

Р. В. БОРОДИН

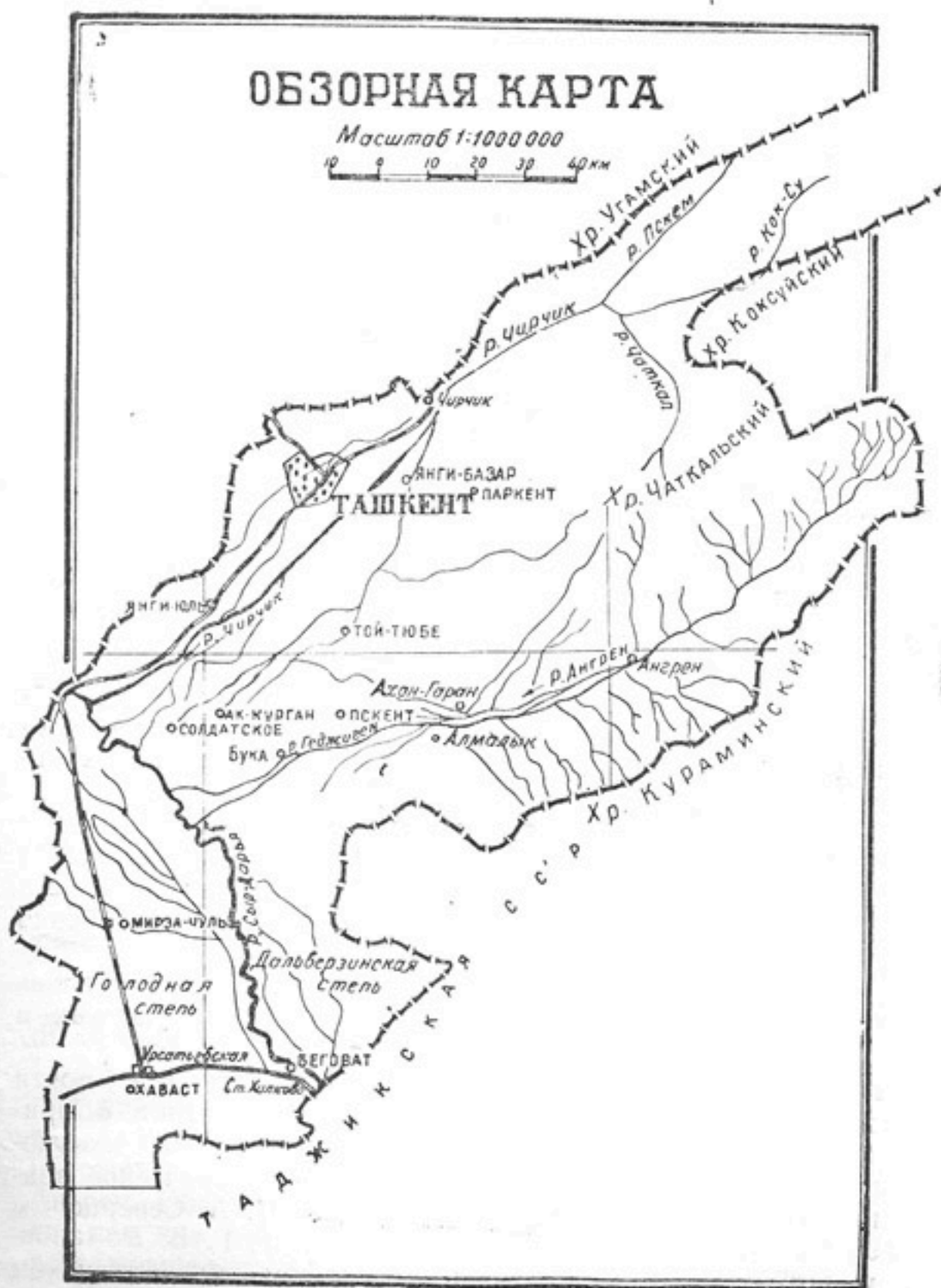
**ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ
МЕЖГОРНОЙ ДОЛИНЫ
РЕКИ АНГРЕН**

Издательство СамГУ
Ташкент—1960

ОБЗОРНАЯ КАРТА

Масштаб 1:1000 000

0 10 20 30 40 км



Введение

Долина реки Ангрен располагается в пределах Ташкентской области Узбекской республики и отстоит от столицы ее, Ташкента, в 50 км к юго-востоку.

Природные богатства долины и ее окрестностей давно привлекают внимание человека, однако, до Октябрьской революции эта часть Узбекистана развивалась очень слабо. После революции здесь получают бурное развитие вначале сельское хозяйство, а затем и промышленность.

В 1940 году начинается разработка буро-угольного месторождения на участке долины между сел. Турк и Аблык, а в 1950 году началось строительство крупнейшего в Узбекистане Алмалыкского полиметаллического горно-рудного комбината. Строительство это охватило территорию левого берега долины. Кроме этого, в пределах долины строится ряд более мелких различных предприятий.

Наряду с ростом промышленности расширяется и использование плодородных земель для различных сельскохозяйственных культур, среди которых особое место занимает хлопок.

Развитие промышленности и сельского хозяйства в этом районе пошло очень быстрыми темпами после исторических XIX и XX съездов КПСС, открывших новые возможности роста производительных сил всей нашей страны и особенно национальных республик.

История изучения района долины Ангрена определялась историей развития как всего нашего государства, так и народного хозяйства Узбекской республики.

В дореволюционный период этот участок земли почти не изучался. Появившиеся в литературе сведения о природных условиях района отражали поверхностные наблюдения и в настоящее время имеют лишь историческое значение. Сюда относятся посещения района И. А. Северцовым (1896 г.), И. В. Мушкетовым (1876—96 гг.), Г. В. Романовским (1875—1876) и чешским географом Ф. Махачеком (1912 г.). Несколько более подробные сведения о полезных ископаемых района даются в работе В. Н. Вебера (11).

После Октябрьской революции долина Ангрена и прилегающие к ней склоны Кураминского и Чаткальского хребтов все больше и больше привлекают внимание исследователей в связи с решением общих и специальных задач развития народного хозяйства.

Общие исследования природных условий территории бассейна р. Ангрен обычно охватывали почти всю площадь района или отдельные части и имели цель дать основу для разрешения конкретных практических вопросов, связанных с развитием той или иной отрасли. Сюда относятся прежде всего изучения геологического строения района, климата, гидрографии и, особенно в последние годы, гидрогеологических условий долины.

Многочисленные специальные исследования проводились в связи с решением конкретных вопросов, главным образом, в связи со строительством того или иного предприятия или разведкой какого-либо месторождения полезного ископаемого. Особенно интенсивно геолого-поисковые и разведочные работы проводятся с конца тридцатых и начала сороковых годов. Геологические и гидрогеологические исследования в долине проводились, главным образом, Узбекским Геологическим управлением, трестом «Средазцветметразведка», Узбекским Гидрогеологическим трестом, «Средазгипроводхлопком» и некоторыми другими организациями.

До наших дней выполнено настолько большое количество различных работ, что даже сделать простой перечень их авторов довольно трудно, поэтому мы ограничимся тем, что назовем только часть из них. Среди геологов сюда прежде всего надо отнести Н. П. Васильковского, Б. Н. Наследова, А. В. Королева, Ю. А. Скворцова, А. С. Аделунга, В. А. Захаревича, Е. А. Кочнева, Г. Ф. Тетюхина, Г. С. Чикризова, Д. М. Богдановича и многих других. Среди гидрогеологов, изучавших долину Ангрена, надо отметить И. Ф. Безобразову, М. М. Решеткина, Н. В. Подоба, В. Л. Дмитриева, К. Я. Опришко, Р. В. Бородина, М. В. Сыроватко, Д. Н. Караульщикова и др.

Первым обобщением по гидрогеологии долины Ангрена была работа Н. П. Васильковского, Н. Е. Минаковой, Н. В. Подоба и Н. И. Толстихина, опубликованная в 1937 году под редакцией профессора О. К. Ланге (7). В 1949 году вышла работа М. Ф. Калининной (15), в которой в кратком изложении дается гидрогеологический очерк бассейна реки Ангрен. Обе эти работы в настоящее время сильно устарели, так как они не охватывают результатов основных гидрогеологических исследований последнего десятилетия.

Успешное развитие промышленности и сельского хозяйства края во многом зависит от разрешения вопросов водоснабжения и орошения. Поверхностные воды Ангрена

в настоящее время целиком расходуются на орошение «хлопковых полей, причем, в межень их часто нехватает и вода в этот период используется при строгом распределении. Какое-либо дальнейшее расширение посевных площадей требует коренного регулирования поверхностного стока и использования для орошения подземных и прежде всего грунтовых вод. Кроме этого, подземные воды являются надежным источником водоснабжения предприятий.

В решении вопросов использования подземных вод для той или иной цели большое значение имеет выяснение условий их формирования, которые определяют собой методику оценки запасов и рациональную их эксплуатацию.

Настоящая работа выполнена при содружестве Узбекского Гидрогеологического треста, в состав которого входила Ангренская гидрогеологическая партия, решавшая вопросы водоснабжения Алмалыкского промышленного района, с кафедрой гидрогеологии Среднеазиатского (ныне Ташкентского) государственного университета им. В. И. Ленина.

Работа эта послужила одним из отправных пунктов решения возможности организации крупнейшего в Средней Азии водозабора грунтовых вод.

Пользуясь случаем, автор приносит глубокую благодарность ответственному редактору профессору М. М. Крылову за ценные советы, данные в процессе подготовки рукописи к изданию, и работникам Гидрогеологического треста, принимавшим участие в подборе материалов и оформлении работы, инженеру-гидрогеологу Т. А. Бородиной и технику В. А. Федоровой.

Глава I.

Факторы формирования подземных вод.

Бассейн р. Ангрен представляет собой сложный участок земной коры, где, несмотря на некоторые индивидуальные особенности, ярко выражены общие закономерности, характерные для большинства рек Средней Азии.

Общность эта определяется особым сочетанием целого комплекса факторов, влияющих на формирование подземных вод.

Воздействующие на формирование подземных вод факторы О. К. Ланге разделяет на: а) ведущие и б) сопутствующие процессам формирования. Первые—определяют режим, вторые—обстановку формирования (18).

К первым факторам, воздействующим на формирование подземных вод в бассейне р. Ангрен, можно отнести климатические и гидрогеологические, ко вторым—геоструктурные, литологические и геоморфологические.

Ниже дается характеристика этих факторов.

I. Рельеф и гидрография

Долина реки Ангрен расположена в 50 км к юго-востоку от Ташкента и ориентирована с северо-востока на юго-запад. Располагается она между Кураминским и Чаткальским хребтами и выходит в Голодностепскую впадину, несколько ниже села Ахан-Гаран сливаясь с долиной Сыр-Дарьи. Общая протяженность её от истоков до р. Сыр-Дарьи—190 км. С юго-запада долина ограничена склоном Кураминского хребта, а с северо-востока—склоном Чаткальского. Начинается она в пределах так называемого Ангренского плато, расположенного в начале Чаткальского и Кураминского хребтов. Горные хребты, окаймляющие долину Ангрена, являются юго-западными отрогами Тянь-шаньской системы.

Абсолютные отметки плато достигают высоты 3200 м. Поверхность плато слабо наклонена к северу под углом 5—8° и сильно изрезана глубокими каньонами реки Ангрен

и ее притоков. Глубина каньона Ангрена, по данным Ю. А. Скворцова (28), достигает 1000 м.

Чаткальский и Кураминский хребты, ограничивающие долину, обладают юго-западным простиранием. В этом же направлении постепенно убывают их высоты от 3900—3200 м до отметок в 600—700 м. Средняя высота Кураминского хребта находится в пределах отметок 2500—2800 м при максимальной высоте 3679,3 м.

Северный склон хребта характеризуется сглаженными формами и представляет собой, по Н. П. Васильковскому, абразивную поверхность палеогенового моря, позднее приподнятую тектоническими движениями. Склон хребта расчленен горными долинами и ущельями, выработанными притоками Ангрена. Расчлененность эта в северо-восточной части (в пределах Ангренского плато) меньше, чем в юго-западной. Эрозия палеозойских осадочных и, главным образом, изверженных пород, слагающих Кураминский хребет, создала скалистые формы горных долин и отдельных горных массивов.

Чаткальский хребет, ограничивающий долину Ангрена с северо-запада, имеет наибольшие отметки своих высот 3100—3900 м. Наиболее высокими являются вершины: 1) Безымянная—в истоках реки Келимчек, с отметкой 3893,2 м; 2) гора Каракум—в истоках реки Кызылча, с отметкой 3864,7 м; 3) гора Раваш—3200 м; 4) вершина горы Кызылдор—3927,9 м и др.

Против рудника Ташкент-Сталинуголь от главного водораздела Чаткальского хребта отделяется к югу горный массив Бабай-таг, обладающий высотой 3500 м. Водораздел этого хребта ограничивает бассейн Ангрена, поном направлении.

степенно снижаясь от вершины Кызыл-Нура в юго-запад-

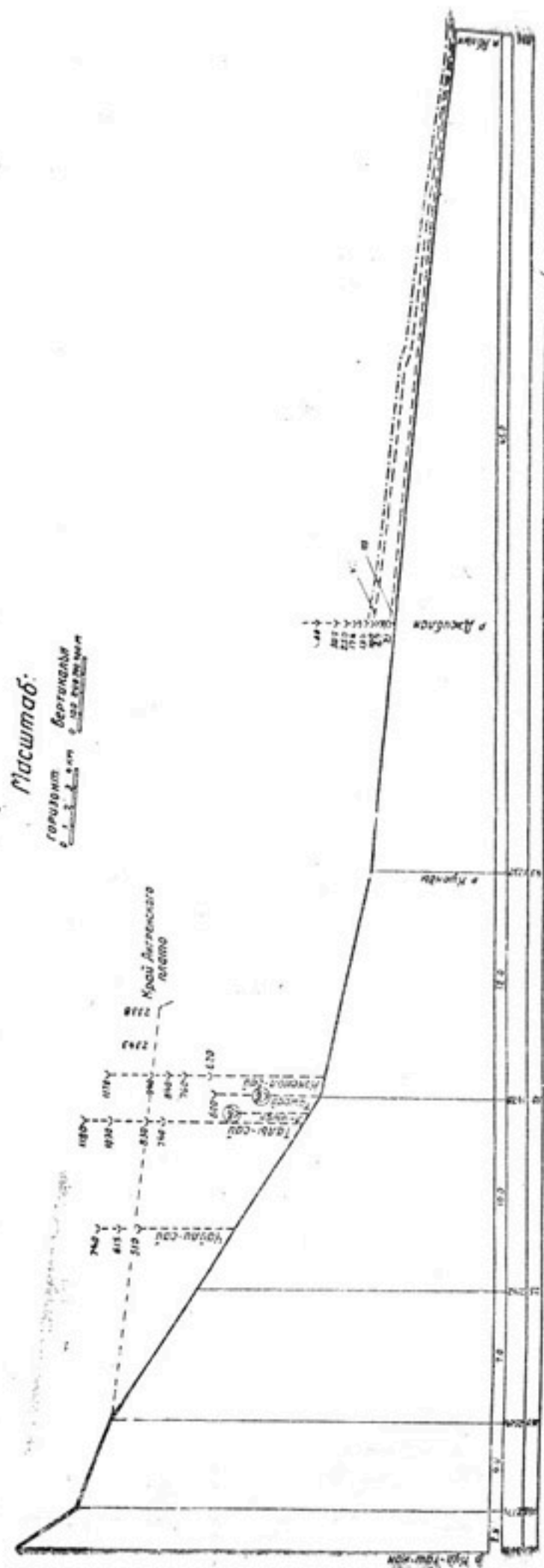
Склон Чаткальского хребта, обращенный к долине Ангрена, расчленен эрозией рек—притоков Ангрена—значительно сильнее, чем склон Кураминского хребта. Склоны гор и долин имеют резкие скалистые формы. Несмотря на сильную расчлененность, в Чаткальском также, как и Кураминском хребте Н. П. Васильковский (9) отмечает наличие высоко поднятых поверхностей абразии палеогенового моря.

Долина реки Ангрен имеет различное строение на различных участках. Всего можно выделить пять участков долины, резко отличных по своей форме:

1) Верхняя часть долины—от истоков реки до селения Турк.

2) От селения Турк до селения Аблык (территория месторождения Ташкент-Сталинуголь).

3) От селения Аблык до селения Ахан-Гаран.



2 — Профиль поймы р. Ангрен от верховья р. Куль-Таш-Кан до с. Абдык (по Ю. А. Скворцову).

4) От селения Ахан-Гаран до селения Кераучи.

5) Ниже села Караучи.

Первые три участка располагаются в горной части, четвёртый—при выходе долины из горной части и пятый участок располагается в пределах равнины.

Верхняя часть долины протяженностью около 70 км представляет собой каньон, заглубленный в поверхность плато до 1000 м. До сая Куюнды склоны каньона круто обрываются прямо к воде. Ниже сая Куюнды до села Турк Ангрен течёт в более широком каньоне с плоским дном. Ширина дна колеблется от 100 до 300 м. Для этой части долины характерна однообразность ее склонов: на всем протяжении они крутые, неправильно уступчатые, скалистые. Даже в местах пересечения их боковыми оврагами почти не меняют своего характера. Устьевая часть левых и правых притоков имеет ещё более крутые склоны.

Высота склонов каньона вниз по течению реки постепенно снижается. По данным Н. И. Миранович (21), у устья Яка-Арчи высота склонов каньона достигает более 600 м.

По данным Ю. А. Скворцова (14), на участке от Турка до Куюнды сохранилось 5 террас. Из них первые три имеют сохранившиеся участки значительного протяжения, а более высокие террасы сохранились в виде отдельных останцов. Всего же Ю. А. Скворцов насчитывает до 13 террас.

Высота 1 террасы (у Иерташ-сая) 1,5, а второй—5,0 м. Третья терраса, сохранившаяся в виде останца на левом склоне долины, в 2-х км ниже устья Шермат-сая, имеет высоту 20 м. Эту террасу Ю. А. Скворцов проследил от сел. Аблык до устья Куюнды, везде она имеет, примерно, одну и ту же высоту. Ю. А. Скворцов называет эту террасу Туркской.

Четвертая терраса имеет высоту 40,0 м. Остатки третьей, четвертой и пятой террас установлены Ю. А. Скворцовым в районе устья Куюнды, на правом борту Ангрена.

Пятая терраса имеет здесь высоту 75,0 м, т. е. на 10,0 м выше, чем у устья Джиблон-сая.

Выше Куюнды-сая в долине Ангрена не сохранилось ни одной террасы. Все они размыты эрозией. Анализируя террасы боковых притоков Ангрена, Ю. А. Скворцов устанавливает в этой части долины 13 террас. Наиболее хорошо они представлены в Джиблон-сае и Иерташ-сае. Здесь Ю. А. Скворцов устанавливает следующие высоты-террас (черт. 2, 3):

- | | |
|---------------------|------------------|
| 1. Терраса— 1,5—2 м | 5. Терраса— 67 м |
| 2. Терраса— 7 м | 6. Терраса— 85 м |
| 3. Терраса— 20 м | 7. Терраса—100 м |
| 4. Терраса— 40 м | 8. Терраса—130 м |

- | | |
|-------------------|--------------------|
| 9. Терраса—174 м | 12. Терраса—300 м |
| 10. Терраса—200 м | 13. Терраса—400 м. |
| 11. Терраса—250 м | |

Наиболее хорошо сохранились террасы в правых притоках Ангрена. Долины левых притоков сильно эродированы и террасовые формы в них сохранились очень плохо.

Ниже селения Турк долина реки Ангрен резко расширяется и приобретает корытообразную форму. Правый склон отходит к северу, и река течет у основания левого, сохраняя своё юго-западное направление. Последнее обстоятельство обусловило асимметричное строение профиля долины. Она приобрела пологий правый, крутой левый склоны и плоское дно шириной от 1,0 до 2,5 км. Ширина дна долины постепенно увеличивается от сел. Турк до сел. Аблык. Пологий и широкий правый склон долины образован здесь, в основном, слившимися конусами выносов саев Баксук, Дукант и Кара-Бау. От поверхности подгорного шлейфа эти конуса выносов отделены резким уступом. Конуса выносов опираются на поверхность четвёртой террасы реки Ангрен.

Ю. А. Скворцов на этом участке долины выделяет 7 террас, главным образом, по саю Кара-Бау, т. к. в пределах слившихся конусов выносов различить террасовые поверхности очень трудно. Из этих террас он выделяет 5 основных и 2 местных террасы. Четвертая терраса, на которой расположен посёлок Аблык, им названа Аблыкской. Эта терраса прослеживается по правому берегу вверх и вниз по долине. Выше Турка она разделяется и соответствует седьмой террасе. Высота её постепенно убывает вниз по течению реки. Так, у Турка она равна 52,0 м, а у Аблыка—40 м.

Шестая и седьмая террасы прослежены Ю. А. Скворцовым по долине Кара-Бау. Шестая терраса окаймляет долину Ангрена в 5—6 км выше устья Кара-Бау и имеет высоту 50,0 м. Выше ещё на несколько сот метров шестая терраса сменяется пологой поверхностью седьмой террасы.

Следующий—третий—участок долины реки Ангрен, от сел. Аблык до сел. Ахан-Гаран, характеризуется сравнительно однообразным строением и симметричным профилем, который продолжает оставаться корытообразной формы. На всем протяжении этого участка (36 км) очень хорошо выражена современная долина реки с первыми двумя надпойменными террасами. Ширина её почти на всем протяжении участка довольно выдержана и изменяется лишь в пределах 2,5—3,0 км.

С северо-запада и юго-востока молодые террасы ограничиваются резким (обрывистым) уступом, за которым

вдоль современной долины тянутся двумя узкими полосами остатки поверхностей более древней части долины, осложненные слившимися конусами выносов боковых притоков. Высота первой—пойменной—террасы возвышается над меженным уровнем воды в реке до 2,0 м. В средние по водности годы отдельные участки этой террасы не заливаются водой и возвышаются над ней на 0,5—0,8 м.

Пойменная терраса тянется полосой, то сужаясь до 750 м, то расширяясь до 1500 м, вдоль уступа древней террасы правого берега.

Кроме поймы, в пределах молодой долины Ангрена выделяются еще две надпойменные террасы—вторая и третья. Вторая терраса возвышается над меженным уровнем воды в реке на 1,5—2,5 м, а третья—на 2,5—3,5 м. Наиболее хорошо развита третья терраса, она тянется широкой полосой вдоль левого берега реки. Вторая терраса встречается отдельными полосами. На одном из таких участков второй террасы расположен кишлак Сартам-Галы.

Верхние, более древние террасы—четвертая и пятая—отделены от молодых обрывистым уступом высотой от 8 до 15 м. Поверхность их, как уже отмечалось, осложнена конусами выносов боковых долин. На правом берегу хорошо выражена четвертая терраса, пятая же сохранилась отдельными участками вдоль подножий гор. Вдоль левого берега лучше сохранилась пятая терраса. Четвертая терраса встречается небольшими участками ближе к Абылку.

Ширина полосы четвертой и пятой террас вдоль правого берега у Абылка составляет 3,5 км, затем в районе кишлака Курган она довольно резко сужается до 1,0 км и у кишлака Карахтай достигает 1,5 км. Вдоль левого берега ширина полосы этих террас достигает 6,0 км, сужаясь к концу участка до 1,0 км. Поверхность этих террас довольно сильно наклонена в сторону русла и пересечена долинами боковых притоков, которые также имеют в своем строении 2—3 террасы в виде узких полос, возвышающихся одна над другой на 2—3 метра.

Четвертый участок долины—от Ахан-Гарана до Кераучи—характеризуется резким расширением долины в связи с выполаживанием горных хребтов и делением долины Ангрена на две ветви—современную, Ангренскую, и отжившую, Геджигенскую.

Расширение долины идет довольно резко за счёт отхода к северо-западу отрогов Чаткальского хребта. Здесь к четвертой террасе развился пологий конус выноса реки Шаваз—правого притока Ангрена. Пятая терраса сильно отходит к северу. Левый берег долины расширяется довольно плавно. Одновременно с общим расширением долины Ангрена

расширяется и её молодая часть, состоящая из первых трёх террас. Как и вышележащая, эта часть долины резко оконтурена обрывом верхних террас, высота которых сохраняется в прежних пределах. Ширина молодой части долины у Ахан-Гарана равна 3,0 км, а перед кишлаком Кераучи—8,5 км.

В 1,5 км выше кишл. Ярдам пойменная терраса разделяется на две ветви: одна из них идет к северо-западу, а другая—на восток. Современное русло Ангrena сохраняется только в ветви долины, отходящей на северо-восток.

До 1950 года при сильном паводке воды Ангrena иногда попадали и в южную Геджигенскую ветвь, но с 1950 года в месте разделения террас построены струеотражающие дамбы, и паводковые воды стали интенсивно подмывать террасы правого берега. Между первыми—пойменными—террасами развиты вторая и третья терраса, которые расширяются вместе с увеличением расстояния между обеими пойменными террасами. Вторая терраса продолжает сохраняться и здесь отдельными участками. Сразу у кишлака Кераучи между обеими ветвями долины развита пятая терраса, которая, постепенно расширяясь вниз по долине, имеет в плане форму клина с вершиной у кишлака Кераучи.

Отсюда начинается последний—пятый—выделенный нами участок долины. Здесь долина р. Ангрен уже окончательно разделяется на две ветви. Первая—Геджигенская—продолжается на юго-восток до слияния с долиной Сыр-Дарьи, вторая—современная, или собственно Ангренская—идёт, все более поворачивая к северу, и сливается с долиной Чирчика ниже Тюя-Бугуза. Водоразделом между обеими ветвями долины является значительный по размерам останец пятой террасы, который получил название Пскентского лессового массива.

Кроме этой террасы, как в Ангренской ветке, так и в Геджигенской развита четвертая терраса. В современной долине Ангrena IV терраса прослеживается по обоим берегам, отделяясь от поймы обрывистым уступом в 12—15 м. На правом берегу, у горловины Тюя-Бугуз, эта терраса образует равнинный участок шириной 3,5 км. По левому берегу она тянется полосой, окаймляя пятую террасу.

По долине Геджигена эта (четвёртая) терраса также прослеживается по обоим берегам в виде полос отдельных останцов шириною до 3 км. Здесь она отделяется от второй террасы уступом высотой 5—6 м. Пойменная терраса в Геджигенской долине затухает вблизи кишлака Кераучи, и на всём остальном протяжении этой долины днище ее представлено второй террасой. Третья терраса встречается отдельным островком у киш. Саид и в нижней части доли-

ны, где она большим равнинным междуречным массивом перекрывает пятую террасу. В целом весь этот нижний участок долины представляет слабо расчлененную равнину, покатую к Сыр-Дарье.

В гидрографическом отношении река Ангрен входит в состав бассейна Сыр-Дарьи и является её правым притоком в средней части течения. До кишлака Турк река течёт в узком каньоне, собираясь из многочисленных небольших речек в пределах Ангренского плато. Ниже кишлака Турк река выходит из каньона и течёт у левого склона долины, разбиваясь на отдельные рукава.

В пределах эксплуатационных карьеров на месторождении угля она отведена от своего прежнего русла каналом. Ниже Аблыка река течет вдоль уступа верхних террас правого берега, подмывая его в паводковый период. На этом участке вода из реки разбирается многочисленными оросительными каналами, главным образом, для орошения посевов в пределах молодой части долины. Перед Ахан-Гараном из реки забирается вода в каналы: Ходжа, уводящий воду на верхние террасы правого берега ниже Ахан-Гарана, и Шархия, уводящий воду для орошения полей Пскентского и Букинского районов. В паводковое время воды реки идут вниз по Пскентской ветви долины, достигая иногда р. Сыр-Дарьи. В меженный же период года, начиная, примерно, с 15 июля, вода реки по современному руслу добегают только до головы канала Шархия и полностью забирается последним. Русло реки чрезвычайно неустойчиво. После каждого нового паводка оно очень сильно меняется в плане и в профиле.

В паводок река очень бурлива, несёт много взвешенного материала и перекачивает большое количество галек и валунов. Скорость течения воды в средней части у Ахан-Гарана достигает 3,0 м/сек. В меженный период вода совершенно прозрачна и скорость течения ее мала. На своем пути Ангрен принимает как со стороны Кураминского, так и со стороны Чаткальского хребтов многочисленные притоки. Наиболее крупными правыми притоками являются реки: Таш, Иерташ, Дукант, Кара-Бау, Акча, Шаваз. Из левых притоков наиболее крупные: Чайли, Кенкол, Камчик, Наугарзан, Бишбаш, Гуш, Шаугаз, Ургаз, Накпай, Алмалык и Кара-Кия.

Водосборная площадь бассейна реки равна около 7710 км².

Питание как самой реки, так и её притоков смешанное—снежно-родниковое. Очень небольшую роль в питании рек играют дожди ливневого характера.

Снеговое питание реки идет, главным образом, в весенний период, когда таяние снега создает паводки в реке. В

этот же период года на общий подъем уровня воды и, следовательно, на увеличение расходов её накладываются «пики» дождевого (ливневого) питания. Наиболее сильно дождевое питание реки сказывается в осенний период (октябрь-ноябрь месяцы), когда выпадающие в горах дожди вызывают довольно сильный подъем уровня воды в реке, вызывая прохождение осенних паводков. Эти паводки значительно меньше весенних и бывают только в некоторые годы. В весенний период выпадение ливневых дождей иногда вызывает прохождение селей по некоторым боковым долинам.

Родниковое питание реки происходит круглый год, но особенно заметно оно тогда, когда отсутствует какое-либо другое питание.

Такое явление наступает со второй половины июля месяца и продолжается часто до марта, если его не нарушают осенние дожди в горах.

Режим стока реки Ангрен и её притоков изучается Гидрометслужбой Узбекистана.

Наиболее длительное время работает гидрометрический пост у кишл. Турк (черт. 3). Он с небольшими перерывами действует с 1909 г. В 1948 году открыт пост «Верховье» у устья Якка-Арча—в 3,6 км ниже устья Таш-сая. В 1950 году открыт гидрометрический створ постов, проходящий через кишл. Сартам-Галы (район Ахан-Гарана), Ангренской гидрогеологической партии треста «Средазцветметразведка».

В других местах измерения расхода реки носили эпизодический характер.

Кроме основных постов на реке Ангрен, имеются гидрометрические стационарные посты и на основных притоках (черт. 3): Кызылча, Таганбаши, Кара-Бау, Акча, Шаваз, Наугарзан, Нишбаш, Шауғаз, Алмалык.

Эти посты открыты в период с 1950 по 1954 год. Наличие такого сравнительно большого количества гидрометрических постов позволяет правильно разобрать процесс формирования поверхностного стока реки. На всем протяжении реки можно выделить три участка: первый — от истоков до кишлака Турк, второй — от кишлака Турк до Ахан-Гарана (до Сартамгалинского створа) и третий — нижняя часть реки. В пределах первого участка вниз по долине на протяжении всего года идет непрерывное увеличение расхода реки — весной за счёт осадков, выпадающих на водосборной площади, летом и зимой — за счёт дренажа подземных вод.

Ниже Турка в паводковый период идёт значительное нарастание расходов реки, за счёт впадения притоков с обоих склонов гор, а в летнее и зимнее время расходы воды в реке между Турком и Сартамгалинским створом близки

между собой. В конце лета и начале осени расходы поверхностных вод даже несколько уменьшаются вниз по долине за счёт испарения и разбора воды на орошение (черт. 4 а, б). Ниже Сартамгалинского гидрометрического створа расход реки резко сокращается даже в паводковое время за счёт интенсивной потери воды на инфильтрацию в галечники. В меженный же период русло реки сухое, т. к. вся вода разбирается у Сартамгалинского гидрометрического поста оросительными каналами Ходжа и Шархия.

Расходы как самой реки, так и её притоков сильно изменчивы на протяжении года и, кроме того, подвержены многолетним колебаниям.

Наибольшие расходы реки приходятся (черт. 5) на конец апреля—май месяц. Величина паводкового максимума изменяется для Сартамгалинского поста с 1951 по 1956 годы с $371,6 \text{ м}^3/\text{сек}$, зарегистрированного 29/IV—1954 г., и до $132,0 \text{ м}^3/\text{сек}$, зарегистрированного 28/V—1951 г.

Паводок начинается в конце марта месяца и идёт до июля.

Наименьшие расходы приходятся на октябрь, ноябрь, декабрь месяцы. По тому же створу суммарные меженные расходы зарегистрированы от $9,4 \text{ м}^3/\text{сек}$ на 20/XI—1952 г. до $2,0 \text{ м}^3/\text{сек}$ на 22/X—1951 г.

Изменение режима реки в многолетнем разрезе (черт. 23) находится в тесной связи с ритмичностью климатических факторов.

2. Климатические условия долины р. Ангрен

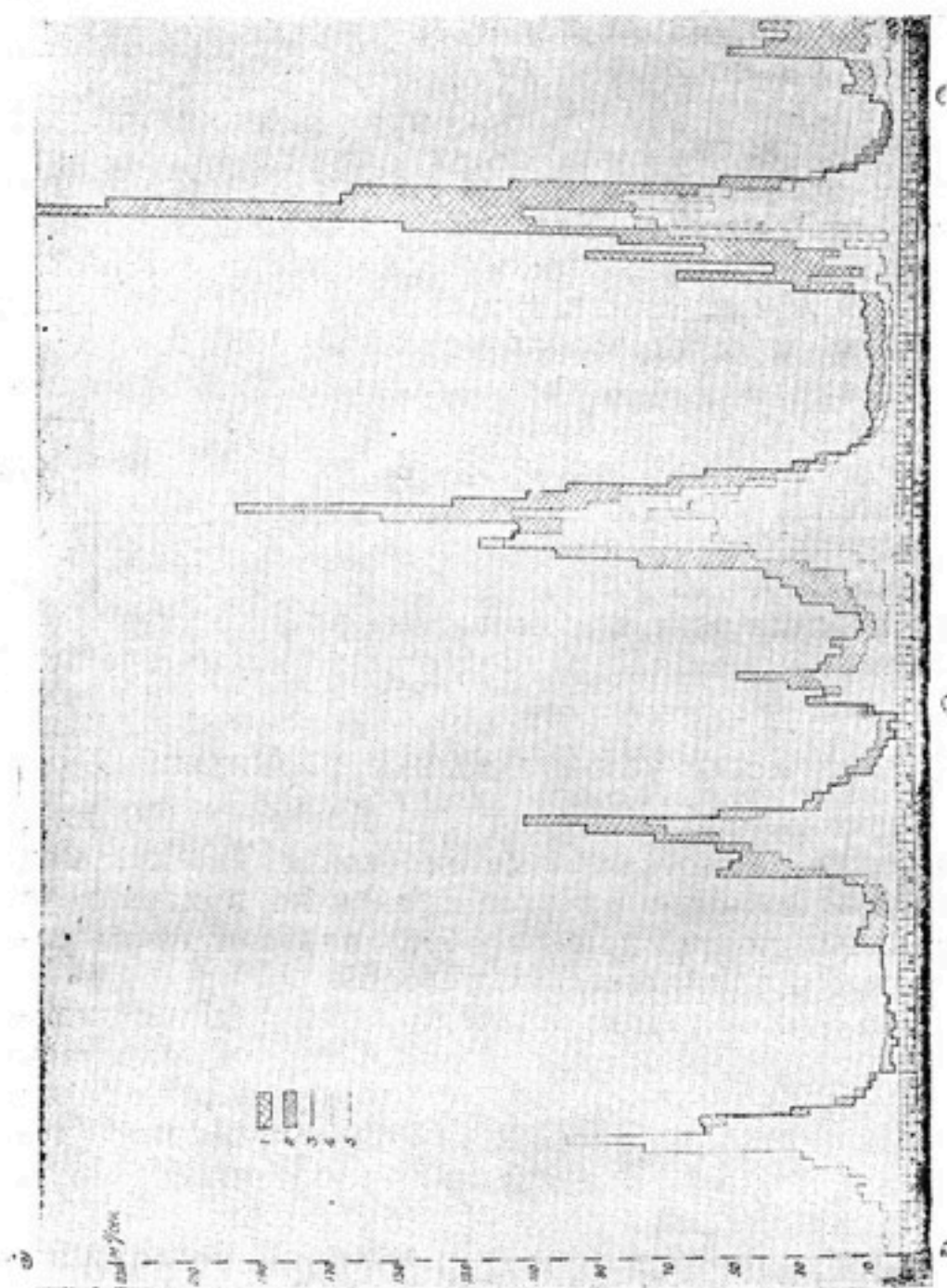
Большая протяжённость долины р. Ангрен (190 км), большая амплитуда высотных отметок (почти 3000 м) над уровнем моря и довольно резкое различие в характере рельефа отдельных частей долины обуславливают формирование и различных климатических условий.

Несмотря на это, изучение климата здесь ведётся недостаточно полно и сравнительно небольшой промежуток времени. Наиболее длительно климат долины изучается по метеорологической станции ГМС УзССР в селе Аблык (абсолютная высота 847 м). Эта станция работает с 1935 г. с небольшими перерывами.

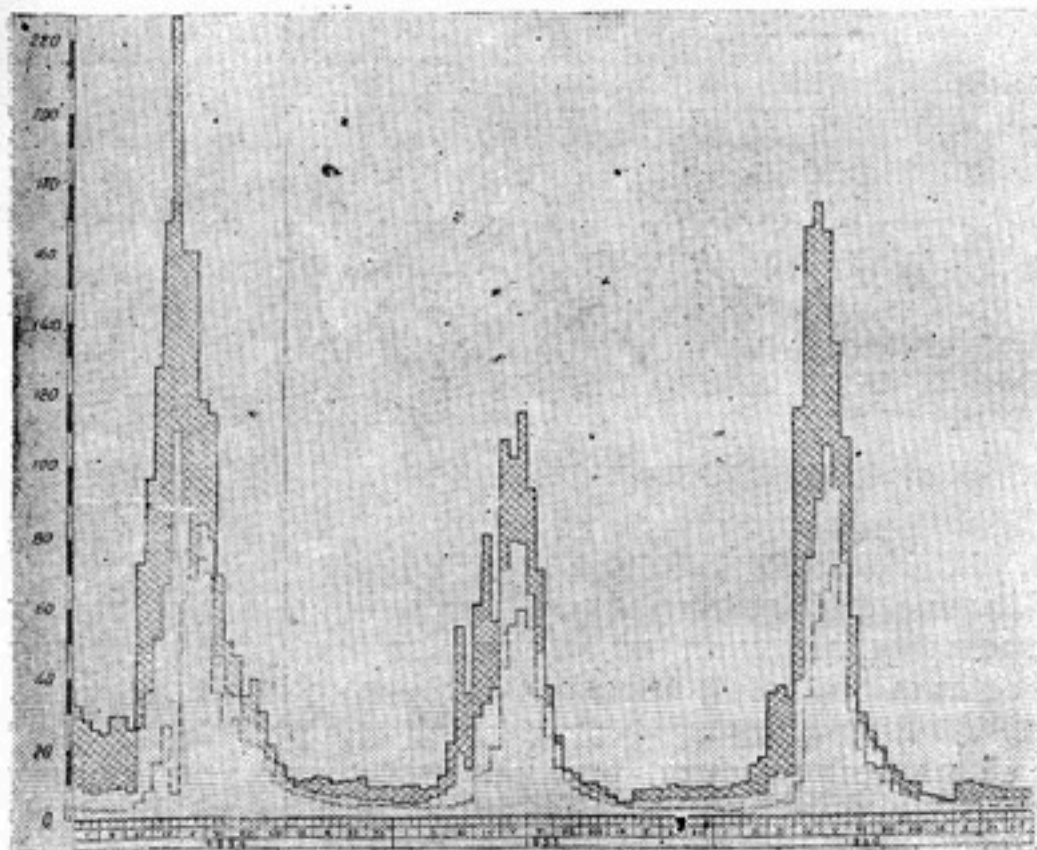
С конца 1953 г. (ноябрь месяц) начала действовать открытая гидрометслужбой Узбекистана метеорологическая станция в Турке (абсолютная высота 1100 м).

В 1951 году Ангренская гидрогеологическая партия треста «Средазцветметразведка» для целей изучения баланса подземных вод долины р. Ангрен открыла метеорологическую станцию в селе Сартам-Галы (абсолютная высота 570,0 м).

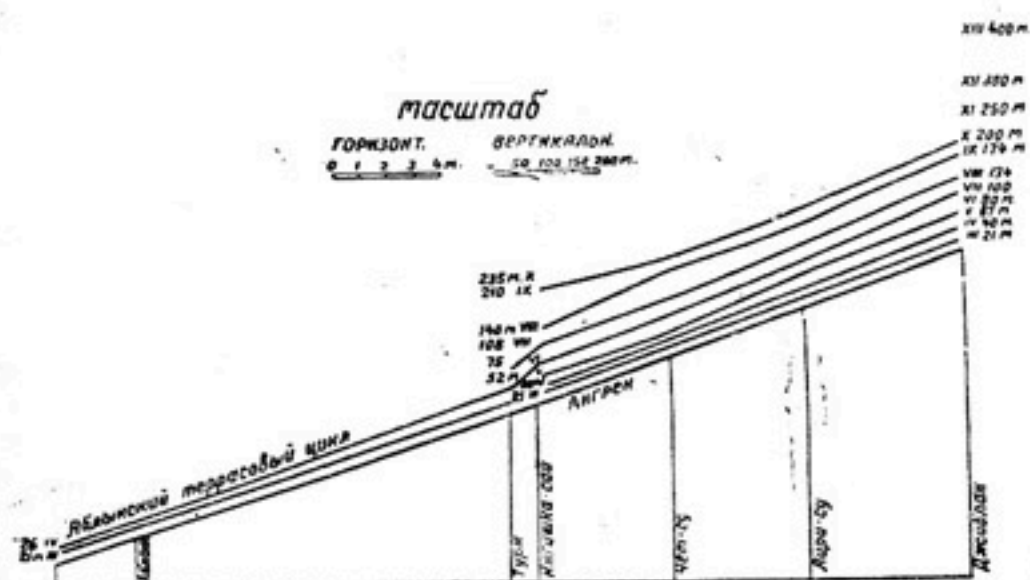
Кроме этих основных метеорологических станций, в раз-



Черт. 4-а—Изменение во времени суммарного поверхностного стока по долине р. Ангрен в сечениях постов „Верховье“, Турк и Сартагалинского створа 1—приращение расходов воды вниз по долине; 2—убыль воды вниз по долине; 3—кривая суммарного стока по постам Сартагалинского створа; 4—то же по посту Турк; 5—то же по посту „Верховье“.



Черт. 4-б—продолжение чертежа 4-а.



Черт. 5—Профиль поймы р. Ангрен от с. Аблык до устья сая Джиблан с нанесением надпойменных террас (по Ю. А. Скворцову).

личных частях бассейна Ангрена вместе с гидрометрическими постами установлены следующие дождемерные посты:

Таблица 1.

Наименование поста	Высота над ур. моря, в м	С какого года открыт
„Верховье“	1400	30 VII-48 г.
Нишбаш-сай	1085,24	с 1950 г.
Акча-сай	—	XII-1950 г.
Шаугаз-сай	—	1950 г.
Шаваз-сай	—	XII-1951 г.

Наличие небольшого числа станций и малая продолжительность наблюдений не позволяют нам сделать детальный анализ климатических факторов в различных частях долины. Можно лишь с некоторой достоверностью разделить её на три участка, различные по климатическим условиям: равнинную часть, с климатом, характерным для пустынь,—участок долины от р. Сыр-Дарья до сел. Ахан-Гаран, межгорную часть—от Ахан-Гарана до Турка—с климатом, характерным для предгорий Средней Азии (полупустынный климат); горную часть долины, с типичным горным климатом, характерным для участков гор ниже снеговой линии.

Такое разделение на участки с различным климатом мы сделали только по узкой полосе долины реки Ангрен. Если же рассматривать весь бассейн в целом, то можно выделить зону с полупустынным климатом, огибающую долину от отметок в 550—600 м до отметок в 1100—1200 м. На северном склоне Кураминского хребта эти границы будут несколько ниже, чем на южном склоне Чаткальского хребта. Горная часть—выше отметок 1100—1200 м и до водораздельной линии—будет также представлять собой зону, огибающую долину (черт. 4).

Климатически равнинная часть долины может быть охарактеризована по данным станции Мирзачуль и Ангренской гидрогеологической партии. Станция Мирзачуль располагается на левом берегу Сыр-Дарьи и в общем характеризует самую нижнюю (юго-западную) часть долины. Станция Ангренской гидрогеологической партии располагается около Ахан-Гарана и характеризует верхнюю часть этого участка долины.

Среднегодовая температура Мирзачуля составляет 13,7°, а по станции Ангренской ГГП—12,8°, т. е. на половину

градуса ниже. Ход изменения температур в году по метеостанции Ангренской партии менее резок, чем по станции Мирзачуль. Зимние месяцы более тёплые, а летние—более прохладные (табл. 2). Большая половина года характеризуется ясными днями. Осадков довольно мало. По станции Мирзачуль, в среднем за год выпадает 295 мм, а по станции Ангренской ГПП,—459,9 мм, т. е. на 263,1 мм больше. В среднем же в этой части долины выпадает количество осадков порядка 377 мм в год.

Распределение осадков по месяцам видно из следующей таблицы № 3.

Таблица 2.

Среднегодовое температуры воздуха, в град. Цельсия

Станция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Средн. за год
Мирзачуль*	-2,3	1,0	8,1	15,3	21,2	25,0	27,2	24,9	19,0	12,6	5,8	1,0	13,7
Ангренской ГПП . .	0,8	2,5	5,8	13,9	19,4	23,2	26,7	21,4	18,8	11,8	5,3	0,9	12,8

Таблица 3

Среднегодовое данные по осадкам, в мм

Станция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Мирзачуль 279 м . .	28,8	32,5	36,4	29,9	29,7	6,7	2,2	0,8	1,5	18,6	20,1	22,7	295
Ангренская Г. П 567 м	39,8	64,0	99,0	68,8	32,0	13,4	3,4	0,8	1,5	33,2	54,6	46,4	459,9

Как видно, распределение осадков в году одинаковое для обеих станций. Различие же в количестве их падает на зимние и весенние месяцы.

Судя по данным метеорологической станции Мирзачуль, в наиболее низкой части долины р. Ангрен в году бывает 168 ясных дней и всего 55 дней с осадками. Всё это говорит о том, что в этой части долины климатические условия аналогичны условиям пустынных равнин.

Следующий участок долины — от Ахан-Гарана до Турка — охарактеризовывается данными трех станций: Ангренской ГПП (отметка 567 м), Аблык (отметка 847 м) и

* По станции Мирзачуль данные взяты из климатического справочника СССР.

ст. Турк (отметка 976,3 м). Последняя станция открыта совсем недавно и не может дать средних значений отдельных климатических факторов. Станция Аблык, расположенная почти в центре этого участка, наиболее полно характеризует средние условия (табл. 4).

В пределах этого участка формируется более влажный климат, характерный для предгорий Средней Азии. Здесь выпадает уже большее количество осадков, чем в равнинной части долины. Причем, их величина возрастает от ст. Ангренской ГГП до Турка.

Среднегодовая температура воздуха здесь $12,6^{\circ}$, т. е. на $0,7^{\circ}$ ниже, чем по станции Мирзачуль. Абсолютный минимум температуры (-27°) падает на январь месяц, а абсолютный максимум ($42,6^{\circ}$) приходится на июль. Среднемесячная температура января $0,8^{\circ}$, на $3,1^{\circ}$ выше, чем на станции Мирзачуль. Среднемесячные температуры всех зимних месяцев здесь значительно выше, чем по станции Мирзачуль, а температура летних месяцев ниже. Среднемесячная температура самого жаркого месяца $26,3^{\circ}$, на $0,9^{\circ}$ ниже, чем по ст. Мирзачуль.

Направление ветра в пределах этой части долины определяется направлением горных хребтов. Как правило, здесь преобладают северо-восточные ветры почти на протяжении всего года. В холодное время года нередко наблюдаются сухие и теплые ветры, так называемые фены. Такие ветры, дующие с гор, вызывают повышение температуры и понижение относительной влажности.

В 1940 г. в Аблыке зарегистрирован такой фен 25 и 27 февраля, вызвавший за несколько часов повышение температуры в первом случае на $9,1^{\circ}$, а во втором — на $10,6^{\circ}$.

Снежный покров здесь довольно устойчив и часто держится почти всю зиму. Станция Аблык характеризует лишь средние климатические условия для всего выделенного участка долины, но не отражает их изменение по мере продвижения в горную часть.

В связи с краткосрочностью наблюдений по метеорологической станции Турк можно сделать сравнение различных климатических факторов по станциям Ангренской ГГП, Аблык и Турк только за три года (табл. 5).

Из таблицы 5 видно, что наиболее сильно изменяется количество выпадающих осадков, хотя температура воздуха и абсолютная влажность также уменьшаются от станции Ангренской ГГП к Турку.

Третья, верхняя часть долины, может быть охарактеризована весьма схематично по недавно открытой станции Турк и дождемерному посту «Верховье», расположенному в долине Ангрена, у устья Якка-Арча-сая, на высоте 1400 м. Высокогорная станция Ангрен расположена уже за водо-

Средне многолетние данные климатических факторов по станции Аблык за 1935-1956 годы.

Наименование климатических факторов	Ед. изм.	I														За год
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1. Давление	мб	923,1	921,3	919,4	918,9	916,0	915,1	910,8	913,7	918,2	923,5	924,6				
2. Ср. темпер. воздуха .	°C	0,8	2,2	6,0	13,0	18,9	23,2	26,3	24,5	19,0	12,5	5,5	0,7			12,7
3. Абс. максим. температ.	"	17,8	23,4	24,0	31,9	37,5	40,1	42,6	39,9	38,7	35,8	28,2	21,7			42,6
4. Абс. миним. температ.	"	-27,0	-23,3	-17,6	-5,9	-0,2	4,6	8,1	8,2	1,1	-8,3	-24,0	-23,6			-27,0
5. Осадки	мм	52,5	57,6	87,4	63,6	40,0	16,5	6,6	2,1	2,8	36,7	55,5	58,4			479,6

разделом, в долине Касан-сая, и не может полноценно характеризовать климатические условия верхней части долины.

Таблица 5.

Сравнение изменений климатических факторов в средней части долины р. Ангрен

Название станции	Ср. температура воздуха, °С			Осадки, мм			Ср. абсол. влажн, мб		
	1954	1955	1956	1954	1955	1956	1954	1955	1956
Ангренской ГГП .	11,7	13,7	13,1	396,7	365,9	243,7	6,3	8,4	8,8
Аблык	11,9	13,7	13,4	538,8	472,5	423,0	7,4	—	7,0
Турк	11,3	13,1	12,8	626,5	576,8	579,6	7,3	6,9	6,9

Однако, до известных пределов данные этой станции могут быть отнесены к самой верхней части бассейна р. Ангрен.

По данным станции Турк, среднегодовая температура воздуха за последние три года находилась в пределах от 11,7 до 13,7°С. Среднемноголетняя же температура воздуха по станции Ангрен, расположенной на высоте 2280 м, составляет 4,0°С. Наиболее холодный месяц январь имеет температуру—9°С. Абсолютный минимум температур достигает —34°. Снеговой покров здесь держится почти полгода. Лето прохладное со средней температурой в июле 16,9°. По станции Ангрен количество осадков резко уменьшается по сравнению со станциями, расположенными в самой долине р. Ангрен (до 287 мм в год, по среднемноголетним данным). Кроме того, распределение осадков в году уже другое (табл. 6).

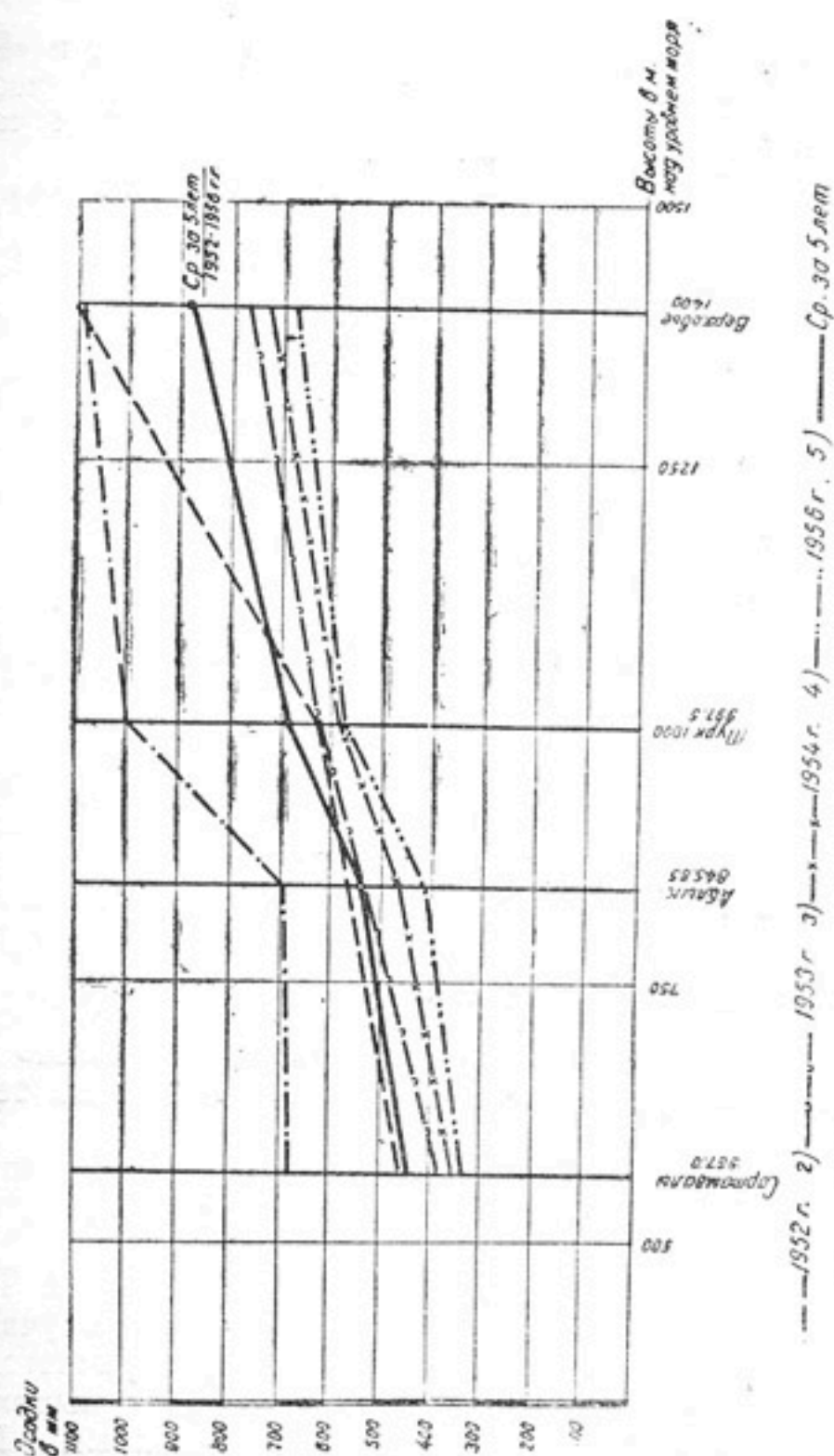
Таблица 6.

Среднемноголетние значения осадков, в мм.

Станция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Аблык 846 м	52,5	57,6	87,4	63,6	40,0	16,5	6,6	2,1	2,8	36,7	55,5	58,4	479,6
Ангрен * 2280 м . .	22,0	43,0	20,0	36,0	32,0	13,0	35,0	14,0	10,0	22,0	21,0	9,0	287

Из таблиц 6 видно, что в отличие от станции Аблык, по станции Ангрен характерно более равномерное распре-

* Данные взяты из климатического справочника СССР.



Черт. 6—Изменения суммарных годовых осадков в зависимости от высоты местности.

деление осадков в течение всего года. Так, за июнь, июль, август и сентябрь месяцы по станции Аблык зарегистрировано 28,0 мм, а по станции Ангрен — 73 мм осадков.

Указанное уменьшение осадков не является характерным для всего выделенного верхнего участка долины. Так, по дождемерному посту «Верховье» осадков выпадает больше, чем во всех других частях долины.

Сравнивая количество осадков по станции Турк и «Верховье», мы видим (табл. 7), что увеличение их количества идёт значительно более интенсивно, чем для нижней части долины (табл. 5).

Таблица 7

Суммарные количества осадков, в мм.

Станция	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956
Турк	673,1	403,9	649,1	623,5	1080,3	626,5	576,8	574
«Верховье» . . .	815,6	575,4	903,5	1103,8	1095,7	674,1	730,4	678

Атмосферные осадки являются источником питания (образования) поверхностных и подземных вод, поэтому их распределение по площади бассейна имеет большое значение.

Из рассмотренных климатических условий в отдельных частях долины ясно, что величина атмосферных осадков за год увеличивается по мере продвижения вверх по долине из равнинной в горную часть. Это изменение осадков может быть выражено в зависимости от высоты расположения дождемерного поста (черт. 6).

В чертеже 6 нанесены: годовое количество осадков по станциям Ангренской ГГП, Аблык, Турк и «Верховье» на 1952—1956 годы и среднемноголетнее их значение за те же годы.

Как видно из графика, увеличение количества выпадающих осадков с высотой происходит не по закону прямой линии.

Имеет место перегиб между станциями Аблык и Турк, отделяющий выделенные нами верхний и средний участки долины. Характер зависимости практически сохраняется за все 5 лет. Наиболее отчётливо эта зависимость выражена кривой, построенной по среднемноголетним данным. Если принять во внимание станции Мирзачуль и Ангрен, то вниз от станции Ангренской ГГП годовое количество осадков уменьшится по закону прямой линии, а вверх от станции «Верховье» количество осадков, достигнув како-

го-то максимального значения, будет вновь уменьшаться с увеличением высоты.

Закономерность распределения годового количества атмосферных осадков по площади всего бассейна р. Ангрен может быть представлена лишь схемой из-за недостатка данных (черт. 2).

На чертеже № 2 изображены изогии, построенные не по среднемноголетним данным, а только на 1955 г., т. к. на этот год имелись данные по наибольшему числу точек.

Как видно из чертежа, изогии располагаются в горной части (выше Турка) чаще, чем в предгорной части. В плане они выгибаются вверх по долине, оконтуривая оба хребта, как бы повторяя основные формы рельефа.

3. Геологические условия долины¹ р. Ангрен.

В геологическом строении долины р. Ангрен принимают участие чрезвычайно разнообразные породы как по своему возрасту, так и литологии и петрографии. В основном, долина сложена осадочной толщей четвертичного возраста, которая залегает в долине ниже селения Турк на отложениях сначала мезозойского, а затем кайнозойского возраста. Выше кишлака Турк аккумулятивные осадки четвертичного возраста в строении долины принимают уже меньшую роль. Они здесь большей частью смыты и сохранились только отдельными участками, располагающимися выше русла, и узкой, маломощной лентой вдоль него. Лежат они на породах палеозойского возраста. Отложения мезозоя здесь совсем отсутствуют, а кайнозойские отложения сохранились выше современной долины. Выше кишлака Турк основную роль в строении долины играют изверженные породы палеозойского возраста, ниже—аккумулятивные осадки четвертичного возраста. Здесь молодые отложения, слагающие долину, обрамляются довольно узкой полосой мезозойских и кайнозойских отложений, особенно хорошо выдержанной по правому склону долины. Эти отложения в свою очередь обрамляются более древними осадочными и изверженными породами. По левому склону долины, ниже Шаугаз-сая, кайнозойские и мезозойские отложения выходят отдельными очень небольшими пятнами, а отложения четвертичного возраста контактируют на поверхности с осадочными и изверженными отложениями палеозоя (черт. 7).

¹ Этот раздел в основном составлен по работам Н. П. Васильковского, Н. П. Васильковского и З. П. Артемовой и Ю. А. Скворцова. В раздел о четвертичных отложениях включены и результаты наших исследований и работ на Ангренском месторождении угля.

А. Стратиграфия осадочных и вулканогенных образований.

1. Палеозойская группа.

Наиболее древними образованиями в бассейне Ангрена являются метаморфические сланцы, распространённые в юго-западных окончаниях Чаткальского и Кураминского хребтов. Эти образования с резким угловым несогласием перекрываются девонскими отложениями.

Н. П. Васильковский додевонские метаморфические сланцы условно делит на две толщи, отличающиеся друг от друга степенью метаморфизации: 1) толщу метаморфических сланцев, названную им сардобской свитой и 2) слабо метаморфизованную толщу сланцев Калкан-Ата.

Первая толща, установленная в долине р. Сардоб, прослеживается на северо-восток в долине Кара-Кия-сая и в верховье Алмалык-сая.

Такие же метаморфические сланцы распространяются к северу от Ахан-Гарана в бассейнах рек Беляут-сая и Кара-Баш-сая. Здесь эти образования вместе с прорывающими их гранитоидами несогласно перекрываются вулканической свитой низов девона и вышележащей осадочной толщей верхов среднего и верхнего девона. Этим определен додевонский возраст метаморфических сланцев. Сопоставляя метаморфические сланцы, распространённые в бассейне Ангрена, с Алтын-Топканскими сланцами с прослоями известняка, перекрываемыми толщей девона, в которых найдена фауна ортид и гониоцерасов, Н. П. Васильковский приходит к выводу, что нижнесилурийский возраст их наиболее вероятен.

В Кураминском хребте среди пород сланцевой толщи преобладают тонкослоистые, реже толстослоистые зеленовато-серые, зеленые, темносерые и иногда фиолетовые филлиты и песчанистые, слюдяные, серицито-хлоритовые и кварцево-серицитовые сланцы. Под воздействием кислых интрузий вблизи контакта эти сланцы переходят в роговиковые и кремнистые иногда полосчатые или ленточные яшмовидные разности. Мощность сланцевой толщи различными исследователями определяется от 1500 (А. В. Королёв, 16) до 2000—2500 м (Б. И. Наследов и А. А. Петренко).

На правом берегу Ангрена метаморфические сланцы в общих чертах имеют тот же характер. Сланцы обладают серовато-зелёной, реже темнозеленой и почти чёрной окраской и представлены кварцево-серицитовыми, кварцево-серицито-мусковитовыми, реже песчано-илистыми шелковистыми гнейсовидными разностями.

Метаморфические сланцы повсеместно сильно дислоцированы в складки. Местами они ассимилированы додевон-

скими и верхнепалеозойскими интрузиями и сохранились в виде мелких ксенолитов и отдельных блок-ксенолитов.

Вторая толща—слабо метаморфизованная толща сланцев Калкан-Ата—развита в юго-западной части гряды Калкан-Ата.

Отличается она от первой меньшей метаморфизацией и большим однообразием. Представлена она зеленовато-серыми глинистыми сланцами и алевроитовыми иногда филлитовыми сланцами, переходящими в роговики у контакта с прорывающими их интрузиями. Мощность этой толщи измеряется несколькими сотнями метров.

Девонская система.

Несогласно на силурийских отложениях залегают породы девонского возраста, которые делятся на две толщи, также разделенные несогласием. Нижняя толща, вулканогенная, относится условно к нижнему девону, а верхняя—осадочная—к живетскому ярусу и верхнему девону (черт. 7).

а) Вулканогенная толща (нижний девон?). Немая вулканогенная толща, относимая условно к нижнему девону, развита как в юго-западном окончании Чаткальского хребта, так и на правом берегу Ангрена, в гряде Калкан-Ата. Наиболее хорошо эта толща изучена на правом берегу Ангрена: в Таштепинской гряде, по Беляут-саю, Сукок-саю, Акча-саю.

В Таштепинской гряде вулканогенная толща лежит несогласно на метаморфических сланцах и прорывающих её гранитоидах и представлена светлосиреневыми, темномалиновыми, реже краснобурными и серыми плагиоклазовыми, биотитовыми порфирами, туфами, туфоконгломератами, переслаивающимися с конгломератами, песчаниками, кварцитами и иногда—с прослоями известняков. В состав галек конгломератов входят гранитоидные породы, эффузивные породы, реже известняк. Мощность толщи около 1500 м.

Эта свита от Таштепинской гряды распространяется в Беляут-сай, Кара-Баш-сай и Шаваз-сай.

В нижней части долины Акча М. М. Посоховой описан следующий разрез вулканогенной толщи:

- 1) бурые, серые, сиреневые песчаники, туфопесчаники и туфоконгломераты—220 м;
- 2) вулканогенные туфы—30 м;
- 3) туфопесчаники в верхах с пластами порфирита—154 м;
- 4) туфоконгломераты в верхах с пластами туфа—300 м;
- 5) липаритовый порфир—73 м;
- 6) туфопесчаники, переслаивающиеся с порфиритами, затем—туфоконгломераты—128 м.

б) Верхи среднего и верхний отдел девона. На размытой поверхности нижнедевонских эффузивов лежит мощная толща осадочных пород, относящаяся к верхам среднего и верхнему девону.

В этой толще выделяется нижняя конгломератово-песчаниковая часть переменной мощности и верхняя—известняково-доломитовая. В низах последней, в юго-западной части Кураминского хребта, найдена фауна живетского яруса среднего девона, а в окрестностях Паркента и Заркента—смешанная фауна верхов среднего девона и низов франского яруса.

В горах Калкан-Ата, в основании толщи, залегают конгломераты и аркозовые полимиктовые песчаники, мощностью от 100 до 303 м. Выше следуют серые и темносерые иногда песчанистые доломиты, мощностью до 1800 м, с фауной брахиопод. К югу от озера Куль-Ата, на левобережье Ангрена, по Кара-Кия-саю, конгломераты и аркозовые песчаники низов толщи имеют мощность 25—41 м, а известняки и доломиты — около 500 м.

На правобережье Ангрена, по Акча-саю, к северу от сел. Кара-Хтай, в основании толщи лежат конгломераты и песчаники, мощностью 40 м, и известняки и доломиты, мощностью 301,9 м, содержащие фауну брахиопод.

Западнее, у сел. Кайнар, серомалиновые конгломераты и песчаники имеют мощность 40—50 м. Выше лежат фаунистически охарактеризованные темносерые и черные известняки и доломиты с подчиненными песчанистыми и глинистыми известняками, мощностью до 250 м.

Севернее Кайнара, по Беляут-саю, мощность конгломератов и аркозовых песчаников возрастает до 100 м, а известняков и доломитов—до 800 м.

Каменноугольная система.

а) Нижний отдел. Нижнекаменноугольные отложения в бассейне р. Ангрен обнажаются в виде небольших выходов на левом берегу, в окрестностях Алмалыка.

В низовьях Саук-Булак-сая, на правом склоне (черт. 7), развита толща известняков, мощностью до 342 м, лежащая на порфиритах. Известняки содержат фауну, характерную для нижнего отдела каменноугольной системы.

Такие же известняки обнажаются в низовьях Ургаз-сая, а также в отдельной горке около сел. Кайсор (г. Ширабад), в которой развиты известняки верхов турона, мощностью 59 м и вize, мощностью 70 м.

б) Средний отдел. К этому отделу относятся морские и эффузивные образования. Впервые к этому возра-

сту отнесены известняки, выходящие у сел. Ургаз, Машковцевым С. Ф. (20). Известняки лежат на прорывающих их «интрузивных аналогах» эффузивной толщи акчинской свиты. Мощность их определяется в 5580 м.

О. И. Сергунькова выделяет в них три фаунистически охарактеризованных горизонта (снизу вверх):

1. светлосерые известняки с кремневыми включениями и фауной;

2. известняки, местами переходящие в известковистую брекцию—конгломерат и оолитовые известняки;

3. темносерые тонкослоистые известняки с кремнистыми конкрециями.

Эффузивная, т. н. минбулакская, свита среднего карбона развита в верховьях Ангrena на водоразделе его притоков Кенкол и Куюнды. Эффузивная толща залегает среди прорывающих ее интрузивных пород, главным образом, гранитов и гранодиоритов.

Свита представлена, в основном, зеленовато-серыми андезитовыми и дацитовыми порфирами, реже фельзитовыми и липаритовыми порфирами, общей мощностью не менее 1000 м.

в) Верхи среднего и верхний карбон-акташский вулканогенный комплекс. В этот комплекс образований входят три свиты эффузивных отложений, разделенных перерывами и небольшими несогласиями: акчинская, сарысиунская и оясайская.

Акчинская эффузивная свита.

Эта свита имеет довольно широкое распространение как по левому, так и по правому берегу долины Ангrena.

По данным Е. А. Кочнева, в долине Акча свита представлена однообразными, обычно массивными, реже слоистыми, темносерыми биотитовыми порфирами, обладающими громадной мощностью; в верхних горизонтах переходит в фиолетовые биотитовые и плагиоклазовые порфиры и дацитовые порфиры.

Сарысиунская осадочно-эффузивная свита.

Эта свита выделена Е. А. Кочневым по названию одного из саев, составляющих р. Шаваз—правый приток Ангrena. Им составлен наиболее полный разрез (сверху вниз):

1. красные конгломераты с галькой биотитовых порфиритов (залегает несогласно на акчинской свите)—40 м;

2. буровато-коричневые туфы и липаритовые порфиры—31,0 м;

3. светлозелёные грубослоистые липаритовые порфиры, переслаивающиеся с песчаниками с прослоями немых известняков—80,0 м.

4. зеленовато-серые липаритовые порфиры, переслаивающиеся с липаритовыми и дацитовыми туфами—120 м.

Мощность всей толщи—271,0 м.

Оясайская свита.

Породы этой свиты в непосредственной близости от долины Ангрена развиты, главным образом, выше Турка. Ниже Турка они встречаются по рр. Шаваз и Дукант, где с небольшим несогласием залегают на сарысиюнской свите, местами имея мощность до 2,5 км.

Свита состоит почти исключительно из кислых лав желтоватой, розовато-бурой, иногда фиолетовой окраски: фельзиты, фельзитовые и липаритовые порфиры. Часто встречаются туфы, туфолавы и агломератовые лавы.

Пермская система

Пермская система представлена двумя свитами вулканогенных образований: шурабсайской и равашской.

а) Нижний отдел. Шурабсайская осадочно-эффузивная свита. Шурабсайская свита лежит со значительным несогласием на верхнекарбоновых эффузивах акташского комплекса.

Эти образования сохранились в трех участках на правом берегу Ангрена: между р. р. Шаваз и Акча и в долинах р. р. Дукант и Кара-Бау. Между Шаваз-саем и Акча-саем эта свита представлена в нижней части конгломератами, песчаниками, туфобрекчиями и туфами красноватого, желтоватого и серого цветов, мощностью не более 100 м. Верхняя часть свиты состоит из эффузивов, представленных фиолетовыми и красноватыми фельзитовыми порфирами, порфиритами и подчиненными им туфами, мощностью до 300 м.

б) Верхний отдел (?). Равашская осадочно-эффузивная свита. Образования этой свиты были установлены Н. П. Васильковским в 1944 году в области вершины Раваш, где свита залегают несогласно на шурабсайской. Представлена она туфопесчаниками, туфоконгломератами, конгломератами, брекчиями, порфиритами и туфами темносерого, фиолетового, сиреневого, красноватого и светлосерого цветов, мощностью 850 м.

в) Кызылнуринская эффузивная свита (верхняя пермь, нижний триас). Возраст этой свиты палеонтологически не доказан. К верхней перми и нижнему триасу она отнесена по стратиграфическому положению.

Установлена она в западной части Чаткальского хребта, где образует вершину массива Кызыл-Нура и его отроги. Кызылнуринская свита залегает несогласно на равашской свите.

Образования этой свиты отличаются необычайным постоянством состава как в разрезе, так и по простиранию. Почти вся она представлена только липаритовыми порфирами, содержащими в порфириковых выделениях много кварца и несколько меньшее количество калиевого шпата.

Породы имеют красную окраску и часто содержат зерна флюорита.

II. Мезозойская группа.

Триасовые отложения, кроме кызылнуринской эффузивной свиты, относимой к нижнему триасу и верхней перми условно, в бассейне Ангрена не установлены.

Юрская система

Отложения юрского возраста имеют совсем незначительные обнажения на участке расположения Ангренского бурогоугольного месторождения.

Изучены же они очень детально по многочисленным разрезам скважин и горным выработкам, пройденным в результате разведки и эксплуатации месторождения.

В юрской системе выделяются две свиты: а) угленосная и б) джигиристанская — «каолиновая».

Угленосная свита

Эта свита распространена на участке между сел. Аблык и сел. Турк, где с нею связаны месторождения угля: Джигиристанское, или собственно Ангренское, Апартакское и Чушкабулакское.

По данным В. А. Захаревича (14), угленосная свита залегает на глубоко размытой поверхности различных эффузивных пород верхнего палеозоя и кызылнуринских липаритовых порфиров прямо под долиной Ангрена. Кора выветривания палеозойских пород всюду подстилает угленосную свиту.

Угленосная свита в свою очередь делится Захаревичем (14) на базальную и угленосную.

Базальная свита на 70% сложена песчаниками, а остальные 26—28% составляют глины и песчанистые глины и только 4—2% приходятся на пласты угля. Мощность этой свиты изменяется от 0 до 70 м.

Угленосная свита отличается наличием пластов угля до 46% мощности всей свиты. Породы насыщены гумусом из-за чего они имеют монотонный серый цвет.

Разведкой установлено, что у сел. Турк угленосная свита выклинивается. Выше Турка всюду видно налегание на палеозойские породы непосредственно палеогеновых отложений. Вниз по долине, по правому берегу, угленосная свита выклинивается уже в 5—6 км от сел. Апартак. Далее палеозой всюду перекрывается непосредственно меловыми и палеогеновыми отложениями.

Вдоль левого берега долины протягивается разлом, по которому палеозойские породы приведены в соприкосновение с меловыми или чаще с третичными. Вдоль этого разлома возможна юра вплоть до Алмалыка. Выходы её найдены в Чушкабулаке, у сел. Шаугаз и она частично вскрыта поисковой скважиной № 12 (черт. 7) в интервале глубин от 672,7 м до 741,2 м.

Флора, найденная в отдельных слоях свиты, указывает на возраст лейас—доггер.

Джигиристанская свита

Эти отложения в долине Ангрена перекрывают угленосную свиту. Взаимоотношения их не ясны.

Свита состоит из белых, серых, розовых и желтовато-серых плотных глин и песчаников. Встречаются глины каолинового типа. Скважиной № 12 (черт. 7) в интервале глубин от 639,5 до 672,7 м вскрываются преимущественно каолиновые глины, согласно залегающие на угленосной свите.

Каолиновая свита лишена каких-либо растительных остатков.

Меловая система.

Отложения мелового возраста обнажаются в коренных склонах долины Ангрена, в непосредственной близости от современных границ долины, почти на всем протяжении до села Джигиристан (ныне город Ангрен) (черт. 7).

Представлены они красноцветными обломочными образованиями, лишенными остатков организмов. К меловому возрасту эти отложения относятся предположительно по литологическому составу и стратиграфическому положению.

Наиболее полный разрез меловых отложений описан к югу от Паркента по разрезам скважин нефтеразведки. Здесь вскрываются:

- а) песчаники розовато-серые, тонкозернистые, рыхлые, с включениями мелкой гальки—интервал от 134 до 182 м;
- б) песчаники серые, местами розовые, плотные, мелкозернистые, известковистые—интервал от 125 до 134 м;
- в) Переслаивающиеся красно-охристые песчаники с желто-бурой плотной глиной—интервал 119—125 м.

Выше по разрезу идут отложения палеогена.

К северу от Ахан-Гарана на склоне долины обнажаются меловые отложения, представленные переслаиванием слабо сцементированных красных и светлорозовых песчаников и пестроцветных запесоченных глин. Мощность толщи 150—180 м.

На левом берегу Ангrena меловые отложения обнажаются в Умбетинской впадине, где они представлены розовыми, реже серыми песчаниками с подчиненными глинами. Мощность их всего несколько десятков метров. Вверх по долине отложения мела постепенно выклиниваются.

На площади Ангренского месторождения угля многочисленными скважинами вскрыты меловые известковистые алевролиты, песчаники и мелкогалечные конгломераты общей мощностью от 8 до 35 м. Эти отложения вскрыты и большинством поисковых на уголь скважин (черт. 7).

Так, скважина № 15 вскрыла их в интервале от 823,8 до 904,0 м; скважина № 2 вскрыла вблизи поверхности земли толщу мела мощностью 68,75 м; скважина № 13—в интервале 355,8—404,4 м; скважина № 14—в интервале 542,0—603,0 м. Скважина № 16 (у сел. Теляу) прошла по меловым отложениям с глубины 105,5 м до глубины 1022,8 м, не вскрыв всей мощности. Скважина № 17, заданная в центре долины, остановленная на глубине 1401,3 м, не дошла до отложений этого возраста.

Отложения мела, вскрытые поисковыми скважинами, представлены в верхней части разреза красноцветными глинистыми песчаниками с прослоями желваковидных доломитов и красных глин, в которых содержатся остатки фауны пелиципод. В нижней части разрез представлен брекчиевидными гравелитами и конгломератами с прослоями плохо отсортированных песчаников, характерных для базальных слоёв.

III. Кайнозойская группа.

Третичная система.

Отложения третичного возраста делятся на морскую толщу палеогена и вышележащую континентальную свиту. Обе свиты обнажаются по склонам долины, обрамляя её вдоль подножий Кураминского и Чаткальского хребтов (черт. 7). Выше Турка они развиты по правому склону долины, высоко над современным руслом Ангrena.

Ниже сел. Аблык они повсеместно подстилают аллювиальные и пролювиальные отложения реки и её притоков.

а) Морской палеоген.

Отложения бухарского яруса палеогена в бассейне Ангrena не установлены.

Отложения сузакского яруса представлены светлосерым кварцевым песком, мергелем, песчаником, устричником и устанавливаются по фауне моллюсков.

Эти отложения залегают на меловых трансгрессивно без видимого углового несогласия. В нижней части разреза песчаники слабо сцементированы и имеют косую слоистость. В верхней—они переходят в кварцевые пески, в которых встречаются стяжения, а иногда и пласты опок и опокovidных глин. По мнению Н. П. Петрова, наличие опок в сузакском ярусе связано с вулканической деятельностью.

Песчаники и пески имеют светлосерую, реже розовую окраску.

Мощность их непостоянна и увеличивается к центру депрессии. В скважине № 12 (черт. 7) мощность кварцевых песков 53,0 м; в скважине № 13 она равна 27,3 м; в скважине № 14—45,9 м; в скважине № 16—49,1 м. Скважина № 17 на глубине 1385,6 м только вошла в отложения этого яруса.

Отложения алайского яруса имеют широкое распространение и отличаются постоянством литологического состава. Нижняя часть их представлена песчаниками иногда белыми кварцевыми, иногда глинистыми с зеленоватым оттенком. В основании часто лежат мелкогалечные кварцевые конгломераты или песчаники с мелкой кварцевой галькой.

Среди кварцевых песчаников встречаются прослои мергеля и желваки халцедона.

Верхняя часть толщи состоит из светложелтых и серых известняков с прослоями устричника, с фауной характерной для алайского яруса.

Мощность песчаников от 5 до 40 м, а известняков — от 10 до 30 м.

Переход от кварцевых песков к известнякам постепенный: от сильно известковистых песчаников до запесоченных известняков.

Поисковая на уголь скважина № 12 прошла по известнякам алайского яруса 15,5 м; скважина № 15—20,7 м; скважина № 16—7,1 м; скважина № 17—12,6 м.

Отложения туркестанского яруса разделяются на три горизонта:

- 1) зелёные загипсованные глины с устрицами, мощностью до 20,0 м;
- 2) ноздреватые известняки, мощностью 3—9 м;
- 3) зелёные глины, мощностью до 10 м.

Известняки туркестанского яруса так же, как известняки алайского имеют повсеместное распространение и являются маркирующим горизонтом. Поисковая на уголь скважина № 12 прошла по известнякам этого яруса 8,8 м,

вскрыв их на глубине 526,2 м; сважина № 16—4,8 м, вскрыв их на глубине 934,9 м.

Вся мощность отложений туркестанского яруса по скважине № 12 равна 22,8 м, по скважине № 14—36,0 м, скважине № 16—14,40 м, по скважине № 17—4,10 м.

Отложения исфаринского, сумсарского и массагетского ярусов в долине Ангrena отсутствуют и на породах туркестанского яруса залегает красноцветная третичная континентальная свита.

б) Третичная континентальная свита.

Континентальная свита третичного возраста перекрывает морские отложения палеогена без видимого углового несогласия, но местами с признаками перерыва. Низы этой свиты могут иметь палеогеновый возраст, но большая её часть несомненно неогеновая. Свита обладает очень изменчивым составом и очень большой мощностью. Наибольшая её мощность в нижней части долины, где она равна 500—700 м. В верховьях Ангrena она уменьшается до 350—400 м.

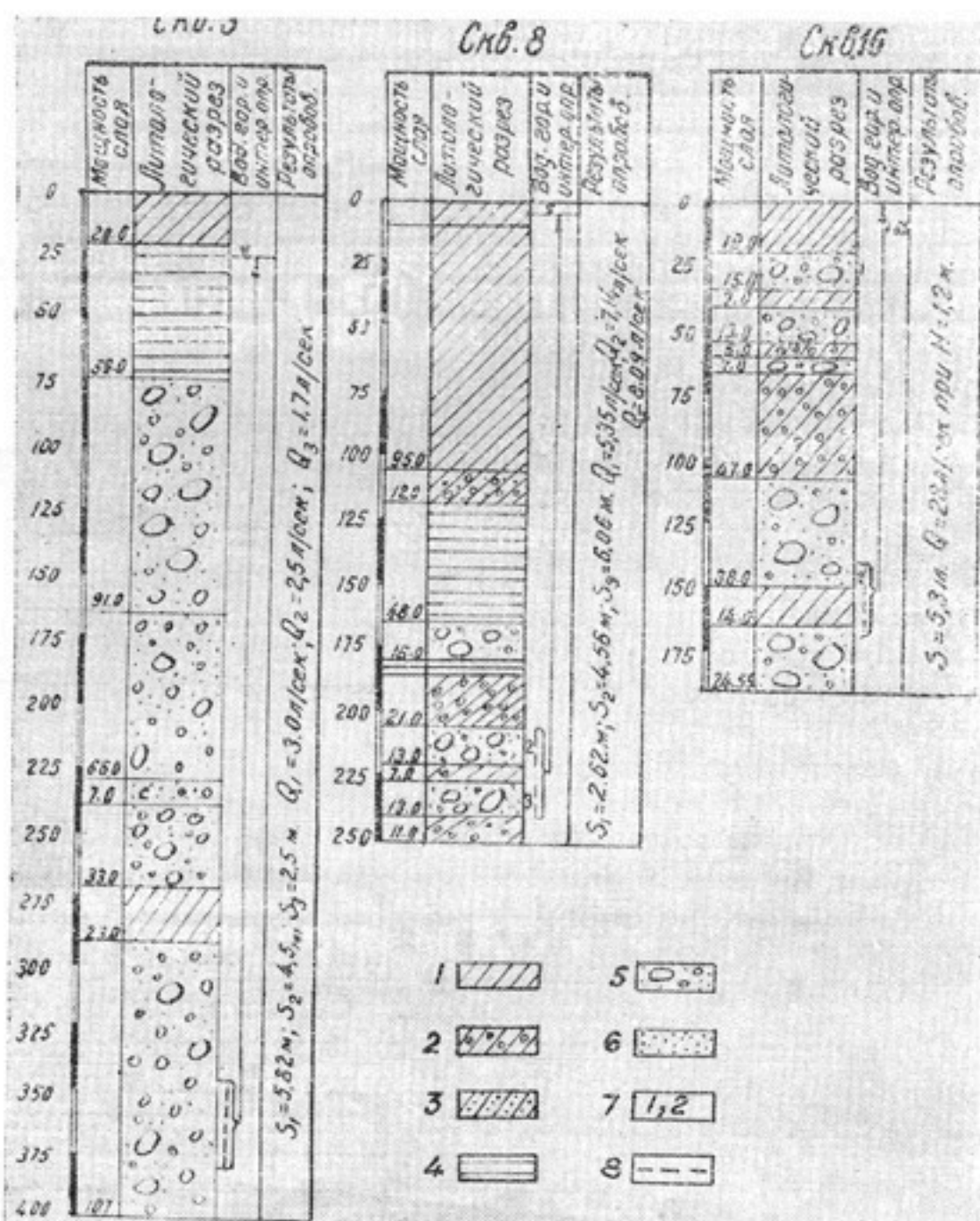
Вся свита представлена континентальными осадками, в которых изредка встречаются обломки костей млекопитающих. Начинается она красными глинами и мергелями, залегающими на палеогене. В горной части в основании глин наблюдаются песчаники и конгломераты, лежащие на размытой поверхности палеогена.

Свита состоит почти исключительно из обломочных осадков, причем, в нижней части разреза преобладают глины и мергели. Вверх по разрезу в глинах появляются прослои, линзы, а затем и пласты песчаника и конгломерата.

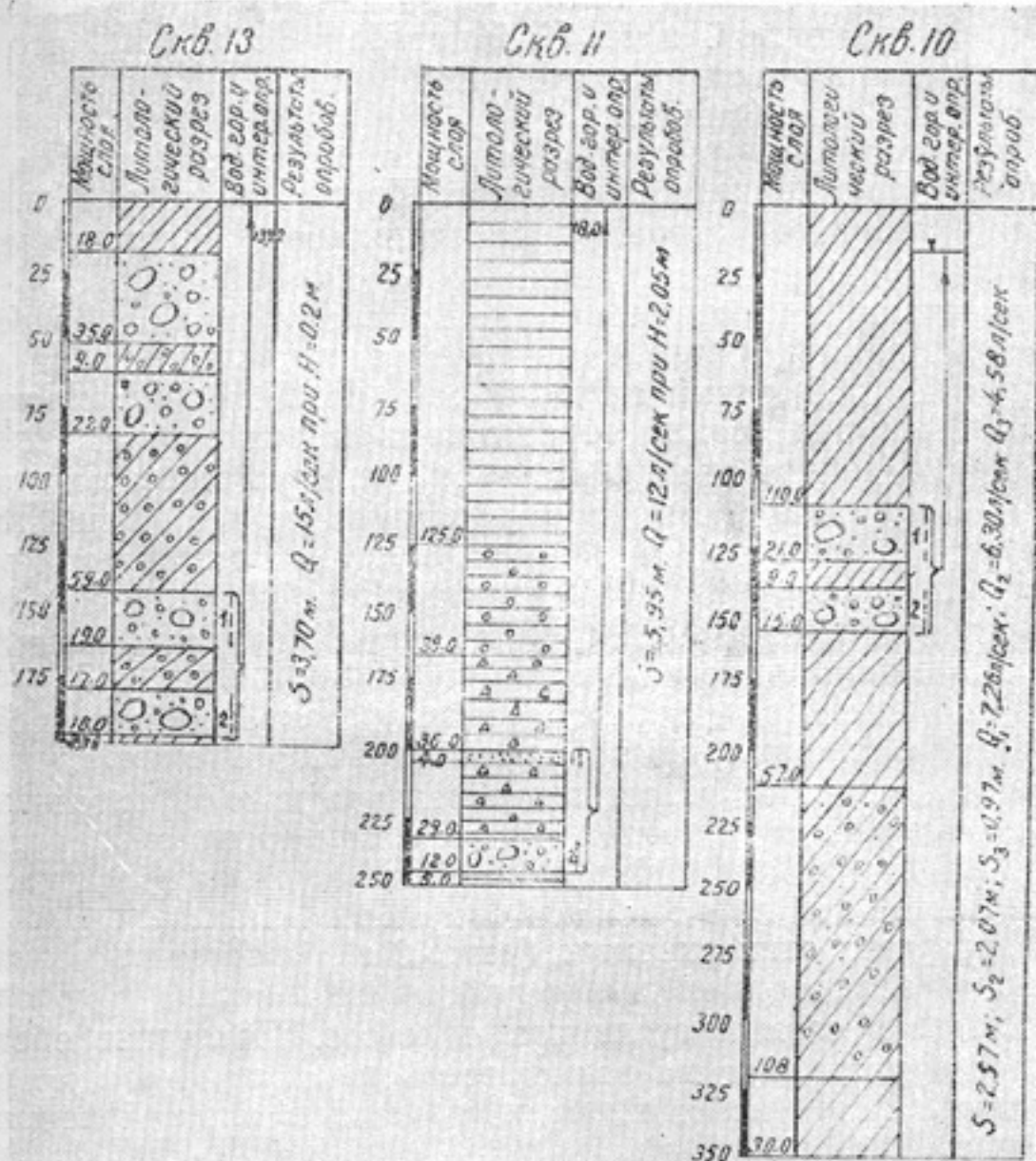
В самой верхней части свиты преобладают крупногалечные и валунные конгломераты. Окраска пород снизу вверх меняется от яркокрасной до бурой, светлосерой и серой. Петрографический состав крупнообломочного материала также сменяется снизу вверх. В низах свиты часто присутствуют обломки палеогеновых устриц и известняка. Выше по разрезу примешивается кремниевая и кварцевая галька. Еще выше появляется галька палеозойских пород.

В верховьях Ангrena, на его правобережье, описанная закономерность в изменении петрографического состава грубообломочного материала не выдерживается. Здесь обломки в самых низах свиты представлены изверженными породами.

Н. П. Васильковский указывает, что в верхней части свиты появляются конгломераты того же состава, что и современный ангрениский аллювий, свидетельствующие о неогеновом возрасте Ангrena.



Черт. 8-а—Геологические разрезы скважин пастбищно-мелиоративно-строительного треста. 1—суглинок; 2—суглинок с гравием и галькой; 3—супесь; 4—глина; 5—галечник; 6—песок; 7—номер водоносного горизонта; 8—фильтры.



Черт. 8-б — продолжение чертежа 8-а.

Отложения четвертичного возраста представлены чрезвычайно разнообразными континентальными осадками, относящимися к различным генетическим типам. Здесь выделяются прежде всего аллювиальные, пролювиальные и делювиальные осадки; затем—обвальные и оползневые. Н. П. Васильковский и Н. П. Миронович считают, что в водораздельной части Чаткальского хребта сохранились и ледниковые образования.

Аллювиальные отложения заполняют долину Ангрена и нижнюю часть долин ее притоков. Представлены эти отложения, главным образом, галечниками с заполнителем, состоящим из песка и гравия.

Галечники имеют небольшие прослои песка, супеси, даже суглинка и мергеля, которые представляют собой не русловой, а пойменный аллювий реки. Н. П. Васильковский считает, что эти осадки образовались в конце этапа аккумуляции. Позднее они покрывались делювиальными и пролювиальными наносами, и в разрезах террас выше них следует пролювиальный и делювиальный мелкозем или лесс. Ю. А. Скворцов рассматривает эти пойменные образования как переходные слои к лессам, считая последние также аллювиальными осадками. Однако, Н. П. Васильковский доказал, что лессы между Газалкентом и сел. Троицкое пролювиального и делювиального происхождения. В последние годы Пастбищно-мелиоративно-строительным трестом и Гидрогеологической экспедицией пробурен ряд скважин для водоснабжения колхозов в равнинной части долины.

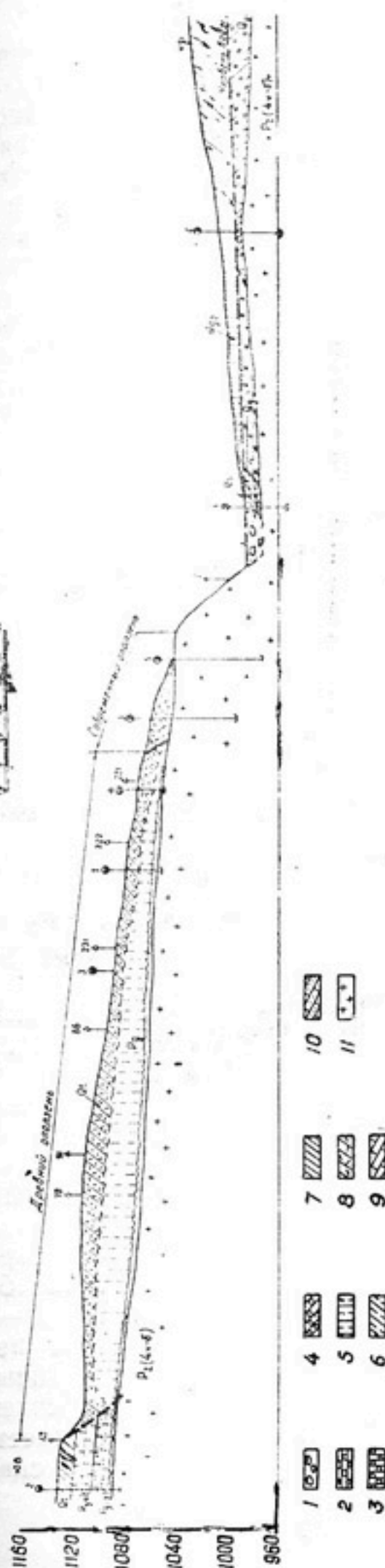
В разрезах этих скважин (черт. 8 а, б) отчетливо видно переслаивание аллювиальных галечников Ангрена с довольно мощными слоями суглинков и лессов. Последнее обстоятельство указывает на возможность аллювиального происхождения суглинистых и лессовых толщ в нижнем течении Ангрена.

Пролувиальные и делювиальные отложения представлены, главным образом, мелкоземом—супесями, суглинком и лессом, реже песком с включением как отдельных обломков, так и прослоев и линз гравия, щебня или слабо окатанного галечника. В пределах склонов и дна долины они тесно сопряжены, почему разделение их почти невозможно.

Н. П. Васильковским установлены следующие признаки пролювиальных и делювиальных отложений.

Делювиальный мелкозем, в том числе и лесс, помимо того, что он развит на склонах, у подножья или на дне оврагов, характеризуется отсутствием ясно выраженной слои-

Масштаб 1:2000



Черт. 9—Геологический разрез поперек долины р. Ангрен в районе Турка (по Нейману). 1—галечник и валуны с песком и гравием (Q_s^4); 2—галечник, перекрытый мелкоземом, мощностью 1,0—0,6 м (Q_s^4); 3—галечник и валуны, обогащенный мелкоземом (Q_s^4); 4—галечник с разнозернистой пересыпкой и линзами песка (Q_g^3); 5—слоистая толща галечников и валунов, обогащенных мелкоземом (Q_g^3); 6—галечник и валуны, обогащенный мелкоземом, слабо сцементированный (Q_g^3); 7—суглинок лессовидный (Q_t^2); 8—брекчия известняковых глыб (Q_t^2); 9—известняк (Pg.al); 10—песчаник (Pg.Sur); 11—порфиры (Pz).

стости и беспорядочным расположением грубообломочного материала.

Пролювиальный мелкозем и лесс также не слоисты или неясно слоисты. Отчетливая слоистость появляется в том случае, если отложения тонкого мелкозема эпизодически чередуются с отложениями супеси, песка, гравия и щебня.

В пролювиальных образованиях более крупный материал, в отличие от делювия, распределяется прослоями, линзами, иногда пластами, выклинивающимися по простиранию. Такое залегание грубообломочного материала указывает на прохождение по аккумулятивной равнине или площадке выравнивания временных потоков или селей. Обломочный материал, обычно, плохо окатан и плохо отсортирован.

Такую картину пролювиальных отложений мы имеем на верхних террасах Ангрена — на участке долины от Аблыка до выхода её из гор — где они, как правило, перекрывают аллювиальные галечники. В районе Ангреновского бурогольного месторождения и выше Турка пролювиальные образования залегают часто на размытой поверхности коренных пород (черт. 9).

В месте выхода долины из горной части (ниже сел. Ахан-Гаран) пролювиальные отложения вдоль склонов развиты не только на поверхности аллювиальных образований, но и тесно переплетаются с ними, уходя на значительные глубины (черт. 12). Пролувиальные отложения, кроме долины р. Ангрена, развиты также в сухих оврагах и малых долинах с периодическим действием водотоков.

Делювиальные образования широко покрывают плащом коренные отложения на склонах Чаткальского и Кураминского хребтов.

Мощность аллювиальных отложений Ангрена изменяется от 10—12 м, выше кишлака Турк, до нескольких сот метров, в устьевой части долины. Скважина № 3 Пастбищно-мелиоративно-строительного треста (черт. 8), заданная несколько западнее Пскента, вскрыла 400 метровую толщу переслаивающихся галечников, суглинков и глин.

В районе Ахан-Гарана скважины Ангреновской гидрогеологической партии вскрыли 150-м толщу аллювиальных галечников. Мощность осадков четвертичного возраста в пределах Голодной степи, являющейся основным базисом их сноса, определяется, по данным бурения, в 400—500 м.

Мощность пролювиальных отложений точно не установлена. Выше Турка, по оси проектируемой плотины водохранилища, вблизи правого склона долины, нерасчлененная толща пролювиально-делювиальных отложений имеет мощность около 100 м. Ниже сел. Ахан-Гаран скважины

№№ 43Р, 44Р вскрыли толщу пролювиальных отложений мощностью до 180 м (черт. 12).

Мощность делювиальных образований, покрывающих коренные породы склонов хребтов, обычно, невелика и изменяется от нескольких метров до 15—20 м.

Оползневые отложения наиболее сильно развиты в пределах Ангреноского бурогоугольного месторождения и в районе Турка (черт. 9).

В верховьях Ангрена, на правобережной части Ангреноского плато, развиты **обвальные нагромождения** у подножья Ак-тау и Арашанского массива.

Обломочный материал распространяется на расстояние до 4 км от подошвы массивов. На склонах массивов сохранились следы громадных обвалов.

Возрастному расчленению подвергаются только аллювиальные, пролювиальные и делювиальные четвертичные отложения, образующие ряд разновозрастных комплексов пород.

Возрастное разделение производится на основании геоморфологического метода Ю. А. Скворцова (169), заключающегося в выделении при геологическом картировании речных террас и поверхностей смыва.

В настоящее время принята четырехчленная схема деления четвертичных отложений, разработанная Н. П. Васильковским и Ю. А. Скворцовым. Ими выделяются следующие возрастные комплексы отложений: 1) сохский, или нанайский (по Ю. А. Скворцову), 2) ташкентский, 3) голодностепский и 4) сырдарьинский.

1) Комплекс отложений сохского возраста.

Граница между третичными (особенно неогеновыми) и четвертичными отложениями устанавливается очень плохо. Выполненные нами многочисленные спорово-пыльцевые анализы и определения микрофауны не дали каких-либо результатов.

В горных и предгорных частях, как правило, граница эта устанавливается по несогласию. Однако, по мнению Н. П. Васильковского (10), этого несогласия может и не быть в больших тектонических депрессиях, где аккумуляция материала могла идти без перерыва. К таким участкам можно отнести и низовья р. Ангрен.

По мнению Н. П. Васильковского, «в настоящее время нет критериев, с помощью которых можно было бы в горной области юго-западного Тянь-Шаня провести такой уровень, выше которого располагались бы только неогеновые, а ниже его—четвертичные террасы и поверхности смыва. Всякое решение этого вопроса сейчас может быть только условным...».

Единственным местом в Средней Азии, где можно более

или менее точно говорить о границе между третичными и четвертичными континентальными образованиями, является юго-западная Фергана, где Н. П. Васильковским найдены остатки плиоценового слона. Выше этого горизонта залегают с несогласием свита лессовидных суглинков, супесей, песчаников и конгломератов, сильно дислоцированная. Эта свита отнесена Н. П. Васильковским к древнечетвертичным отложениям. Исходя из этого, Н. П. Васильковский предложил к такому возрасту относить комплекс отложений, который по своему стратиграфическому положению, мощности и степени дислоцированности мог бы отвечать сохской свите, установленной им в юго-западной Фергане.

Здесь он выделяет следующие условия:

1) отложения должны отделяться от третичной континентальной свиты, по крайней мере, в предгорьях хотя бы незначительным несогласием;

2) комплекс отложений должен быть заметно дислоцирован в складки;

3) мощность его должна измеряться сотнями или, по крайней мере, многими десятками метров;

4) в предгорьях или депрессиях он должен иметь сплошное развитие, а в глубине гор ему должна отвечать одна из высоких террас, сложенная мощными конгломератами.

В Ангренской долине сохские отложения с поверхности самостоятельно не выделяются. Однако, Н. П. Васильковский считает, что к этому комплексу отложений можно отнести дислоцированные брекчии и конгломераты, развитые в окрестностях сел. Шаугаз, и отложения высоких террас и связанные с ними поверхности смыва, развитые между р. р. Чет-су и Иер-Таш. Здесь террасы сложены аллювиальными конгломератами и мощной толщей уплотненного лесса со слоями травертиноподобного известняка.

В низовьях Ангрена отложения этого комплекса перекрываются более молодыми и составляют с ними одну толщу. В этой части долины сохские образования вскрываются всего лишь одной буровой скважиной, пробуренной в 1956 году Пастбищно-мелиоративно-строительным трестом в пределах лессового массива, в 30 км к северо-западу от селения Пскент. При глубине 400,00 м она не вышла из четвертичных отложений. Разрез скважины следующий (черт. 8а).

Отложения ташкентского комплекса:

1) суглинки и глины серого и желто-серого цвета, плотные—73,0 м;

2) галечник мелкий—91,0 м;

3) гравий с линзами песка—106,0 м.

Отложения сохского комплекса:

4) суглинок с примесью песка—23,0 м;

5) Гравий с галечником и песком—107 м

Забой — 400,00 м.

В других частях долины буровыми скважинами сохские отложения не вскрываются, на коренных породах лежат более молодые комплексы четвертичных осадков.

2) Комплекс отложений ташкентского возраста.

К этому комплексу относятся отложения верхних террас горной части долины, которые, благодаря дифференциальным тектоническим движениям, вниз по течению Ангrena испытывают общее погружение и сливаются в единую толщу образований ниже сел. Аблык. В горной части отложения этих террас представлены аллювиальными конгломератами, лежащими на коренных породах, и лессами мощностью 15—20 м. Вниз по долине, вследствие слияния нескольких террас, все эти отложения соединяются в единую толщу. Ниже Пскента скважина № 3 Пастбищно-мелиоративно-строительного треста вскрывает толщу их уже мощностью 73,0, а скважина № 7—165,0 м (скважина расположена в 14 км к западу от Пскента). Лессовидно-глинистые образования подстилаются аллювиальными галечниками.

Отложения ташкентского комплекса слагают ниже Аблыка пятую—верхнюю—террасу и имеют особенно большое развитие в низовьях Ангrena, ниже кишлака Кераучи. На правобережье Ангrena они распространяются далеко на север до сел. Паркент, уходя в Чирчикскую долину. Между современной долиной Ангrena и долиной Геджигена этими отложениями образован т. н. Пскентский массив, возвышающийся над днищами этих долин на 20—25 м. В пределах этого массива лессово-глинистая толща наиболее однородна. Ближе к горам она теряет свою однородность и представляется линзами и прослоями гравия, щебня, суглинков и глин. Так, скважина № 44Р Ангренской гидрогеологической партии, заданная в пределах пятой террасы несколько ниже Ахан-Гарана (черт. 12, 13) вскрывает описанную толщу переслаивания щебня, суглинков, глин и плохо окатанных галечников. Скважина, имея глубину 180 м, не вышла из четвертичных отложений.

Ниже уреза воды в реке Ангрен отложения этого комплекса в пределах горной части долины выделяются в районе Ахан-Гарана. Лежат они несогласно на размытой по-

верхности розовато-коричневых третичных (неогеновых) глин, переслаивающихся с гравием и песчаниками (черт. 12.). Граница с более молодыми аллювиальными осадками устанавливается условно только по разрезу, проходящему по т. н. Ташскому поперечнику (черт. 12). Общая мощность их устанавливается в среднем около 180 м, считая от поверхности пятой террасы.

В верхней части Ангrena отложения этого возраста лежат прямо на мезозойских или же палеозойских породах и имеют мощность в районе Гурка около 100 м (черт. 9, 10).

В низовьях Ангrena осадки этого комплекса согласно лежат на отложениях сохского возраста. Мощность их, вскрытая здесь описанной скважиной № 3 Пастбищно-мелиоративно-строительного треста, равна 270 м.

3) Комплекс отложений голодностепского возраста.

Отложения этого возраста образовались после значительного размыва рекой отложений ташкентского комплекса. Аккумуляция, сменившая эрозию, прошла не только в долине Ангrena, но и по ее притокам и образовала мощную толщу аллювиальных галечников с линзами и гнездами конгломератов. Эта толща перекрыта лессом, образующим четвертую террасу Ангrena (идентичную Хумсанской по Чирчику). Ю. А. Скворцов установил соответствие этой террасы с голодностепской террасой Сыр-Дарьи.

Терраса, сложенная образованиями голодностепского возраста, имеет высоту до 20 м над меженным уровнем воды в реке. В отличие от отложений ташкентского комплекса, эти отложения имеют ровную поверхность, в которую врезаны овраги и долины притоков Ангrena.

Вдоль всего правого берега, от низовьев до сел. Аблык, отложения голодностепского возраста образуют вертикальный уступ высотой 8—12 м. В уступе обнажаются лессовидные суглинки и супеси с линзами щебня и плохо окатанного галечника. Выше Ахан-Гарана в уступе этой террасы обнажаются ангрениские галечники, на которых местами сохранились лесс и суглинки.

В притоках Ангrena эта терраса сложена, главным образом, галечниками.

Голодностепские отложения вложены в образования ташкентского возраста и внутри общей галечниковой толщи неотделимы. Мощность отложений этого возраста в районе Ахан-Гарана определяется, по данным разрезов скважин Сартамгалинского и Ташского поперечников, в 150 м (черт. 11, 12). В низовьях Ангrena мощность голодностепских отложений не установлена.

4. Комплекс отложений сырдарьинского возраста

К наиболее молодым—сырдарьинским—отложениям относятся современные образования первой (пойменной), второй и третьей террас. Представлены они галечником из хорошо окатанных обломков, главным образом, изверженных пород, аналогичных галечникам других террас. В общей массе галечник розовато-серого цвета. Вторая терраса с поверхности имеет слой суглинка, прикрывающий галечники. Мощность его не превышает 1,0 м.

Отложения сырдарьинского возраста ниже сел. Аблык вложены в голодностепские образования. Выше него они ложатся прямо на коренные отложения мезозойского, а затем и палеозойского возрастов (выше Турка).

Граница между сырдарьинским и голодностепским комплексами отложений внутри аллювиальных галечников не ясна. Предположительно нами относятся к наиболее молодым отложениям наиболее хорошо проницаемые для воды верхние слои галечника, мощностью в 35—40 м, считая от поверхности второй террасы.

Взаимоотношение всех перечисленных возрастных комплексов отложений Ангрена хорошо видно на чертежах 11, 12 и 13.

Б) Стратиграфия интрузивных изверженных пород.

В пределах бассейна Ангрена, кроме осадочных и вулканогенных образований, имеют довольно широкое развитие и интрузивные изверженные породы.

Возрастное расчленение этих пород было начато С. Ф. Машковцевым (20), Б. Н. Наследовым (24), И. В. Дюгаевым, А. В. Королевым (16), Ф. Ш. Раджабовым. В последние годы, особенно, для верхне-палеозойских отложений разработана наиболее полная возрастная схема Н. П. Васильковским.

Выделяются следующие возрастные комплексы интрузивных пород:

- 1) додевонский,
- 2) внутридевонский (калканатинский),
- 3) предакташский (предверхнекарбоновый),
- 4) предшурабсайский (преднижнепермский),
- 5) предравашский (?) (предположительно предверхнепермский),
- 6) послеравашские и послекызылнуринские интрузии.

Каждый из комплексов интрузивных пород формировался в соответствующую по возрасту фазу складкообразования. В промежутках между этими фазами протекала наземная жизнь.

1. Додевонский интрузивный комплекс.

Интрузивные массивы этого возраста развиты на правобережье Ангрена в виде двух крупных тел сложного строения. Одно из них—ташсайское—расположено в юго-западном окончании Чаткальского хребта. Прорезается оно реками Беляут, Таш-сай и Шаваз.

Другое тело—акчинский массив—расположено восточнее, на южном склоне того же хребта, и прорезается нижней частью долины р. Акча.

В состав ташсайского интрузива входят последовательно внедрившиеся: а) габбро и габбро-диориты, б) серые диориты, грано-диориты и кварцевые диориты, в) розовые порфировидные гранодиориты.

В состав акчинского интрузива: а) диориты, кварцевые диориты и гранодиориты, отвечающие группе ташсайского массива, б) красные и розовые граниты.

Кроме этих двух интрузивных тел, к этому возрасту условно относятся гранито-гнейсы, прорезанные рекой Кара-Бау.

2. Внутридевонский (калканатинский) интрузивный комплекс.

К этому возрастному комплексу интрузивных пород относятся тела, установленные в гряде Калкан-Ата. Интрузивные породы представлены двумя группами: а) гранит-порфирами Калкан-Ата и б) более поздними кварцевыми порфирами, аляскитами и биотитовыми гранитами, связанными друг с другом переходами. Н. П. Васильковский считает, что возраст калканатинских гранит-порфиров и развитых несколько восточнее в бассейнах р. Каракия и Алмалык интрузивных кварцевых порфиров является внутридевонским—предживетским. Аляскитовые и биотитовые граниты возможно более древние и в калканатинский комплекс включены условно.

3. Преакташский (предверхнекарбоновый) интрузивный комплекс.

К этому возрасту Н. П. Васильковским отнесены большие массивы гранодиоритов и гранитов Чаткальского и Кураминского хребтов. В бассейне Ангрена эти породы составляют большую часть Ангренского плато. В состав преакташского комплекса входят две группы пород: а) кварцевые диориты и связанные с ними диориты и габбро, б) прорывающие их гранодиориты. Последние названы Н. П. Васильковским гранодиоритами карамазарского типа, а Е. М. Головиным—кураминского типа.

4. Предшурабсайский (преднижнепермский) интрузивный комплекс.

Под этим комплексом понимаются тела интрузивных пород, внедрение которых связано с предшурабсайской фазой складчатости. Они прорывают толщи акташского вулканогенного комплекса и или перекрываются шурабсайской свитой, или галька их содержится в конгломератах последней.

К этому комплексу в бассейне Ангrena (включая бассейн Аксак-Аты) относятся: а) диорит-порфиры Аксак-Аты, б) сиенито-диориты и монцониты Аксак-Аты, в) гранитоиды кызылсайского типа, г) граниты арашанского типа.

5. Предравашский интрузивный комплекс.

К этому возрасту интрузивные породы относятся условно. В бассейне Ангrena к предравашскому интрузивному комплексу относятся (черт. 7): а) сиениты и сиенито-диориты Алмалыка, б) гранитоиды куюндинского типа, в) красные граниты шайданского типа, г) гранодиорит-порфиры и гранит-порфиры гушайского типа,

6. Послеравашские и послекызылнуринские интрузии.

К этому комплексу пород относится ряд интрузий, внедрившихся в следующей последовательности: а) кызылнуринские интрузивные порфиры и гранит-порфиры, б) диабазовые порфириты (интрузивные базальты) Невича в Чаткальском хребте, в) монцониты и диориты, г) кварцевые сиенит-порфиры чилтекского типа, д) грано-сиенит-порфиры и кварцевые сиенит-порфиры бабайтаудорского типа, е) гранит-порфиры музбельского типа, ж) послекызылнуринские магматические дайки.

В) Тектоническая структура

Тектоническое строение района определяется положительными сводово-антиклинальными структурными формами в виде двух горных хребтов, где палеозойский фундамент вышел на поверхность, и отрицательной—в виде Ангренской межгорной депрессии, где палеозойское основание погребено под покровными образованиями.

На фоне этого общего строения резко выделяется различие в строении палеозойского фундамента и лежащего на нем мезозойского и кайнозойского осадочного покрова. Первый—отличается громадной мощностью смятых в складки толщ, достигающих 12—15 км, наличием среди осадоч-

ных формаций эффузивов и различных по размерам интрузий, проявлением метаморфизации пород и гидротермальных процессов. Тектоника фундамента очень сложна.

Покровные образования обладают значительно меньшей мощностью, достигающей 1000—2000 м только в наиболее сильно погруженных частях депрессии. В горной же области мощность их не превышает нескольких десятков метров. Они отличаются наличием признаков метаморфизма и совершенно лишены изверженных пород. Тектоника покрова довольно проста.

Строение юго-западной части Чаткальского хребта более сложно. Додевонские структуры сохранены в виде отдельных фрагментов, вскрываемых Беляут-саем и Карабаш-саем. Структуры этого времени имеют общее северо-западное простираие. Складчатая структура средне-и верхнепалеозойских толщ характеризуется меньшей интенсивностью смятия и всё более упрощается в молодых толщах. Здесь характерны брахискладчатые структуры преобладающего северо-восточного простираия. Отклонение складок от этого простираия обычно наблюдается вблизи интрузивных тел. Складчатые формы мало отчетливы из-за перебитости их крупными разломами.

Наиболее отчетливо выражены складки в нижней части р. Акча, по р. Карабаш-сай и в горах Кок-Тепе. Высокогорная зона юго-западного окончания Чаткальского хребта имеет обширную синклиналиную структуру северо-восточного простираия, осложненную второстепенными складками. Ядро этой структуры образовано кызылнуринской эффузивной свитой. Кызылнуринская синклиналиная структура обрзается с северо-востока громадным Кумбельским разломом. Северо-восточнее этого разлома развита мынбулакская эффузивная свита, смятая в складки северо-западного простираия и прорванная крупными гранодиоритовыми интрузиями. Альпийская складчатость на юго-западном склоне Чаткальского хребта выразилась в образовании ряда синклиналиных и антиклиналиных структур. Наиболее отчетливо они выражены на правом берегу р. Шаваз и в долине Таш-Булак. В синклиналях этих сохранились меловые и третичные отложения.

В целом Чаткальский хребет имеет антиклиналиное строение, о чем в юго-западном его окончании можно судить по переклиналиному залеганию облекающих его мезозойских и третичных отложений, имеющих наклон от оси хребта. Вдоль подножья хребта крылья сводообразного поднятия местами разорваны крупными надвигами палеозойских глыб на-Ангренскую депрессию. Вдоль юго-восточного крыла поднятия А. С. Аделунгом (2,3) установлен надвиг Ак-Тау, по которому Чаткальский хребет надвинут на Ангренскую деп-

рессию. Н. П. Васильковский и З. П. Артемова установили, что это нарушение представлено кулисообразными, заходящими друг за друга надвигами небольших размеров.

В строении всей структуры большую роль играют Кумбельский и Кенкольский разломы, пересекающие более восточную часть хребта через перевалы Адам-Таш и Келемчак.

Строение северного склона Кураминского хребта отлично от строения Чаткальского хребта. Здесь палеозойское основание на обширных пространствах западной части хребта представлено гранитоидными интрузиями, прорывающими силурийскую сланцевую толщу, сильно метаморфизованную и смятую в складки преимущественно северо-западного простираания. Таким же простираанием обладают блок-ксенолиты сланцев. Более пологие широтные и северо-восточные складки несогласно лежат на силурских, девонских и нижнекаменноугольных толщах. Еще более пологие складки широтного простираания имеют акташские вулканогенные образования, в восточной части хребта складчатые структуры палеозойских слоистых образований «съедаются» интрузиями, распространяющимися вплоть до Гуш-сая. Между Гуш-саем и Наугарзан-саем эффузивные толщи акташского вулканогенного цикла смяты в слабо выраженные широкие складки северо-восточного простираания. К востоку их сменяют кызылнуринские, а затем карамазарские интрузивы.

Молодая тектоническая структура северного склона Кураминского хребта так же, как и Чаткальского выражена широкой сводовой складкой северо-восточного простираания. На северном склоне этого поднятия останцы палеогеновых отложений имеют пологие (7—10°) наклоны на север и северо-запад.

К западу от Кара-Кия-сая возникла межгорная синклинальная впадина Умбеты, с сохранившимися в ней третичными отложениями. На синклиналь Умбеты надвинута палеозойское антиклинальное ядро Калкан-Аты.

Кроме этого надвига, на северном склоне Кураминского хребта установлено до 10 других крупных дизъюнктивных нарушений. Из них наиболее большими являются: Умбетинский надвиг (вдоль р. Умбеты), Наугарзанский надвиг, ограничивающий палеозой хребта от Ангренской депрессии, Баштавакский, Железный, Кумбельский и др. разломы.

Ангренская депрессия представляет собой тектоническую межгорную впадину, протягивающуюся в северо-восточном направлении на 150 км. В депрессии на палеозойском основании залегают юрские, меловые, палеогеновые осадки, третичная континентальная толща и четвертичные накопления. Заполнение депрессии этими отложениями шло в условиях ее общего прогибания и поднятия горного обрамления.

Строение юго-западной части Ангренской депрессии представляется довольно простым. Определяется оно как синклинальное прогибание со спокойным падением обнажающихся на склонах долины меловых и третичных осадков в сторону её оси.

Восточнее сел. Теляу палеогеновые отложения, обнажающиеся на склонах долины, приобретают крутое падение, а вдоль южного склона появляется разрыв в виде надвига, по которому на депрессию надвинут Кураминский хребет. Северное крыло депрессии осложняется узкими складками третичных отложений с местными разрывами. Узкие антиклинальные складки в третичных (местами юрских) отложениях особенно сильно развиты между сел. Аблык и сел. Иерташ.

Восточнее Гуш-сая, на северном крыле депрессии, тоже появляется разрыв надвигового типа и участок ее от сел. Аблык до сел. Турк приобретает характер грабена. Южный надвиг затухает у долины Наугарзан-сая, а северный — в виде кулисообразных нарушений проходит почти до истоков Ангрена. Вследствие этого выше сел. Турк депрессия имеет асимметричное строение с пологим юго-восточным крылом и крутым и разорванным северо-западным.

Как уже отмечалось выше, здесь палеозойский массив Чаткальского хребта надвинут на депрессию, и его отложения местами перекрывают палеоген и часть континентальной свиты. На южном крыле депрессии третичные отложения синклинальной структуры смыты и сохранилась лишь абразивная поверхность, наклоненная к северо-западу под углом $5-10^\circ$. Эта поверхность, расчлененная эрозией левых притоков Ангрена, и образует Ангренское плато.

В результате пересечения Ангренской депрессии Кумбельским разломом (между р. р. Иерташ и Кемчик) в диагональном направлении, северо-восточная часть депрессии оказалась значительно приподнятой над юго-западной.

Структура центральной части депрессии освещена слабо. Глубокие скважины пробурены настолько далеко друг от друга, что не дают представления о деталях. Ясно только, что углы падения пород долинной части небольшие — в пределах от 2 до 8° (черт. 14).

По данным геофизики, в районе Кара-Хтая Ангренская депрессия делится антиклинальной складкой на две мульды. Западная мульда, возможно, разорвана нарушениями диагональными по отношению к современной долине.

Другое воздымание дна депрессии отмечается между селениями Кераучи и Пскент. На этом участке вскрыт палеозой скважиной Гидрогеологического треста № 104 на глубине 561 м.

Отложения четвертичного возраста в Ангренской депрессии не дислоцированы. Различные по возрасту комплексы их вложены друг в друга.

Г) Геоморфология

Развитие рельефа долины Ангрена обусловлено, в основном, речной эрозионной и аккумулятивной деятельностью, этапы которой полностью подчинены тектоническим движениям. Наиболее полное освещение вопроса возникновения современного рельефа дано в капитальной работе Ю. А. Скворцова и в работах Н. П. Васильковского.

Ю. А. Скворцов обосновывает развитие современного рельефа развитием террасовых циклов, характер которых определяется особенностями тектонических движений, протекавших различно в различных частях района.

Возникшие в конце палеогена горообразовательные процессы привели к образованию складок большого радиуса. В результате возникли в виде сложных поднятий современные хребты юго-западного Тянь-Шаня, разделенные синклинальными депрессиями Чирчика и Ангрена. Воздымания хребтов и опускания депрессий протекали в течение всего неогена и продолжаются до настоящего времени. По своему характеру новейшие тектонические движения чрезвычайно сложны. Они сопровождались образованием в конце неогена периферических складок по окраинам депрессий, оживлением старых и возникновением новых дизъюнктивных нарушений. В результате на фоне общего складчатого строения палеозойские массивы приобрели глыбовую структуру.

По мнению Н. П. Васильковского, там, где смыты палеогеновые отложения, большую роль в геоморфологии района играют сохранившиеся поверхности выравнивания мезозойского периода и абразии палеогенового моря. Почти весь северо-западный склон Кураминского хребта представляет собой эту древнюю поверхность выравнивания, наклоненную под углом 5—10° в сторону Ангрена. Вопреки мнению Ю. А. Скворцова, Н. П. Васильковский считает, что в северо-восточной части Кураминского хребта, представленной водораздельными участками Ангренского плато, сохранились участки поверхности абразии палеогенового моря.

На юго-западной части Чаткальского хребта также сохранились поверхности абразии палеогенового моря и меловой денудации, но выражены они несколько хуже, чем на склоне Кураминского хребта.

Эрозионная деятельность должна была возникнуть с момента отступления палеогенового моря и непрерывно уси-

ливаться по мере воздымания горных массивов. Поднятие гор обуславливало непрерывно возрастающую глубинную эрозию, которая создавала ущелья, все более расчленяющие горный рельеф.

Современная гидрографическая сеть, таким образом, была заложена в пределах горных массивов в неогеновое время.

Поднятие гор в неогеновое время совершалось скачкообразно и поэтому на склонах горных долин должны были бы формироваться террасы и поверхности смыва. Исходя из этого, Н. П. Васильковский считает, что возраст остатков наиболее высоких террас в горных долинах неогеновый.

Одновременно с развитием горно-эрозионного ландшафта в депрессии создавалась аккумулятивная равнина, по которой протекал древний Ангрэн. В конце неогена или в начале четвертичного периода в общее скачкообразное поднятие была вовлечена и депрессия, вначале ее краевая часть, а затем — осевая и низовье.

В четвертичный период происходило неоднократное чередование эпох усиления и затухания общего воздымания горных массивов и депрессии. В депрессии общее поднятие могло сопровождаться опусканием ее отдельных частей.

Глыбовое строение горных сооружений усилило неравномерность поднятия их отдельных частей. В результате этого явления происходило слияние ряда террас в одну, по мере перехода из горной части к низовьям депрессии.

Наиболее отчетливо это явление отражено Ю. А. Скворцовым на продольных профилях, построенных для отдельных участков долины (черт. 2, 3). Из них видно, что профиль самого Ангрена представляет собой ломаную линию, а террасы постепенно выклиниваются. Ю. А. Скворцов установил, что число террасовых циклов увеличивается от семи в районе Аблыка, до 13 в районе р. Джиблан (Иерташская глыба) и до 20 в пределах Ангренского плато.

Террасовые циклы группируются в характерные для всей долины Ангрена циклы денудации четвертичного периода: древнечетвертичный цикл (сохский, по Н. П. Васильковскому, и нанайский, по Ю. А. Скворцову), ташкентский и голодностепский. Современный — сырдарьинский цикл — еще не закончен.

Остатки поверхностей древнечетвертичного цикла выражены неясно. Н. П. Васильковский считает, что они возможны на правобережье выше сел. Баксук до Иерташа. Ещё выше по Ангрену им соответствует верхняя расширенная часть каньона. Само же плато — дочетвертичного возраста.

Ташкентский цикл денудации играет большую роль в геоморфологии района. Число террасовых долин, входящих в этот цикл денудации, в различных частях долины различно. На правобережье, в районе Аблыка и Баксука, отчетливо выделяются 3—4 террасы, которые вниз по долине снижаются и сливаются между собой, образуя единую лесовую сильно всхолмленную поверхность. В конце ташкентского цикла в низовой части депрессии образовалась огромная лесовая равнина, пересекающаяся галечниковой поймой реки.

Новый цикл денудации — голодностепский — врезал новую долину в лесовую равнину, поверхность которой подвергалась расчленению развитием оврагов и логов. Современный уступ образовавшейся террасы выделяется в бортах долины высотой от 10 до 20 м.

В новой фазе денудации было вызвано увеличение живой силы воды новым поднятием гор. В горах реки переуглубляют свои долины, прорезав аллювиальные галечники ташкентского цикла и углубившись в коренные породы. В средней и равнинной части эрозия рек не вскрыла коренного ложа долины Ангrena. После глубинной эрозии последовало расширение долины, а затем аккумуляция довольно мощных аллювиальных галечников и покровных пролювиально-делювиальных мелкоземов (лессов, суглинков, супесей). Образовалась новая обширная равнинная поверхность.

На выполненном нами разрезе по Саганакскому поперечнику долины (несколько ниже сел. Кераучи) (черт. 13) отчетливо вырисовываются две долины, заполненные аллювиальным галечником. Можно считать доказанным, что бифуркация долины Ангrena в нижнем течении реки произошла именно в голодностепском цикле денудации и изолировала Пскентский лессовый массив между долинами Геджигена и Ангrena. При этом, ось Ангренской ветви долины в голодностепское время проходила севернее, чем современная долина.

В голодностепскую фазу денудации в низовьях Ангrena и Геджигена происходило обновление эрозионной деятельности, которое выразилось в образовании ещё одной голодностепской террасы (черт. 11—13).

Следующая современная фаза денудации — сырдарьинская — вызвала врез современной долины в голодностепские отложения, в результате чего террасы последних возвышаются над поймой около Ахан-Гарана примерно на 10 м, а выше по течению реки высота уступа увеличивается до 15—20 м.

Последняя фаза денудации — сырдарьинская — формирует в долине Ангrena и ее притоках первую, вторую и

третью террасы, возвышающиеся над меженным урезом воды на 1,5 — 3,5 м.

Современный поток реки Ангрен оставил долину Геджигена в недавнее время, после формирования первой надпойменной террасы.

Окончательный доступ вод Ангрена, даже в паводковое время, в эту долину был прегражден устройством струенаправляющих дамб в районе Ахан-Гарана в 1950 г.

4) Растительный покров и хозяйственная деятельность человека.

Кроме указанных в начале главы факторов, определяющих формирование грунтовых вод, имеются и другие, значение которых, по сравнению с описанными, небольшое. Среди этих факторов необходимо отметить растительный покров и хозяйственную деятельность человека.

Растительный покров, как-либо влияющий на формирование подземных вод, развит в горной части, выше отметок в 1500 м, и по дну долины — в пределах первых двух террас.

В горной части в большом количестве развита арча, боярышник, миндаль, алыча и вишня. Эта растительность замедляет сток поверхностных вод, таяние снега и тем самым способствует накоплению подземных вод. Корневая система деревьев, проникая в трещины коренных пород, способствует их разрушению.

По дну долины имеет большое значение камыш, который почти сплошь покрывает участки близкого стояния зеркала грунтовых вод и интенсивно транспирирует грунтовую воду.

Немалое значение имеют сельскохозяйственные культуры, которые почти сплошь покрывают поверхность второй террасы. В верхней части долины среди сельскохозяйственных культур особенно большое значение имеет рис и бахчевые культуры и меньшее — хлопок. В нижней части долины большее значение имеет хлопок.

На древних террасах Ангрена, ниже Ахан-Гарана, сеют хлопок, выше — в некоторых местах — богарную пшеницу. Древесная растительность имеется в небольшом количестве, главным образом, в населенных пунктах. Представлена она фруктовыми деревьями, тутовником и тополем.

На склонах гор и целинных участках древних террас развит травяной покров, который появляется весной (март — апрель месяцы) и полностью выгорает в конце мая.

Основная хозяйственная деятельность человека заключается в проведении ряда работ, связанных как с сельским хозяйством, так и с промышленностью.

Наибольшее значение в формировании грунтовых вод имеет орошение полей, особенно расположенных на второй и

третьей террасах долины. Здесь из-за малой мощности суглинистых образований оросительные воды легко проникают в водоносные галечники.

За последние годы водохозяйственные организации проводят в долине Ангрена большие дренажные работы. Большая дрена сооружена от сел. Теляу до сел. Сартам-Галы по второй террасе левого берега. Проведена дрена по левому берегу Ангрена в районе сел. Джалаир. Имеется уже много дрен в районе сел. Саид.

Хозяйственная деятельность человека в связи с развитием промышленности сказывается на условиях формирования грунтовых вод, в основном, на двух участках долины: в районе бурогоугольного месторождения (от селения Турк до Аблыка) и в районе Алмалыка. На первом участке русло Ангрена в связи с эксплуатацией месторождения угля переносилось к северу. В настоящее время проектируется новый перенос русла к коренному склону левого берега.

Сам угольный карьер вскрывает всю толщу аллювиальных галечников и дренирует грунтовые воды долины сразу ниже сел. Турк.

Здесь же начинается гидромониторная разработка Апартакского угольного карьера. При этом в реку сбрасывается вода с большим содержанием глинистых частиц. Осаждаясь в руслах реки и каналах, эти глинистые частицы кальматируют их и вызывают уменьшение инфильтрации.

В районе Алмалыка грунтовые воды используются для водоснабжения. Здесь построен пока еще водозабор первой очереди, который должен отбирать в Сартамгалинском створе 850 л/сек.

В настоящее время водозабор работает с расходом около 450—500 л/сек. Полная мощность водозабора должна забирать из грунтовых вод долины от 3200 до 5000 л/сек.

На формирование химического состава грунтовых вод особое значение может иметь строительство в районе Алмалыка свинцово-цинковой и медной обогатительных фабрик. С этих фабрик в долину Ангрена будут сбрасываться хвостовые воды, содержащие в себе большое количество различных химических компонентов, которые могут проникать в грунтовые воды.

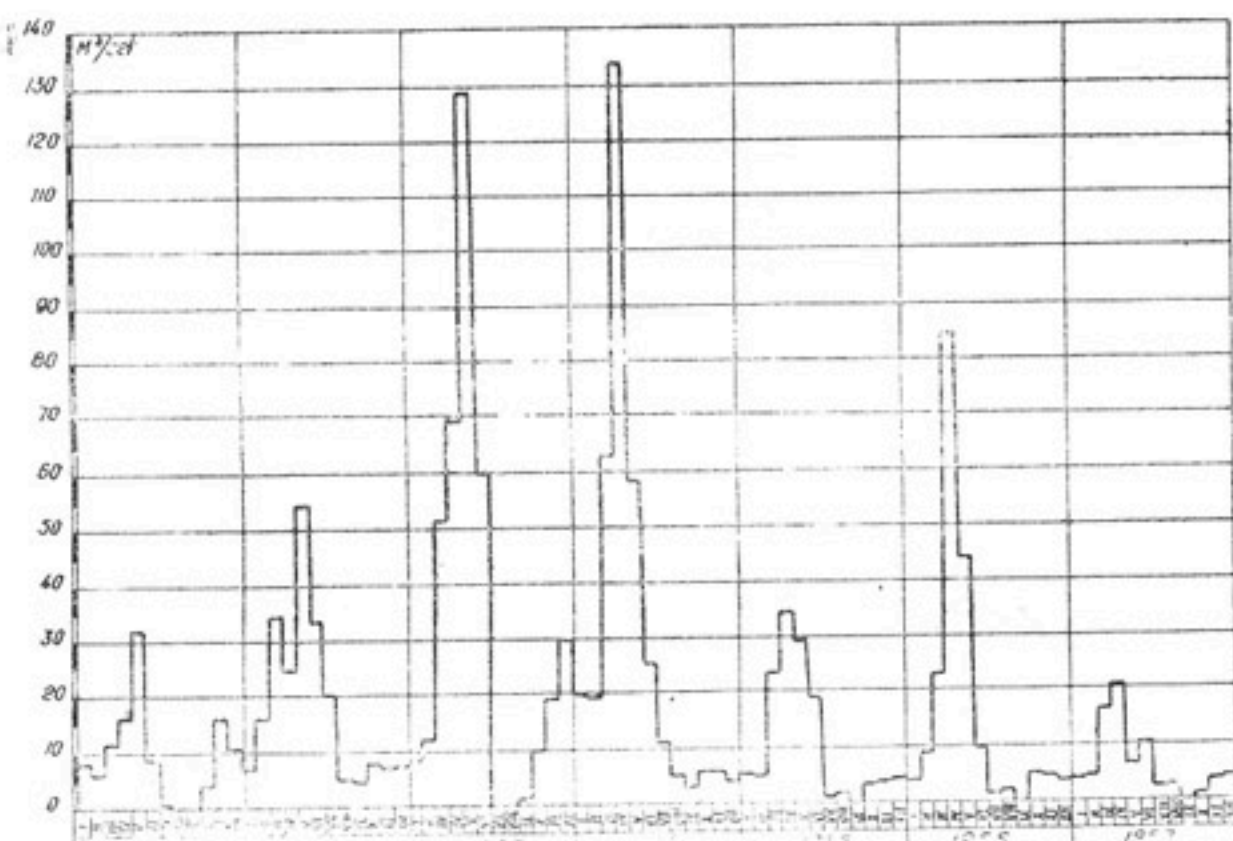
Большое влияние на формирование грунтовых вод должно оказать и строительство водохранилищ, которое намечается осуществить в недалеком будущем.

Согласно «Проектному заданию Туркского водохранилища» на р. Ангрен предполагается построить в первую очередь водохранилище в районе кишл. Турк — т. н. Туркское водохранилище — с общей емкостью в 255 млн. м³. При этом высота плотины должна быть 79 м.

Туркское водохранилище не обеспечит полного зарегулирования стока реки, т. к. ниже его в Ангрен впадает ряд притоков и выклинивается большое количество грунтовых вод. Так, ниже Турка до Теляу формируется дополнительный сток в размере 50% от стока, фиксируемого Туркской станцией (черт 15).

В связи с этим предусматривается строительство второго водохранилища в наиболее благоприятном для этого месте—в районе селения Теляу. В проекте это водохранилище названо Теляуским. Объем чаши водохранилища 173 млн. м³; высота плотины 34 м.

Строительство Теляуского водохранилища и развитие связанного с ним орошения отнесены ко второму этапу работ.



Черт. 15. График режима дополнительного стока р. Ангрен на участке Турк-Сартам-Галы.

Кроме водохранилищ, на реке Ангрен предусматривается устройство еще двух водозаборных узлов. Один из них в настоящее время построен и предназначается для обеспечения водой Ангренскую ГРЭС. Этот узел располагается в 5 км ниже плотины проектируемого Туркского водохранилища.

Предусматривается, что этот водозаборный узел даст воду не только ГРЭС, но и для орошения. Этот канал, получивший название «канал ГРЭС», рассчитан на максимальный расход воды в 20 м³/сек.

Второй водозаборный узел на реке предусматривается в 9,5 км ниже плотины Теляуского водохранилища, вблизи селения Унгут. В проекте он назван «Унгутским». На этом участке сосредоточен водозабор ряда крупных существующих каналов (Таначи-Бука, Ярдам др). Предполагается, что этот водозабор обеспечит захват выклинивающихся в этом районе грунтовых вод. Кроме существующих каналов, от этого водозаборного узла возьмут начало два новых канала: левобережный—Нижний Алмалыкский—и правобережный — Беляутинский канал.

В плотине Туркского водохранилища предусматривается один водовыпуск в русло Ангrena, и водозаборный узел ГРЭС будет первым крупным узлом на этом участке. От плотины Теляуского водохранилища намечается питание двух каналов: правобережного реконструированного канала Ялпак-Тепе и левобережного нового канала, названного Верхним Алмалыкским.

Кроме перечисленных каналов, для орошения левобережного участка земель предполагается соорудить еще один канал несколько выше Теляуского водохранилища с машинным водозабором между селениями Янги-Базар и Бекмурат. Вода должна перекачиваться из реконструированного для этого одного из существующих каналов.

В равнинной части долины в настоящее время закончено строительство Тюя-Бугузского водохранилища и предполагается реконструировать Ташкентский канал, получающий воду из р. Чирчик.

Сроки исполнения намечаемых мероприятий пока не определены.

Безусловно, хозяйственная деятельность человека в долине Ангrena из года в год будет увеличиваться, и влияние ее на формирование грунтовых вод будет расти. В этой деятельности сами подземные воды будут, бесспорно, иметь большое значение для развития социалистического народного хозяйства.

Глава II

Формирование подземных вод

Особенности климатических факторов, гидрологии, форм рельефа и геологического строения как самой долины р. Ангрен, так и окружающих ее склонов гор обусловили разнообразие развитых здесь подземных вод, объединенных, однако, единством общего процесса формирования.

Формирующиеся в бассейне р. Ангрен подземные воды относятся к инфильтрационному генетическому типу и по условиям залегания могут быть разделены на:

Грунтовые воды

- 1) Поровые воды в четвертичных отложениях.
- 2) Трещинные воды палеозойских пород.
- 3) Карстовые воды палеозойских пород.

Межпластовые (напорные) воды

- 1) Трещинно-поровые воды мезозойских и кайнозойских пород.

- 2) Жильные воды палеозойских пород.

Характеристика подземных вод, по возможности, дается не только для самой долины р. Ангрен, но и для прилегающих к ней склонов гор, с тем, чтобы стала яснее общая картина их формирования.

На полноте описания подземных вод, несомненно, отразится скудность материалов по отдельным частям района, особенно, для горных массивов. Неравномерность гидрогеологической изученности долины р. Ангрен вынуждает часто ограничиваться общими соображениями.

I. Грунтовые воды

Из грунтовых вод, развитых в пределах бассейна р. Ангрен; наибольшее значение имеют воды, формирующиеся в аллювиальных галечниках. Они ближе всего располагаются к поверхности земли, следовательно, легко доступ-

ны и обладают большими сосредоточенными запасами. Остальные виды грунтовых вод, хотя и имеют широкое распространение, но запасы их или незначительны или рассеяны по громадной территории и поэтому имеют небольшое практическое значение.

а) Поровые грунтовые воды в четвертичных отложениях

В четвертичных отложениях можно выделить: грунтовые воды долины р. Ангрен и грунтовые воды боковых долин.

Грунтовые воды четвертичных отложений долины р. Ангрен.

Грунтовые воды, насыщающие отложения долины р. Ангрен, имеют повсеместное развитие. Основной водоносной породой являются аллювиальные галечники, характер залегания, основные контуры и мощность которых определяют собой основные особенности залегания самих грунтовых вод. Другие породы, заполняющие долину, — суглинки, пески и глины, хотя и водоносны, но имеют небольшое значение.

Грунтовые воды представлены потоком, который движется по галечнику вниз по долине, постепенно расширяясь и увеличиваясь в своей мощности.

На отдельных участках поток этот осложняется впадением в него потоков грунтовых вод из боковых долин.

В верхней части долины, до сел. Турк, водоносные четвертичные отложения представлены только современными аллювиальными галечниками, тянущимися очень узкой лентой небольшой мощности по дну коренной долины. Грунтовые воды, заключенные в них, представляют собой небольшой по ширине поток (ширина потока не превышает 100 м), неразрывно связанный с водой в реке. Глубина залегания уровня грунтовых вод здесь практически равна 0 в паводковый период, а в межень не превышает 0,5—1,0 м. Мощность водоносной толщи не превышает 10 м.

В районе сел. Турк и ниже него до сел. Аблык водоносными являются не только отложения реки Ангрен, но и пролювиальные отложения конусов выносов правых притоков, мощность которых достигает 140 м, увеличиваясь от Турка к Аблыку. Условия залегания грунтовых вод в этих отложениях видны на геологических разрезах по оси плотины, проектируемой в районе сел. Турк (черт. 9), и по линиям I—I, II—II и III—III на участке Ангренского бурого угольного месторождения (черт. 10). На этих разрезах видно, что грунтовые воды насыщают не только галечники, но и суглинки, суглинки с галькой и щебнем и конгломераты на глинистом цементе.

Поток грунтовых вод движется здесь в сторону реки, имея довольно большие уклоны зеркала, зависящие не только от общего наклона водоупорного ложа, но и от проницаемости пород. Так, при залегании грунтовых вод в галечниках уклоны зеркала изменяются от 0,011 до 0,03, а при насыщении грунтовыми водами мелкоземистых образований они доходят до 0,07.

Водоносные отложения конусов выносов боковых долин Туган-Баши сая, Саян-сая, Баксук-сая, Дукант-сая и Кара-Бау-сая залегают на покатой эрозионной поверхности коренных пород, наклоненной как в сторону реки, так и вдоль нее. При этом наклон основания водоносных толщ в сторону реки значительно больше, чем наклон его вниз по долине (черт. 10). Поток грунтовых вод образован здесь за счет слияния нескольких потоков, выходящих из перечисленных выше долин.

В периферийной части конусов выносов, подрезанных часто рекой, происходит местами выклинивание грунтовых вод на поверхность в виде мелких и крупных родников. Наибольшее выклинивание происходит на периферийной части конуса выноса сая Кара-Бау. Так, в районе сел. Аблык в общей сложности выходит на поверхность до 250 л/сек.

Глубина залегания зависит от рельефа (террасовых образований) и расстояния как от склона гор, так и от оси конусов выносов. Она уменьшается в пределах молодых террас и увеличивается на более древних (более высоких). Уменьшение глубины залегания здесь идет также и по мере удаления от склонов гор и от осей конусов выносов.

Подходя к молодым современным отложениям реки, поток грунтовых вод частично выклинивается, а частично сливается с потоком грунтовых вод в аллювиальных галечниках, направленным вдоль долины.

Ниже сел. Аблык условия залегания грунтовых вод довольно резко меняются.

Здесь, на участке долины от сел. Аблык до сел. Унгут, главную роль в водоносности долины приобретают аллювиальные галечники, которые практически целиком заполняют долину. Мощность аллювиальных галечников в сел. Аблык достигает 115 м, тогда как в районе угольного разреза № 1 она была равной всего 10—12 м, а в средней части территории угленосного района (у сел. Тешик-Таш) — 20,0 м.

Ниже сел. Аблык долина имеет правильные очертания и довольно глубоко врезана в коренное ложе. Особенно четко выражены контуры современной части долины. Пролю-

виальные отложения боковых притоков в формировании водоносной толщи играют здесь незначительную роль.

Мощность водоносных аллювиальных галечников от сел. Аблык постепенно увеличивается и у сел. Унгут достигает 150,0 м (черт. 10, 11).

Благодаря хорошей проницаемости и интенсивному питанию, аллювиальные галечники в этой части долины полностью насыщены грунтовой водой до уровня второй террасы. В результате этого избыток притекающей в водоносный горизонт воды часто выклинивается или на поверхность, или прямо в русло реки.

Выклинивание грунтовых вод происходит, главным образом, на участках, где в хорошо проницаемые аллювиальные галечники внедряются отложения боковых притоков с худшими фильтрационными свойствами.

В последние годы водохозяйственные органы, борясь с заболачиванием земель, прокладывают дрена, собирая избыток грунтовых вод и отводя его в реку или на поля.

На этом участке условия залегания грунтовых вод одинаковы на всем протяжении и обуславливают сплошной относительно равномерный поток, который незначительно искажается в своих контурах только вблизи склонов гор впадением в него потоков грунтовых вод боковых долин. Уклон зеркала здесь изменяется от 0,008 до 0,007.

Глубина залегания уровня грунтовых вод также мало изменяется. В пределах развития верхних (IV и V) террас реки глубина залегания зеркала грунтовых вод находится в пределах от 20 до 30 метров, увеличиваясь ближе к горам и уменьшаясь к реке. В пределах современных образований глубина залегания их, в основном, не превышает пяти метров, чаще измеряясь величинами в 2—3 м, а на участках выклинивания — от 0 до 2 м.

Ниже сел. Унгут условия залегания грунтовых вод сильно осложняются в результате расширения долины, неоднородного строения толщи водоносных галечников, включения в толщу аллювиальных галечников линз и слоев мелкозема и деления долины ниже Ахан-Гарана на две ветви.

В начале расширения долины, перед сел. Ахан-Гаран, в пределах развития молодых террас, поток грунтовых вод продолжает двигаться в прежнем направлении, и только ниже Ташского створа грунтовые воды начинают погружаться и поворачивать, особенно в меженный период, в сторону правого берега.

На условия залегания грунтовых вод на этом участке долины оказывает влияние резкая неоднородность фильтрационных свойств галечниковых отложений и строение водоносной толщи. Галечники молодых террас, как это установлено детальными исследованиями, имеют значительно

большую водопроницаемость, чем галечники более древних террас. В результате этого, поток грунтовых вод не сразу начинает рассеиваться и погружаться после расширения долины, а продолжает вначале двигаться в контурах молодой части долины и только в районе т. н. Ташского створа начинает погружаться как в сторону правого берега, так и вниз по долине.

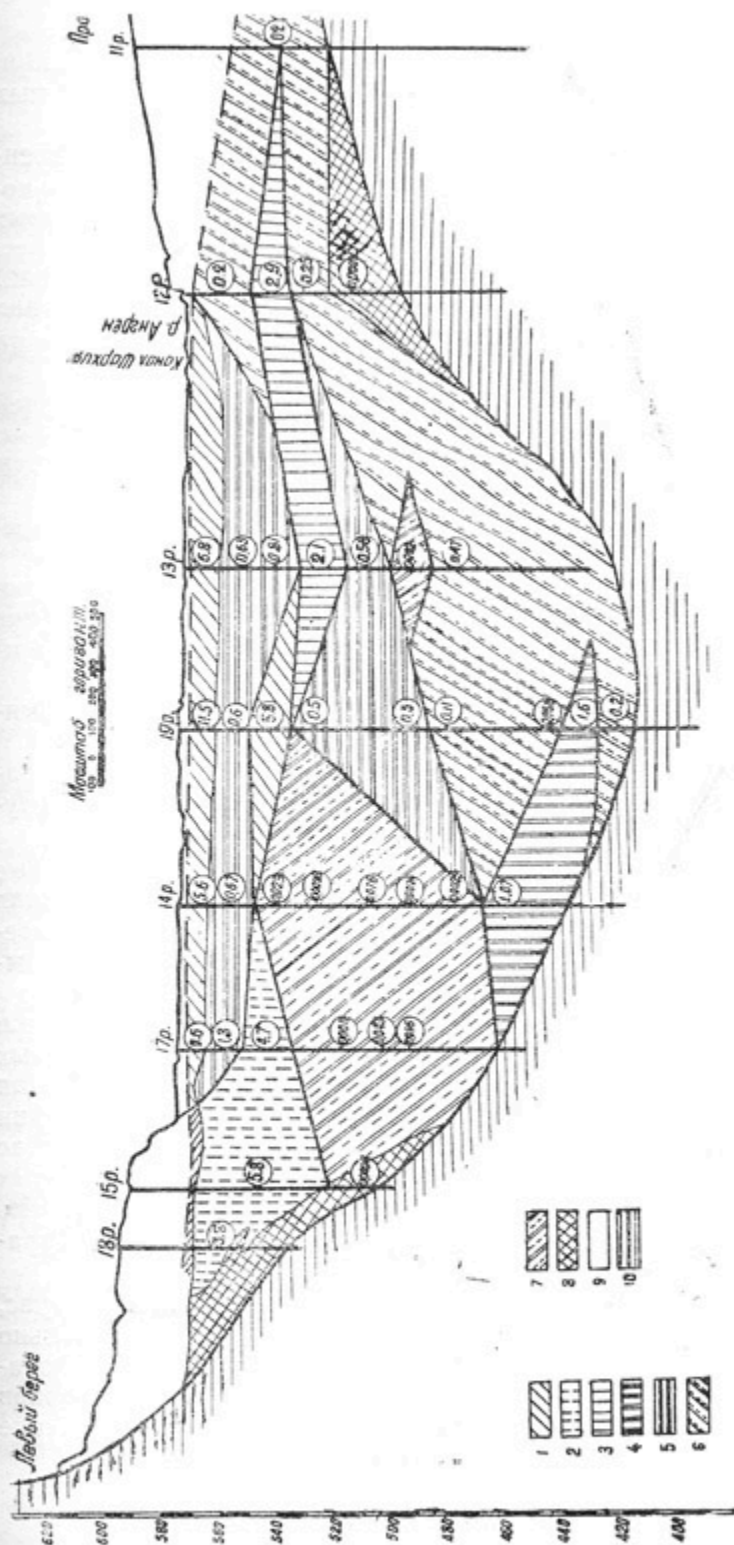
Перед сел. Кераучи поток грунтовых вод в основной своей массе разделяется надвое (по крайней мере в верхней 100—120 м части галечников) и следует по отложениям первых трех террас долины. В этой части водоносная толща галечников сокращается в общем своем сечении как Пскентским лессовым массивом, так и все более часто появляющимися линзами и слоями лессов, суглинков и песков. В результате этого, а также в результате увеличения количества грунтовых вод уже в районе сел Кераучи поток их получает подпор и зеркало его начинает приближаться к поверхности земли.

Мощность четвертичных отложений, как уже указывалось, увеличивается и в нижней части долины (ниже сел. Пскент) она больше 400 м. На этом участке долины водоносны и все более древние отложения, причем, среди них также основную роль играют галечниковые толщи. Вследствие налегания одних комплексов отложений на другие в низовьях Ангrena, в равнинной части, развито чередование слоев мелкозема и галечника. В результате в слоях галечников эти воды по условиям залегания представляют собой межпластовые воды (черт. 8,25). При вскрытии этих галечников уровень воды поднимается выше общего уровня потока грунтовых вод, а в самой нижней части долины дает напор от 6,5 до 8,0 м над землей.

Уклон зеркала грунтовых вод на этом участке долины различен для различных частей участка. В верхней части, в районе Ахан-Гарана, он изменяется в пределах 0,008—0,006. На участке погружения величина его возрастает до 0,008 и ближе к Пскентскому поперечнику долины сокращается до 0,004.

Глубина залегания грунтовых вод на участке от сел. Унгут до сел. Пскент чрезвычайно разнообразна для различных участков долины и зависит не только от рельефа местности, но и от изменения соотношения размеров основных водоносных горизонтов и количества грунтовых вод.

В пределах молодой части долины на этом участке в период высокого положения уровня грунтовые воды залегают от Сартамгалинского и до Ташского поперечника на глубинах от 2 до 5 метров. Ниже Ташского поперечника глубина залегания постепенно увеличивается и против



Черт. 16. Профиль водопроницаемости аллювиальных галечников долины р. Анден по Сартгамалинскому створу: 1—коэффициент, от 5 до 12 мм/сек; 2—то же, от 2 до 6 мм/сек; 3—то же, от 2 до 3 мм/сек; 4—то же, от 1 до 2 мм/сек; 5—то же, от 0,5 до 1 мм/сек; 6—то же, от 0,1 до 0,5 мм/сек; 7—то же, от 0,001 до 0,1 мм/сек; 8—то же, меньше 0,001 мм/сек; 9—бездонные породы; 10—коренные породы.

Алмалык-сая и Кара-Кия-сая она достигает местами 20 м. На участке развития молодых конусов выносов указанных саяв глубина больше 20 м.

Подпор потока грунтовых вод, вызванный дифференциацией галечниковой толщи и увеличением расхода потока, сказывается на глубине залегания уровня грунтовых вод уже в 6,5 км выше сел. Кераучи, где начинается лесовый массив. Перед последним подпор потока вызывает выклинивание грунтовых вод на поверхность. В пределах обеих ветвей долины уровень грунтовых вод залегает на глубине 5 м.

В начале долины Геджигена, вдоль уступа верхней террасы, в районе кишлака Саид, по всей ширине долины, грунтовые воды приближаются к поверхности более, чем на 2 м и местами выклиниваются на поверхность.

Водохозяйственными органами здесь сооружаются дренажи для осушения заболоченных территорий.

В долине Ангрена уровень грунтовых вод подходит к поверхности в районе кишлака Кара-Кичу (несколько ниже дороги Ташкент-Пскент). Здесь также имеются выходы грунтовых вод.

Ниже Пскента, в пределах обеих молодых ветвей долины, уровень грунтовых вод остается вблизи поверхности и часто грунтовые воды выклиниваются, образуя т. н. карасы и родники. Перед Сыр-Дарьей уровень вновь погружается в результате дренирующего действия этой реки.

В пределах развития древних террас долины грунтовые воды залегают на разных глубинах. Причем, наибольшая пестрота по глубине залегания наблюдается на правом берегу Ангрена в районе развития Шавазского конуса выносов.

Здесь на участке от сел. Унгут и до сел. Сарай (в 7 км ниже Ахан-Гарана) глубина залегания уровня грунтовых вод изменяется от 20,0 до 60,0 м. При этом наибольшая глубина приходится на участок расположения скважин 183Н и 264Н. Вниз по долине, в пределах верхних террас правобережья, также сказывается общий подпор грунтовых вод, и ниже селения Сарай, в пределах IV террасы, уровень залегает на глубине от 10 до 20 м, а в пределах V террасы — на 20—30 м.

На левобережье Ангрена, в пределах верхних террас, глубина залегания грунтовых вод изменяется значительно меньше. Она зависит от характера поверхности, определяющегося наложением конусов выносов боковых притоков на террасы Ангрена. Изменяется она от 20—30 м в начале участка, до 10—20 м в районе Юкары-Кяриз.

Водопроницаемость водоносной толщи четвертичных отложений изучена на участке Ангренского бурогоугольного месторождения, в районе Ахан-Гарана и на участке строительства Тюя-Бугузского водохранилища. Водопроницаемость пород изучалась проведением различных опытных откачек из выработок, пройденных в водоносном горизонте.

Водопроницаемость пролювиальных отложений конусов выносов чрезвычайно разнообразна не только в связи с различием пород, слагающих эти формы, но и для одних и тех же литологических разностей. Так, для галечниковых отложений Баксук-сая коэффициент фильтрации определен в 0,5 мм/сек и 0,074 мм/сек. Для конуса выносов Шаваз-сая значение коэффициента фильтрации галечников изменяется от 0,04 до 0,6 мм/сек.

Коэффициент фильтрации суглинистых образований изменяется от 0,00015 до 0,0137 мм/сек.

Водопроницаемость аллювиальных галечников также разнообразна (черт 25).

По данным опытных работ, на территории Ангренского бурогоугольного месторождения коэффициент фильтрации аллювиальных галечников в пределах пойменной (!) террасы изменяется от 0,12 до 6,36 мм/сек. Для отложений второй террасы средние значения коэффициента фильтрации изменяются от 0,273 до 1,69 мм/сек. Галечники третьей террасы обладают коэффициентом фильтрации от 0,023 до 0,1 мм/сек.

На среднем участке долины Ангрен водопроницаемость галечниковой толщи изучена наиболее детально. Опытными работами установлено, что несмотря на литологическую однородность галечниковой толщи (сравни черт. 11), проницаемость их чрезвычайно разнообразна (черт 16).

Коэффициенты фильтрации галечников здесь изменяются в очень широких пределах — от 0,002 до 11,5 мм/сек. При этом изменение идет довольно закономерно, уменьшаясь сверху вниз. В общем можно отметить, что проницаемость значительно больше у молодых аллювиальных галечников.

В районе Тюя-Бугузского водохранилища аллювиальные галечники имеют коэффициенты фильтрации от 1,09 до 2,4 мм/сек.

Расход потока грунтовых вод непрерывно возрастает по мере увеличения мощности и ширины галечниковой толщи долины р. Ангрен. Так, перед сел. Турк его значение не превышает 2—3 десятков л/сек, а в районе угольного разреза № 4 (в 2 км ниже сел. Турк) максимальный расход потока в 1950 году оказался равным 154 л/сек, а минимальный — 112 л/сек.

В районе сел. Аблык расход потока грунтовых вод уже достигает 545 л/сек в период паводка и 499 л/сек—в период меженя.

В районе Ахан-Гарана, по Сартамгалинскому поперечнику, расход потока грунтовых вод (1953 г.) в паводковый период оказался равным 4,07 м³/сек, а в меженный период — 3,3 м³/сек.

Вниз по долине расход потока продолжает увеличиваться и в районе Саганакского поперечника он достигает 10,0—12,0 м³/сек.

В галечниковой аллювиальной толще заключены громадные объемы грунтовых вод,двигающихся потоком вниз по долине. Их объем измеряется миллиардами кубических метров. Из каждого кубического метра галечников можно получить от 0,1 до 0,2 м³ воды. Если принять даже самую низкую водоотдачу галечников, то только на участке от сел. Аблык до Сартамгалинского поперечника в меженный период в галечниковой толще находится 926.500.000 м³ воды.

Питание грунтовых вод четвертичных отложений долины р. Ангрен происходит за счет поверхностных вод, подземных вод окружающих долину массивов и атмосферных осадков. Основную роль в питании грунтовых вод имеют первые два источника. Атмосферные же осадки по сравнению с ними имеют небольшое значение.

Поверхностные воды и подземный подток питают поток грунтовых вод почти на всем протяжении долины ниже сел. Турк. Поверхностные воды проникают в отложения долины из самой реки, при поливе полей различных сельскохозяйственных культур и при выходе притоков реки из гор. Последнее происходит только весной, т. к. в межень вся вода боковых притоков разбирается.

На участке долины от сел. Турк до сел. Ахан-Гаран поверхностные воды в питании грунтовых вод имеют значение много меньшее, чем подток подземных вод со стороны склонов Кураминского и Чаткальского хребтов. Такое питание идет, главным образом, в меженный период года, когда подземный подток очень мал и не может обеспечить наполнение аллювиальных галечников водой. В остальное время года поверхностные воды питаются за счет выклинивания грунтовых вод. В отдельные многоводные годы подток подземных вод настолько большой, что потери поверхностных вод на этом участке не происходят весь год.

Описанная картина взаимного питания поверхностных и подземных вод очень наглядно видна на графиках, показывающих сток поверхностных вод по постам «Верховье», Турк и Сартамгалинскому поперечнику (черт. 5). На этих графиках видно, что питание грунтовых вод происходит

здесь в августе-сентябре месяцах. Причем, в 1954 году оно не происходило вовсе. Наиболее интенсивное питание грунтовых вод поверхностными на этом участке долины происходило в 1950, 1951 и 1953 годах. Необходимо отметить, что потери поверхностных вод только частично идут за счет инфильтрации. Часть из них тратится на испарение.

Для выяснения характера питания грунтовых вод за счет поверхностных на участке долины от Аблыка до Сартамгалинского створа в сентябре и октябре 1957 г. произведены измерения расходов поверхностных вод в поперечниках долины.

Результаты этих измерений приведены в таблице 8. Приведенные данные показывают, что на данном участке в этот период года происходит питание грунтовых вод за счет поверхностных, однако, на участке между Каратхтайским и Сартамгалинским створами идет выклинивание грунтовых вод. Это обстоятельство объясняется некоторым сужением коренного контура долины в районе сел. Каратхтай и переполнением галечников водой.

Подземное питание грунтовых вод долины происходит за счет притока грунтовых вод из аллювиальных отложений боковых рек и коренных склонов Чаткальского и Кураминского хребтов.

Приток подземных вод в отложения долины довольно хорошо доказывается анализом баланса поверхностного стока, показанного на чертеже 3.

Анализируя описанные выше графики расходов поверхностных вод (черт. 3), можно видеть, что расход их на участке долины от Турка до Сартамгалинского створа, не считая небольшой промежуток времени (август-сентябрь), не уменьшается, а увеличивается. В то же время, как выше указывалось, поверхностные воды притоков Ангрена не достигают реки после прохождения паводка. Следовательно, увеличение расхода поверхностных вод может произойти только за счет притока подземным путем.

Если при этом учесть, что расход потока грунтовых вод долины от сел. Турк до Сартамгалинского створа увеличивается от нескольких десятков литров в секунду до нескольких кубических метров в секунду, то легко убедиться, что подземное питание грунтовых вод весьма значительное. Здесь, конечно, имеет большое значение и тот факт, что многие поверхностные водотоки боковых долин, не доходя до русла Ангрена, теряются сразу по выходе из гор в галечниковых отложениях конусов выносов, тем самым значительно увеличивая расход потока грунтовых вод этих же боковых долин.

Таблица 8

Измеренные расходы воды, в м³/сек. в различных сечениях долины р. Ангрен
от 26-27/IX-1957 г.

№ п. п.	Наименование населенных пунктов на линии створа	Расход ре- ки Ангрен	Мелкие от- воды из реки	Ирригационные каналы				Приток Ан- грена Гущ- сай	Всего по- верхност. вод	Всего род- ников и дрен.	Итого по створу	Баланс	
				Шархия	Ярам	Таначи- Бука	Толжа- Баянд					+	-
1	Аблык	4,188						0,034	4,188	0,125	4,347		0,820
2	Ст. Акча	3,135	0,063						3,198		3,493		0,85
3	Село Акча	2,796							2,796		3,108		0,806
4	Кара-Хтай	1,267	0,233						2,200		2,302		
5	Сартам-Галы	0,000	0,181	1,84			1,04		3,061		3,061	0,759	
6	Ивалек	0,000			0,938	0,569			1,707		1,512		0,509
7	Кераучи	0,000			0,905	0,417			1,322		1,322		0,190
8	Пскент	0,000			0,101	1,211			1,312		1,904	0,582	

Движение подземных вод к долине по коренным отложениям происходит не только в водораздельных (междуречных) массивах, но и ниже эрозионного вреза притоков Ангрена в палеозойские породы.

При производстве гидрогеологических исследований между реками Накпай и Алмалык с целью решения вопросов, связанных с эксплуатацией месторождения Кальмакыр и Кургашинкан, по ряду наблюдательных скважин построена карта гидроизогипс, подтверждающая движение грунтовых вод коренных отложений склона Кураминского хребта в сторону долины р. Ангрен.

Ниже Сартамгалинского поперечника долины, в связи с выходом ее из гор и погружением зеркала грунтовых вод (на участке от Ахан-Гарана до сел. Кераучи), основную роль в питании играют воды реки, оросительных каналов и арыков.

Подземный подток в аллювиальную толщу водоносных пород со стороны склонов гор происходит здесь уже в незначительных размерах.

Питание грунтовых вод за счёт потерь поверхностных вод реки ниже Сартамгалинского створа происходит не весь период года, т. к. в межень вода из реки полностью забирается на орошение каналом Шархия несколько выше сартамгалинских постов. Начиная с июля месяца, русло Ангрена остается сухим до октября, когда кончается полив и забор воды на орошение прекращается.

В таблице 9 приводятся данные о потерях поверхностных вод на участке долины между Сартамгалинским и Ташским створами, расстояние между которыми всего 4,5 км.

Таблица 9

Среднемесячные значения потерь поверхностных вод между Сартамгалинским и Ташским гидрометрическими створами

Годы	Ед. изм.	М е с я ц ы									
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1953 . .	м ³ сек	2,7	1,3	5,1	0	24,5	10,6	2,90	2,9	2,7	2,6
1954 . .	"	3,3	2,2	11,6	23,1	9,9	1,3	1,9	0,3	1,2	0
1955 .	"	0,4	0,3	0	2,5	5,2	13,6	3,2	2,1	1,4	1,0
1956 . .	"	1,0	1,8	1,4	20,0	10,7	3,2	1,8	1,1	0,9	0,3

В этой таблице учтена вся поверхностная вода как в русле Ангрена, так и в оросительной сети, проходящей через поперечники долины.

В 1953—1954 годах «Средазгипроводхлопок» в связи с проектом строительства Теляуского водохранилища производил балансовые измерения поверхностного стока по руслу Ангрена на участке от Сартамгалинского створа до Ташкентского канала (Пскентский поперечник). Результаты этих работ также показали значительные потери поверхностных вод на этом участке долины.

Т а б л и ц а 10

Потери воды из русла Ангрена на участке от Сартамгалинского створа до Ташкентского канала, средн. за месяц в м³/сек.

Дата	1953 г.	1 9 5 4 г о д		
	декабрь	январь	февраль	март
Потери поверхностных вод, м ³ /сек.	7,50	5,40	6,50	8,10

В районе Пскентского поперечника, благодаря подпору грунтовых вод, потери поверхностных вод постепенно сокращаются до нуля и даже начинают компенсироваться за счет выклинивания грунтовых вод.

Расходование накопленных запасов грунтовых вод в толще четвертичных отложений долины р. Ангрен происходит, главным образом, путем подземного стока. Кроме этого, грунтовые воды расходуются частично по пути своего движения вниз по долине на выклинивание: в виде руслового — образования т. н. карасу, и выклинивания прямо в русло реки и площадного — в виде заболоченных участков с группами родников. В расходовании грунтовых вод играет немалую роль испарение и транспирация растениями.

Подземный сток грунтовых вод долины реки Ангрен идет вниз по уклону до р. Сыр-Дарья, где большая часть его дренируется. Меньшая часть уходит по древнечетвертичным отложениям в пределы Голодной степи, где вместе с подземными водами Чирчика образует бассейн напорных пресных вод. Эти воды в свою очередь дренируются рекой Сыр-Дарья, но уже значительно ниже по ее течению. Сказанное наглядно можно видеть на черт. 25, на котором изображен продольный разрез с востока на запад по долине р. Ангрен, от сел. Турк до сел. Пскент, а затем по равнинной части в Голодную степь через Сыр-Дарью.

Расходование грунтовых вод на выклинивание в долине Ангрена, как уже отмечалось, происходит от сел. Турк до

сел. Таш и в равнинной части, начиная от сел. Кераучи, в пределах только первых двух террас.

От сел. Турк до сел. Аблык выклинивание грунтовых вод идет, главным образом, в русло Ангрена и в виде мелких родников, располагающихся на южной границе отложений конусов выносов правого берега реки. Наиболее интенсивное выклинивание грунтовых вод происходит в районе сел. Аблык. Здесь, как уже отмечалось, выклиниваются грунтовые воды с общим расходом в 250 л/сек.

Ниже сел. Аблык, на нескольких участках долины, выклинивание грунтовых вод вызывает заболачивание. Выклинивающаяся вода собирается в каналы и арыки и отводится на поля для орошения или сбрасывается в каналы и реку.

Начиная с 1950 г., Ахангаранский райводхоз проводит систематические наблюдения за расходом выклинивающихся грунтовых вод.

По данным этих наблюдений, суммарный расход выклинивающихся грунтовых вод на участке долины от сел. Аблык до Ахан-Гарана (Сартамгалинский створ) изменяется очень в широких пределах. Так наибольшие расходы достигают 3,250 м³/сек (июнь 1950 г.), а наименьшие — 0,706 м³/сек (февраль 1955 г.).

Между Сартамгалинским и Ташскими створами грунтовые воды выклиниваются с суммарным расходом от 1562 м³/сек (май 1955 г.) до 0,553 м³/сек (октябрь 1955 г.).

В нижней части долины выклинивание начинается у сел. Кераучи перед Пскентским лессовым массивом и дальше с перерывами продолжается вниз. Наиболее интенсивное выклинивание происходит в долине Геджигена в районе сел. Саид. Здесь имеется несколько больших групп родников и кара-су, расходы по которым, по данным Пскентского райводхоза, изменяются от 3,4 м³/сек (июль 1954 года) до 1,266 м³/сек (май 1954 г.).

В 1958 г. Ангренская гидрогеологическая партия провела специальные балансовые гидрометрические работы для выяснения расхода выклинивающейся воды. Как установлено, максимальные расходы в сумме по всем родникам этой группы составили 1,4 м³/сек (август—сентябрь 1958 г.), а минимальные — 0,12 м³/сек (март 1958 г.). При этом, необходимо отметить, что предшествующий 1957 год был годом очень засушливым (97% обеспеченности).

Размер выклинивания грунтовых вод на этом участке зависит от сброса избыточной воды из канала Таначи-Бука в древнее русло Геджигена в районе сел. Ярдам.

В современной долине Ангрена выклинивание грунтовых вод значительно меньше в силу отсутствия питания в меженный период года.

Испарение и транспирация грунтовых вод происходят на участках близкого залегания их уровня к поверхности земли и на участках выклинивания в пределах первых двух террас долины.

Количественную оценку испарения и транспирации грунтовых вод отдельно от поверхностных из-за их тесной взаимосвязи сделать нельзя.

Значение испарения в общем процессе расходования грунтовых вод невелико.

Довольно длительные наблюдения за суммарным испарением на опытном участке Ангренской гидрогеологической партии (с 1950 года по 1957 год) показывают, что величина его изменяется в пределах от 391 мм до 140,7 мм в год для различных испаряющих поверхностей. Наибольшее его значение приходится на водные поверхности и наименьшее — на посевы клевера. При этом необходимо отметить, что с участков земли, занятых под сельскохозяйственные культуры, испарение происходит лишь в вегетационный период.

Химический состав грунтовых вод отражается в многочисленных, но часто трудно сопоставимых, анализах проб воды различных организаций. Все грунтовые воды во всех литологических разностях и на различных участках долины относятся к пресным водам с плотным остатком от 100 до 700 мг/л.

По соотношению химических компонентов, грунтовые воды, главным образом, относятся к гидрокарбонатно-кальциевым водам. Этот тип вод определяет общий закономерный фон процесса минерализации грунтовых вод. Более редко встречаются воды гидрокарбонатно-сульфатно-кальциевого типа с той же степенью минерализации и еще реже гидрокарбонатно-сульфатно-натриевые воды. Последний тип вод встречается, главным образом, уже в равнинной части, где они насыщают суглинки, и на минерализацию их влияют процессы испарения и вносимые в почву удобрения. Здесь же встречаются и сульфатно-натриевые воды с плотным остатком до 5274 мг/л.

Особенности минерализации грунтовых вод определяются, прежде всего, интенсивностью водообмена в водоносной среде, расстоянием от верхней части водоносного горизонта и основного разбавителя грунтовых вод — поверхностных водотоков, определяющих исходную степень и характер минерализации грунтовых вод.

Кроме этого, минерализация грунтовых вод долины определяются еще характером минерализации подземных вод, дренируемых аллювиальными галечниками из окружающих водоносных толщ.

Интенсивность водообмена в водоносной толще четвертичных отложений Ангrena определяется, прежде всего,

водопроницаемостью пород. Чем хуже водопроницаемость, тем хуже водообмен и наоборот.

Расстояние от источника питания до места исследования химического состава подземных вод определяет собой продолжительность взаимодействия воды и породы. При прочих равных условиях чем более продолжительно это взаимодействие, тем большей минерализацией будут обладать и грунтовые воды.

Минерализация поверхностных вод, хотя и незначительна, но степень ее изменяется вниз по течению реки. Так, у сел. Турк плотный остаток поверхностных вод Ангrena равен 100—162 мг/литр. Состав вод гидрокарбонатно-кальциевый. В районе Ахан-Гарана поверхностные воды (река Ангрен и канал Шархия) имеют плотный остаток (по данным многочисленных анализов), изменяющийся в разное время от 98 до 210 мг/л. Среднее значение его составляет около 180 мг/литр. Состав вод не изменяется.

В районе Самарского поста Ташкентской гидрогеологической станции (перед впадением Ангrena в Сыр-Дарью) минерализация поверхностных вод определяется плотным остатком от 200 до 390 мг/литр. По соотношению компонентов, вода относится к гидрокарбонатно-кальциево-магниевому типу.

Минерализация грунтовых вод сохраняет общую закономерность, присущую формированию химизма поверхностных вод, на которую накладываются особенности взаимоотношения воды и породы и притока вод со стороны.

Минерализация грунтовых вод аллювиальных галечников в районе Ангренского бурогольного месторождения характеризуется многочисленными анализами проб воды, отобранными из различных скважин геолого-разведочной партии. По данным этих анализов, плотный остаток грунтовых вод изменяется в пределах от 101 до 636 мг/л. Из анионов в воде содержится, главным образом, HCO_3^- , который достигает содержания от 85 до 353 мг/л. Из катионов во всех пробах преобладает Са, содержание которого изменяется от 22 до 91 мг/л. По своему типу все пробы воды относятся к гидрокарбонатно-кальциевым. Воды мягкие, неагрессивные, слабощелочные. Более подробная характеристика минерализации грунтовых вод на этом участке видна из таблицы 14.

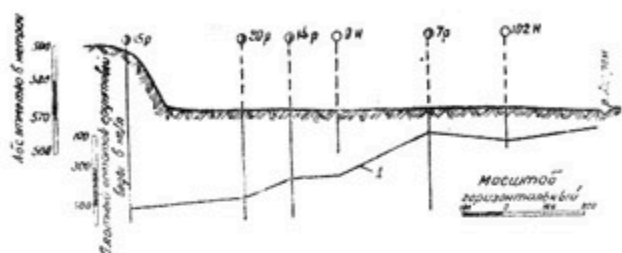
Значительно более детальное изучение химизма грунтовых вод долины сделано в центральной части долины в районе Ахан-Гарана. На этом участке химизм грунтовых вод изучен по многочисленным анализам из скважин и родников. Все анализы характеризуют грунтовые воды как пресные с плотным остатком от 100 до 650 мг/литр. При этом, минерализация выше 500 мг/л встречается в пробах грунтовых вод редко. По соотношению компонентов грун-

Результаты химических анализов грунтовых вод долины р. Ангрен на участке от Турка до Абдыка

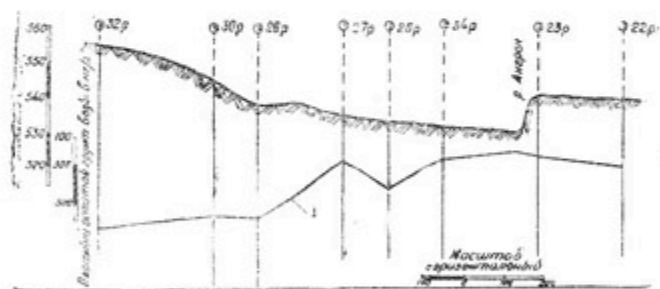
№ п. п.	Место взят. пробы	Жесткость, нем. град.		РН	Сухой остаток, мг/л	SiO ₂	R ₂ O ₃	HCO ₃ '	Cl' ₃	SO ₄ ' ₄	Ca	Mg	K+Na		Тип воды
		общая	устр.										мг/л	мг/л	
1.	Скв. № 470 (во время откачки) . .	5,54	5,32	7,6	142	10	4	115	5	14	28	7	7		Гидрокарбонатно-кальциевая
2.	Скв. № 584 (в конце откачки) . .	8,15	7,84	7,5	280	10	6	170	12	55	55	2	31		"
3.	Скв. № 590 (Нижняя баш-сай) . . .	8,1	7,0	7,3	260	18	6	152	14	48	54	11	6		"
4.	Кол. № 10 (сел. Абдык)	14,94	13,72	7,4	330	6	8	298	10	19	77	18	5		"

Результаты химических анализов проб воды из скважин по Сартамгалинскому и Ташскому створам

№№ скв.	Расстоян. от русла Ангrena	Дата отбора пробы	Химический состав в мг/литр.								
			Плотн. остат, в мг/л.	Жесткость		Ca	Mg	K+Na	HCO ₃	SO ₄	Cl
				общая	устран.						
102Н	525м	15/III-54 г.	196	8.15	7.98	Сартамгалинский створ 49.4	5.47	12.42	173.85	18.93	4.08
7Р	950м	11/VI-54 г.	141	4.87	6.32	29.8	30.11	10.58	115.9	9.05	2.28
9Н	1450м	15/III-54 г.	358	13.38	11.76	80.83	9.2	21.16	244	57.6	13.88
14Р	1700м	11/VI-54 г.	309	13.85	11.76	78.02	11.55	31.28	256	66.6	23.61
20Р	1975м	2./III-54 г.	476	14.44	11.31	78.34	15.2	48.07	247.05	115.2	22.46
15Р	2625м	15/III-54 г.	522	15.76	14.84	66.86	27.96	71.76	323.3	10.81	42.47
2. Ташский створ											
22Р	550м	30/III-55г.	236	9.97	—	54.93	9.97	4.14	183.0	35.39	6.21
23Р	75м	23/VII-55г.	182	5.94	—	31.90	6.44	19.73	146.4	21.99	4.25
34Р	400м	4/III-55г.	188	7.47	—	46.70	4.11	9.89	143.35	20.16	4.23
26Р	700м	19/III-55г.	358	12.85	—	64.0	17.05	28.98	192.1	96.7	18.34
27Р	950м	2/IX-55г.	220	8.55	—	59.29	7.90	9.66	75.68	21.40	5.10
30Р	1675м	25/III-55г.	5.8	20.21	—	101.02	24.61	38.64	286.7	155.96	29.63
23Р	2325м	25/III-55 г.	606	22.51	—	107.8	32.34	29.44	237	около канал скважины Ярдан	29.63



Черт. 17. Изменение минерализации грунтовых вод вдоль Сартамгалинского створа.



Черт. 18. Изменение минерализации грунтовых вод Ташского створа.

Химический анализ проб воды, взятых в процессе проходки скважин 14Р и 19Р Ангренской гидрогеологической партии

№ п/п	Дата отбора	Глубина скваж.	Плотный остаток, в мг/л	Скважина № 14Р						РН
				Ca ⁺⁺ мг/л	Mg ⁺⁺ мг/л	K + Na мг/л	HCO ⁺⁺ ₃ мг/л	SO ⁺⁺ ₄ мг/л	Cl ⁻ мг/л	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Скважина № 14Р										
1	11/V-50 г.	18,60	290,8	64,3	12,0	16,9	190,3	67,4	16,0	7,4
2	13/V-50 г.	18,60	340,0	72,3	10,8	31,8	221,4	70,7	14,0	7,6
3	25/VII-50 г.	65,45	300,0	44,2	14,4	16,4	147,6	88,0	20,0	7,6
4	19/VII-50 г.	96,15	424,0	70,3	16,8	52,4	251,9	106,1	24,0	7,6
5	7/I-51 г.	136,6	523,0	78,0	20,0	65,0	250,0	160,0	28,0	7,6
Скважина № 19Р										
1	7/IX-51 г.	16,1	24	47,1	11,3	11,2	231,8	5,8	1,9	—
2	12/IX-51 г.	31,1	528	55,0	13,1	33,5	311,1	6,6	1,9	—
3	9/XII-51 г.	100,0	442	91,7	13,2	11,2	н. с.	31,6	25,1	7,4
4	22/I-52 г.	135,0	525	84,41	18,9	5,7	н. с.	120,5	28,8	7,5

товая вода здесь относится к гидрокарбонатно-кальциевому и реже гидрокарбонатно-сульфатно-кальциевому типам. В некоторых скважинах, расположенных против долины рек Накпай и Алмалык, вода имеет гидрокарбонатно-сульфатно-натриевый состав при общей минерализации, не превышающей, 500 мг/л. Последнее, возможно, объясняется подтоком подземных вод из района кальмакырского интрузива.

Изучение минерализации грунтовых вод показывает увеличение плотного остатка как по мере удаления от русла Ангrena, так и с увеличением глубины отбора проб воды из скважин.

Изменение степени минерализации грунтовых вод вдоль Сартамгалинского и Ташского створов видно на чертежах №№ 17, 18. Приведенные данные показывают, что плотный остаток грунтовых вод, насыщающих аллювиальные галечники, увеличивается вдоль Сартамгалинского створа, по мере удаления от реки, с 200 до 522 мг/л. По Ташскому створу минерализация увеличивается от 200 до 606 мг/л. Состав вод при этом меняется незначительно (табл. 12).

Изменение минерализации грунтовых вод с глубиной наиболее наглядно можно видеть по данным анализов проб воды, взятых с различных глубин во время бурения скважин №№ 14Р и 19Р (табл. 13). Как видно из этих данных, в скв. № 14Р минерализация увеличилась по мере углубки скважин от 290,8 до 523 мг/литр, а по скв. № 19Р — с 225 до 525 мг/л.

Описанное изменение минерализации грунтовых вод, надо полагать, не является следствием увеличения глубины взятия пробы из водоносного слоя, а является результатом ухудшения водообмена в связи с удалением от источника питания и уменьшением проницаемости галечников.

Наиболее отчетливо это подтверждает анализ пробы воды из скважины № 3, пробуренной несколько ниже Пскента Пастбищно-мелиоративно-строительным трестом в 1957 г. Здесь с глубины 393 м получена вода, степень минерализации которой характеризуется плотным остатком в 290 мг/л (табл. 14).

Таблица 14.

Результат анализа пробы воды из скв. № 3 Пастбищно-мелиоративно-строительного треста, в мг/л.

Дата взятия	Глубина взятия,	Анионы			Катионы			Плотн. остат.	Общая жестк., в н. гр.
		HCO ₃ ^{''}	SO ₄ ^{''}	Cl [']	Ca ^{''}	Mg [']	Na+K		
VI—1957	346,96 381,93	140,	39,0	28,0	72,0	9,0	27,0	296,0	12,096
									Устран. жестк. нем. гр.
									6.426

Ниже сел. Кераучи (перед Пскентским лессовым массивом) химизм грунтовых вод изучался, главным образом, в верхней части водоносной толщи. Только в 1957 году для колхозов Пастбищно-мелиоративным трестом пробурен ряд скважин, которые дают представление о минерализации воды в более глубоких горизонтах аллювиальных галечников (табл. 16).

В районе сел. Кераучи минерализация грунтовых вод изменяется в пределах от 170 до 324 мг/л. Соотношение компонентов характеризует гидрокарбонатно-кальциевый тип вод, что определяется близостью пунктов отбора проб воды от поверхностных водотоков.

В районе Пскентского поперечника Ташкентской гидрогеологической станции минерализация грунтовых вод различна. В современной долине Ангrena, перед селением Кара-Кечу (пост 17/34), минерализация характеризуется плотным остатком 220—260 мг/литр при гидрокарбонатно-кальциевом составе воды. В пределах лессового массива—463—580 мг/л при гидрокарбонатно-сульфатно-кальциевом составе воды (пост 14/7). В долине Геджигена минерализация вод характеризуется плотными остатками 340—676 мг/л при том же составе вод (пост 12/10 и 13).

В районе Мурат-Али, на пятой террасе, минерализация увеличивается до 500—763 мг/л (пост 8/42). При этом, состав вод гидрокарбонатно-кальциево-магниевый (табл. № 18).

В низовьях Ангrena, в силу подпора, грунтовые воды насыщают не только галечники, но и суглинки, их покрывающие. Из-за затрудненного водообмена и интенсивного испарения минерализация их достигает местами нескольких тысяч мг/л. Состав вод становится сульфатно-магниевым (скв. 26а).

Минерализацию глубоких горизонтов грунтовых вод равнинной части Ангrena характеризуют анализы, приведенные в таблице 16.

Режим грунтовых вод долины р. Ангрен определяется совокупностью закономерных изменений их количества и качества во времени.

Как известно, количественные изменения грунтовых вод лучше всего выражаются в изменении уровня и расхода. Качественные изменения характеризуются, главным образом, изменениями температуры воды и химического состава.

Режим уровня грунтовых вод долины выражается вертикальными ритмическими колебаниями сезонного и многолетнего характера. Зависят они от режима питания и расходования грунтовых вод.

Поднятие уровня обуславливается периодом, когда питание в количественном отношении превосходит расходование грунтовых вод. Спад уровня отображает обратную

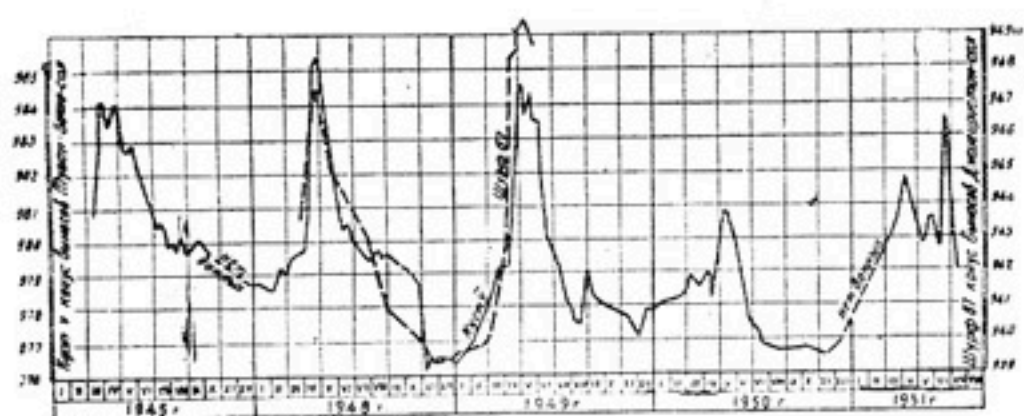
Таблица 15.
Результат анализов проб воды из наблюдательных постов Ташкентской г/г станции по Пскентскому створу.

№ наблюд. пунктов	Наименование и месторасположение наблюдательных пункт.	Дата взятия пробы	Плотность	Жесткость		Химический состав воды					
				об-щая	устр.	Ca ⁺⁺ мг/л	Mg ⁺⁺ мг/л	Na+K мг/л	Cl ⁻ мг/л	SO ₄ ^{''} мг/л	HCO ₃ мг/л
17/34	Шурф, к. Кара-Кечу	10/1-49 г.	224,0	6,40	6,40	42,0	1,20	1,102	8,0	37,0	1,140
14/2	Колодец, г. Пскент (лессовый массив)	13/1-49 г.	260,0	11,5	9,22	61,3	11,1	—	13,2	33,5	201,1
13	Скважина, кишл. Саид Долина Геджигена	10/1-49 г.	544	21,80	20,40	130,0	15,6	0,86	20,0	37,0	445,3
12/10	Скважина, кишл. Саид Долина Геджигена, правый берег	10/1-49 г.	610	17,60	17,60	46,0	20,4	7,50	94,0	71,0	394,3
8/42	Колодец, кишл. Мурат-Али	21/1-38 г. 10/1-49 г. 19, XII-37 г.	362 508 763	13,40 18,80 25,29	11,21 18,80 23,38	80,0 61,0 78,6	9,6 38,4 62,0	7,17 2,03 —	22,3 20,0 38,9	45,3 53,5 151,4	244,6 408,7 509,1

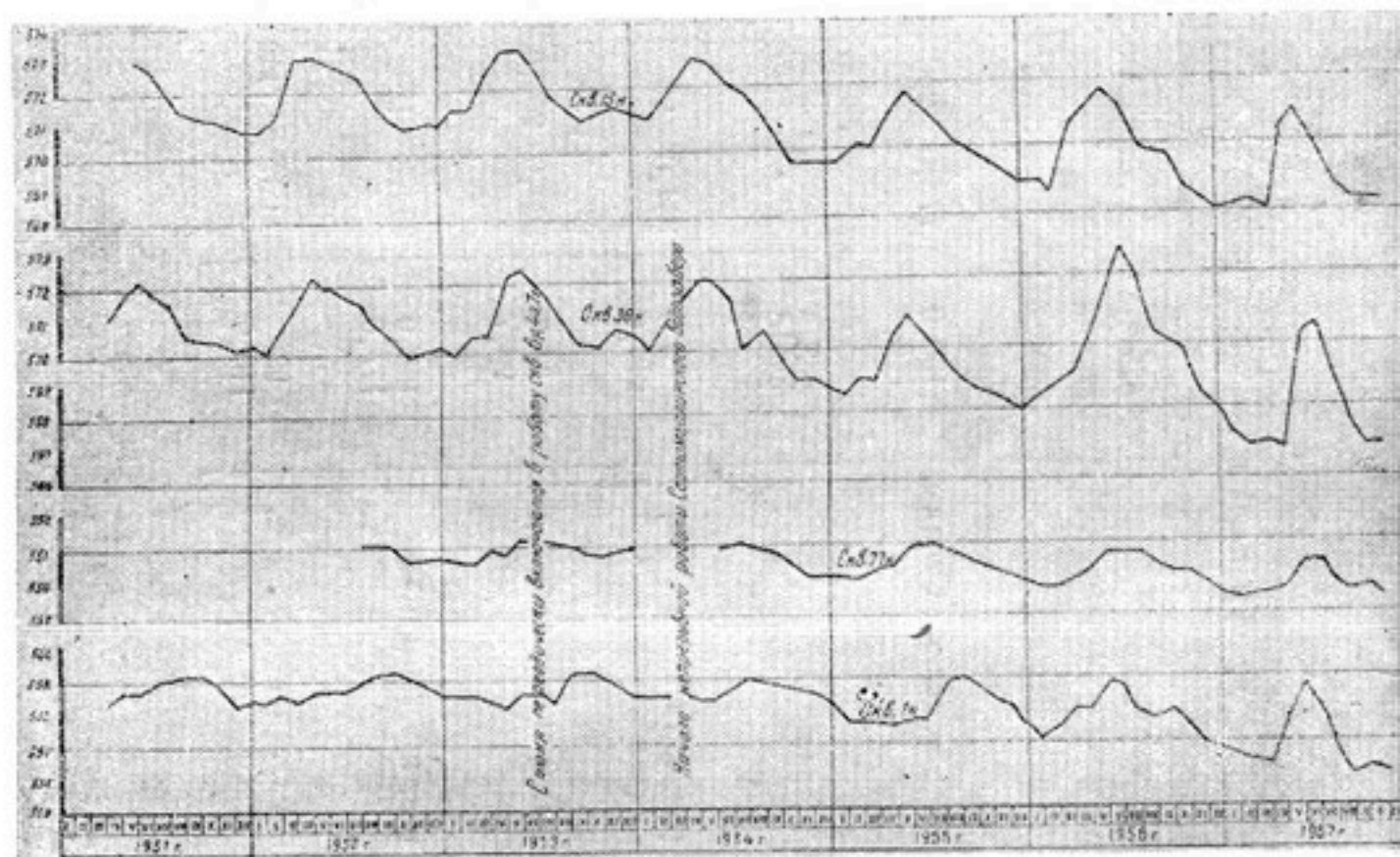
Таблица 16.

Результаты химических анализов проб воды из скважин Пастбищно-мелиоративного треста, пробуренных в низовьях долины Геджигенз и Ангрена в 1957 г.

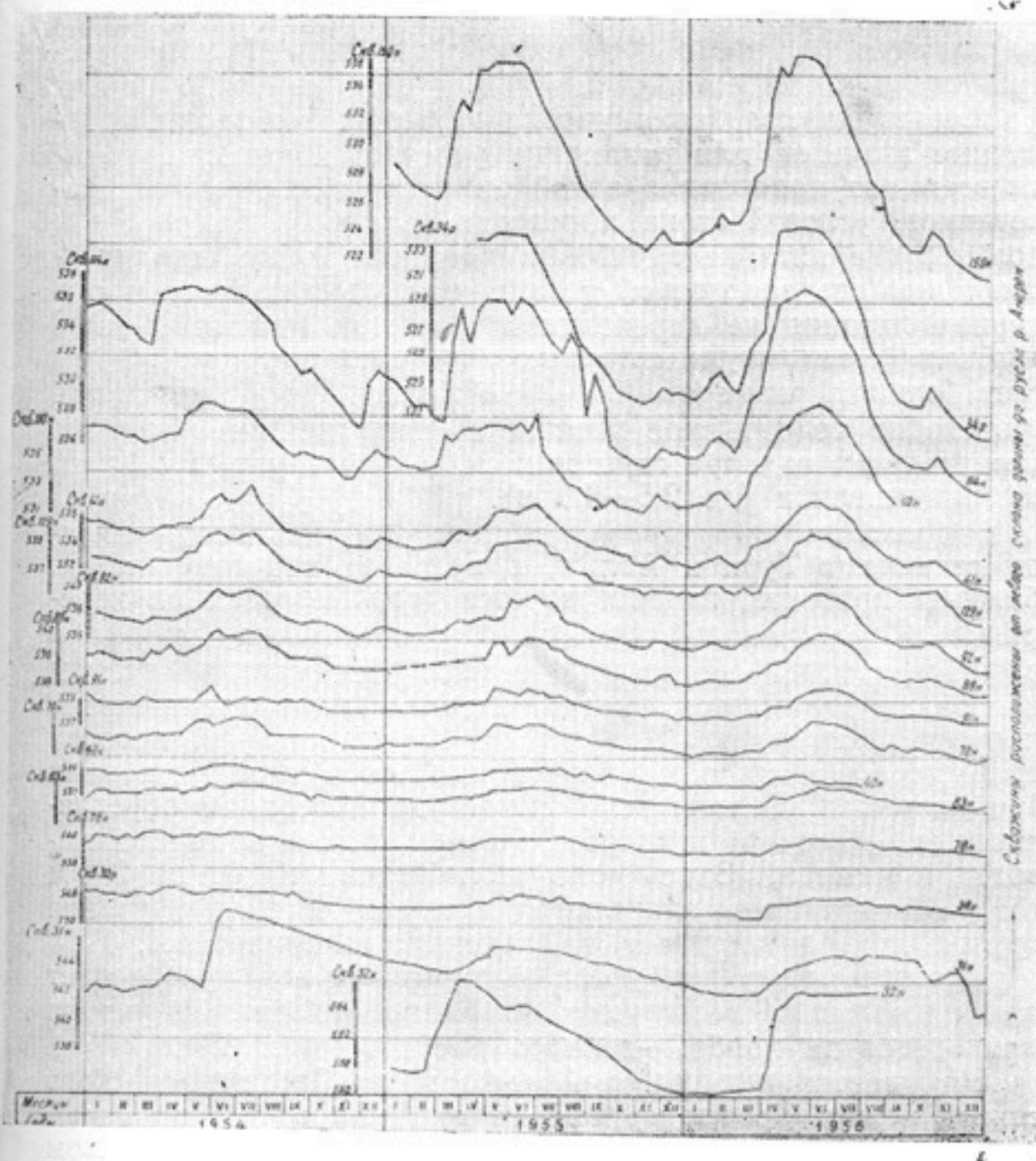
№ скв.	Местоположение скважин	Глубина взятия пробы	Плотн., г/л	Анионы, мг/л			Катионы, мг/л			Жесткость, нем. град.		Дата взятия пробы
				HCO ₃	SO ₄	Cl	Ca	Mg	Na+K	общая	уст- ран.	
7	Ак-Курганск. р-н, колхоз Сталина	130,0 146,0	776,0	258	362	28	137	34	65,0	26,9	11,5	1957
8	" к-з Навои	205,8 235,9	272,0	202	52	21	68	7,0	23,0	11,4	9,2	IV-57 г.
11	Букинский р-н, к-з Ильича	200,0 245,0	354,0	230	—	42	80	14	27,0	14,4		IX-57 г.
12	Букинский р-н, к-з Ахунбаева .	54,5 90,7	520,0	262,0	164	35	88	29,0	53,0	19,1	12,0	VII-57г.
13	Букинский р-н, к-з Ленинизм	125,0 177,0	300,0	154	78	35	58	6	29,4	9,5		X-57 г.
27	" к-з Сталина	98 110,6	908	271	428	28	92	24	179	18,6	12,3	VII-57г.



Черт. 19. Режим уровней грунтовых вод на конусах выносов притоков р. Ангрена в районе бурогольного месторождения.



Черт. 20. Режим уровня грунтовых вод по скважинам Сартамгалинского поперечника.



Черт. 21. Режим уровня грунтовых вод по скважинам Ташского поперечника.

картину — преобладание расходования грунтовых вод над их питанием. Когда питание грунтовых вод равно их расходованию, уровень грунтовых вод должен оставаться неизменным.

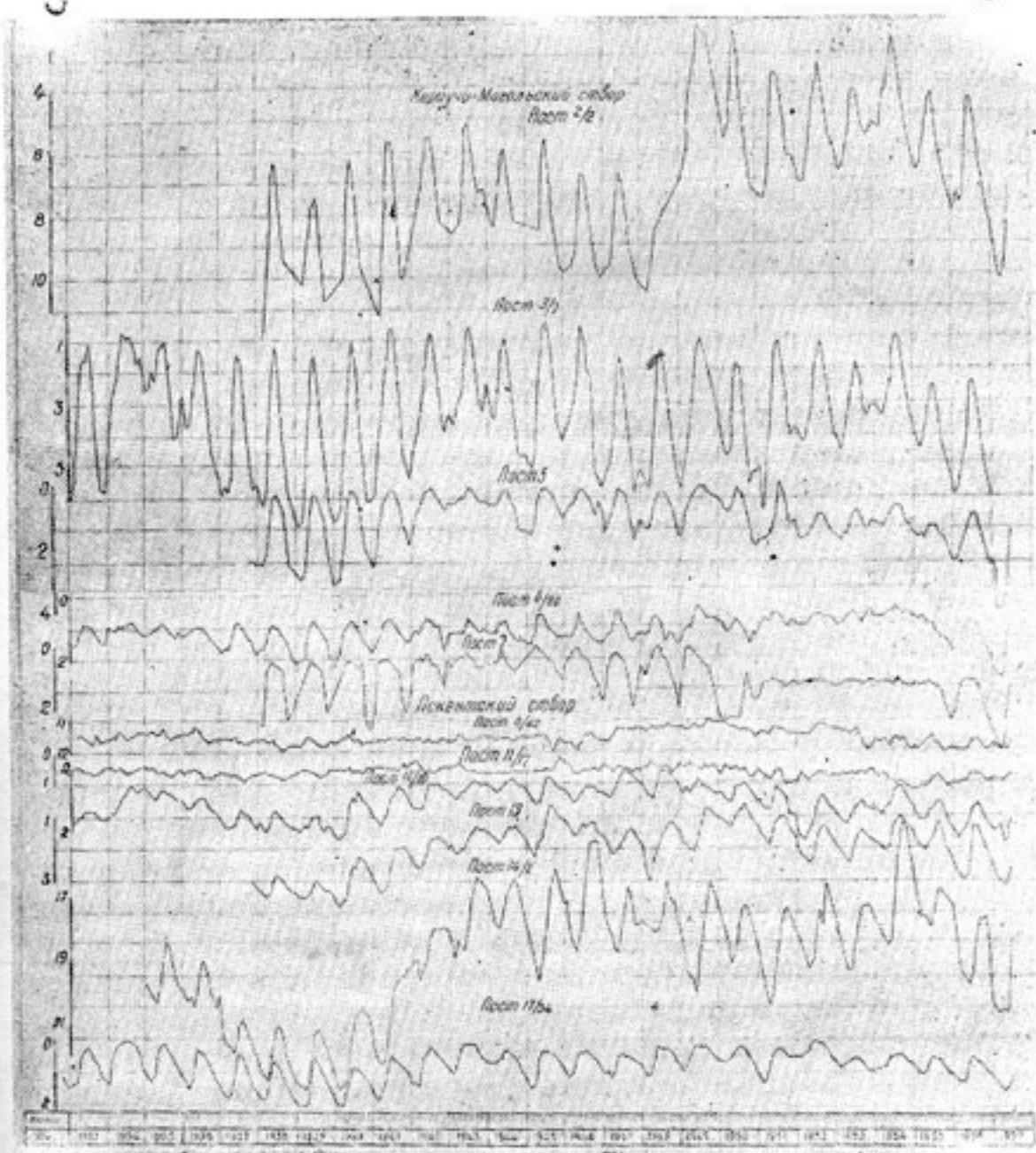
Время высокого и низкого положения уровня грунтовых вод наступает, примерно, для всех частей долины р. Ангрен, от Турка до сел. Пскент, в одно и то же время. Небольшое отставание имеет место только при удалении от источника питания (отмечено для русла реки Ангрен) или в результате влияния орошения.

Амплитуда колебания уровня грунтовых вод имеет различные значения для различных участков и зависит, прежде всего, от наполнения водой емкости аллювиальных галечников, условий стока и режима питания. На участках долины, где питание грунтовых вод происходит периодически и емкость водоносной толщи настолько велика, что в период питания не переполняется, а сток грунтовой воды свободный, амплитуда сезонных колебаний уровня достигает больших размеров (10—20 м в год). На участках, где происходит непрерывное питание с затрудненным оттоком (на участках подпора грунтовых вод) амплитуда колебания обычно невелика (до 2,5—3,0 м).

Режим уровня грунтовых вод на участке долины между селениями Турк и Аблык, в пределах конусов выносов боковых притоков, характеризуется довольно резкими колебаниями от верхнего до нижнего положения уровня и зависит, в основном, от режима рек. Величина амплитуды колебания изменяется, уменьшаясь по мере приближения к руслу реки Ангрен. Наибольшие значения (9—10 метров) она имеет в вершинах конусов выносов и в межконусных пространствах. Вблизи реки амплитуда колебания обуславливается русловым подпором, изменяющимся в период паводка и меженья. Здесь она колеблется от 1,00 до 2,5 м (55). Минимальных значений амплитуда колебания уровня грунтовых вод достигает на участках выклинивания.

Высокое положение уровня грунтовых вод приобретает в конце апреля, в мае, месяце. Низкое положение уровня приходится на ноябрь—декабрь месяцы (черт. 18).

На участке долины от Аблыка и до Сартамгалинского створа режим уровня грунтовых вод наиболее выдержан и определяется не только режимом реки, но и режимом орошения. Переполнение аллювиальных галечников водой обуславливает небольшие амплитуды колебания. Высокое положение уровня грунтовых вод здесь приходится на май—июнь месяцы, а низкое — на конец и начало года. Чаще всего наиболее низкое положение уровня грунтовых вод на этом участке долины приходится на январь-февраль месяцы (черт. 20).



Черт. 22. Режим уровня грунтовых вод по постам Кераучи-Могольского и Пскентского створов.

Амплитуда колебания уровня в пределах первых двух террас, в районе Сартамгалинского створа, составляет 2—2,5 м. На участках выклинивания грунтовых вод амплитуда колебания уровня измеряется несколькими десятками сантиметров.

Ниже Сартамгалинского створа до поперечника долины, проходящего через сел. Пскент, режим грунтовых вод различен на различных участках, главным образом, за счет изменения амплитуды колебаний. Наступление высокого и низкого положения уровня вниз по долине продолжает несколько запаздывать по сравнению с периодами этих же положений уровня на более верхних участках долины.

Так, по данным наблюдений за уровнем грунтовых вод по Кераучи-Могольскому створу Ташкентской гидрогеологической станции, высокое положение уровня наступает в июне-июле месяцах, а наиболее низкое—в январе-феврале. По данным Пскентского створа той же станции, высокое положение уровня грунтовых вод наблюдается в Ангренской ветке (пост 17/34) за многолетие чаще всего в июне, реже в мае и июле месяцах. Низкое—в феврале—марте. В пределах лессового массива (пункт 14/2, г. Пскент) высокое положение наступает чаще в августе месяце, реже в июле. Низкое положение приходится на март-апрель месяцы (черт. 22).

В долине Геджигена по этому же створу высокое положение наступает, в основном, в августе и сентябре месяце (пост 13) и в июле—августе (пост 12/10). Низкое положение наступает в марте-апреле месяцах.

Таким образом, на этом участке долины происходит перемещение периодов высокого и низкого положения уровня грунтовых вод не только вдоль долины, но и поперёк, по мере удаления от современного русла Ангрена к югу. Эта же картина наблюдается и по Сартамгалинскому и по Ташскому створам в меньших размерах (черт. 20, 21).

Амплитуда колебания уровня грунтовых вод на участке от Сартамгалинского до Пскентского поперечника претерпевает закономерные изменения, соответствующие изменению глубин залегания уровня грунтовых вод. Величина её варьирует в пределах от нескольких десятков сантиметров, в зоне выклинивания и подпора, до 13,0 м, в местах максимальных глубин залегания уровня грунтовых вод. Вдоль Ташского створа разведочных скважин амплитуда колебания увеличивается от левого берега долины (скв. 30Р) в сторону правого (черт. 21) от 1,0 м у скв. 30Р до 12,0 м у скв. № 34Р.

От скважины № 34Р до скв. № 43Р амплитуда сохраняется в пределах 12,0—13,0 м.

Вниз по долине от Сартамгалинского створа зональность изменения амплитуд колебания уровня грунтовых вод идет

под углом к оси долины так же, как и зональность изменения глубин залегания. Сначала происходит увеличение амплитуд колебания от небольших размеров (1—2,5 м) до 13,0 м по линии, идущей, примерно, через скважины 264Н, 266Н, 39Р, 268Н, 18Н. Ниже этой линии амплитуды постепенно уменьшаются. В районе Кераучи—Могольского створа они уже равны 0,5—2,0 м (сел. Кераучи, посты скв. 5, скв. 6/20), а в долине Геджигена—3,0—6,0 м (сел. Могол, пост 3/7 и шурф 2).

По постам Пскентского створа амплитуда колебания уровня грунтовых вод характеризуется следующими величинами: в современной ветви долины Ангrena (пост 17/34) амплитуда уровня изменяется от 0,53 до 1,45 м; на Пскентском лессовом массиве (пост 14/2)—от 1,61 до 3,63 м; в долине Геджигена (пост 13 и 12/10)—0,45—2,0 м.

Ниже Пскентского поперечника грунтовые воды находятся в состоянии подпора, и значение амплитуд колебания их уровня невелико. По данным наблюдений по постам Самарского створа Ташкентской гидрогеологической станции, амплитуда колебания уровня изменяется, в основном, в пределах от нескольких десятков сантиметров до 1,5 м. Редко — до 3,0 м.

Форма кривой зависимости изменения уровня во времени, как видно на приведенных чертежах №№ 19—22 18, несколько меняется вниз по долине. Ниже сел. Аблык, где на второй террасе располагаются орошаемые поля (главным образом рисовые), снижение уровня идет значительно медленнее, чем подъем. Выше сел. Аблык, в пределах конусов выносов боковых притоков скорость подъема уровня, примерно, равна скорости его снижения.

Кроме сезонных изменений, уровень грунтовых вод претерпевает многолетние изменения, зависящие в общей сложности от климатических ритмов, определяющих изменения в многолетнем режиме поверхностного и подземного стока. Зависимость изменения среднегодовых уровней грунтовых вод, стока р. Ангрен и годового количества осадков видно на чертеже № 23. Этот график наглядно показывает как многолетние колебания уровня грунтовых вод и стока р. Ангрен отражают ритмичность изменения климатических факторов. Особенно отчетливо это видно при сопоставлении интегральной кривой осадков и уровня грунтовых вод.

По данным многолетних наблюдений, отображенных на черт. № 23, выделяется основной многолетний ритм колебания за 15 лет. Наименьшее количество осадков и наименьший сток реки Ангрен приходятся так же, как и наиболее низкое среднегодовое положение уровня грунтовых вод на 1939 год. Наиболее высокое положение уровня грунтовых вод отмечено в 1954 году. Внутри периода экстремальных

значений среднегодовых уровней грунтовых вод намечается более мелкий 8-летний ритм колебания.

Режим расхода грунтовых вод полностью совпадает с режимом их уровней. Режим родников, выходящих в долине Ангрена, изучен слабо. Можно только отметить, что по ритмам сезонных колебаний, он соответствует режиму уровня грунтовых вод.

Режим температуры грунтовых вод долины Ангрена наиболее хорошо изучен Ташкентской гидрогеологической станцией.

Судя по имеющимся данным, изменение температуры грунтовой воды из-за близкого залегания их уровня повторяет сезонные колебания температуры воздуха, изменяясь в небольших пределах, от 9° до 21°C (черт. 23).

Режим химического состава грунтовых вод изучается Ташкентской гидрогеологической станцией в низовьях долины. Материалы станции не имеют многолетнего обобщения, но по ним отчетливо выделяется сезонное изменение минерализации грунтовых вод, вызываемое периодическим опреснением грунтовых вод после весеннего таяния снега и выпадения дождей. На опреснение грунтовых вод влияют осенние паводки в реке.

Изменение общей минерализации очень небольшое. Так, например, по посту 3/7 Ташкентской режимной станции, расположенной в районе сел. Кераучи, величина плотного остатка колебалась с 1952 по 1955 г. в пределах от 192 до 290 мг/литр. Компонентный состав воды также изменялся незначительно.

Грунтовые воды четвертичных отложений в долинах притоков Ангрена.

Днища долин притоков Ангрена, прорезающих склоны Чаткальского и Кураминского хребтов, заполнены обычно галечниками, имеющими выше уреза воды в реке небольшой покров мелкозёма (1—2 м). Только древние отложения имеют более значительный покров суглинков. Водоносными по всем долинам являются аллювиальные галечники. Мощность галечников различна. Обращает на себя внимание, что мощность галечников в долинах Кураминского хребта больше, чем в долинах Чаткальского хребта. Так, мощность водоносных галечников по Наугарзан-саю доходит до 14,68 м, по Джигиристан-саю достигает в низовьях 27,5 м, в сае Ниш-баш—7,22 м, в долине Накпай—23,0 м¹, в долине Алмалык—25,0 м.

¹ Данные Ангренской гидрогеологической партии.

В долине Дукант мощность водоносных галечников 8,0—12,0 м. По саю Кара-Бау—3,20—5,50 м. В остальных долинах мощность аллювиальных водоносных галечников не определена. Аллювиальные галечники в долинах рек Чаткальского и Кураминского хребтов вверх к водораздельной части хребтов уменьшаются в мощности и часто выклиниваются совершенно. Грунтовые воды насыщают галечники во всех долинах, образуя небольшие потоки, направленные вниз к Ангрену. Глубина залегания грунтовых вод обычно невелика и изменяется (считая от второй террасы) от 0 до 10 м. Питание грунтовых вод боковых долин происходит, главным образом, за счет дренажа трещинных вод водораздельных пространств. Только в период таяния снега в долинах склонов гор имеются поверхностные водотоки, сформированные за счет осадков. В остальное время года поверхностные водотоки формируются из выклинивания трещинных вод водораздельных пространств и грунтовых вод собственно аллювия долин в случае переполнения ими аллювиальных галечников.

Величина расхода потоков грунтовых вод долин обоих склонов гор невелика и изменяется в пределах от 12 до 500 л/сек.

Расход потоков грунтовых вод в аллювиальных отложениях боковых долин определяется в Дукант-сае, Кара-Бау-сае, в Нишбаш-сае, Джигиристан-сае, Накпай-сае и Алмалык-сае. Результаты этих определений приведены в таблице 17.

Таблица 17.

Наименование боковой долины	Время определения расхода	Результаты определения	
		период паводк., л/сек.	период межен., л/сек
Дукант-сай	1954—55 г.г.	18	13
Кара-Бау-сай	1954—55 г.г.	16	12
Нишбаш-сай	1954—55 г.г.	500	41
Джигиристан-сай	1951 г.	272	18
Накпай-сай	1952 г.	250	100
Алмалык-сай	1952 г.	21,5	14,75

Измерение расходов производилось выше устья долин на расстоянии 1—4 км.

Потоки грунтовых вод представляют собой в плане очень узкие ленты воды. Ширина таких потоков не превышает, обычно, 200 м в нижней части долин. Режим уровня грун-

товых вод определяется исключительно климатическими факторами. Высокое положение их уровня наступает в апреле—начале мая месяцах, а низкое—в ноябре-декабре месяцах. Амплитуда колебания уровня грунтовых вод достигает больших размеров вблизи устья. Так, в устье сая Джигиристан амплитуда колебания уровня грунтовых вод достигает 15,74 м.

Воды пресные, гидрокарбонатно-кальциевого типа, с плотным остатком от 100 до 700 мг/л. В отдельных случаях, как это имеет место в долинах Накпай и Алмалык, грунтовая вода имеет гидрокарбонатно-сульфатно-натриевый состав. Последнее объясняется, по-видимому, локальной минерализацией за счет трещинных вод кальмакырского интрузива.

б) Трещинные воды палеозойских пород.

Породы палеозойского возраста, слагающие склоны Чаткальского и Кураминского хребтов, повсеместно водоносны благодаря довольно высокой степени их трещиноватости и хорошей обнаженности. Питаются они исключительно атмосферными осадками. Трещинные воды палеозойских пород выходят на поверхность в виде многочисленных родников по склонам и дну долин, прорезающих горные массивы. Расходы родников, обычно, невелики. Величина их изменяется в пределах от сотых долей до 1—2 л/сек.

Исключение составляют родники с расходом до 10 л/сек. Такие родники обычно приурочены к зонам дробления тектонических нарушений.

Примером такого выклинивания могут служить родники в долине р. Алмалык, приуроченные к мощной зоне кальмакырского разлома. Расход группы родников здесь достигает 10—12 л/сек в паводок и падает до 1—2 л/сек в межень. Вода их используется для водоснабжения города Алмалыка. Как установили работы ряда исследователей, в пределах северного склона Кураминского хребта выходы подземных вод непосредственно из трещин коренных пород очень редки. Обычно, родники выклиниваются из наносов, покрывающих склоны и дно саев.

Наибольшее число родников приурочено к изверженным породам. Общую оценку выклинивания трещинных вод для верхней части бассейна, выше сел. Турк, где водоносными являются, в основном, граниты карамазарского типа, можно сделать по поверхностному стоку реки Ангрен после прохождения весеннего паводка. В меженный период года выпадение осадков или ничтожно или характеризуется твердой фазой и почти весь поверхностный сток формируется за счёт выклинивания грунтовых вод.

Последнее хорошо видно из приводимой таблицы 18. Учитывая, что начиная с октября и по февраль, осадки выпадают в виде снега, можно с уверенностью сказать, что с

Расходы реки Ангрен и осадки для верхней части бассейна за 1955 год.

95

августа по февраль расход реки является расходом трещинных вод. Из таблицы видно, что общий сток составляет 68% годового количества осадков, причем, на подземный сток приходится около 17% от количества осадков. Палеозойские породы водоносны не только выше уровня дна долин, но и ниже так называемого местного базиса эрозии. Так, например, водоносность палеозойских кварцевых порфиров и порфиритов, вскрытых карьером № 1 Ангренского месторождения угля, установлена по скважинам № 165 и № 157 Ангренской разведочной партии. По данным документации этих скважин, палеозойские породы разбиты трещинами на всю вскрытую мощность (от 41,95 до 79,64 м). По данным опробования скважин, удельный дебит составил 0,023 и 0,0071 л/сек. Коэффициент фильтрации—0,00022 мм/сек.

Водоносность палеозойских пород на более значительную глубину разведывалась на водоразделе между реками Накпай и Алмалык. Участок склона Кураминского хребта, представляющий собой водораздел между долинами Накпай и Алмалык, сложен почти до самых их низовьев изверженными породами кальмакырского интрузива, и только перед долиной Ангрена сохранился блок-ксенолит известняков верхнего девона и нижнего карбона, к которому приурочено месторождение Кургашинкан. Как интрузивные породы, так и известняки поражены различного характера трещинами, создавшими благоприятные условия для водоносности пород. Наиболее интенсивно поражены мелкими трещинами и разломами известняки. Грунтовые воды залегают здесь на глубине от 63, 93 м на водораздельной части и до 14, 16 м у подножья склонов.

Грунтовые воды двигаются вниз по водоразделу к долине Ангрена и дренируются аллювиальными галечниками. Уклон зеркала грунтовых вод составляет 0,06. Расход потока трещинных вод, определенный в сечении проектируемого карьера (средняя часть водораздела), составляет 52,8 л/сек в период высокого положения уровня и 33,4 л/сек в период низкого положения уровня.

Скважины, пробуренные до глубины 150 м, доказывают наличие водоносности на всю вскрытую мощность пород. При этом, судя по удельным дебитам откачек воды из скважин, водоносность на такой глубине часто не ниже, а выше, чем в верхней части вскрытой толщи. Для иллюстрации приводим результаты опробования скважин в районе месторождения Кургашинкан (табл. 19).

Днища долин Накпай и Алмалык в районе скважин, приведенных в таблице № 23, находятся на отметке 630,0 м. Следовательно, забой их заглублен ниже дна долин на 110—130 м. Надо полагать, что палеозойские отложения водоносны и на еще большую глубину. По своему качест-

ву трещинные воды в подавляющем большинстве своем являются пресными гидрокарбонатно-кальциевого, гидрокарбонатно-сульфатно-кальциево-натриевого состава с плотным остатком от 100 до 400 мг/литр. Такой состав воды и степень минерализации определяет общий фон химического состава трещинных вод, среди которого выделяются воды иного состава и степени минерализации, определяющейся локальным процессом. Так, например, на медном месторождении Кальмакыр и свинцовом месторождении Кургашинокан большинство вскрытых вод характеризуется плотным остатком от 354 мг/л до 648 мг/л.

Таблица 19

Результаты откачек из скважины на Кургашиновском рудном поле.

№ скв.	Водоносные породы	Абсол. отмет. устья скв.	Глуб. скваж. во пр. откач.	Расход откач. воды, в л/сек.	Понижение уровн. воды	Удельн. дебит, в л/сек.	Коеф. фильтр., в мм/сек.
2	Слениты	662,109	94,15	0,083	4,30	0,0194	0,04
"	"		142,85	0,081	1,86	0,004	0,57
22	Известняки	631,11	29,85	0,12	22,43	0,0054	0,045
			72,60	0,216	19,97	0,0108	0,02
			131,0	0,156	1,46	0,108	0,1

Вода же, вскрываемая в рудных разломах, имеет минерализацию до 3121,21 мг/л. Состав вод становится сульфатно-натриевым и даже хлоридно-натриевым.

Режим трещинных вод отражает сезонные ритмы климатических факторов, характерные для всего района. Высокое положение уровня характерно с апреля по июнь месяц, низкое—в конце и в начале года. Амплитуда колебания уровней, по данным Ангренской гидрогеологической партии, в районе Кальмакыра и Кургашинокана изменяется в пределах от 1,69 до 14,83 м, увеличиваясь вниз по водоразделу к долине р. Ангрен.

в) Карстовые воды палеозойских известняков

Среди разнообразных пород палеозоя наибольшей водообильностью обладают известняки.

Сильно разбитые различными трещинами известняки являются хорошим аккумулятором для воды. Процессы выщелачивания расширяют трещины и приводят к образованию карста.

Ограниченность распространения известняков в районе обуславливает и малое значение карстовых вод в общем балансе подземных вод.

В бассейне Ангrena среди известняков палеозойского возраста хорошо известен выход карстовых вод у подножья склона Кураминского хребта, западнее Кара-Кия-сая, под названием Куль-Ата. Здесь имеется несколько выходов из карстовых полостей мощных родников. Вода родников собирается в общее русло и идет, главным образом, на орошение полей.

Расход родников довольно выдержан во времени.

По данным наблюдений Ташкентской гидрогеологической станции за режимом, расход изменяется от 185 до 135 л/сек. При этом, максимальные расходы приходятся на январь, а минимальные — на июнь-июль месяцы. Вода родников пресная с постоянной температурой 14°C. Степень минерализации воды определяется плотным остатком 489 мг/л при гидрокарбонатно-сульфатно-кальциево-магниевом составе.

2. Межпластовые (напорные) воды

Жильные напорные воды известны в области развития палеозойских пород в верхней части бассейна Ангrena. Здесь близ устья одного из правых притоков р. Арашан (правый приток Ангrena), по данным А. С. Аделунга (2), известен термальный источник восходящего типа. Вода выходит из трещин зоны дробления разлома в красных крупнозернистых гранитах карамазарского типа.

Простираание трещин северо-восточное—47°, падение—северо-западное (317°) под углом 85°. Ширина трещин от 5 до 25 см.

Из воды непрерывно выделяются, то усиливаясь, то затухая, пузырьки Таза, отчего вода как бы вскипает. Вода с запахом сероводорода. Температура ее 37,9°.

Межпластовые трещинно-поровые воды развиты в водопроницаемых породах мезозойского и кайнозойского возрастов, слагающих синклиналиную структуру ангренской депрессии.

Общий характер структуры мезозойских и кайнозойских отложений,¹ заполняющих депрессию, определяет развитие напорных межпластовых вод в песках, известняках, конгломератах, песчаниках и гравелитах, разделенных между собой пластами непроницаемых пород: глин, мергелей, каолинов.

Выходы этих отложений на поверхность земли в виде обрамления долины, а также контакт проницаемых пластов с вышележащими водоносными аллювиальными галечниками в самой депрессии определяют условия накоп-

ления подземных вод. Не исключена возможность проникновения и трещинных вод палеозоя в мезозойские и кайнозойские отложения.

Общая направленность движения межпластовых вод определяется наклоном синклинальной структуры вниз по долине Ангrena в сторону развития приташкентского артезианского бассейна. Ангренская синклинальная структура мезозойских и кайнозойских отложений является периферийной частью приташкентского артезианского бассейна.

Наиболее хорошо эти воды изучены в самом начале ангренской синклинальной структуры, на участке долины от сел. Турк до сел. Аблык, геологами и гидрогеологами бывшего треста «Средазуглеразведка». Выделяется несколько водоносных горизонтов напорных межпластовых вод.

а) Напорные воды в неогеновых отложениях.

На поверхности водоносность неогеновых отложений зафиксирована только в одном месте, на участке Чет-су, где имеется выход родника с расходом 0,1 л/сек. На участке Апартак этот водоносный горизонт был вскрыт шурфами и скважинами углеразведочной партии.

Так, скв. № 233 вскрыла водоносные конгломераты неогена мощностью 63,5 м, в которых встречены напорные воды. Пьезометрический уровень установился на глубине 4,88 м от устья скважины. Проницаемость конгломератов оказалась очень низкой. Коэффициент фильтрации их, определенный по данным откачки, оказался равным 0,000034 мм/сек.

Ниже по долине, на участке работ Ангренской гидрогеологической партии, Узбекского Гидрогеологического треста, напорные воды в неогеновых отложениях вскрыты рядом скважин при разбуривании Сартамгалинского поперечника (скважины №№ 12Р, 14Р, 19Р; черт. 12) в слоях песка и гравелита с кварцевой галькой, заключенных между пластами жирных красновато-коричневых глин. Напорная вода вскрыта на глубинах: в скв. № 12Р—79 м, в скв. № 14Р—134 м и в скв. № 19Р—151,0 м. Уровень ее во всех случаях поднялся выше уровня грунтовых вод, а в скважине № 19Р он поднялся на 1,2 м выше поверхности земли и на 2,5 м выше уровня грунтовых вод. Произведенная откачка воды из этой скважины показала довольно высокую проницаемость водоносных слоев. Так, при понижении уровня воды на 12,73 м был получен расход в 27,0 л/сек. Мощность отдельных водоносных слоев песка и гравелитов составляет 5,0—8,0 м.

Вскрытые в неогеновых отложениях напорные воды скорее всего не представляют собой единого водоносного горизонта, а разобщены слоями глин.

Можно считать, что все проницаемые (галечники, конгломераты, гравелиты, песчаники и т. д.) отложения неогенового возраста в той или иной степени водоносы, и вода в них обладает значительным напором. Скважина № 12 Чирчикской поисково-разведочной на уголь партии, пробуренная в 1958 году на левом берегу Ангрена, в 1,5 км от устья Кандыр-сая, на глубине 350 м вскрыла воду, которая дала самоизлив с расходом в 2,0 л/сек. Учитывая, что скважина пройдена с глинистой промывкой, этот расход говорит о довольно большой водообильности водоносного горизонта. Последний представлен мелкозернистым песчаником мощностью в 7,5 м.

Химический состав напорных вод отложений неогена охарактеризован очень слабо. Имеются данные анализов всего двух проб воды из скважины № 233 Углеразведки и из скважины № 19Р. По данным этих анализов, вода пресная, сульфатно-гидрокарбонатно-натриево-кальциевого типа. Плотный остаток пробы воды, взятой из скв. № 233, равен 630 мг/л. Общая жесткость 10,72 нем. градуса. Из анионов преобладает SO_4 — 191 мг/л, а из катионов — Na^+ 118 мг/литр. Несколько иной характер имеют анализы проб воды из скважин № 12Р и 19Р.

Таблица 20.

Данные химических анализов проб воды из скважин 12Р и 19Р
Ангренской гидрогеологической партии.

№№ скв.	Един. изм.	Анионы			Катионы		Плотн. остаток	Жестк., нем. гр.	
		HCO_3'	SO_4''	Cl'	Ca^+	Mg^+		общая	устран.
12Р	мг/л	219,6	74,0	20,0	48,0	16,8	324,0	10,6	
	мг/экв	3,59	1,54	0,26	2,40	1,38			
19Р	мг/л	27,4	120,5	28,8	81,4	18,9	525,5	16,1	5,9
	мг/экв	3,61	2,51	0,81	4,21	1,55			

Химический состав межпластовых вод отложений неогена показывает на хороший водообмен в этих горизонтах. Очень возможно, что водоносные слои местами вскрыты эрозией реки и имеют непосредственную связь с грунтовыми водами в аллювиальных галечниках.

б) Напорные воды в отложениях палеогенового возраста.

Из отложений палеогенового возраста водоносными являются известняки, песчаники и пески, ограниченные как

сверху, так и снизу непроницаемыми породами, представленными глинами и алевролитами. Особенности общей синклинальной структуры мезозойских и кайнозойских образований и погружение ее вниз по долине Ангрена обуславливают увеличение напора, температуры и минерализации межпластовых вод палеогена в том же направлении.

Наиболее четко выделяется три водоносных горизонта: в известняках туркестанского яруса, алайского яруса и в кварцевых песках сузакского яруса.

В известняках туркестанского яруса вода обнаружена была при проходке в 1958 г. скважины № 12 Чирчикской поисковой на уголь партией у устья Кандыр-сая. В интервале глубин от 526,2 до 529,2 м резко увеличился самоизлив воды из скважины. К сожалению, этот горизонт остался не опробован. Нет даже данных о расходе самоизлива воды. Учитывая сравнительно небольшую мощность известняков (5,8 м) и то, что скважина проходила с глинистым раствором, можно сделать вывод о довольно хорошей водообильности этого горизонта.

Водоносность известняков алайского яруса установлена в районе буроугольного месторождения. Известняки эти сильно разбиты трещинами и являются хорошей средой для накопления и движения подземных вод.

Вода из известняков выходит на поверхность земли в виде родников в долине Загасан-сая (левый берег Ангrena) родники Загасан-Булак, где они имеют суммарный расход 2,4 л/сек, и у подмытого рекой левого коренного берега—родники Сулдух-Ата. Здесь имеются три крупных родника с общим расходом 24,2 л/сек.

На участке разреза № 4 этот водоносный горизонт вскрыт скважиной № 324. Опробование водоносного горизонта в этой скважине показало низкую проницаемость известняков (коэффициент фильтрации 0,0007 мм/сек).

На Апартакском участке вода этого горизонта вскрыта скважинами №№ 225, 230 и др. Проницаемость известняков оказалась значительно выше, чем на участке разреза № 4 (коэффициент фильтрации 0,07 мм/сек).

Питание этого горизонта водой происходит за счёт атмосферных осадков в местах выходов известняков на поверхность путем фильтрации грунтовых вод из аллювиальных галечников и вод палеозойского массива. Температура воды этого горизонта в пределах месторождения угля 17—18°C.

Режим вод не изучался. Минерализация их изучена по 16 пробам, взятым из различных скважин. По данным химических анализов, вода пресная, слабо минерализованная, с плотным остатком от 170 до 250 мг/л. В воде преобладают ионы HCO_3^- и Ca^{++} .

Третий водоносный горизонт, наиболее водообильный, встречен в кварцевых песчаниках (сузакский ярус?) скважинами №№ 12, 13, 14 и 15, пробуренными Чирчикской поисково-разведочной на уголь партией в 1957—1958 годах. Расположение скважин смотри на чертеже № 7.

Мощность водоносных кварцевых песчаников по перечисленным скважинам различна. Так, по скважине 12 она равна 60,0 м, по скважине № 13—37,4 м, по скважине № 14—67,2 м, по скважине № 15—34,0 м.

Глубина залегания этого водоносного горизонта также весьма различна: в скважине № 12 она равна 564 м (абсол. отметка +186,5), в скважине № 13—349,1 м (абсол. отметка +290,9 м), в скважине № 14—522,4 м (абсол. отметка +67,6 м), в скважине № 15—806 м (абсол. отметка—291,0 м).

Из всех перечисленных скважин вода изливалась на поверхность земли, причем, верхние водоносные горизонты были изолированы обсадными трубами. Расход самоизлива составлял: по скважине № 12—19,05 л/сек (14 января 1958 г), по скважине № 13—0,1 л/сек, по скважине № 14—0,7 л/сек и по скважине 15—12,0 л/сек (IX—1958 г).

Пьезометрические напоры определялись только по скважинам №№ 12 и 15. По скважине № 12 манометрическое давление на устье скважины на высоте 2 м от поверхности земли составило 5,5—6 атм. Абсолютная отметка уровня—838,0 м, (абсолютная отметка устья скважины 775 м). На скважине № 15 манометрическое давление 12 атмосфер над устьем скважины (абсолютная отметка устья скважины 515 м) (черт. 7).

Температура воды измерялась по скважинам №№ 12 и 15. По первой из них она оказалась равной 34,5°C, а по второй—43,5°C. Качество воды изучалось по пробам воды из скважин №№ 12, 14 и 15 (табл. 21).

Интересно отметить, что минерализация подземных вод различна, причем, скважиной № 12 вскрыты более минерализованные воды, чем в скважинах 14 и 15, несмотря на то, что в скважине 12 глубина залегания водоносного горизонта меньше, чем в скважине 15.

Это обстоятельство может объясняться, во-первых, тем, что в районе скважины 12 водоносный горизонт получает питание со стороны склона Кураминского хребта, а в районе скважины №№ 14, 15—со стороны склона Чаткальского хребта. Кроме того, можно предположить, что в районе скважины № 12 питание водоносного горизонта связано с

Таблица 21.
Результаты химических анализов проб воды из скважин 12, 14, 15.

№№ скваж	№ пробы	Местоположение	Х и м и ч е с к и й									
			дата отбора проб	сухой остаток, в мг/л	жесткость				РН	окисляемость, мг/л	СО2	
					общая	карбо-нат.	некар-бон.	свободн.			арес-сивн.	
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
скв. 15	78	Ахангаранский участок	26/IX-1957 г.	74 ^b 698,01	5,60	2,70	2,90	7,65	2,27	9	3	
скв. 12	91	Участок Ангрэн-Западный (Теляу)	27/IX-1957 г.	1868 1703,45	11,75	3,60	8,15	7,75	5,47	9	нет	
кв. 14				660	12,70		9,52	7,4	—	—	—	

Содержание тяжелых металлов

SiO ₂	R ₂ O ₃	H ₂ S	Fe ⁺⁺	Fe ⁺⁺⁺	NO ₃ ⁻	NO ₂ ⁻	NH ₄ ⁺	MnO ₄ ⁻ мг/л	Cu	Zn	Br	HBr ₂	As	J	Mn	Содержание урана, в г/л	Примечание
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
26	нет	нет	нет	нет	0,01	4	нет	2,70	нет	0,14	нет	нет	нет	0,10	нет	5,68,10	6
26	следы	нет	0,2	нет	0,03	следы	0,2	3,60	нет	0,33	нет	нет	нет	0,15	нет	3,25,10—6	—
6	след																

региональным разломом, проходящим по долине Ангрена вдоль подножья Кураминского хребта.

Из приведенных данных можно сделать вывод, что в кварцевых песчаниках палеогена заключен довольно мощный водоносный горизонт, который может представлять большой интерес как источник технического, сельскохозяйственного и отчасти бытового водоснабжения. Кроме того, он может быть использован в деле теплофикации новых соцгородов и сел, возникающих в долине р. Ангрен в связи с ростом промышленности и расширением сельского хозяйства.

в) Межпластовые воды в юрских отложениях.

Среди юрских отложений водоносными являются слои угленосной свиты, мощность которой изменяется в пределах от 70 до 90 м. Водоносна вся часть угленосной свиты, заключенная между каолиновой свитой и палеозойским фундаментом.

Питание этого водоносного горизонта происходит в районе разреза № 1, где угленосная свита контактирует с аллювиальными галечниками. В нижней (по течению реки) части Ангренского месторождения разведочные скважины дают самоизлив воды из этого горизонта, но с очень малым расходом. Так, скважина № 301 на площади разреза № 4 дала излив с удельным расходом 0,0007 л/сек при пьезометрическом уровне на 5,21 м выше поверхности земли. Пьезометрическая высота составила при этом 64,46 м (считая от кровли угольной залежи). Коэффициент фильтрации, определенный по откачкам из различных скважин, изменяется от 0,0000035 до 0,00033 мм/сек.

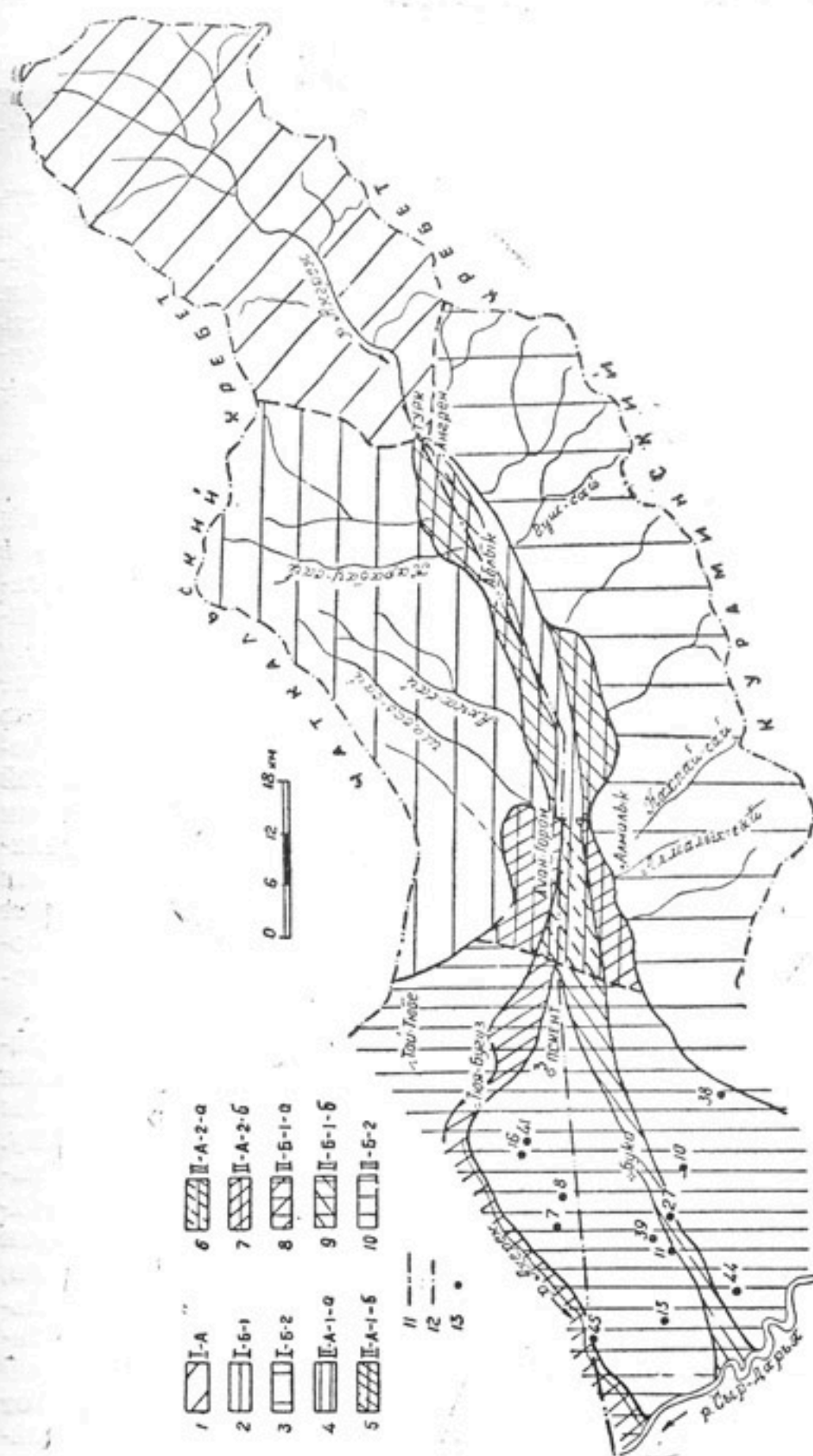
В целом угленосная свита обводнена наиболее слабо из всех изученных горизонтов межпластовых вод.

По химическому составу подземные воды угленосной толщи являются сульфатно-натриевыми пресными водами. Из анионов обычно преобладает SO_4 (до 209 мг/л), а из катионов — Na^+ (110—119 мг/л).

Режим этих вод изучен слабо. В пределах разреза № 1 он отвечает режиму грунтовых вод аллювиальных отложений.

3. Процесс формирования грунтовых вод и их районирование

Несмотря на различные условия залегания и характер подземных вод бассейна р. Ангрен, все они объединены единством процесса образования их из атмосферных осадков, выпадающих в пределах бассейна. Атмосферные осадки являются для всех развитых здесь подземных и поверхностных вод первоисточником.



черт. 24. Карта районирования грунтовых вод бассейна р. Ангрен. Обозначения на карте с 1 по 10 включительно ясны из таблицы № 24 в тексте, при этом надо учесть, что I, II—области, А, Б—районы, 1, 2—участки, II—линия гидрогеологического разреза (черт. 25); 12—граница бассейна р. Ангрен; 13—скважины Пастбищно-мелиоративно-строительного треста.

Основная особенность формирования подземных вод в бассейне р. Ангрен заключается в непрерывной периодичности питания подземных вод, и в том, что накопленные объемы проникших в породы атмосферных осадков не успевают стечь. Возобновляющееся питание обеспечивает непрерывный поток от водоразделов хребтов вниз к наиболее пониженным частям.

Интенсивная трещиноватость и хорошая обнаженность палеозойских пород, слагающих склоны Кураминского и Чаткальского хребтов, обеспечивает сплошной поток трещинных вод от водоразделов вниз к Ангренской депрессии. Долины притоков Ангрена осложняют общую поверхность потока, создавая местный дренаж их. Частичное выклинивание трещинных вод в долинах склонов формирует в межень поверхностные водотоки.

В результате общий поток грунтовых вод имеет очень сложную волнистую форму своего зеркала.

На этом общем фоне широких потоков трещинных вод обоих склонов гор особо выделяются узкие, вытянутые в плане, потоки вод, аккумулирующихся в аллювиальных галечниках долин боковых притоков Ангрена за счет скрытого дренажа трещинных вод палеозоя. Благодаря резкому отличию в водопроницаемости водоносных пород, такие потоки двигаются очень быстро по сравнению со скоростью движения потоков трещинных вод и скорее достигают долины Ангрена. Здесь они полностью дренируются самой рекой (выше сел. Турк) или аллювиальными галечниками Ангрена. Трещинные же воды, достигнув депрессии, дренируются самой рекой или аллювиальными галечниками только частично. Меньшая их часть, погружаясь, питает межпластовые водоносные горизонты или уходит в наиболее пониженные части палеозойского фундамента, в сторону Голодной степи.

Долина р. Ангрен вместе с заполняющей ее толщей аллювиальных галечников является естественной дренажной для всех грунтовых вод склонов гор. Дренажная роль долины Ангрена в различных частях ее проявляется по-разному. В верховьях, до сел. Турк, долина выполняет роль открытой дрены. Она собирает все трещинные воды в поверхностный водоток реки. Ниже сел. Турк до сел. Ахан-Гаран дренируемые долиной трещинные и поровые воды притоков, прежде всего, насыщают аллювиальные галечники и только избыток их, переливаясь через аллювиальные галечники, питает поверхностный водоток.

На участке, где палеозойские массивы отделяются от аллювиальных галечников долины отложениями мезозойского и кайнозойского возрастов, усиливается дренирующая роль долин боковых притоков Ангрена. Трещинные

воды палеозоя здесь часто питают водоносные слои мезозойских и кайнозойских отложений.

В аллювиальных галечниках Ангrena, благодаря их дренажному действию, формируется мощный поток грунтовых вод,двигающийся вниз по долине в сторону Голодной степи.

Благодаря неоднородности галечниковой среды, грунтовые воды двигаются в общей массе потока с различными скоростями. Наибольшими скоростями обладает верхняя часть потока, приуроченная к галечникам молодых террас.

На пути движения грунтовые воды аллювиальных отложений долины погружаются при выходе долины из гор, а затем вновь приближаются к поверхности, благодаря подпору их из-за фацальной изменчивости отложений и выклинивания ангрениских образований в пределах Голодной степи.

Хороший дренаж грунтовых вод рекой Сыр-Дарья и большая проницаемость аллювиальных галечников обеспечивают интенсивный водообмен грунтовых вод всего района. Это обстоятельство обуславливает малую общую минерализацию подземных вод, хотя весь процесс ее протекает в соответствии с особенностями формирования грунтовых вод в зависимости от соотношения количества воды и продолжительности взаимодействия воды и породы. Гидрокарбонатно-кальциевые воды постепенно обогащаются сульфатами и хлоридами при общем (правда очень слабом) процессе увеличения степени минерализации.

Особенности питания, водоносной среды, условий залегания и стока грунтовых вод позволяют нам произвести в бассейне Ангrena их районирование.

Прежде всего мы можем выделить: I—область поглощения атмосферных осадков — преимущественно развития трещинных вод палеозоя; и II—область стока поглощенных осадков—развития грунтовых вод преимущественно в мощных аллювиальных галечниках. Первая область охватывает склоны Кураминского и Чаткальского хребтов вместе с верхней частью долины Ангrena выше сел. Турк. Вторая область охватывает долину Ангrena ниже сел. Турк (черт. 24).

В каждой из областей, как это уже ясно из произведенного описания, можно выделить районы с некоторым отличием в процессе формирования.

В первой области можно выделить:

а) район трещинных вод палеозоя, дренируемых руслом Ангrena и его притоками,

б) район трещинных вод, дренируемых преимущественно аллювиальными галечниками.

Район А занимает верхнюю часть бассейна р. Ангрен. Нижней границей его является водораздел между Туган-

Баши-саем и Чет-су на склоне Чаткальского хребта и водораздел между Наугарзан-саем и безымянными притоками Ангрена по хребту Карасырт.

Район Б занимает всю остальную часть склонов Чаткальского и Кураминского хребтов.

Своеобразные особенности питания и стока трещинных вод склонов обоих хребтов позволяют нам выделить их в самостоятельные участки района Б: 1) участок склона Кураминского хребта и 2) участок склона Чаткальского хребта. Первый участок отличается от второго лучшей обнаженностью, но значительно хуже дренируется аллювиальными галечниками Ангрена из-за перекрытия палеозойских пород отложениями мезозоя и кайнозоя.

Вторая область также делится на районы и участки. Здесь можно выделить: А) район интенсивного стока грунтовых вод в мощных аллювиальных галечниках и Б) район затрудненного стока вследствие подпора грунтовых вод в расчлененной мелкоземом толще галечников.

Район А занимает участок долины от сел. Турк до поперечника у сел. Кераучи. Район Б занимает всю остальную часть долины.

Каждый из выделенных районов может быть разбит на участки в зависимости от особенностей стока и питания грунтовых вод.

Так, в районе А можно выделить: 1) участок преимущественно подземного питания грунтовых вод и 2) участок преимущественного питания грунтовых вод поверхностными.

Первый участок располагается от сел. Турк до Сартамгалинского поперечника долины, а второй—ниже этого поперечника. В пределах первого участка питание грунтовых вод за счет поверхностных вод, как это уже показано выше, имеет меньшее значение, чем питание подземными водами. Кроме того, этот участок, в отличие от второго, характеризуется мощной толщей аллювиальных галечников, очень незначительно изменяющейся в поперечном сечении. Особенно это имеет место на участке от Аблыка до Сартамгалинского поперечника. В пределах же второго участка, кроме интенсивной инфильтрации поверхностных вод, происходит и довольно резкое изменение сечения водоносной толщи (черт. 25).

В районе Б выделяются: 1) участок грунтовых вод в молодых отложениях долин Ангрена и Геджигена и 2) участок грунтовых вод в лессах и напорных вод в галечниках древнечетвертичных отложений Ангрена.

Границы первого участка определяются границами указанных долин и Пскентским лессовым массивом делится на два подучастка. Воды Ангренской ветви долины (подучасток «а» дренируются отложениями Чирчика, а воды

Геджигенской долины (подучасток «б») дренируются рекой Сыр-Дарья.

Границы второго участка определяются границами распространения древних террасовых отложений Ангрена ниже Кераучинского поперечника. Воды этого участка не только дренируются р. Сыр-Дарья, но и насыщают отложения Ангрена, переходящие в Голодную степь. Напор вод в галечниках этого участка, как отмечалось раньше, настолько велик, что уровень их при вскрытии поднимается местами на 8—10 м выше поверхности земли.

Воды этого участка распространены и под отложениями в современных ветвях долин, что создает здесь этажный характер взаимоотношения первого и второго участков. Как в пределах первого района, так и во втором районе этой области можно выделить еще более дробные единицы в зависимости от характера водоносной толщи.

В целом районирование грунтовых вод бассейна р. Ангрен сведено в таблице № 22.

Произведенное описание формирования грунтовых вод бассейна р. Ангрен и, в частности, формирования их в аллювиальных отложениях Ангрена, не является исчерпывающим.

В дальнейших исследованиях, безусловно, будет производиться детализация той или иной стороны этого процесса.

Основное же направление дальнейшего изучения должно сводиться, главным образом, к определению влияния хозяйственной деятельности человека.

Интенсивная эксплуатация грунтовых вод, регулирование поверхностного стока, дренажные мероприятия и другое вмешательство человека в естественную жизнь подземных вод неизбежно вызовут изменения в условиях их формирования.

Изучение этих изменений должно основываться на детальном балансе подземных вод.

Глава III.

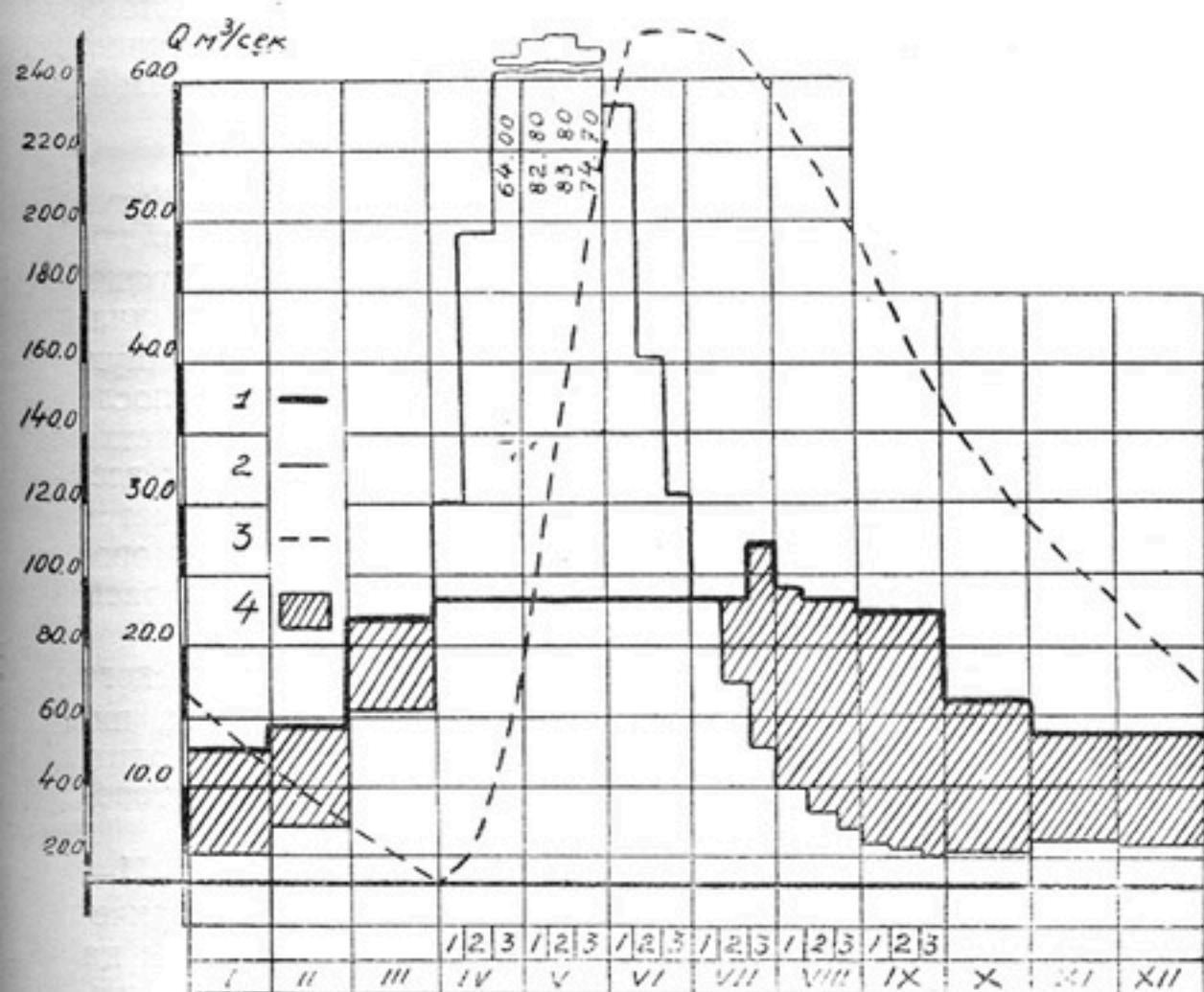
Прогноз возможных изменений в условиях формирования грунтовых вод долины р. Ангрен в связи с хозяйственной деятельностью человека

Деятельность человека, которая будет иметь место в пределах бассейна реки Ангрен, в ближайшее десятилетие безусловно не вызовет какого-либо серьезного изменения в общем характере процесса формирования грунтовых вод долины. Могут происходить лишь некоторые количественные изменения отдельных статей баланса грунтовых вод, главным образом, в связи с осуществлением проекта по регулированию поверхностного стока, интенсивной эксплуатации грунтовых вод и изменением фильтрационных свойств отложений в руслах реки и каналах в результате калматая.

Рассмотрим возможные изменения в формировании грунтовых вод долины Ангрена на отдельных ее участках, в соответствии с выполненным в предыдущем разделе районированием.

В пределах первой области—области поглощения атмосферных осадков и преимущественного развития трещинных вод в палеозойских породах—намечаемые хозяйственные мероприятия никаких изменений не произведут, т. к. все они будут осуществляться лишь в пределах второй области развития грунтовых вод.

Проектируемое Туркское водохранилище не должно вызвать какие-либо изменения для этой области, так как оно расположено у нижней границы участка долины, входящего в I область (участок I—1). В пределах же самой чаши водохранилища произойдут местные процессы инфильтрации поверхностных вод, главным образом, через тело плотины и в обход её. Это явление не будет иметь сколько-нибудь значительного характера, т. к. проектом предусматриваются специальные дренажные устройства, которые будут собирать эту воду и подавать в канал водовыпуска из водохранилища. Инфильтрация воды из чаши водохранилища произойдет только в момент первоначального наполнения его водой, т. к. по правому и левому берегам подземные воды залегают выше НПГ и двигаются к руслу реки



Черт. 26. Прогнозный баланс поверхностным вод р. Ангрен в створе Турк при емкости проектируемого водохранилища 255 млн. м³ для года 50% обеспеченности (по данным „Средазгипроводохлопок“). 1—кривая расхода р. Ангрен до строительства водохранилища; 2—кривая расхода р. Ангрен после строительства водохранилища; 3—пуски волны (29 млн. м³); 4—интегральная кривая расхода водохранилища.

Вся территория первой области располагается гипсометрически выше долины р. Ангрен и дренируется последней. Поэтому какие-либо хозяйственные мероприятия в самой долине не отразятся на склоны обоих хребтов.

В пределах второй области изменения произойдут, главным образом, на втором участке района интенсивного стока грунтовых вод (черт. № 24, П—А—2) и в пределах района затрудненного стока (черт. № 24, П—Б).

В пределах первого участка района интенсивного стока грунтовых вод, в мощной толще аллювиальных галечников, каких-либо практически ощутимых изменений не произойдет.

Рассмотрим сказанное более подробно.

В пределах участка долины от сел. Турк до сел. Унгут (черт. № 24), П—А—2) формирование грунтовых вод в аллювиальных галечниках, как это уже было показано выше, мало зависит от поверхностного стока реки. На этом участке галечники аллювия интенсивно дренируют подземную воду склонов обоих горных хребтов. Кроме того, после строительства водохранилища в пределах этого участка долины сохранится поверхностный сток на протяжении всего года. На нижних террасах орошение полей остается в прежних размерах. Кроме этого, предусматривается орошение почти по всей площади верхней (пятой) террасы правого берега реки каналом «ГРЭС».

На участке долины от Турка до Сартамгалинского створа, как это указывалось в предыдущих разделах, питание грунтовых вод аллювиальных галечников происходит, главным образом, за счет подтока грунтовых вод со стороны склонов Чаткальского и Кураминского хребтов.

«Средазгипроводхлопок» в период с XII—1952 по II—1953 и VII—IX—53 г. провел балансовые гидрометрические исследования для определения выклинивания воды на участке от Турка до Теляу. Эти исследования проводились эпизодически (одно-двухдневные замеры в месяц).

Результаты наблюдений показали, что на всем этом участке происходит выклинивание грунтовых вод. Размеры величин выклинивания как результаты балансовых исследований показаны в табл. 23.

Таблица 23

Расчетные значения выклинивания грунтовых вод на участке
Турк-Теляу, в м³/сек.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Среди. за год
2,8	2,8	2,8	3,2	3,5	4,9	4,9	5,6	3,5	2,8	2,8	2,8	3,5

Туркское водохранилище, рассчитанное на общий объем 255 млн. м³, будет иметь обрабатываемый объем в 243 млн. м³; 8 млн. м³ относится к мертвому объему и 4 млн. м³ будет заилено в течение 50 лет работы водохранилища.

Наполнение водохранилища будет происходить с первой декады апреля, когда расходы в реке начинают превышать потребность промпредприятий города Ангрен и ГРЭС (расход на ГРЭС—20 м³/сек).

Продолжается наполнение по третью декаду июня месяца, а со второй декады июля начнется опорожнение, которое будет продолжаться по третью декаду марта.

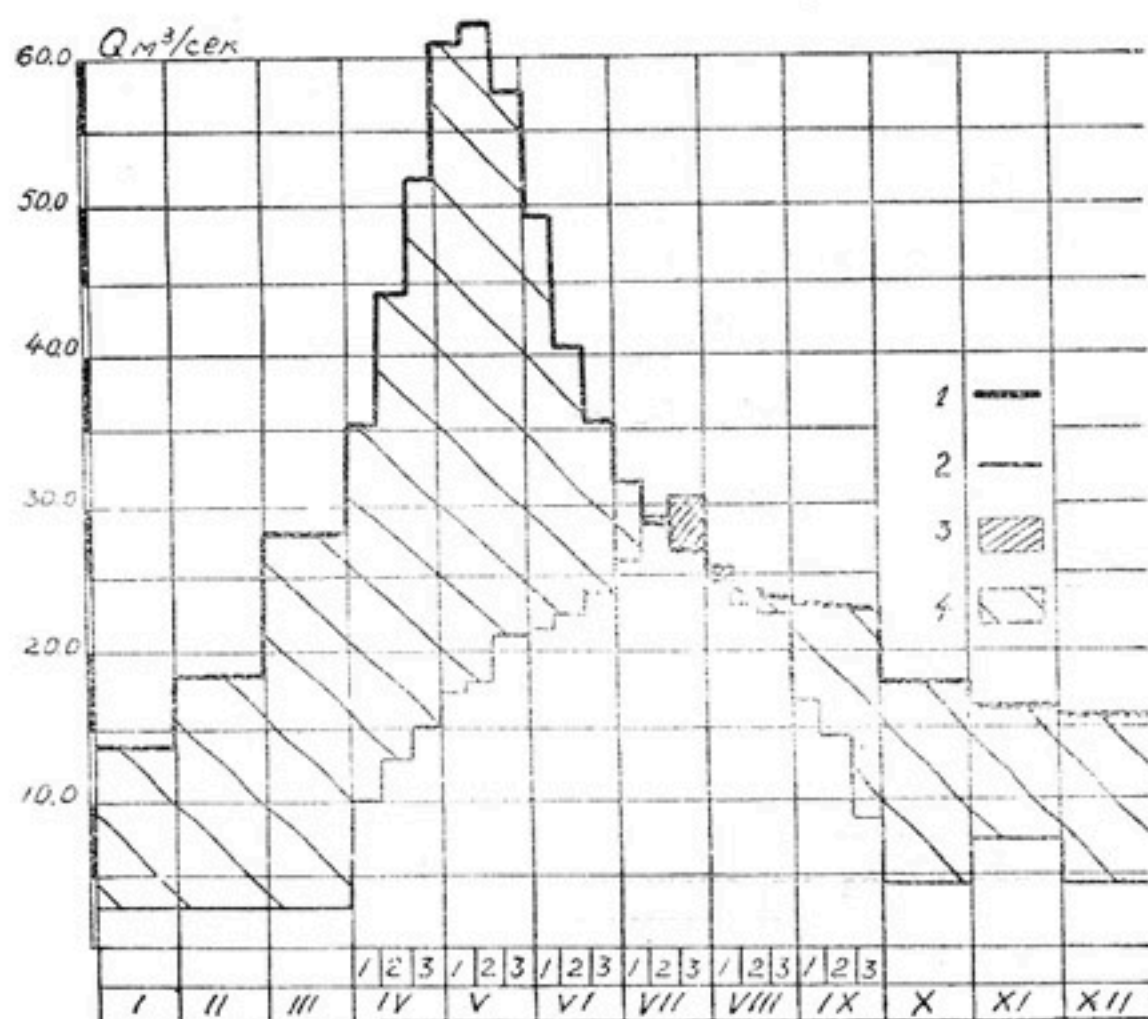
При заполнении водохранилища излишки паводковых вод будут сбрасываться в реку ниже него.

Для ряда реальных лет (с 1927 по 1955 гг.) расчет режима работы водохранилища (табл. № 29) показывает, что наполнение водохранилища до емкости 255 млн. м³ обеспечивается из 29 лет в 21 годах (72,5%). В эти же годы имеется сброс через водохранилище паводковых вод от 5,5 до 446,1 млн. м³. В трех годах наполнение близко к нормальному и только в одном году оно составляет 192 млн. м³. Полное опорожнение водохранилища происходит в трех случаях из 29 и в трех случаях близко к нему. Характер режима работы водохранилища очень хорошо виден на прилагаемом чертеже 26.

Из этого чертежа видно, что водохранилище изменит режим поверхности стока на каком-то участке долины тем, что задержит большую часть паводковых вод и растянет их расходование на значительный период. Это изменение поверхностного стока может сказаться на общем его режиме ниже Туркского водохранилища только в непосредственной близости, так как ниже река имеет многочисленные притоки, которые вновь восстановят общий характер кривой расходов реки. Разница в стоке между створами через долину у Турка и сел. Сартам-Галы для ряда реальных лет видна на чертеже 15. На нем не учтено количество воды, израсходованное внутри участка на орошение и другие хозяйственные нужды.

Как видно, среднемесячное значение паводковых пиков на этом участке изменяется в пределах от 22,3 м³/сек до 136,2 м³/сек. Причем, дополнительный сток имеет место почти весь год. После строительства водохранилища у нижней границы рассматриваемого участка долины паводковые пики несколько уменьшатся, а меженные расходы возрастут, так как дефицит стока в межень на этом участке будет покрываться подпусками из водохранилища.

Картина режима поверхностного стока у нижней границы участка наглядно показана на чертеже № 27 для года пятидесяти процентной обеспеченности.



Черт. 27. Прогнозный баланс¹² поверхностных вод р. Ангрен в створе Теляу при емкости проектируемого водохранилища 255 млн. м³ для года 50% обеспеченности (по данным „Средазгипроводхлөпок“). 1—кривая расхода р. Ангрен в Теляуском створе после строительства водохранилища; 2—кривая проектируемого отбора воды на орошение и для города Алмалык; 3—дефицит воды в Теляуском створе, компенсируется попуском из Турского водохранилища; 4—избытки воды (проходят ниже Теляуского створа).

Таблица 24

Наполнение и опорожнение Туркского водохранилища и размеры сбросов паводковых вод для ряда реальных лет

№ п. п.	Годы	Остаток после опорож., млн. м3	Наполнение водохранилища, до млн. м3	Сброс паводка, млн. м3
1	1927	100	207	—
2	1928	12	255	184,8
3	1929	129	255	219,1
4	1930	100	255	80,0
5	1931	95	255	133,4
6	1932	115	215	—
7	1933	12	235	—
8	1934	60	255	403,3
9	1935	161	255	183,6
10	1936	121	255	42,4
11	1937	63	243	—
12	1938	71	229	—
13	1939	12	210	—
14	1940	52	192	—
15	1941	32	255	155,2
16	1942	135	255	342,7
17	1943	159	255	238,0
18	1944	1,9	255	5,5
19	1945	70	255	52,1
20	1946	103	255	185,6
21	1947	98	255	19,6
22	1948	108	255	360,7
23	1949	138	255	559,0
24	1950	159	255	83,0
25	1951	55	201	—
26	1952	123	255	446,1
27	1953	155	255	232,8
28	1954	142	255	290,0
26	1955	151	255	123,5

Как видно из этого чертежа, минимальное значение расхода поверхностного стока будет $13,7 \text{ м}^3/\text{сек.}$ Можно думать, что строительство Туркского водохранилища должно вызвать наиболее резкие изменения в условиях питания грунтовых вод аллювиальных галечников в непосредственной близости от водохранилища—в пределах Ангренского месторождения угля, тем более, что на этом участке проектируется забор воды из русла Ангрена для водоснабжения ГРЭС.

На участке реки от головного узла канала ГРЭС и до устья Дукант-сая и Нишбаш-сая сток в реке будет минимальный. На этом участке вода будет только в период сброса излишних паводковых расходов (табл. 24) и попусков из водохранилища для покрытия дефицита в стоке на участке Турк-Теляу.

Ниже Дукант-сая сток будет существовать круглый год, т. к. здесь сбрасывается вода с ГРЭС и начинает формироваться дополнительный сток реки за счет боковых притоков.

На участке от селения Турк до сел. Аблык поток грунтовых вод движется со стороны склона Чаткальского хребта к руслу реки Ангрен, частично дренируется, а частично, насыщая современные галечники, стекает вниз по долине. На всем этом участке река не питает грунтовые воды, а наоборот сама дренирует их, следовательно, и на этой части долины изменение поверхностного стока не вызовет каких-либо заметных изменений в жизни грунтовых вод.

Ощутимые изменения могут произойти здесь в связи с развитием Апартакского карьера и предполагаемым забором грунтовой воды для водоснабжения соцгорода и рудника Апартак, однако, эти изменения будут носить местный характер и не смогут повлиять на общую картину формирования грунтовых вод.

Мы рассмотрели влияние на формирование грунтовых вод долины р. Ангрен проектируемого Туркского водохранилища и канала ГРЭС. Проект Теляуского водохранилища проработан еще только в стадии ТЭДа, и режим его работы неизвестен. Однако и без этого совершенно очевидно, что строительство этого водохранилища существенно повлияет, главным образом, на нижнюю—подкомандную ему—часть долины Ангрена. В пределах рассмотренной части это водохранилище не вызовет изменений в формировании грунтовых вод.

То же можно сказать и относительно предполагаемой интенсивной эксплуатации грунтовых вод с целью водоснабжения города Алмалыка. Последнее хозяйственное мероприятие может только сдвинуть на 3—4 км вверх нижнюю границу первого участка района интенсивного стока грунтовых вод (черт. 24, П—А—1).

Основные изменения в жизни грунтовых вод аллювиальных галечников долины реки Ангрен, как уже отмечено, можно ожидать в пределах второго участка первого района и в пределах второго района второй области (черт. 24, II—А—2 и II—Б).

Строительство Туркского и тем более Теляуского водохранилищ вызовет резкое сокращение паводковых вод, которые ниже Сартамгалинского створа являлись основным дополнительным источником питания грунтовых вод долины. Строительство одного только Туркского водохранилища и разбор воды Унгутским головным узлом по каналам: Беляутинскому, Шархинскому и Алмалыкскому вызовет резкое сокращение питания грунтовых вод на этом участке. Строительство Теляуского водохранилища резко сократит сток паводковых вод и увеличит меженные расходы—сгладит пики речного стока и в то же время будет являться хорошим источником питания грунтовых вод, так как оно располагается прямо на галечниковых отложениях молодых террас. Инфильтрация из Теляуского водохранилища сгладит несколько влияние эксплуатации грунтовых вод долины для водоснабжения Алмалыка.

В результате осуществления проектируемых хозяйственных мероприятий в пределах второго участка первого района (II—А—2) уровень грунтовых вод значительно снизится и сократится амплитуда колебания в связи с общим уменьшением запасов грунтовых вод на этом участке. Нижняя граница его отодвинется вниз по долине.

В пределах второго района (II—Б) изменения будут вызваны, главным образом, все усиливающимся орошением в связи с освоением новых земель. Эти изменения выразятся появлением участков вторичного засоления в пониженных участках и усилением местного питания грунтовых вод за счет инфильтрации из ирригационной сети.

Возможное влияние калыматажа русел ирригационных систем и реки Ангрен из-за сброса гидромониторной пульпы с Апартакского карьера на условия формирования грунтовых воды долин остается не ясным. Руслу реки и каналов скорей всего периодически будут очищаться от глинистой корки паводковым стоком, который, как это ясно из изложенного, сохранится и после строительства Туркского водохранилища.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аделунг А. С. — К альпийской тектонике левобережного бассейна среднего Чаткала и Ангренского плато. Мат. по геол. Ср. Аз., вып. 3, 1935 г.
2. Аделунг А. С. — Геологический очерк юго-западной части Чаткальского хребта, Ангренского плато и северо-восточной оконечности Кураминских гор. Геология Узб. ССР, том 1, ОНТИ, Л., 1937 г.
3. Аделунг А. С. — Тектоника юго-западных отрогов Тянь-Шаня. Изд. НИГИ, ком. наук УзССР, 1939 г.
4. Архангельский Г. И., Безобразова Н. Ф. и Толстихин Н. И. — Гидрогеологические схемы Чирчик-Ангрен-Келесского бассейна в м-бе 10 В в дюйме. Изд. Средазводхоза. Ташкент, 1928 г.
5. Бородин Р. В. — Определение расхода потока грунтовых вод в аллювиальных галечниках. Издательство САГУ, Ташкент, 1958 г.
6. Бродский А. А. — Гидрогеологический очерк Приташкентского района и Голодной степи. Сб. статей по г/г Средней Азии. Вып. XIII. Гостоптехиздат. 1940 г.
7. Васильковский Н. П., Минакова Н. Е., Подоба Н. В. и Толстихин Н. И. (под ред. О. К. Ланге). Гидрогеологический очерк Чирчик-Ангрен-Келесского бассейна. Труды Средазгеолтреста, в. IV, Ташкент, 1937 г.
8. Васильковский Н. П. — Альпийские тектонические фазы и характер их проявления в юго-западном Тянь-Шане и в западной части Ферганской котловины. Изд. ком. наук УзССР, 1939 г.
9. Васильковский Н. П. — Геологическое строение долины реки Ангрен. Изд. Уз. ФАН, 1941 г.
10. Васильковский Н. П. — К возрастному расчленению четвертичных отложений северо-восточного Узбекистана. Труды Института геологии. Вып. 6, АН УзССР, 1951.
11. Вебер В. — Полезные ископаемые Туркестана. Изд. Геолог. Комитета С.—П., 1913 г.
12. Гориздо-Кульчицкая З. Ф. — Материалы к гидрогеологии бассейна рек Чирчик, Ангрен, Келес. Гидрогеологический очерк нижней части Чирчик-Келесского водораздела. Вестник ирригации № 12. Изд. УВХ СР. Аз. Ташкент, 1928 г.
13. Гидрологический ежегодник. Бассейны рек Средней Азии, выпуск 0—4, 9, под редакцией А. И. Аваряскина. Гидрометиздат, Л.
14. Захаревич В. А. — Условия формирования угленосной толщи Ангрена. Тр. гос. Союз. геолого-разв. треста «Средазуглеразведка», в. I, 1952 г.

15. Калинина М. Ф.—Краткий гидрогеологический очерк бассейна реки Ангрен. Изд. САГУ, 1949 г.
 16. Королев А. В. — Геология Алмалыка. Сб. Алмалык. Изд. Средазгосплан, 1933 г.
 17. Королев А. В.—Структура и металлогения Алмалыка. Изд. ком. наук УзССР, 1939 г.
 18. Ланге О. К.—Закономерности формирования грунтовых вод и их зональность. Тезисы доклада на совещании по вопросам формирования подземных вод. Москва, 1955.
 19. Ланге О. К.—Глубокие подземные воды УзССР. Материалы по г/г и инж. геологии УзССР, вып. 2, 1936 г.
 20. Машковцев С. Ф.—Геологическое описание восточной части Ташкентского листа. Тр. ЦНИГРИ, в. 27. Л—М, 1935 г.
 21. Миронович Н. И. Геологическое описание долины реки Ангрен по маршруту экспедиции 1932 г. Материалы по гидрогеологии Узбекистана, выпуск 15. Ком. наук УзССР, 1933—35 г.
 22. Наследов Б. И.—О геологической структуре и рудоносности Кара-Мазара. Проблемы Таджикистана, том I. Изд. АН СССР. Л., 1933.
 23. Наследов Б. И.—Геология и рудоносность Кара-Мазара. Сб. «Кара-Мазар». Изд. Средазгосплана. Ташкент, 1934 г.
 24. Наследов Б. И.—Геологическая карта Средней Азии, Госгеолиздат, 1941 г.
 25. Наследов Б. И.—Кара-Мазар. Геология УзССР, том I, 1937 г.
 26. Подоба Н. В.—Гидрогеологический очерк равнинной части бассейна реки Ангрен. Мат. по гидрогеол. Узбекистана, вып. 15, Институт подземных вод Узбекистана, Ташкент, 1933 г.
 27. Скворцов Ю. А.—Четвертичные отложения. Геология УзССР, том III. Изд. ком. наук УзССР, 1939 г.
 28. Скворцов Ю. А.—Элементы новейших тектонических движений Узбекистана. Тр. САГУ, вып. XI, 1949 г.
 29. Толстихин Н. И.—Материалы к гидрогеологии бассейна рек Чирчик, Ангрен и Келес. Вестник ирригации № 7, Ташкент, 1925 г.
 30. Толстихин Н. И.—Послетретичные отложения Приташкентского района. Материалы по геологии Средней Азии, вып. 3. Изд. Ср. Аз. индустр. института, 1936 г.
-

О г л а в л е н и е		стр.
Введение		6
Глава I Факторы формирования подземных вод		9
1. Рельеф и гидрография		9
2. Климатические условия долины р. Ангрен		20
3. Геологические условия долины р. Ангрен		29
4. Растительный покров и хозяйственная деятельность		58
Глава II —Формирование подземных вод		62
1. Грунтовые воды		62
2. Межпластовые (напорные) воды		98
3. Процесс формирования грунтовых вод и их районирование		104
Глава III—Прогноз возможных изменений в условиях формирования грунтовых вод долины р. Ангрен в связи с хозяйственной деятельностью человека		110
Литература		118

Р-04854 Сдано в набор 15/X-60 г. Подписано в печать 12 III-61 г.
Объем 7,5 печ. листа + 7 вклеек Цена 53 коп.

Таш., тип. Мин. просв. УзССР, зак. 2003-500 экз. 1961 г.