

3.0 ОЦЕНКА СУЩЕСТВУЮЩЕГО (ФОНОВОГО) СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ТЕРРИТОРИИ ПРОЕКТИРУЕМЫХ ПЛОЩАДОК

3.1 Оценка существующего состояния приземного слоя атмосферы

Исследования природного (фоновое) состояния атмосферного воздуха проведены Управлением экологического мониторинга, являющегося структурным подразделением Государственного агентства охраны окружающей среды и лесному хозяйству при Правительстве КР.

Для оценки качества атмосферного воздуха в ноябре 2015 года был проведен отбор проб в полевых условиях. Фоновое состояние приземного слоя атмосферы анализировалось по следующим веществам:

- Взвешенные вещества
- Азота диоксид
- Серы диоксид

Объектами исследования были выбраны следующие основные площадки расположения проектируемых объектов:

Верхняя площадка

Точка 1 – Участок Плато

Точка 2 – Участок карьера

Точка 3 – Участок отвалов с южной стороны от карьера

Точка 4 – Подземный рудник возле старой штольни

Точка 5 – Лагерь геологов (ГРП – геологическая партия)

Точка 6 – Склад ВМ (склад взрывчатых материалов)

Точка 7 – Середина дороги между ГРП и пионерным поселком

Нижняя площадка

Точка 8 – Дорожно-строительный пункт

Точка 9 – Урочище Кульмамбес, в северо-восточном направлении от существующей ЗИФ

Точка 10 – Дорога между КПП и основной трассой, напротив кошар

Точка 11 – Ул. Дубашева уулу Ибраима в центре с. Кара-Ой

Точки размещения пунктов отбора проб атмосферного воздуха обозначены в графическом приложении. Результаты анализов проб воздуха, отобранных в ноябре 2015 года, приведены в Протоколе № 185-190.

На верхней площадке месторождения из-за погодных условий пробы атмосферного воздуха не были отобраны в следующих точках:

Точка 1 – Участок Плато

Точка 2 – Участок карьера

Точка 3 – Участок отвалов с южной стороны от карьера

Точка 4 – Подземный рудник возле старой штольни

Точка 6 – Склад ВМ (склад взрывчатых материалов)

Данные результатов анализа воздуха по этим точкам взяты из ТЭО целесообразности освоения месторождения «Джеруй». Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС). ОсОО «Чуйская экологическая лаборатория». Кара-Балта, 2009.

По результатам анализа проб атмосферного воздуха в 2015 году превышений допустимых уровней ПДК по газам и пыли отмечено не было.

В Сводной таблице 3.1.1 приведены результаты анализа воздуха за различные исследовательские периоды. Согласно этим данным можно сделать вывод о том, что загрязнение атмосферного воздуха на площадках предприятия и районов вокруг них находится в естественных пределах, типичных для слабо населенных и промышленно слабо развитых районов. Антропогенное влияние практически не отмечено.

Результаты исследований представлены в «Оценке существующего состояния окружающей среды месторождения Джеруй», выполненной в 2015-2016 годах.

3.2.1. Сводная таблица результатов анализа воздуха за различные периоды времени

№ п/п	Место отбора проб	Концентрация вещества, мг/м ³											
		Азота диоксид				Серы диоксид				Взвешенные вещества (пыль)			
		XI 1998	VIII 2008	II 2009	XI 2015	XI 1998	VIII 2008	II 2009	XI 2015	XI 1998	VIII 2008	II 2009	XI 2015
1	Участок «Плато»	0,00	-	<0,0002	-	0,00	-	0,004	-	-	-	0,07	-
2	Участок карьера	-	-	0,0013	-	-	-	<0,0005	-	-	-	0,76	-
3	Участок рудные отвалы	-	-	<0,0002	-	-	-	0,004	-	-	-	0,05	-
4	Подземный рудник возле старой штольни	-	-	<0,0002	-	-	-	0,002	-	-	-	0,55	-
5	Лагерь геологов (ГРП)	0,01	-	0,0108	0,01± 0,002	0,003		0,01	0,03± 0,004	0,2		2,26	<0,26
6	Склад ВМ	-	-	<0,0002	-	-	-	<0,0005	-	-	-	0,02	-
7	Середина дороги между ГРП и пионерным поселком	-	-	<0,0002	0,03± 0,005			0,009	0,043± 0,005			0,125	<0,26
8	Дорожно-строительный пункт	-	-	-	0,04± 0,007				0,04± 0,005				0,27± 0,07
9	Урочище Кульмамбес, в северо-восточном направлении от существующей ЗИФ	-	-	-	0,02± 0,004				0,057± 0,007				0,27± 0,07
10	Дорога между КПП и основной трассой	-	-	0,0012	0,027± 0,005			0,004	0,064± 0,008			0,105	0,27± 0,07
11	Центр села Кара-Ой	-	-	<0,0002	0,043± 0,008			0,009	0,076± 0,009			0,73	0,41± 0,1

Карта-схема атмосферный воздух

3.2 Оценка существующего состояния поверхностных и подземных вод

3.2.1 Поверхностные воды

3.2.1.1 Физико-географическая характеристика водотоков, описание водосборных площадей и параметров поверхностного стока

Гидрографическая сеть района исследований представлена реками Джеруй, Чон-Чичкан, Туш-Ашу, ручьями Ледниковый, Поселковый (Ашутор), Плато (Кашкасу) и Кульмамбес, относящимися к бассейну р. Талас. Ниже приводится краткая характеристика водотоков и их водосборных бассейнов.

Река Джеруй является левобережным притоком реки Чон-Чичкан. Водосборный бассейн реки имеет грушевидную форму, и вытянут с юго-запада на северо-восток. С юга бассейн ограничен склонами Таласского хребта, с востока – бассейном реки Чон-Чичкан, с запада – бассейном реки Бала-Чичкан. Абсолютные отметки водосбора находятся в пределах 3000-4270 м. Средневзвешенная высота бассейна 3.1 км. Река Джеруй относится к малым рекам с длиной до 10 км. Ширина водоохранной зоны для нее составляет 50 м.

Бассейн реки расположен в гляциально-нивальном зоне Таласского хребта. Основные формы рельефа выражены в виде трогов и каров. В водосборе отмечаются следы эрозионно-аккумулятивных ритмов, связанных с четырёхкратными стадиями оледенения. Распространены крупноглыбовые незадернованные морены. Последнее отступление современного оледенения привело к массовому образованию и развитию гляциальных озёр. В верховьях р. Джеруй имеются три озера: Верхнее, Нижнее и Среднее (в западной части). Наиболее значительное по величине – озеро Нижнее, находящееся на отметке 3119.8 м. Объём озера на 1988 год составлял 137-140 тыс. м³, а его сток был 0.3-0.4 м³/с. Фактически река Джеруй берёт начало из этого озера, воды которого переливаются через гребень естественной плотины и частично фильтруются через её основание.

Река Джеруй протекает в троговой долине шириной 500-600 м. Склоны крутые (30-70⁰). В верховьях на дневную поверхность выходят скальные породы палеозоя и

протерозоя. Здесь днище долины сложено крупными обломками практически без заполнителя, где отмечаются многочисленные родники, образующие основной сток реки в меженный период. Русло реки не широкое – от 3-4 м (зимой) до 5-8 м (летом). Глубина потока 0,2-0,4 м. Русло сложено валунно-галечниковым материалом с включением крупных глыб.



Фото 3.2.1.1.1 Верховье р. Джеруй.
Июль 2009 г.



Фото 3.2.1.1.2 Замер расхода воды на реке
Джеруй - исток. Июль 2009 г.

В бассейне р.Джеруй, согласно Каталогу ледников СССР том 14, ЦА вып.2, ч. 1, зарегистрировано 9 ледников. Все ледники расположены в пригребневой зоне бассейна реки с отметками 3450-4250 м. Тип ледников каровые, карово-долинные и висячие. Экспозиция залегания С и СВ. Площади ледников 0.1-1.7 км². Длина достигает 3.3 км.

Золоторудное месторождение расположено по левому борту р. Джеруй в древнем каре с отметками 3200-3746 м. Западная граница золоторудного месторождения одновременно является водоразделом бассейнов рек Джеруй и Бала-Чичкан. Ближайший ледник (исток руч. Ледниковый) расположен южнее на водоразделе. Ледник карово-висячий с СВ экспозицией. Площадь ледника 0.8 км². Высотные отметки 3700-4250 м. В многоснежные годы в цирке на северо-восточных склонах в пригребневой зоне рудника в июне наблюдались снежники.

Район исследований расположен несколько ниже по высоте зоны распространения ледников и поэтому здесь ледники не отмечаются. Однако на высоте свыше 3500 м в мореных отложениях могут встречаться погребённый лёд или ледниковые линзы.

Ручей Ледниковый впадает в р. Джеруй и является её левым притоком. Общая длина водотока 3 км. Площадь водосбора составляет 5.7 км². Водосборная площадь расположена в широкой троговой ледниковой долине. Верхняя часть долины представлена ледниковым цирком, в котором отмечается карово-висячий ледник, являющейся истоком ручья. Экспозиция ледника СВ. Площадь составляет 0.8 км². Длина около 1.8 км. Высотные отметки 3700-4250 м. Максимальная отметка водосбора 3920 м.

Водоток протекает в узком V – образном эрозионном ущелье. Крутизна склонов 30-50⁰. В нижней части склонов развиты осыпи и обвалы, а верхняя часть задернована. На склонах и по дну долины отмечаются многочисленные выходы грунтовых вод. На отдельных участках наблюдаются выходы коренных пород. Ширина русла небольшая 2-3 м, а при слиянии с р. Джеруй увеличивается до 5-6 м. Глубина потока составляет 0,2-0,3 м. Расход ручья в период обследований изменялся от 0,053 до 0.35 м³/с.

При выходе из троговой долины в долину р. Джеруй ручей протекает по остаточной морене, перекрытой аллювиально-пролювиальными крупнообломочными отложениями. Русло ручья сложено крупнообломочным, щебенистым материалом с песчаным наполнителем.



Фото 3.2.1.1.3. Ручей Ледниковый



Фото 3.2.1.1.4. Замер расхода воды руч. Ледниковый. Январь 2009 г

Река Чон-Чичкан формирует свой сток на северных склонах Таласского хребта. Верховья её носят название реки Кара-Ноо. Водосборный бассейн ограничен с востока бассейном реки Туш-Ашу, с запада – бассейном реки Бала-Чичкан. Абсолютные отметки водосбора находятся в пределах 1880-4270 м. В бассейне реки наблюдаются ледники и снежники, крупноглыбовые незадернованные морены, гляциальные озёра, заболоченные участки дна долины. Общая площадь оледенения составляет 4.1 км². Длина ледников может достигать 1.4 км.



Фото 3.2.1.1.5. Слияние рек Чон-Чичкан и Джеруй. Июль 2009 г.



Фото 3.2.1.1.6 Замер расхода воды в створе р. Чон-Чичкан выше устья р. Джеруй

Ниже слияния с рекой Джеруй река Чон-Чичкан протекает в глубокой террасированной долине, с крутым, покрытым осыпями, правобережным склоном. У подножия левобережного, более пологого склона, поросшего травяной растительностью, на протяжении около 4 км наблюдается выклинивание подземных вод. На этом участке в реку Чон-Чичкан по левому борту впадают два ручья, основным источником питания которых являются подземные воды («Плато» и «Безымянный»).

Расход реки Чон-Чичкан намного больше, чем в реке Джеруй и по разовым замерам составляет до 8 м³/с в паводок и 1,5-2,0 м³/с в межень.

Ручей Плато (Кашкасу) является левобережным притоком р. Чон-Чичкан. Основным источником питания ручья являются талые воды сезонных снегов. Однако в питании так называемого «базисного стока» и меженного стока значительное участие

принимают подземные воды, которые в основном и формируются талыми водами, претерпевшими трансформацию на водосборе.

Верхняя зона водосбора представляет собой троговую долину, в основании которой находится ледниковая морена. Толщина морены достигает 47.5 м. Геология материковой породы, лежащей под мореной, представлена магматическими породами, содержащими минералы основного состава.

В 2008 году на морене было отмечено небольшое количество маленьких водотоков, берущих начало на участках таяния снега. К концу лета этих участков снега уже не было и мелкие водотоки, от которых они питались, пересохла. На северной границе морены, отмечено небольшое озеро. Это озеро питается как от осадков, так и от поверхностных вод – небольшого ручья, расположенного в 150-160 м к юго-востоку от озера. Ручей расположен с боковой стороны ущелья, там, где рельеф поверхности участка меняется и принимает форму крутых склонов. Вероятно, ручей берет начало из трещины разлома в материковой породе или от грунтовых вод в морене, которые выходят на поверхность. Сток из озера не наблюдается.

Других водотоков, ручьев или озер в той части долины отмечено не было. Это означает, что большая часть поверхностных вод, которые были обнаружены на участке в более ранний период, брали начало от таяния снегов, а не от источников, которые присутствуют в данной местности в течение круглого года. Сток ручья фактически начинается ниже конечной морены в 1 км от озера, в виде выклинивания родника на дне долины. По левому борту отмечаются ещё родники нисходящего типа с расходами 10 – 50 л/с. Суммарный расход воды ниже зоны выклинивания родников в июле 2009 года составил 178 л/с. В устьевой части ручья Плато расходы достигали 500 л/с.



Фото 3.2.1.1.7. Ручей «Плато» перед впадением в реку Чон-Чичкан.

Долина ручья в верхней зоне имеет V-образную форму. Склоны крутые, с выходами скальных пород. Отмечаются небольшие осыпи, слабо задернованные. Русло ручья горно-водопадного типа, загромождено обломочным материалом. Ширина русла 1-2 м. В 1 км от конечной морены ручей резко поворачивает на восток. Характер склонов меняется – крутой редко задернованный левый склон и хорошо задернованный с многочисленными родниками и мочажинами правый. Ниже долина ручья постепенно расширяется. Дно задерновано. В устьевой части ручей протекает по поверхности древнего пролювиально-аллювиального конуса выноса, врезаюсь в него на 0.5 – 1.0 м. При впадении в р. Чон-Чичкан разбивается на рукава.

Ручей Поселковый (Ашутор) является левым притоком р. Джеруй. Ручей сезонный. Основной источник питания – сезонный снег и конусы снежных лавин. Расходы воды в устьевой его части достигают 120 л/с. В середине августа сток ручья практически прекращается.

Форма долины V-образная, вытянута на восток. Отметки водосбора достигают 3900 м. Правый склон долины хорошо задернован. У подножья отмечаются выходы родников и мочажин. Отмечаются следы схода снежных лавин.

Левый склон долины подрезан автомобильной дорогой. Отмечаются отвалы пород, осыпи, следы плоскостного смыва рыхлообломочного материала со склонов.



Фото 3.2.1.1.8. Ручей Поселковый

Река Туш-Ашу берёт начало на северных склонах Таласского хребта с максимальной отметкой 4017 м. С востока водосборная площадь ограничена горами Арпа-Тектир, с запада – рекой Чон-Чичкан.

В верховьях бассейна имеются ледники, снежники, небольшие озёра на моренных отложениях. Общая площадь ледников составляет 3.5 км². В расширенной верхней части долины, на отметках 2500-2840 м повсеместно отмечаются выходы подземных вод и заболачивание дна. В средней части, до впадения реки Чон-Чичкан, долина реки Туш-Ашу имеет V-образный профиль поперечного сечения, с крутыми склонами, поросшими травяной и кустарниковой растительностью. Русло порожистое, водопадное типа, сложено валунами, галькой, песком. Ширина русла 8-10 м.

Ниже устья реки Чон-Чичкан долина имеет асимметричную форму, террасирована. Русло умеренно-извилистое, шириной 8-14 м, врезано в дно долины на глубину 0.3-0.5м. Русловые отложения представлены валунно-галечниками с песчаным заполнителем. На этом участке в реку впадает один приток – ручей Кульмамбес, питающийся, в основном, подземными водами.

В 3км ниже устья ручья Кульмамбес на реке Туш-Ашу находится водораспределительный узел плотинного типа, через который вода подаётся в

оросительную сеть. Максимальная величина водозабора, в период вегетации, составляет $1 \text{ м}^3/\text{с}$. Ниже по течению от водоразборного узла (около села Кара-Ой) река Туш-Ашу выходит в межгорную трапецевидную аллювиально-пролювиальную террасированную долину, сливающуюся с долиной реки Уч-Кошой. Пойма на этом участке хорошо развита, дно долины заболочено.



Фото 3.2.1.1.9. Долина р. Туш-Ашу



Фото 3.2.1.1.10. Замер расхода воды на р. Туш-Ашу

Ручей Кульмамбес впадает в реку Туш-Ашу примерно в 0,6 км ниже устья р. Чон-Чичкан. Водосборный бассейн его расположен в междуречье Туш-Ашу – Бала-Чичкан. Максимальная отметка водосбора составляет 4074 м. Оледенение отсутствует.

В бассейне, на отметках 2700-3300 м., наблюдается обширная область выходов подземных вод на дневную поверхность в виде родников и площадного выклинивания. Подземный сток, по многочисленным тальвегам межгорных долин, формирует русло ручья Кульмамбес.

В средней части водосбора ручей течёт в узкой, глубоко врезанной долине, в нижней – по поверхности предгорного шлейфа. На предгорном шлейфе сток ручья в апреле-августе полностью разбирается на орошение полей. Максимальная величина водозабора составляет $0,5 \text{ м}^3/\text{с}$, а в предгорном шлейфе, до впадения в реку Туш-Ашу, ширина русла в среднем составляет 1-1,5 м.



Фото 3.2.1.1.11 Ручей Кульмамбес



Фото 3.2.1.1.12 Замер расхода воды на руч.
Кульмамбес

В таблице 3.2.1.1.1 приведены максимальные расходы различной обеспеченности

Таблица 3.2.1.1.1.

Максимальные расходы воды

Водоток	Площадь водосбора, км ²	Мак. расходы воды за период половодья м ³ /с	Расходы воды различной обеспеченности, %		
			1	5	10
р.Джеруй исток	23.7	2.39	9.89	8.29	7.56
руч. Ледниковый	5.7	0.319	4.65	3.90	3.56
руч.Поселковый	1.9	0.126	1.87	1.60	1.47
р.Джеруй устье	39.1	3.04	15.5	13.3	12.2
р.Чон-Чичкан устье Джеруй	61.4	4.11	23.6	20.1	18.4
руч.Плато	4.8	0.593	3.16	2.69	2.47
р. Чон-Чичкан 1 км ниже слияния	113	7.83	41.9	33.5	29.8
руч.Кульмамбес	15.6	-	10.0	7.6	6.6
р.Туш-Ашу устье	123	9.21	18.8	15.1	13.4
р.Туш-Ашу ниже слияния	272	21.1	45.1	35.5	31.4

3.2.1.2 Селевая деятельность на территории Таласского бассейна

В бассейнах рек Талас и Асса, выделен 31 селевой бассейн общей площадью 8780 км². Это в основном притоки р.Талас, стекающие со склонов Таласского и Кыргызского хребтов, а на западе сюда входит бассейн р.Куркуреу-Суу, приток р.Асса.

В данном селевом районе выявлено 110 скальных очагов, 27 врезов, 192 рытвины, 89 ОРС и около 418 км² АСП. Более половины врезов – крупных форм, а также 42 рытвины и 26 ОРС. Врез Джалпак-Тор (бассейн р.Чирканак) активно действующий, и

на нем были проведены специализированные обследования. Предгорья северного склона Таласского хребта представляют собой сильно эродированную, слабо задернованную поверхность, на которой при прохождении ливней (а особенно в очагах и АСП) формируются грязекаменные и наносоводные селевые потоки.

В бассейне р.Талас выделено четыре категории селевой опасности: к первой отнесен бассейн р.Чирканак, ко второй – предгорные участки Таласского и Кыргызского хребтов, а также некоторые высокогорные районы с активной селевой деятельностью в зоне ледников.

Значительные участки предгорного шлейфа и дно Таласской долины отнесены к территории с потенциальной селевой деятельностью. К третьей категории селевой опасности отнесены районы среднегорья и высокогорья с хорошо задернованными склонами и не имеющие значительного оледенения.

Отмечены случаи неоднократного прорыва ледникового озера Джалпак-Тор (бас. р.Чирканак), при которых мощные грязекаменные потоки доходили до р.Талас, разгружаясь на конусе выноса в виде огромных валунно-галечных нагромождений (валов). Прорыв воды из озера происходит по ледяным галереям в теле плотины. Со временем, после прорыва, каналы стока закупориваются и озеро вновь наполняется, сохраняя свою потенциальную селевую опасность.

Селевая деятельность в бассейнах рек Чон-Чичкан и Джеруй выражена слабо. Обследование водосборов на предмет селеопасности показало почти полное отсутствие современной селевой деятельности. Формирующиеся по склонам гор потоки, как правило, маломощны и значительных разрушений, в местах пересечения с объектами, не наносят.

Потенциальную опасность могут представлять два высокогорных моренных озера, расположенных в верховьях р. Джеруй, а также сели ливневого генезиса на участке от руч. Кульмамбес до долины р. Уч-Кошой.

3.2.1.3 Снежный покров, ледники и лавины в районе месторождения

3.2.1.3.1. Снежный покров

Сравнительно небольшое количество осадков в холодный период года в бассейне р. Талас объясняется вторжением холодных арктических и континентальных воздушных масс умеренных широт и орографической обособленностью района. Закрытость бассейна с севера и юго-запада ухудшает условия увлажнения его низинных частей. К тому же уровень конденсации, как известно, в это время очень низок, в силу чего формирование местных осадков происходит очень слабо.

Сумма осадков в верховьях рек Чон-Чичкан и Джеруй (высота 2200-3500 м) колеблется от 460 до 630 мм. Распределение снежного покрова неравномерное, а мощность его в течение зимы в высотной зоне 2700-3200 м колеблется в пределах 20-120 см.

Образование устойчивого снежного покрова в бассейне рек Чон-Чичкан и Джеруй наблюдается в конце октября начале ноября. На высотах свыше 3000 м устойчивый снежный покров отмечается в конце сентября – начале октября.

В период с декабря по февраль высота снежного покрова составляет обычно 30-40 см. В отдельные годы она увеличивается до 60-80 см, а в малоснежные зимы падает до 11-30 см. В понижениях рельефа отмечаются наносы до 1.5-2.0 м. К марту средняя высота снега увеличивается до 50-60 см. Максимальная высота снежного покрова достигает 120 см. Плотность снега с февраля по всем высотным зонам бассейна сравнительно стабильна и составляет около 0.38 г/м³.

3.2.1.3.2. Ледники

Окружающие Таласскую долину хребты имеют значительное оледенение, размеры и мощность которого зависит от условий увлажнения и высотных характеристик отдельных речных водосборов. В бассейнах рек Талас и Асса водосборы с наиболее развитым оледенением – Урмарал, Бешташ, Карабура, Кюркюреу-Суу, где площадь ледников составляет до 3% (для сравнения – в Чуйском бассейне он составляет 6-

17%). В целом же в Таласском бассейне площадь оледенения составляет около 120 км², в бассейне Ассы – 44 км², что составляет 1,3; 1,6 от площади водосбора соответственно. Ледники являются аккумуляторами влаги и важным источником формирования стока рек.

На современном этапе ледники Тянь-Шаня находятся в общей для всего горного оледенения фазе отступления, что по оценке ученых связано с глобальным потеплением климата. Дальнейшее активное таяние и деградация (распад) ледников приведет к существенным изменениям стока и водных ресурсов рек Таласского бассейна.

В бассейне р. Джеруй, согласно «Каталога ледников СССР», том 14, ЦА вып.2, ч. 1, зарегистрировано 9 ледников (таблица 7.11.2.1). Все ледники расположены в пригребневой зоне бассейна реки с отметками 3450-4250 м. Тип ледников каровые, карово-долинные и височие. Экспозиция залегания С и СВ. Площади ледников 0.1-1.7 км². Длина достигает 3.3 км.

Ледники расположены на расстоянии 12-15 км от месторождения Джеруй.

Таблица 3.2.1.3.2.1.

Морфометрические характеристики ледников в бассейне р. Джеруй

№ п/п	Название	Название реки, вытекающей из ледника	Морфологический тип	Общая экспозиция	Наибольшая длина, км		Площадь, км ²	
					Всего ледника	В том числе открыто	Всего ледника	В том числе открыто
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	№ 163	пр. р. Джеруй	кар.-вис.	СВ	1.8	1.4	0.8	0.7
2	№ 164	пр. р. Джеруй	вис.	СВ	1.1	1.0	0.1	0.1
3	№ 165	пр. р. Джеруй	вис.	В	1.1	0.2	0.2	0.1
4	№ 166	пр. р. Джеруй	кар.	СВ	1.3	1.3	0.4	0.4
5	№ 167	р. Джеруй	дол.	С	3.3	2.1	1.5	0.7
6	№ 168	р. Джеруй	кар.-дол.	С	3.3	1.2	1.7	0.7
7	№ 169	пр. р. Джеруй	вис.	С	0.9	0.4	0.4	0.1
8	№ 170	пр. р. Джеруй	кар.	С	0.6	0.5	0.3	0.2
9	№ 171	пр. р. Джеруй	вис.	С	0.6	0.6	0.1	0.1
	9 ледников						5.5	3.1

* из ледников вытекает р. Джеруй, впадающая в р. Чон-Чичкан

2. Обилие солнечных морозных дней, когда особенно интенсивно происходят процессы перекристаллизации снега и возникает довольно мощный слой снега пльвуна, представляющего собой опасный горизонт скольжения лавин.
3. Резкие колебания температуры воздуха, вызывающие сход лавин от температурного сокращения снега и разрушения в нём связей.
4. Глубокие оттепели, как осенью, так и особенно весной (февраль, март), в результате которых происходит разрыхление снежного покрова, возникают горизонты скольжения и по ним сходят мокрые лавины, очень мощные по своей разрушительной силе.
5. Выпадение в весенний период (апрель, май) жидких осадков на снег, в результате чего сходят мощные мокрые лавины.

Сход лавин наблюдается с начала образования снежного покрова до конца апреля. В первой половине зимы, в основном в декабре, образуются небольшие лавины и осовы, а в феврале-апреле лавинная деятельность наиболее интенсивна.

В большинстве районов Кыргызстана в мае лавиноопасный период прекращается, однако при снежных зимах в узких логах и затененных крупных лавиносборах (глубоких карах, цирках, воронках и пр.) часто скапливаются большие массы снега, которые в течение всего лета представляют значительную угрозу.

Территория Таласского бассейна изучена недостаточно в области лавинообразования, распределения снежного покрова и лавинной деятельности. Сведения о лавинопроявлениях в бассейне р. Чон-Чичкан и Джеруй практически полностью отсутствуют за исключением тех разовых аэровизуальных облётов, которые были проведены специалистами снегомерно-гидрографической партии I разряда Кыргызгидромета в 1980 - 90 годах.

Согласно этим материалам наблюдений («Кадастр лавин СССР» Средняя Азия и Казахстан, том 14, Средняя Азия) за 1985, 1986, 1990 годы имеются некоторые сведения о сошедших лавинах в бассейне р. Чон-Чичкан (таблица 3.2.1.3.3.1).

Бассейны рек Чон-Чичкан и Джеруй, а также участок золоторудного месторождения на верхних отметках подвержены лавинной опасности. Лавиноопасный период продолжается с ноября по май. Наиболее активными месяцами являются февраль-март. Сход лавин возможен на площадке рудника, отвалах и подъездных автодорогах. Объем лавин может достигать от 0.7 до 33.8 тыс. м³.

Таблица 3.2.1.3.3.1.

Характеристика лавиноопасных участков бассейна р. Чон-Чичкан

Бассейн реки	Период наблюдений, год	Высотные пределы действия лавин м абс	Пределы крутизны лавиноопасных склонов в град	Наибольшая относительная высота падения лавины, м	Кол-во лавин	Густота лавин на 1 км ²		Объем лавин тыс. м ³	Источник сведений
						по правому борту	по левому борту		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Туш-Ашу, Чон-Чичкан	1970	2380-4050	25-45	570	28	2.0	2.0	700-7000	Кадастр лавин
Чон-Чичкан	1978,1980	2780-3780	30-53	750	35	0.4	1.3	3390-10000	«
Чон-Чичкан	1981-84	2720-3880	24-38	430	76	0.2	0.3	7070-33800	«

Проектом предусматриваются мероприятия для борьбы с лавиноопасностью:

1. Профилактический искусственный сброс лавин.
2. Защита от лавинной опасности средствами, управляющими движением лавин и воспринимающими их ударное воздействие.
3. Предотвращение возникновения и схода лавин за счет регулирования и удержания снега на склонах.

3.2.1.4 Взаимосвязь поверхностных водотоков с водоснабжением ближайших сел и потенциальная угроза системе водоснабжения при аварийных ситуациях на месторождении (загрязнение поверхностных вод)

Одним из главных источников воздействия на окружающую природную среду будет являться хвостохранилище. Главными объектами воздействия служат расположенные ниже хвостохранилища водные системы.

В районах расположения хвостохранилища формируется как поверхностный, так и подземный сток.

Источниками питания временно действующих поверхностных водотоков являются талые воды снежного покрова и жидкие атмосферные осадки. Суммарные максимальные расходы воды вероятностью прохождения 1 раз в 100 лет составляют:

- Для водосборной площади «Советского» варианта размещения хвостохранилища – 3,3 м³/с;
- Для водосборной площади «Перспективного» варианта размещения хвостохранилища – 6,1 м³/с.

Основным источником питания подземных вод являются талые воды снежного покрова, жидкие атмосферные осадки и подземный приток из водоносных горизонтов со стороны южных склонов Таласского хребта, дополнительным – фильтрационные потери в оросительных системах рек Бала-Чичкан («Советский» вариант) и р. Кульмамбес («Перспективный» вариант). В районе хвостохранилищ преобладают трещинные подземные воды, приуроченные, главным образом, к зонам выветривания неоген-нижнечетвертичных и протерозойских коренных пород, имеющих мощность до 30-50м. В пределах площадки «Советского» варианта хвостохранилища на глубине 104,5м в известняках Айлампатаусской свиты вскрыт напорный водоносный горизонт трещинно-жильных вод, с величиной напора около 90 м. Единого зеркала подземных вод не существует.

В своём движении подземные воды подчинены дренирующему воздействию глубоко расчленённого рельефа, с коротким циклом циркуляции (область питания совпадает с областью распространения и разгрузки). Они в виде родников, либо подземным путём выклиниваются в долинах и руслах рек Бала-Чичкан, Туш-Ашу и Уч-Кошой.

Моренные и пролювиальные отложения, слагающие дно и борта хвостохранилищ имеют мощность от нескольких метров до 30 – 70 метров. Водопроницаемость их от низкой до высокой (коэффициенты фильтрации, в зависимости от соотношения и вида заполнителя крупнообломочных грунтов, изменяется от 1,5 до 50,5 м/сут).

Загрязнение расположенных ниже водных систем возможно двумя путями:

- Фильтрацией токсичных отходов в основании, береговых примыканиях и через тело плотины.
- В случае аварийной ситуации на хвостохранилищах, в частности, прорыве плотин паводковыми водами и при землетрясениях катастрофического характера.

В первом случае существует потенциальная опасность загрязнения водоносных горизонтов в основании хвостохранилищ. Движение загрязнённых вод будет осуществляться в направлении областей их разгрузки – долин рек Бала-Чичкан, Туш-Ашу и Уч-Кошой, аллювиально-пролювиальные подземные воды которых являются источниками водоснабжения близ расположенных сёл. Однако, степень загрязнения источников водоснабжения до норм превышающих предельно допустимые концентрации в настоящее время достоверно оценить невозможно. Загрязнённые подземные воды непосредственно на источники водоснабжения влияния оказывать не будут. Они осуществят долгий путь – фильтрацию в грунтах четвертичного возраста, транзит по водоносным горизонтам трещинных вод неоген-нижнечетвертичных и протерозойских пород, а затем в составе аллювиально-пролювиальных водоносных горизонтов до источников водоснабжения.

С целью достоверного определения условий распространения токсичных веществ в водоносных горизонтах района по пути фильтрации, возможности их самоочищения и т.д. необходимо иметь данные о результаты детальных режимных гидрологических и гидрогеологических исследований, включая экспериментальные натурные исследования.

Во втором случае, первоисточником загрязнения подземных вод будут являться поверхностные воды. При этом процесс миграции загрязнений будет значительно ускорен.

При прорыве восточной дамбы «Советского» варианта хвостохранилища паводковые воды, загрязнённые токсичными веществами, устремятся по руслу лога в северо-восточном направлении в долину реки Туш-Ашу. В случае разрушения

западной дамбы прорывная волна направится по руслу лога в северо-западном направлении в долину реки Уч-Кошой.

При прорыве плотины «Перспективного» варианта хвостохранилища загрязнённые паводковые воды направятся по руслу лога в северо-восточном направлении, в долину р. Туш-Ашу.

Источником водоснабжения с. Кара-Ой (родник Р-1) служат трещинные подземные воды известнякового массива Айлампатау, которые по зонам тектонических нарушений, вероятно, связаны с подземными водами площадки размещения «Советского» варианта хвостохранилища.

Гидрография рек Таласского бассейна в районе месторождения приведена на странице 23.

Подробная информация по поверхностным водам месторождения приведена в «Оценке существующего состояния окружающей среды месторождения Джеруй», выполненной в 2015-2016 годах.

Карта гидрологии

3.2.2. Подземные воды

3.2.2.1 Обзор и оценка гидрогеологических условий

По гидрогеологическому районированию Кыргызстана описываемая территория относится к Чу-Таласскому району, Таласскому подрегиону. Южная часть территории (горное обрамление Таласской впадины) представляет собой гидрогеологический массив, северная часть – межгорный артезианский бассейн первой группы (Таласский южный).

В районе самого месторождения Джеруй и возможных мест размещения ЗИФ и ее инфраструктуры выделяются три структурно-гидрогеологических этажа подземных вод, соответствующих трём структурно-геологическим этажам: нижнему, среднему и верхнему.

Верхний этаж представлен различными по генезису и составу отложениями четвертичного возраста. В них образуются наиболее мощные и водообильные водоносные горизонты. Характер водопроницаемости преимущественно поровый.

Средний этаж включает в себя мезо-кайнозойские отложения. Описываемый район представлен только кайнозойскими отложениями. Это палеоген-неогеновые (киргизская свита), неоген-нижнечетвертичные (шарпылдакская свита) молассы различные по составу, реже морские отложения и плиоценовые глины, песчаники и конгломераты ичкелетаусской свиты плиоцена. Характер водопроницаемости – порово-трещинный, трещинный, реже поровый. Встречаются практически водоупорные породы (глины, мергели, алевролиты и т.д.).

Нижний этаж образуют магматические, метаморфические и эффузивно-осадочные породы палеозойского и протерозойского возраста, с трещинным, в меньшей степени трещинно-жильным характером водопроницаемости. Подземные воды, формирующиеся в этих отложениях, крайне не выдержаны по площади распространения и приурочены к зонам различного рода трещиноватости пород. В карбонатных породах наблюдаются трещинные и трещинно-карстовые воды. Нижний этаж слагает гидрогеологические массивы.

Верхний гидрогеологический этаж имеет наиболее широкое распространение по долинам рек и высокогорным впадинам. Выделяются следующие основные водоносные горизонты:

- Водоносный горизонт аллювиальных отложений верхнечетвертично-современного возраста (aQ_{III-IV});
- Водоносный горизонт аллювиально-пролювиальных отложений верхнечетвертично-современного возраста (apQ_{III-IV});
- Водоносный горизонт пролювиальных отложений верхнечетвертично-современного возраста (pQ_{III-IV});
- Водоносный комплекс ледниковых отложений среднечетвертично-современного возраста (gQ_{II-IV});
- Водоносный комплекс ледниковых и водно-ледниковых отложений среднечетвертично-современного возраста в зоне развития вечной мерзлоты ($g-fgQ_{II-IV}$).

Средний структурно-гидрогеологический этаж развит в урочище Кулмамбес, предгорной части Таласского хребта и Таласской долине в северной части описываемого района (Чертеж № 3.3.11.1).

Водовмещающими являются трещиноватые конгломераты на песчано-глинистом цементе, гравелиты, алевролиты, песчаники, мусорные глины киргизской (Pg_3-N_1kr), ичкелетаусской (N_2ic) и шарпылдакской свит (N_2-Q_1sr). Отложения киргизской свиты на поверхности практически не проявляются.

Обводнённость отложений неравномерная и находится в прямой зависимости от приуроченности к различным структурным формам. Наиболее благоприятными для накопления подземных вод являются синклинали и моноклинали.

В урочище Кулмамбес кровля второго гидрогеологического этажа вскрыта буровыми скважинами на глубинах от 26 до 50 м. Мощность его составляет 30-80 м. Воды напорные, устанавливаются на глубинах от 13 до 38 м. Удельный дебит скважины TD-03-03 составил $0,4 \text{ дм}^3/\text{с}$.

Грунтовые воды трещинного типа вскрыты в зоне коры выветривания и трещиноватости неоген-нижнечетвертичных алевролитов, гравелитов и песчаников, на глубинах 16,0 и 23,2 м. от поверхности земли.

Основным источником их питания является подземный приток из зоны трещиноватости пород палеозоя и протерозоя со стороны северных склонов Таласского хребта, дополнительным – инфильтрационные воды четвертичных хорошо проницаемых отложений. Разгрузка подземных вод осуществляется в долины рек Туз-Ашу и Бала-Чичкан.

Минерализация подземных вод плиоцен-нижнечетвертичных отложений возрастает с глубиной (от 0,5 до 3,0 г/дм³), а химический тип изменяется от гидрокарбонатно-сульфатного натриевого до хлоридно-сульфатного натриевого с рядом промежуточных значений. По результатам лабораторных исследований 1-ой пробы подземных вод неоген-нижнечетвертичных отложений, отобранной из скважины в октябре 2003 г., они гидрокарбонатно-сульфатные натриево-кальциевые, пресные (минерализация составляет 0,512 г/дм³), с содержанием металлов, значительно превышающем их количество в поверхностных водах и других водоносных горизонтах.

Безводные неоген-нижнечетвертичные гравелиты, конгломераты, песчаники и алевролиты на карбонатно-глинистом цементе вскрыты на участке «Советского» варианта хвостохранилища (отметка от 2060 м и менее). Мощность их составляет от нескольких метров в северной части площадки до 30-40 м в южной.

В зоне выветривания, мощностью 7-10 м, коэффициент фильтрации трещиноватых пород изменяется от 0,15 до 4,1 м/сут, ниже её – не превышает 0,03-0,05 м/сут.

В весенне-летний период года в коре выветривания этих пород возможно формирование временных трещинных грунтовых водоносных горизонтов незначительной мощности, питающихся за счёт подземного притока со стороны северных склонов Таласского хребта, а также инфильтрационных вод из

рыхлообломочных моренных и пролювиальных отложений четвертичного возраста. Подземные воды разгружаются в глубоких речных долинах.

К нижнему структурно-гидрогеологическому этажу приурочены грунтовые трещинно-жильные воды в породах палеозойского и протерозойского возрастов.

Горные породы палеозоя представлены отложениями каракольской свиты среднего девона (D_2kk), нерасчлененного верхнего девона–нижнего карбона (D_3-C_1), верхнего ордовика (O_3) и нерасчлененного нижнего-среднего ордовика (O_{1-2}). Они имеют ограниченное локальное распространение.

Грунтовые воды, в основном, приурочены к зонам тектонических разломов в порфиритах, песчаниках, алевролитах, гравелитах, туфопесчаниках, туфоконгломератах и гранитоидах. Расходы родников колеблются от 0,1 до 1,5 $дм^3/с$. Воды пресные (минерализация 0,07-0,4 $г/дм^3$), сульфатно-гидрокарбонатные кальциево-магниевые.

Грунтовые (на глубине напорные) трещинно-жильные воды в породах верхнепротерозойского возраста (PR_3).

Отложения верхнепротерозойского возраста выходят на дневную поверхность в водораздельной части ручьёв «Ледниковый» и «Поселковый» (Чертеж № 3.3.11.1), а также в районе проектируемых зданий и сооружений ЗИФ по ТЭО 2008 г. Здесь они образуют гидрогеологический массив с абсолютными отметками более 2800 м, находящийся в зоне распространения многолетнемёрзлых пород. Представлены отложения переслаивающимися туфами и метаморфизованными андезитовыми порфирами. Флишоидная часть разреза сложена глинистыми сланцами, алевролитами, доломитами, кварцитами и конгломератами. Мощность отложений более 1000 м.

В районе «Советского» вариантов хвостохранилищ (северная часть исследуемого района) распространены доломиты, доломиты окварцованные, сланцы хлоритовые и кварциты кварцево-слюдистые, алевролиты среднерифейского возраста (на карте

PR₃), глинистые сланцы тушашуйской свиты (R₃-Vth) и известняки с прослоями гравелитов, песчаников и алевролитов айлампатаусской свиты (R₃-Val).

Мощность коры выветривания, по результатам исследований прошлых лет, изменяется в значительных пределах - от 5 м на водораздельных частях хребтов до 50 м в межгорных впадинах.

В районе рудника мощность зоны выветривания коренных пород не превышает 5-20 м, а водовмещающими являются продукты разрушения коренных материнских пород, оставшиеся на месте своего образования (доломитов, хлористых и кварцево-слюдистых сланцев и др.). Элювиальные грунты имеют чёткий профиль коры выветривания и представлены сверху вниз дисперсной (суглинистым почвенно-растительным слоем и суглинками с включением щебня), обломочной (вверху – дресва, ниже – щебень), глыбовой и трещиноватой зонами (шурфы №№ 20,22 и др.).

Питание грунтовые воды пород коры выветривания получают за счёт инфильтрации талых вод снежников и ледников, жидких атмосферных осадков и, в меньшей мере, за счёт подземного притока из зон трещиноватости и тектонических трещин (разломов).

Водоносные горизонты элювиальных отложений имеют локальное распространение и незначительную обводнённость. Максимальные расходы родников приходятся на летнее время (до 0,8 дм³/с). В зимний период, в связи с отсутствием источников питания и сезонным промерзанием пород, родники не функционируют. Область питания грунтовых вод элювиальных отложений, слагающих склоны горных массивов, практически совпадает с областью их разгрузки (склоны и долины постоянных и временно-действующих водотоков).

Водопроницаемость элювиальных отложений на территории рудника ранее не изучалась. Однако, исходя из зональности их литологического строения и состава водовмещающих пород можно сделать вывод, что коэффициент фильтрации возрастает с глубиной от 0,5–1,0 м/сут до 5,0–10,0 м/сут и более.

Следует отметить, что на отметках более 2800 м (в зоне распространения островной и многолетней мерзлоты) подземные воды элювиальных отложений обладают некоторыми специфическими условиями своего режима. Здесь распространены надмерзлотные воды деятельного (промерзающе-оттаивающего) слоя, межмерзлотные подземные воды в жидкой и твёрдой фазе, залегающие внутри зоны мёрзлых пород, а также подмерзлотные воды. Для надмерзлотных вод характерно чередование в годовом разрезе напорных и безнапорных вод; с наступлением отрицательных температур воздуха они постепенно промерзают, приобретая при этом местный критический напор, изменяющийся во времени в зависимости от глубины промерзания надмерзлотного водоносного горизонта. Межмерзлотные воды также находятся в жидкой и твёрдой фазах могут иметь напорный и безнапорный характер.

В пределах предгорий Таласского хребта (I и II «Советского» вариантов проектируемых хвостохранилищ на отметках ниже 2060 м) подземные воды коры выветривания интенсивно и среднетрециноватых известняков и глинистых сланцев тушашуйской и айлампатаусской свит вскрыты скважинами на глубине 100-160 м. Мощность водоносного горизонта составила 30-70 м. Тип циркуляции трещинно-жильный и трещинный. Воды напорные, с величиной напора 90-100 м (Скв-780-R₃-Val). Уровни устанавливаются на глубинах от 14 м до 20 м. Удельные дебиты скважин составляют 0,2-0,4 дм³/с.

По данным выполненных нагнетаний воды в скважины породы преимущественно квалифицируются как слабопроницаемые и водонепроницаемые (коэффициенты фильтрации грунтов изменяются от 0,0001 м/сут до 1,0 м/сут). Однако, в зонах интенсивной трещиноватости проницаемость горных пород повышается до сильной, а в отдельных интервалах коэффициенты фильтрации достигают значений 120-700 м/сут.

Следует отметить наличие в известняках карстовых полостей, вскрытых скважинами в интервалах глубин 27,5-35,0 м и имеющих мощность от 1,3 м до 2,0 м.

Основными источниками питания грунтовых вод зон открытой трещиноватости являются атмосферные осадки, талые воды снежников и ледников, а также надмерзлотные и межмерзлотные воды зон островной и многолетней мерзлоты.

Разгрузка грунтовых вод осуществляется за счёт родников приуроченных к глубоким эрозионным врезам, реже – по тектоническим трещинам и разломам, а также подземным путём в гипсометрически нижележащие артезианские бассейны. Условия их циркуляции до глубины эрозионных врез (долин ручьев и рек) являются весьма благоприятными, особенно на участках тектонической раздробленности пород. Глубокая расчленённость рельефа обуславливает различную глубину их залегания от 0 м (родники) до 100 м и более, хорошую их дренируемость. Короткие пути циркуляции в слаборастворимых породах не позволяют им обогащаться солями. Единое зеркало подземных вод отсутствует.

Родники преимущественно одиночные, нисходящие, с дебитом 0,1-3,0 $\text{дм}^3/\text{с}$, реже до 10 $\text{дм}^3/\text{с}$ и более. Максимальные расходы родников отмечаются в летнее время в период обильного таяния снежников и ледников, осенью расходы значительно уменьшаются и с ноября месяца подавляющее количество родников пересыхает, за исключением приуроченных к зонам тектонических разломов.

О водообильности протерозойских пород можно судить также по результатам гидрогеологических исследований, выполненных на площади месторождения Управлением геологии Киргизской ССР, которые свидетельствуют об отсутствии выдержанных горизонтов подземных вод. Горными выработками вскрыты безнапорные подземные трещинные воды. Наиболее обводнёнными являются мраморизованные известняки, при вскрытии которых горными выработками первоначальный водоприток составлял до 3,0 $\text{дм}^3/\text{с}$. По истечении 2-3 месяцев водопритоки либо прекращались, либо снижались до десятых долей $\text{дм}^3/\text{с}$, что свидетельствует о сработке статических запасов подземных вод, незначительных величинах динамических запасов, отсутствии единого водоносного горизонта и их невысокой водообильности.

Грунтовые воды протерозоя были вскрыты скважинами в процессе инженерно-геологических изысканий в районе месторождения (отметка 3500 м) в сентябре-октябре 2008 г., на глубинах 3,7-4,2 м от поверхности земли. Мощность водоносного горизонта составила 0,8-2,5 м и более. Питание грунтовых вод в этот период осуществлялось за счёт подземного притока из вышерасположенной льдистой части площадки, разгрузка – в нижерасположенные участки водоносного горизонта или зоны дробления. Водоносный горизонт развит в пределах площадки спорадически.

В левобережье р.Уч-Кошой подземные воды данного комплекса вскрыты в глинистых сланцах и известняках тушашуйской и айлампатаусской свит (R_3 -Vth, R_3 -Val) на глубинах 104 и 200 м. Трещинные воды имеют напор 90-150 м и устанавливаются на глубинах от 14 до 50 м. Удельный дебит скважин составил 0,02 до 50 $\text{дм}^3/\text{с}$ (в зоне разлома), что говорит о зависимости водообильности данных пород от их трещиноватости.

Химический состав подземных вод характеризуется по пробам, отобраным из двух скважин (№№ 16 и 20), роднику Р-1 (из которого осуществляется водоснабжение с. Караой) и роднику Р-2, расположенному на правом борту р. Тушашу (в 1 км севернее впадения в реку ручья Кулмамбес).

В районе самого месторождения подземные воды сульфатно-гидрокарбонатные кальциево-магниевые, очень жёсткие, слабосоленоватые (величина минерализации 1,003-1,423 $\text{г}/\text{дм}^3$), слабоагрессивные по содержанию сульфатов и величине рН к бетонам.

Воды родника Р-1 сульфатно-гидрокарбонатные кальциево-натриевые, с величиной сухого остатка 0,537 $\text{г}/\text{дм}^3$, родника Р-2 – гидрокарбонатно-сульфатные кальциево-натриевые.

Грунтовые (на глубине напорные) трещинно-жильные воды в интрузивных породах
верхнего кембрия-нижнего ордовика (\mathcal{E}_3 - \mathcal{O}_1).

Позднекембрийский-раннеордовикский интрузивный комплекс развит в пределах района наиболее широко. Представлен гранитами, кварцевыми диоритами, массив которых по трещинам и разломам прорывают дайки кварцево-диоритовых и кварцевых порфиров.

Интрузивные породы слагают цирк, склоны «Северозападной» долины и её коренное ложе. Они непосредственно обнажаются на склонах, либо залегают на них под элювиальными, делювиальными, коллювиальными, пролювиальными и техногенными (отвалы) склоновыми отложениями. Для интрузивных пород характерно развитие локально обводнённых участков, связанных с интенсивной трещиноватостью в зоне их выветривания и тектонического дробления.

В зоне выветривания пород, обычно не превышающей несколько десятков метров, распространены трещинные безнапорные (грунтовые) воды. По разломам и крупным тектоническим нарушениям (до глубины 100 м и более) циркулируют трещинно-жильные и жильные воды.

Ввиду того, что интрузивные породы приурочены к зонам спорадического (2800-3000 м), островного (3000-3250 м), прерывистого (3250-3500 м) и сплошного (3500-4000 м) типов распространения многолетнемёрзлых пород /16,22/ с мощностью до 10-100 м, подземные воды обладают специфическими чертами режима.

Основное питание подземных вод осуществляется за счёт атмосферных осадков и талых вод снежников.

Температура подземных вод колеблется в пределах 4,5-6,50 °С и практически не зависит от времени года, что может указывать на наличие многолетнемёрзлых пород.

Выявлена гидрохимическая зональность в распространении подземных вод. Приповерхностные трещинные воды характеризуются гидрокарбонатным кальциевым типом химического состава и величиной сухого остатка до $0,1 \text{ г/дм}^3$. На отдельных участках, в нижних частях разреза, горизонтальными скважинами в штольнях вскрываются подземные воды гидрокарбонатно-сульфатного натриевого состава, с величиной сухого остатка до $0,8-1,745 \text{ г/дм}^3$, что свидетельствует об отсутствии постоянного источника питания и замедленном водообмене с поверхностью (наличие многолетнемёрзлых пород).

Суммарные водопритоки к подземным горным выработкам не превышали $2,0 \text{ дм}^3/\text{с}$ при общей протяжённости горных выработок более 10000 м . Удельный водопристок составил тысячные и десятитысячные доли $\text{дм}^3/\text{с}$ на 1 м проходки.

Таким образом, на месторождении развиты безнапорные трещинные подземные воды в зоне открытой трещиноватости пород интрузивного комплекса и трещинно-жильные воды в зонах дробления и тектонических нарушений. Зона питания и разгрузки подземных вод практически совпадают. Разгрузка водоносных горизонтов довольно быстро осуществляется в русла рек и межгорных долин, имеющих величину эрозионного вреза до 450 м . Следовательно, при разведке и эксплуатации месторождения до глубины залегания базиса эрозии больших водопритоков в горные выработки не ожидается.

В долине «Северозападная» интрузивные породы залегают под слоем моренных грунтов с глубины $16-47,5 \text{ м}$ от поверхности земли; в долине «Северовосточной» – с глубины $6,0$ до более $30,0 \text{ м}$. Долины расположены в области развития многолетнемёрзлых пород. Подземные трещинно-жильные воды вскрыты скважинами на отдельных участках долин на глубинах от $4,42-6,50 \text{ м}$ до $28,02-46,60 \text{ м}$ от поверхности земли (Чертеж № 3.3.11.1).

По результатам опытно-фильтрационных и лабораторных работ, выполненных в пределах «Северозападной» долины, сделаны следующие основные выводы:

- Гидравлическая связь трещинно-жильных вод интрузивных пород с подземными водами моренных отложений на отдельных участках является

ограниченной, что объясняется незначительной водопроницаемостью моренных отложений, содержащих пылевато-глинистый заполнитель (не исключено, что водоносный горизонт в интрузивных породах является подмерзлотным либо межмерзлотным и тогда объясним их напорный характер);

- Питание подземных вод интрузивных пород осуществляется за счёт атмосферных осадков и талых снежников на участках склонах долин, где породы выходят на дневную поверхность (не исключено, что довольно значительное дополнительное питание подземные воды трещиноватых коренных пород получают из талых моренных отложений с песчаным заполнителем и без него, а также за счёт подземного притока из зон дробления и тектонических нарушений);
- Температура подземных вод близка к точке замерзания;
- Гидравлическая проводимость трещинных интрузивных пород колеблется от 10^{-5} м/с до 10^{-3} м/с;
- Химический состав подземных вод интрузивных пород близок к химическому составу поверхностных вод.

По химическому составу подземные воды интрузивных пород гидрокарбонатно-сульфатные кальциево-натриевые, с величиной минерализации 0,164-0,494 г/дм³.

В целом район месторождения Джеруй характеризуется нижеследующими особенностями гидрогеологических условий:

- Распространены преимущественно безнапорные (грунтовые воды) зон открытой трещиноватости горных пород, реже – трещинно-карстовые и карстовые воды (в известняках), трещинно-жильные и жильные воды (по разломам и крупным тектоническим трещинам), пластово-трещинные воды (местами в эпикаледонских депрессиях);
- Отсутствует единое зеркало подземных вод. Разнообразная глубина их залегания определяется мощностью зон открытой трещиноватости пород и степенью воздействия дренирующих элементов рельефа (внутригорных и межгорных впадин, долин рек и ручьёв);
- Питание подземных вод осуществляется за счёт атмосферных осадков,

талых вод снежников, а также инфильтрации поверхностных водотоков, имеющих аналогичное питание. Разгрузка подземных вод осуществляется за счёт дренирования естественными (долины постоянных и временно-действующих водотоков) и искусственными (штольни) эрозионными врезами. Области питания, распространения и разгрузки практически совпадают;

- Гидравлическая связь грунтовых вод зон открытой трещиноватости с поверхностными водотоками довольно различная. В большинстве случаев реки и ручьи получают питание за счёт подземных вод. Наблюдается и иная картина, когда реки и ручьи в пределах пойм и в районах распространения карстовых пород питают грунтовые воды. На участках локальной трещиноватости горных пород взаимосвязи поверхностных и подземных вод может вообще не существовать;
- Повсеместно распространены пресные и ультрапресные подземные воды, с величиной минерализации до $0,5 \text{ г/дм}^3$, что связано с интенсивной расчленённостью рельефа, и как следствие, с хорошими условиями водообмена;
- Наблюдается разнообразная, преимущественно средняя, водообильность пород. Расходы родников колеблются от $0,1 \text{ дм}^3/\text{с}$ до $10 \text{ дм}^3/\text{с}$. Наиболее водообильны карстующиеся карбонатные породы и породы в зоне тектонических нарушений (до $20\text{-}50 \text{ дм}^3/\text{с}$);
- Наличие минеральных и термальных вод, как правило, связано с зонами региональных тектонических нарушений;
- Некоторая часть горного гидрогеологического массива расположена на отметках более 2800 м, в зоне распространения многолетнемёрзлых пород мощностью до 10-100 м /14/. Подземные воды на этих высотах обладают специфическими условиями режима. На высотах около 3600-4000 м распространены основные площади современного оледенения. В гидрогеологическом отношении они не изучены.
- Основная часть подземного стока сосредоточивается в верхнем гидрогеологическом этаже массива (в водоносных горизонтах отложений четвертичного возраста различного генезиса), обладающими наибольшими ресурсами подземных вод.

Подземные воды в области развития многолетнемёрзлых пород (ММП) разделяются на следующие классы и подклассы:

1. Надмерзлотные воды деятельного (сезонно-оттаивающего) слоя, залегающие над зоной мёрзлых пород;
2. Межмерзлотные воды, залегающие внутри зоны мёрзлых пород:
 - воды в жидкой фазе;
 - воды в твёрдой фазе;
3. Подмерзлотные воды, залегающие под зоной мёрзлых пород на различных глубинах от её нижней поверхности.

Надмерзлотные воды деятельного слоя связаны с водопроницаемыми коренными трещинными породами протерозойского и палеозойского возраста, интрузивными образованиями; элювиальными, делювиальными, пролювиальными и моренными отложениями четвертичного возраста, оттаивающими за летний период на глубину от 1,2- 2,5 м (возможно несколько большую). Водоупорным основанием для них является верхняя поверхность ММП.

Области питания и расходования этих вод в летний период совпадают. Основными источниками питания в летнее время являются атмосферные осадки, талые воды снежников, а иногда и подмерзлотные, особенно трещинно-жильные подземные воды, связанные с тектоническими нарушениями.

Для надмерзлотных вод деятельного слоя в годовом разрезе характерно чередование напорных и безнапорных вод. С наступлением отрицательной температуры воздуха они постепенно перемерзают, приобретая при этом местный критический напор, который изменяется во времени в зависимости от глубины промерзания надмерзлотного водоносного горизонта. При полном промерзании деятельного слоя расход потока равен нулю.

Разгружаются надмерзлотные воды в ледниковые отложения «Северозападной» (ручей Плато) и «Северовосточной» долин, а также в долинах рек Джеруй и Чон-Чичкан.

Межмерзлотные воды в жидкой фазе часто бывают гидравлически связаны с надмерзлотными и подмерзлотными подземными водами. По характеру фильтрации они относятся к поровым, трещинным и трещинно-жильным. Приурочены к тектоническим трещинам сбросового характера, не выходящим за пределы нижней поверхности зоны мёрзлых пород. При развитии таких трещин ниже зоны мёрзлых пород эти воды имеют связь с надмерзлотными и подмерзлотными водами.

Существование в мёрзлых породах межмерзлотных вод объясняется динамикой этих вод – непрерывным их движением, сохраняющим трещины и жилы от промерзания, и минерализацией воды, способствующей замерзанию её при температуре ниже отрицательной температуры окружающих мёрзлых горных пород. Эти воды могут иметь напорный и безнапорный характер.

Химический состав межмерзлотных вод определяется составом вмещающих пород, условиями питания, глубиной залегания водоносных горизонтов, При наличии связи с надмерзлотными водами они, в основном, пресные, гидрокарбонатного состава, а при связи с глубокими подмерзлотными водами – более минерализованные и различные по химическому составу.

Межмерзлотные воды в твёрдой фазе представляют собой подземный лёд в мёрзлых породах, залегающий в виде пластов, линз, жил. Льдообразование происходит за счёт проникновения поверхностных вод в морозобойные трещины и промерзания гравитационной воды, мигрирующей к фронту промерзания. В процессе деградации многолетнемёрзлых горных пород, которая происходит в настоящее время, подземные льды являются значительным источником восполнения общих запасов подземных вод.

Подмерзлотные воды залегают непосредственно под зоной многолетнемёрзлых горных пород; (поровые, трещинно-жильные и трещинные), приурочены к трещинам коры выветривания и тектонических нарушений, моренным отложениям ниже

границы их промерзания. Находятся только в жидкой фазе, их температура близка нулю, реже – 1-3°C.

Подмерзлотные воды напорные. Питание их происходит за счёт атмосферных осадков, таяния снежников, надмерзлотных и межмерзлотных подземных вод, путём инфильтрации через трещины интрузивных пород и зоны тектонических разломов. Областью разгрузки являются долины рек, ледниковые долины, долины глубоких саёв и тектонические трещины.

Формирование химического состава подмерзлотных вод определяется составом водовмещающих пород, условиями питания, глубиной залегания, фильтрационными свойствами, радиоактивными явлениями в земной коре и другими факторами. Поэтому, их химический состав весьма разнообразный - от пресных до минерализованных.

Таким образом, к общим особенностям подземных вод в области распространения многолетнемёрзлых пород относятся:

- Наличие твёрдой фазы подземных вод – подземных льдов;
- Разделение жидкой фазы подземных вод на надмерзлотные, межмерзлотные, подмерзлотные, тесно связанные между собой, и подчиняющиеся общим гидрогеологическим закономерностям;
- Своеобразие водообмена, происходящее во взаимодействии с мёрзлыми породами, изменение существующего соотношения мёрзлых и талых пород, а тем самым твёрдой и жидкой фаз подземных вод во времени и в пространстве под воздействием естественных (теплового баланса земной поверхности, почвы, литосферы) и искусственных факторов (разведка и планируемая разработка месторождения), приводящих к изменению термического режима мерзлоты, условий питания, разгрузки подземных вод, их химического состава;
- Своеобразный гидродинамический и температурный режим подземных вод.

3.2.2.2 Наличие водоносных горизонтов, которые могут испытывать негативное влияние в процессе строительства и эксплуатации рудника, и подлежащие защите от загрязнения и истощения

Наиболее уязвимыми для негативного влияния вообще, и при строительстве и эксплуатации рудника, ЗИФ, хвостохранилища и сопутствующей инфраструктуры в частности, являются водоносные горизонты верхнего структурно-гидрогеологического этажа.

Эти водоносные горизонты, как правило, не защищены с поверхности водоупорными отложениями и доступны для свободной инфильтрации осадков, поверхностных вод и возможного промышленного загрязнения. В случае загрязнения его влияние может достаточно далеко распространиться вниз по потоку подземных вод.

Кроме того аллювиальные и пролювиальные водоносные горизонты четвертичного возраста, а в районе рудника и горизонт ледниковых отложений, являются наиболее перспективными источниками питьевого водоснабжения и подлежат защите от загрязнения и истощения.

Другим уязвимым компонентом гидрогеологической среды являются трещинные и трещинно-жильные воды зон тектонических нарушений в породах протерозоя. В случае негативного воздействия на данные воды влияние может проявиться на достаточном удалении от источника загрязнения в зоне разгрузки. Однако локальное распространение трещинных и трещинно-жильных вод и ограниченность их ресурсов значительно снижают степень экологического риска.

Наименьший риск негативного воздействия для палеоген-неогеновых водных коллекторов среднего структурно-гидрогеологического этажа. Породы в значительной степени глинистые, условия питания и транзита подземных вод затрудненные, ресурсы ограничены. Да и качество подземных вод ограничивает их использование для питьевого водоснабжения.

3.2.2.3 Условия залегания, распространения и естественная защищенность потенциально уязвимых водоносных горизонтов

Водоносный горизонт аллювиальных отложений верхнечетвертично-современного возраста (aQ_{III-IV})

В современных долинах рек Чон-Чичкан, Тушашу и Уч-Кошой развит единый водоносный горизонт в аллювиальных и аллювиально-пролювиальных отложениях верхнечетвертично-современного возраста. Глубина залегания уровня грунтовых вод составляет 1,0-3,0 м.

По результатам гидрогеологических исследований для водоснабжения объектов комбината на реке Чон-Чичкан мощность безнапорного водоносного горизонта, имеющего поровый тип циркуляции, изменяется от нескольких метров в верхней части бассейна реки до 25-40 м в её центральной части.

Поток подземных вод представляет собой полосу шириной до 100-300 м, ограниченную с бортов и по ложу долины скальными относительно водоупорными горными породами протерозойского и палеозойского возраста.

Естественная защищенность водоносного горизонта низкая. Относительно защищенными являются только участки глубокого залегания подземных вод.

Водоносный горизонт аллювиальных отложений верхнечетвертично-современного возраста (aQ_{III-IV}) долины реки Уч-Кошой (ниже слияния с рекой Каракол) и долины реки Талас)

Современные долины рек Уч-Кошой и Талас играют роль региональной дрены, к которой стремятся поверхностный и подземный сток боковых притоков (реки Тушашу и др.) и подземные воды аллювиально-пролювиального предгорного шлейфа.

Глубина залегания уровня грунтовых вод зависит от уклона поверхности, мощности водоносного горизонта и поперечного сечения коренного ложа. В пределах пойм и первой надпойменной террасы она составляет от 1 до 3 м, на поверхности более

высоких террас – от 3 до 10 м. Грунтовые воды движутся в направлении уклонов долин, вниз по течению реки Талас и её боковых притоков.

С аллювиальными отложениями связаны мощные потоки грунтовых вод, основным источником питания которых являются инфильтрационные потери поверхностного стока в хорошо проницаемые валунно-галечниковые, галечниковые, гравийные и песчаные отложения.

Естественная защищенность данного водоносного горизонта очень низкая. Загрязнение практически беспрепятственно может попадать на уровень неглубоко залегающих грунтовых вод через хорошо проницаемые отложения.

*Водоносный горизонт аллювиально-пролювиальных отложений
верхнечетвертично-современного возраста (ар Q_{III-IV})*

Аллювиально-пролювиальные отложения верхнечетвертично-современного возраста слагают предгорные шлейфы Таласского хребта, образованные слившимися конусами выноса левобережных боковых притоков реки Уч-Кошой (рек Тушашу, Бала-Чичкан и др.). Мощность отложений в различных частях долины реки Уч-Кошой составляет 50-100 м.

Глубина залегания подземных вод различная: от 50 м и более в верхних частях предгорного шлейфа до 3-10 м (вплоть до выклинивания) на его периферии.

В пределах района месторождения Джеруй данный водоносный горизонт в гидрогеологическом отношении не изучен.

Относительно защищенным водоносный горизонт может быть на участках развития покровных суглинков и при глубоком залегании зеркала грунтовых вод.

Водоносный горизонт пролювиальных отложений верхнечетвертично-современного возраста (pQ_{III-IV})

Подземные воды пролювиальных отложений имеют в районе месторождения локальное распространение. Приурочены к прирусловым участкам временно-действующих водотоков, сложенным дресвяно-щебенистыми (реже-пылевато-глинистыми) грунтами. Характеризуются наличием только инфильтрационных подрусловых потоков.

Естественная защищенность водоносного горизонта низкая.

Водоносные комплексы гляциальных и флювиогляциальных отложениях среднечетвертично-современного возраста ($g, g-fgQ_{II-IV}$)

Ледниковые отложения широко развиты в верховьях рек района и высокогорных впадинах (Чертеж № 3.3.11.1).

В моренных отложениях выделено два водоносных комплекса, обладающих специфическими особенностями:

- Водоносный комплекс в талых гляциальных и флювиогляциальных отложениях среднечетвертично–современного возраста ($g-fgQ_{II-IV}$), распространённый на отметках менее 2800 м;
- Водоносный комплекс многолетнемёрзлых гляциальных отложений среднечетвертично–современного возраста (gQ_{II-IV}), распространённый на отметках 2800- 3500 м.

Также на гидрогеологической карте показаны площади распространения моренных грунтов в зоне сплошного развития многолетнемёрзлых пород, вода в порах, жилах и пустот которых находится в твёрдой фазе (Чертеж № 3.3.11.1).

Водоносный комплекс в талых гляциальных и флювиогляциальных отложениях среднечетвертично-современного возраста (g-fgQ_{II-IV}).

Талые ледниковые и водно-ледниковые отложения широко развиты в долинах рек Джеруй, Чон-Чичкан, Бала-Чичкан, Тушашу и урочище Кулмамбес. Мощность моренных отложений, которые являются хорошими коллекторами подземных вод, колеблется от 30-50 м до 150 м.

Грунтовый водоносный горизонт этих отложений изучен в долине реки Джеруй. В 1977 г. П/О "Киргизгеология" в 100 м западнее посёлка геологов (с целью его водоснабжения) на отметке 2800 м пробурена скважина 430-Д. Вскрытая мощность моренных отложений составила 50 м

В урочище Кулмамбес, по материалам исследований прошлых лет, подземные воды в гляциальных и флювиогляциальных отложениях среднечетвертично-современного возраста (g-fgQ_{II-IV}) скважинами вскрыты не были. Однако, в весенне-летний период года, в процессе таяния сезонного снежного покрова, а также выпадения ливневых осадков, урочище представляет собой область формирования и транзита поверхностного и подземного стока. Значительная часть талых и поверхностных вод временно-действующих ручьев, имеющих такое же питание, интенсивно фильтруется в хорошо проницаемые моренные и флювиогляциальные отложения, которые являются дополнительным источником питания трещинных вод коры выветривания, залегающих ниже пород неоген-нижнечетвертичного и верхнепротерозойского возраста. По-видимому, в этот период возможно образование временных локальных грунтовых водоносных горизонтов в рыхлообломочных отложениях и грунтовых потоков вблизи русел временно действующих водотоков.

Водоносный комплекс многолетнемёрзлых гляциальных отложений среднечетвертично – современного возраста (gQ_{II-IV}), распространённый на отметках 2800 - 3500 м.

Ледниковые отложения широко развиты в верховьях рек района и высокогорных впадинах (Чертеж № 3.3.11.1).

Троговая долина «Северозападная»

Мощность моренных отложений зависит от морфологии скального ложа, имеющего в продольном сечении ступенчатообразную форму (ригели). По материалам исследований прошлых лет, суммарная мощность древних и современных морен изменяется от 16-20 м в южной части долины до 36-60 м в средней и южной (Чертеж № 3.3.11.1, Чертеж 3.3.11.2).

По материалам изысканий 2007 г. в пределах «Северозападной» долины с глубины 2,8-11,0 м до 30,0 м и более залегают многолетнемёрзлые моренные грунты. Подземные воды до глубины 30,0 м от поверхности земли вскрыты не были.

Подземный лёд в мёрзлых породах залегает в порах грунтов, а также в виде линз и жил. Льдистость грунта не превышает 5%. Температура многолетнемёрзлых грунтов изучалась в 2009-2010 гг. по скважинам. Ее значения около 0°C. Минимальная температура -0,8 °C отмечается в конце зимнего периода. Максимальная температура составила +3,4 °C в начале осени.

В процессе изысканий в июле-августе 2008 г. максимальная вскрытая скважинами мощность моренных отложений составила 47,5 м.

Уровни подземных вод были вскрыты скважинами в моренных грунтах на глубинах 16,5-22,97 м и в коренной породе на глубинах 28,02-46,6 м. Часть скважин были безводными.

На основании выполненных гидрогеологических исследований сделаны следующие основные выводы:

- В пределах троговой долины «Северозападная» получили развитие два водоносных горизонта в моренных отложениях и коренных породах (подлежит уточнению);
- Грунтовый водоносный горизонт моренных отложений развит неравномерно на локальных участках;

Троговая долина «Северовосточная»

По материалам изысканий 2007 г. в пределах «Северовосточной» долины мощность моренных грунтов колеблется от 6,0 м до более 30,0 м. Многолетнемёрзлые породы (ММП) залегают незакономерно в плане в интервале глубин от 2,9-15 м до более 30 м. В некоторых скважинах ММП до глубины 15-30 м не отмечены.

Незакономерное распространение водоносных горизонтов в толще моренных пород может быть связано как с наличием островной и прерывистой мерзлоты (когда водоупором для водоносного горизонта служат мёрзлые породы), так и с практически водоупорными прослоями моренных отложений с большим количеством пылевато-глинистого заполнителя. Следовательно, возможно наличие надмерзлотных, межмерзлотных и подмерзлотных вод.

В отличие от других участков распространения ледниковых отложений, здесь морены содержат практически водоупорные прослои осадков с большим количеством пылевато-глинистого заполнителя. При таком разрезе можно говорить об относительной защищенности водоносного горизонта.

Результаты исследований представлены в «Оценке существующего состояния окружающей среды месторождения Джеруй», выполненной в 2015-2016 годах.

Гидрогеологическая карта

Схематические гидрогеологические разрезы

3.3 Оценка существующего (фонового) состояния почв и биологических ресурсов

3.3.1 Почвы

Почва является носителем особого свойства, отличающего ее от горной породы, а именно плодородия. Плодородие – существующий и характерный признак почвы, которое тесно связано с почвообразованием, с жизнедеятельностью растений, поселяющихся на материнской породе.

Поэтому плодородной почвой будет та, которая содержит достаточное количество доступных для растений элементов питания, которые в основном сосредоточены в слоях – 0-20 см и 20-50 см.

Главная задача настоящих исследований заключается в оценке существующего качественного состояния почвенного покрова на золоторудном месторождении Джеруй.

Почвенный покров объекта исследований представлен горно-луговыми и горными лугово-степными альпийскими и субальпийскими и горными темно-каштановыми почвами.

Характеристика состояния почвенного покрова приводится по следующим объектам золоторудного месторождения Джеруй:

I. Нижнее расположение основных и инфраструктурных объектов:

Обследованная территория почвенного покрова расположена между р. Чон-Чичкан и Туш-Ашу.

Данные почвы приурочены к степной зоне на высоте 1800(1900) – 2200(2300) м над уровнем моря.

Почвенный покров представлен горными темно-каштановыми почвами, где выделены по мощности мелкоземистого слоя: мощные, среднеспособные и маломощные.

Почвообразующими породами служат пролювиально-делювиальные хрящевато-щебнистые карбонатные суглинки.

Горные темно-каштановые почвы характеризуются следующими морфологическими признаками:

- **дерновый горизонт А1** – мощностью 10-12 см, окрашен в темно-бурый цвет, заметной задернованностью, мелко-комковато-зернистой структурой, рыхловатым сложением, встречается дресва, переход по цвету постепенный, по плотности заметен;
- **поддерновый горизонт А2** – мощностью 10(12)-25(27) см, окрашен в серовато-бурый цвет, мелко-комковато-пороховатая структура, видны следы деятельности дождевых червей; больше дресвы, мелкого щебня, переход заметен по плотности;
- **средняя часть почвенного профиля (горизонт В)** – мощностью до 25-30 см; по цвету бурый с палевым оттенком за счет скопления карбонатов, больше щебня.

В зависимости от залегания каменисто-галечниковых отложений выделены маломощные (30-50 см); среднеспособные (50-75 см) и мощные (>100 см) разновидности.

Точка 1 – район планируемого размещения хвостохранилища, кавальера растительного грунта, кавальера избыточного грунта по ТЭО 2007г. Высотные отметки ~ 2000м.

Почва: горная темно-каштановая среднехрящеватая маломощная в комплексе со среднеспособными среднесуглинистая.

Содержание гумуса в слое 0-20 см – 4,32% (110,0 т/га); общего азота – 0,206% (5,2 т/га); валового фосфора – 0,15% (3,7 т/га); калия – 1,38% (34,5 т/га).

В слое 20-50 см – гумуса 3,01% (115,0 т/га), общего азота – 0,115% (4,4 т/га); валового фосфора – 0,16% (6,0 т/га); калия – 1,41% (53,7 т/га).



Илл. 3.3.1.1. Точка 1

Емкость поглощения невелика, в пределах – 16,0-19,0 мг.экв. на 100 г почвы. Почвы обладают щелочной средой, рН равен – 8,25, содержание карбонатов – 4,84-7,92%.

С учетом содержания гумуса в слое 0-20 см, почвы им средне обеспечены (Гришина, Орлов, 1978).

Механический состав определен по методу Качинского с учетом содержания фракции физической глины (частицы размером <0,01 мм).

Градации фракций:

- Песок – содержание частиц размером 1-0,05 мм.
- Крупная пыль (лессовидная фракция) – 0,05-0,01 мм.
- Мелкая + средняя пыль-0,01-0,001 мм.
- Сумма частиц (физическая глина) - <0.01 мм.

По данным таблицы 8.2.3 выявлено следующее: содержание песка в слое 0-20 см – 21,24%, а в слое 20-50 см – 27,76%; крупной пыли (лессовидная фракция) – в слое 0-20 см – 33,72%; а в слое 20-50 см – 32,76%; сумма частиц (<0,01 мм) – (физическая глина) – в слое 0-20 см – 45,04%, а в слое 20-50 см – 39,48%.

Судя по результатам механического состава, почвы отнесены к опесчаненным лессовидным средним суглинкам, для которых характерна слабая сопротивляемость эрозийным процессам, т.к. содержат до 32,76-33,72% крупной пыли (лессовидная фракция).

Точка 2 – место планируемого размещения СДЯВ, ЗИФ по ТЭО 2007г.

Почва: горная темно-каштановая маломощная в комплексе со среднemosными, каменистая среднесуглинистая.

Содержание гумуса в слое 0-20 см – 3,85% (96,2 т/га), а в слое 20-50 см – 3,28% (125,0 т/га); общего азота в слое 0-20 см – 0,137% (3,4 т/га), а в слое 20-50 см – 0,111% (4,3т/га); валового фосфора – в слое 0-20 см – 0,17% (4,3 т/га), а в слое 20-50 см – 0,18% (6,8 т/га); валового калия в слое 0-20 см – 1,50% (38,1 т/га), а в слое 20-50 см – 1,38% (57,2 т/га).

Почвы карбонатные, содержание CO₂ в пределах – 1,85-4,88%. Реакция почвенной среды – щелочная, pH в пределах – 8,15-8,20.

Данные механического состава и емкости поглощения аналогичны точке 1.

Почвы по запасам гумуса в слое 0-20 см отнесены к классу низкообеспеченных.

Бедны калием, азотом и фосфором.

Точка 3 – территория рекультивируемого хвостохранилища, принадлежащего ТГМК (Талас Голд-Майнин Компани).

Почва: горная темно-каштановая среднemosная лессовидная среднесуглинистая.

Содержание гумуса в слое 0-20 см – 5,67% (144,0 т/га); в слое 20-50 см – 3,38% (128,8 т/га); общего азота в слое 0-20 см – 0,291% (7,3 т/га); в слое 20-50 см – 0,132% (5,0 т/га); валового фосфора в слое 0-20 см – 0,16% (4,0 т/га); в слое 20-50 см –

0,16% (6,1 т/га); валового калия в слое 0-20 см – 1,50% (37,5 т/га); в слое 20-50 см – 1,41% (53,7 т/га).

Почвы средне обеспечены гумусом, но бедны запасами азота, фосфора и калия.

Емкость поглощения в пределах – 16,0-21,0%.



Илл.3.3.1.2. Точка 3

Содержание карбонатов в слое 0-50 см в пределах – 3,52-6,20%. Реакция почвенной среды – щелочная, pH – 8,0-8,15.

Результаты механического состава показывают следующее: содержание фракции песка в слое 0-20 см – 27,40%, а в слое 20-50 см – 24,12%; крупной пыли (лессовидная фракция) – в слое 0-20 см – 29,80%, а в слое 20-50 см – 29,20%; сумма частиц <0,01 мм (физическая глина) – в слое 0-20 см – 42,80%, а в слое 20-50 см – 46,68%.

Почвы отнесены к среднесуглинистым опесчаненным лессовидным суглинкам с содержанием фракции песка в слое 0-50 см до 51,52%; а лессовидной фракции в этом же слое – до 59%.

Эти данные свидетельствуют о том, что эти почвы легко могут быть подвержены размыву.

Точка 4 – район существующей ЗИФ, принадлежащей ТГМК.



Илл. 3.3.1.3 Точка 4

Почва: горная темно-каштановая среднемошная в комплексе с маломощными хрящеватая среднесуглинистая.

Содержание гумуса в слое 0-20 см – 4,0% (100,0 т/га), а в слое 20-50 см – 3,43% (130,7 т/га); общего азота – 0,225% (5,6 т/га) – в слое 0-20 см, а в слое 20-50 см – содержание его – 0,110% (4,2 т/га); валового фосфора в слое 0-20 см – 0,16% (4,0 т/га), а в слое 20-50 см – 0,17% (6,5 т/га); валового калия в слое 0-20 см – 1,41% (35,3 т/га), а в слое 20-50 см – 1,56% (59,4 т/га).

Данные почвы по запасам гумуса средне им обеспечены, но запасами азота, фосфора и калия – бедны.

Емкость поглощения в пределах – 16,0-20,2 мг.экв. на 100 г почвы.

Содержание карбонатов – от 2,20% до 3,52%; pH равен – 8,25-8,43, реакция почвенной среды щелочная.

Механический состав представлен следующими фракциями: песка в слое 0-20 см – 25,96%, а в слое 20-50 см – 31,08%; крупной пыли (лессовидная фракция) в слое 0-20 см – 31,68%, а в слое – 20-50 см – 29,84% сумма частиц <0,01 мм – в слое 0-50 см – в пределах – 38,08-42,36%.

Судя по содержанию фракции песка в слое 0-50 см – в пределах 57,04%; лессовидной фракции до – 29,84-31,68%, почвы отнесены к лессовидным опесчаненным суглинкам, которые поддаются водной эрозии.

Естественное плодородие оценено как среднего уровня.

Точка 5 – существующие объекты: вахтовый поселок, водозаборное сооружение, очистное сооружение, гаражно-складское хозяйство.



Илл. 3.3.1.4. Точка 5

Почва: горная темно-каштановая маломощная среднекаменистая среднесуглинистая.

Территория расположения точки 5 отличается каменистостью, малой мощностью мелкоземистого слоя, с глубины 30-50 см залегают каменисто-галечниковые отложения.

Естественное плодородие почвенного покрова характеризуется следующими данными: гумуса в слое 0-50 см содержится в пределах – 2,08-5,35% (79-134 т/га); общего азота – 0,132-0,268% (5,2-6,7 т/га); валового фосфора в слое 0-50 см содержится в пределах – 0,22-0,24% (5,5-9,1 т/га); валового калия – 0,66-0,72% (18,0-25,1 т/га).

Данные механического состава и емкости поглощения аналогичны точке 3.

С учетом рельефных условий, каменистости с поверхности и по профилю – почвы отнесены к классу низкого качества.

Точка 6 – фоновая (между реками Туш-Ашу и Бала-Чичкан).

Почва: горная темно-каштановая маломощная опесчаненная среднесуглинистая, подстилаемая с глубины 30-50 см каменисто-галечниковыми отложениями.

Естественное плодородие характеризуется следующими данными: содержание гумуса в слое 0-20 см – 3,74% (93,5 т/га), а в слое 20-50 см – 3,22% (122,7 т/га); общего азота в слое 0-20 см – 0,206% (5,2 т/га), в слое 20-50 см – 0,113% (4,3 т/га); валового фосфора в слое 0-20 см – 0,22% (5,5 т/га), в слое 20-50 см – 0,19% (7,2 т/га); валового калия – в слое 0-20 см – 1,26% (31,5 т/га), в слое 20-50 см – 1,26% (48,0 т/га).

Содержание карбонатов в пределах – 3,12-4,44%, pH – 8,30-8,40, т.е. реакция почвенной среды щелочная.

Емкость поглощения невелика – от 15,2 до 17,4 мг.экв на 100 г почвы.

Гумусовое состояние почвы оценено как низкого качества.

По данным **механического и микроагрегатного состава** видно, что содержание фракции песка в слое 0-20 см – 39,54%, а в слое 20-50 см – 37,8%; крупной пыли (лессовидная фракция) в слое 0-20 см – 27,44%, в слое 20-50 см – 27,12%; сумма частиц (<0,01 мм) – в слое 0-20 см – 32,12%, а в слое 20-50 см – 35,08%.

Судя по данным, исследуемые почвы (фоновая точка) отнесены по механическому составу к опесчаненным лессовидным среднесуглинистым почвам.

Естественное плодородие оценено как низкого качества.

Точка 7 – дорога на карьер.

Почва: горная темно-каштановая мощная в комплексе со среднемоющими каменистые среднесуглинистые подстилаемые щебнисто-галечниковыми отложениями с разных глубин 50-100 см и >100 см.

Содержание гумуса в слое 0-20 см – 4,63% (116,0 т/га), в слое 20-50 см – 3,22% (122,7 т/га); общего азота в слое 0-20 см – 0,195% (4,9 т/га), в слое 20-50 см – 0,115% (4,4 т/га); валового фосфора в слое 0-20 см – 0,15% (3,7 т/га), в слое 20-50 см – 0,14% (5,3 т/га); валового калия в слое 0-20 см – 0,84% (21,0 т/га), в слое 20-50 см – 0,96% (36,5 т/га).

С учетом содержания гумуса в слое 0-20 см почвы, естественное плодородие оценено как среднее. Однако почвы бедны калием и азотом.

Данные механического состава и емкости поглощения аналогичны точке 4.

Таким образом, существующее состояние естественного плодородия исследуемой территории оценено двумя показателями: среднего – (точки 1, 3, 4, 5, 7) и низкого (точки 2 и 6).

Таблица 3.3.1.1. Результаты химических анализов

№ точек	Глубина, см	СО ₂ , %	рН	Гумус, %	Азот общий, %	Емкость поглощ., мг.экв на 100 г почвы	Валовые	
							фосфор	калий
1	0-20	4,84	8,25	4,32	0,206	19,0	0,15	1,38
	20-50	7,92	8,25	3,01	0,115	16,0	0,16	1,41
2	0-20	1,85	8,15	3,85	0,137	-	0,17	1,50
	20-50	4,88	8,20	3,28	0,111	-	0,18	1,38
3	0-20	3,52	8,00	5,67	0,291	21,0	0,16	1,50
	20-50	6,20	8,15	3,38	0,132	16,0	0,16	1,41
	20-50	0,48	8,00	3,22	0,115	-	0,14	0,96
4	0-20	2,20	8,43	4,00	0,225	20,2	0,16	1,41
	20-50	3,52	8,25	3,43	0,110	16,0	0,17	1,56
5	0-20	0,48	8,20	5,35	0,268	-	0,22	0,72

	20-50	0,66	8,27	2,08	0,132	-	0,24	0,66
6	0-20	3,12	8,40	3,74	0,206	17,4	0,22	1,26
	20-50	4,44	8,30	3,22	0,113	15,2	0,19	1,26
7	0-20	0,44	8,15	4,63	0,195	-	0,15	0,84

Таблица 3.3.1.2. Запасы питательных веществ в почве (т/га)

№ точек	Глубина, см	Гумус	Азот общий	Валовые	
				фосфор	калий
1	0-20	110,0	5,2	3,7	34,5
	20-50	115,0	4,4	6,0	53,7
2	0-20	96,2	3,4	4,3	38,1
	20-50	125,0	4,3	6,8	57,2
3	0-20	144,0	7,3	4,0	37,5
	20-50	128,8	5,0	6,1	53,7
4	0-20	100,0	5,6	4,0	35,3
	20-50	130,7	4,2	6,5	59,4
5	0-20	134,0	6,7	5,5	18,0
	20-50	79,2	5,2	9,1	25,1
6	0-20	93,5	5,2	5,5	31,5
	20-50	122,7	4,3	7,2	48,0
7	0-20	116,0	4,9	3,7	21,0
	20-50	122,7	4,4	5,3	36,5

Таблица 3.3.1.3. Механический и микроагрегатный состав

№ точек	Глубина, см	Содержание фракций, % (размер частиц в мм)							Сумма частиц <0,01
		>1,0	1,0-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	
	20-50	-	19,60	18,20	27,12	8,56	17,28	9,24	35,08
1	0-20	-	8,47	12,77	33,72	11,92	18,68	14,44	45,04
	20-50	-	11,38	16,38	32,76	10,52	15,80	13,16	39,48
3	0-20	-	12,87	14,53	29,80	10,44	16,52	15,84	42,80
	20-50	-	13,49	10,63	29,20	10,36	18,76	17,56	46,68
4	0-20	-	13,76	12,20	31,68	11,40	18,12	12,84	42,36
	20-50	-	18,43	12,65	29,84	10,96	15,32	11,80	38,08
6	0-20	-	23,45	16,09	27,44	9,04	14,52	8,56	32,12

II. Верхнее расположение объектов

Точки 8 и 9 – места для размещения отвалов.

Почвенный покров представлен горными луговыми альпийскими сильно-каменистыми почвами, распространенными на высоте 3400-3500 м над уровнем моря.

Горно-луговые альпийские почвы формируются в зоне альпийского пояса под альпийскими лугами.

Формирование почв связано с поверхностным увлажнением за счет атмосферных осадков.

Климат суровый, с отрицательной среднегодовой температурой, коротким теплым вегетационным периодом.

Почвообразующими породами служат элювий и делювий различных метаморфических и осадочных пород.

Для данных почв характерно распространение на поверхности камней разного диаметра, выходов коренных пород, незначительной мощностью гумусового горизонта (16-19 см), в котором обнаружено много мелких камней, щебня.

В зависимости от мощности мелкоземистого слоя выделены среднемошнные и маломощные почвы.

В гумусовом горизонте содержание гумуса в пределах – 7,80-9,25%; общего азота – 0,36-0,45%; валовых фосфора – 0,22-0,24%; калия – 2,60-3,10%. Емкость поглощения – 17,3-23,1 мг.экв на 100 г почвы.

Почвы бескарбонатные, реакция почвенного раствора нейтральная, рН в пределах – 6,5-7,0 (Воронов С.И., 1999).

При механическом разрушении поверхности почвенного покрова, его дернины почвы могут быть подвержены развитию эрозионных процессов, проявлению оврагообразования.

Точка 10 расположена между р. Джеруй и ручьем Ледниковым на высоте 3200-3300 м над уровнем моря, где распространены горные луговостепные альпийские среднетощие каменистые почвы, которые характеризуются гумусовым горизонтом мощностью до 20 см, в котором много дресвы, щебня. Мощность мелкоземистого слоя в пределах 75-100 см, поэтому они отнесены к среднетощим.

На территории расположения точки 10 отмечается наличие камней и отдельные выходы коренных пород.

Естественное плодородие следующее: содержание гумуса в слое 0-20 см – 11,0%, общего азота в том же слое – 0,501%; валового фосфора – 0,23%; валового калия – 2,14%. Емкость поглощения невелика, в пределах – 22,8 мг.экв на 100 г почвы.

В эрозионном отношении данные почвы отнесены к эрозионноопасным.

Почвенный покров **в точке 11** – в районе планируемого строительства хвостохранилища по ТЭО 2008г., представлен горными луговостепными альпийскими маломощными среднекаменистыми почвами, которые распространены в долине ручья Плато на высоте 3250-3400 м над уровнем моря.

Для данных почв характерна малая мощность мелкоземистого слоя (15-20 см), наличие на поверхности обломков камней и выходов коренных пород. В почвенном профиле данных почв много камней, щебня.

По данным Рубцовой И.Г. (2002, 2004, 2007) естественное плодородие представлено следующими данными: так содержание гумуса в слое 0-15 см составляет 10,25%, общего азота в пределах 0,67%, валового фосфора – 0,26%, калия валового – 2,30%, емкость поглощения – 22,8 мг.экв на 100 г почвы, рН в пределах – 6,60, т.е. реакция почвенного раствора нейтральная.

Фоновое содержание цианидов составляет 0,078 мг на 1 кг почвы, при ПДК 1 мг/кг. Содержание тяжелых металлов следующее: меди (Cu) в пределах – 24-28 мг/кг; цезия (Cs) – в пределах – 3-6 мг/кг; стронция (Sr) – в пределах 25-43 мг/кг; цинка (Zn) – 74-93 мг/кг; свинца (Pb) – 15-23 мг/кг; молибдена (Mo) – не более 0,5 мг/кг;

содержание никеля (Ni) – 45-48 мг/кг; содержание кобальта (Co) – в пределах – 17-20 мг/кг, незначительное содержание олова (Sn) - <2,5 мг/кг, но ниже ПДК (данные 2007 года).

Фоновое содержание таких ядовитых металлов, как олово, ртуть, селен, свинец, стронций, кадмий, кобальт содержится в количестве ниже ПДК.

В этом районе выявлено содержание мышьяка в пределах 57-69 мг/кг почвы, что выше ПДК (10,0 мг/кг).

Точка 12 – устье ручья Плато.

Почвенный покров представлен горно-лугово-степными субальпийскими почвами, которые распространены на склонах южных и северных экспозиций на высотах 2700-2800м над уровнем моря.

Почвообразующими породами служат элювий и делювий коренных пород.

Для данных почв характерны: небольшая мощность гумусового горизонта – 15-20 см, отсутствие в нем карбонатных выделений, зернистая структура, почвенный профиль отличается скелетностью, большим содержанием хряща, щебня.

Верхние горизонты отличаются высокой водопроницаемостью структурных отдельностей (Мамытов А.М., 1974).

Содержание гумуса в дерновом горизонте (0-8 см) до 6,32%; общего азота 0,42%; валовых фосфора – 0,30%; калия – 2,75%; в слое 8-22 см – гумуса до 4,93%; общего азота – 0,39%; валовых фосфора – 0,27%; калия – 2,30%.

Емкость поглощения в пределах – 20,64-23,46 мг.экв на 100 г почвы.

Почвы бескарбонатные, рН почвенной среды (6,50-6,60) – нейтральная.

Фоновое содержание тяжелых металлов (валовые формы) в слое 0-50 см ниже ПДК, так содержание мышьяка (As) в пределах – 3-5 мг/кг; кадмия (Cd) – 0,3 мг/кг;

кобальта (Co) – 11-13 мг/кг; хрома (Cr) – 27-32 мг/кг; меди (Cu) – 14-16 мг/кг; свинца (Pb) – 13-14 мг/кг; олова (Sb) - <2,5 мг/кг; селена - <1,5 мг/кг; стронция – 21-26 мг/кг; цинка (Zn) – 68-73 мг/кг почвы (Рубцова И.Г., 2007).

Таблица 3.3.1.4 Результаты химических анализов (данные 2004 года)

№ точек	Глубина, см	Гумус, %	Азот общий, %	Валовые		рН	Емкость поглощения мг.экв на 100 г почвы
				фосфор	калий		
8	0-16	9,25	0,45	0,24	2,60	Не опр.	23,1
9	0-21	7,80	0,36	0,22	3,10	-//-	17,3
	30-40	6,00	0,26	0,22	2,70	-//-	9,1
10	0-21	11,0	0,50	0,23	2,14	-//-	22,8
	30-40	4,56	0,17	0,20	2,50	-//-	8,5
11	0-15	10,25	0,67	0,26	2,30	6,30	22,8
12	0-8	6,32	0,42	0,30	2,75	6,50	23,46
	8-22	4,93	0,39	0,27	2,30	6,60	20,64

3.3.1.1 Содержание тяжелых металлов в почве

Хозяйственная деятельность человека приводит к изменениям в структуре и функциях природных комплексов: изменяются направления и темпы миграции химических элементов, перемещаются зоны их выноса и накопления.

По разным причинам природные среды оказываются перегруженными соединениями тяжелых металлов.

Исследованиями Богатырева Л.Г., Ладонина Д.В. и Семенюка О.В. (2003) доказано, что вследствие высокой биологической активности, которой обладают тяжелые металлы при попадании в почву, они включаются в биологический круговорот.

Известно, что почва обычно наследует содержание химических элементов, которые сосредоточены в материнской породе.

Накопление и распределение тяжелых металлов в почвенном покрове зависит от гранулометрического состава почвы, рельефа территории, химического состава почвообразующих пород. Высокое накопление тяжелых металлов отмечается в слое 0-20 см (Ильин В.Б. 2007).

В настоящее время общеизвестно, что степень антропогенного воздействия невозможно без детального анализа фонового содержания загрязнителей почв. Оценке фонового содержания загрязнителей в почве (тяжелых металлов) придается важное значение в международных программах по окружающей среде ЮНЕСКО.

От содержания гумуса зависит его способность адсорбировать тяжелые металлы (Ильин В.Б., 1992; 2007).

Содержание тяжелых металлов сравнивают с ПДК, но нет единого определения ПДК. Нормативы ПДК, принимаемые в России и в странах Европы сопоставимы, за исключением содержания по мышьяку, его содержание в России нормируется на более низком уровне – 10,0 мг/кг почвы (Чернова О.В., Бекецкая О.В., 2011).

В Кыргызстане не разработаны ПДК, но используются на некоторые тяжелые металлы: кадмий – 2,0 мг/кг; мышьяк – 10,0 мг/кг; ртуть – 2,1 мг/кг; свинец – 130,0 мг/кг; цинк – 320 мг/кг, взятые из литературных источников («Справочник ПДК» Министерство окружающей среды г. Бишкек, 1997).

Для определения степени загрязнения почв на месторождении использованы следующие методики: Ильин В.Б. (1992, 2007), широко применяемая в России и Казахстане; Водяницкий Ю.А., Васильев и др. (2010); Добровольский В.В. и др. (1993); Мотузов Г.В., Безуглов О.С. (2007); Чернова О.В., Бекецкая О.В. и др. (2011).

**Таблица 3.3.1.1.1 ПДК тяжелых металлов в мг/кг почвы
(Ильин В.Б., 1992, 2007)**

Химический элемент	ПДК	Химический элемент	ПДК
Цинк - Zn	320,0	Стронций - Sr	150,0
Марганец - Mn	2600,0	Теллур - Te	20,0
Молибден - Mo	10,0	Титан - Ti	1100,0

Медь - Cu	150,0	Ванадий - V	175,0
Кобальт - Co	50,0	Лантан - La	80,0
Свинец - Pb	160,0	Иттрий - y	35,0
Барий - Ba	470,0	Скандий - Sc	30,0
Кадмий - Cd	3,5	Цирконий - Zr	15,0
Хром - Cr	100,0	Селен - Se	30,0
Висмут - Bi	20,0	Сурьма - Sb	35,0
Никель - Ni	120,0	Бериллий - Be	35,0

Ниже размещены данные по содержанию тяжелых металлов в сравнении с ПДК из таблицы 3.3.1.1.1.

Марганец (Mn). Кларк в земной коре составляет 1000 мг/кг по Виноградову А.П. Марганец не считается загрязняющим веществом. Содержание его в почвах отмечено в пределах 300-700 мг/кг, самое низкое – 300 мг/кг отмечено **в точке 1**, а высокое – 700 мг/кг **в точках 6 и 7**.

Никель (Ni). По сравнению с марганцем никель малоподвижен в почвах с нейтральной и щелочной реакцией почвенного покрова, что характерно для исследуемых почв.

Содержание его в пределах 40-70 мг/кг, что ниже ПДК (85 мг/кг по Большакову В.А., Белоброву В.П., 2004), а **в точке 7** – до 120-150 мг/кг (выше ПДК).

Кобальт (Co). Среднее содержание (кларк) в земной коре по Виноградову – 18 мг/кг. Не выносится из почвы и коры выветривания в щелочной среде. Содержание кобальта в почве в пределах 9-20 мг/кг, самое высокое 30-40 мг/кг отмечено **в точках 2, 3, 6 и 7** (по Ильину ниже ПДК).

Титан (Ti). Кларк в земной коре составляет 4500 мг/кг по Виноградову А.П.. Содержание в почвах – 4000-5000 мг/кг.

Ванадий (V). Среднее мировое содержание ванадия в земной коре 90 мг/кг. Поведение его в почвах изучено недостаточно. Отмечено, что суглинистые и

песчаные почвы содержат повышенное количество ванадия, чем материнские породы. Содержание его в почве колеблется в пределах 30-70 мг/кг, **но в точках 6 и 7** (слой 20-50 см) его содержание составляет 120 мг/кг почвы.

Хром (Cr). Среднее содержание хрома в земной коре – 83 мг/кг (по Виноградову, 1962). Важно отметить, что Cr^{+3} в кислой среде инертен, а Cr^{+6} подвижен как в кислых, так и в щелочных почвах. Содержание его отмечено в пределах 70-120 мг/кг. Самое высокое содержание хрома – 200-300 мг/кг (выше ПДК) отмечено в **точке 7**.

Цирконий (Zr). Считается слабо подвижным элементом в почве. Высокое его содержание отмечено во всех точках с 1 по 6 – до 200-300 мг/кг, несколько ниже до 90-150 мг/кг - в точке 7.

Ниобий (Nb) – обнаружен **в точке 1** (слой 0-20 см) – в пределах 12 мг/кг; **в точках 2 и 3** – 12-15 мг/кг почвы.

Медь (Cu) является одним из наименее подвижных тяжелых металлов в почве. Содержание меди в почве отмечено невысокое в пределах – 30-90 мг/кг (ПДК – 55 мг/кг по Большакову В.А., Белоброву В.П., 2004), а по Ильину – ПДК – 150 мг/кг.

Свинец (Pb) очень распространенный тяжелый металл и относится к первому классу опасности. Содержание его в почвах отмечено невысокое – в пределах – 4-15 мг/кг (при ПДК – 130 мг/кг), лишь **в точке 3** (слой 0-20 см) до 30 мг/кг.

Цинк (Zn) характеризуется высокой интенсивностью миграции в ландшафте. Цинк по сравнению с медью и свинцом является наименее прочно удерживаемым почвой, но подвижность его растет в присутствии меди (Cu) и свинца (Pb) (Мотузова Г.В., Безуглова О.С., 2007).

Важно отметить, что цинк малоподвижен в почвах с нейтральной и слабощелочной реакцией почвенной среды. Реакция почвенной среды данных почв нейтральная (рН в пределах 6,00-7,95) и щелочная (рН – 8,00-8,43).

Содержание цинка в почве колеблется в пределах 30-90 мг/кг, лишь **в точках 2, 3 и 7** – до 120 мг/кг (но ниже ПДК – 320 мг/кг).

Олово (Sn) относится к ядовитым химическим элементам. Содержание его незначительное, в пределах 1,5-3 мг/кг почвы.

Иттербий (Yb) – содержание его в почве в пределах 3 мг/кг (ПДК нет).

Иттрий (Y). Содержание этого элемента в почве колеблется в пределах 40-50 мг/кг почвы (ПДК – 35,0 мг/кг).

Бериллий (Be). Содержание его в почвах в пределах 2-5 мг/кг почвы (ПДК – 35,0 мг/кг), что значительно ниже ПДК.

Стронций (Sr). Содержание стронция отмечено выше ПДК (по Ильину – 150/кг) – в пределах 200-300 мг/кг. Однако самое высокое содержание стронция до 3000 мг/кг (слой 0-20 см) **в точке 2** (планируемое размещение СДЯВ; ЗИФ по ТЭО 2007г.).

Барий (Ba). Содержание бария выше ПДК (470,0 мг/кг) отмечено до 500 мг/кг в **точках 1, 2, 3** в слое 0-20 см, а в точке 5 (слои 0-20 см и 20-50 см), в точках 6 и 7 содержание бария ниже ПДК (200-400 мг/кг).

Скандий (Sc). Содержание скандия отмечено в пределах 20-30 мг/кг (ПДК – 30 мг/кг), а в точке 1 – содержание его не обнаружено.

По результатам содержания тяжелых металлов в почве обнаружено следующее:

выше ПДК - никель (Ni) до 150 мг/кг **в точке 7** (слой 20-50 см);

титан (Ti) – **в точках 1, 2, 6, 7** (до 5000 мг/кг; ПДК – 4500 мг/кг);

хром (Cr) – до 120 мг/кг **в точках 2, 3; в точке 7** – до 200-300 мг-кг;

иттрий (Y) – до 40-50 мг/кг (**точки 1-7**) (ПДК – 35 мг/кг);

стронция (Sr) – выше ПДК отмечено во всех точках в пределах 200-300 мг/кг (ПДК – 150,0 мг/кг); а **в точке 2** – до 3000 мг/кг (слой 0-20 см);

барий – до 500 мг/кг **в точках 1,2,3** в слое 0-20 см;

цирконий – выше ПДК отмечено во всех точках.

Содержание SiO_2 (кремнезема) в пределах 400-700 мг/кг.

Оксид алюминия Al_2O_3 – самое распространенное соединение, но малоподвижное в почвах с нейтральной и слабощелочной почвенной средой. На его миграцию в почве влияет содержание кальция (CaO).

Железо в форме Fe_2O_3 легко мигрирует в кислых и слабонейтральных почвах.

Содержание окиси железа в почве в пределах 50-70 г/кг, исключение в **точке 6** (слой 20-50 см) – до 7 г/кг.

Содержание Na_2O незначительное, в пределах 20-40 г/кг, **в точке 6** (слой 20-50 см) – 1,5 г/кг.

Оксид калия (K_2O) – в пределах – 12-20 г/кг и 1,2 г/кг в точке 6 (слой 20-50 см).

В процентном отношении содержание тяжелых металлов в почве следующее:

- марганца – в пределах 4-7%;
- никеля – в пределах 4-15%;
- титана – в пределах 4-5%;
- хрома – в пределах 4-9% в точках 1, 3, 4, 5, 6, а в точках 2, 7 – в пределах 12-20%;
- циркония – в пределах 0,9-1,5% (точка 7), и в пределах 2-3% - точки 1, 2, 3, 4, 5 и 6;
- бария – в пределах 2-5%;
- стронция – в пределах 2-4%, а в точке 3 (слой 0-20 см) до 7%;
- скандия – в пределах 2-3%.

Таблица 3.3.1.1.2 Результаты спектрального анализа на определение тяжелых металлов в почве (мг/кг почвы), (валовые формы)

№ точек	Глубина, см	Элементы								
		Mn	Ni	Co	Ti	V	Cr	Mo	W	Zr
		мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг
1	0-20	400	50	12	5000	70	70	-	-	300

	20-50	300	40	9	4000	50	70	-	-	200
2	0-20	500	70	30	5000	70	120	-	-	200
	20-50	500	70	30	4000	70	120	-	-	300
3	0-20	500	70	30	4000	90	120	-	-	300
	20-50	500	50	30	4000	70	90	-	-	300
4	0-20	500	70	20	4000	70	70	-	-	300
	20-50	400	50	15	4000	50	70	-	-	200
5	0-20	500	40	12	4000	40	50	-	-	200
	20-50	400	40	12	4000	30	40	-	-	200
6	0-20	500	50	15	4000	50	70	-	-	200
	20-50	700	70	30	5000	120	90	-	-	300
7	0-20	700	120	30	4000	30	200	-	-	90
	20-50	700	150	40	5000	120	300	-	-	150
№ точек, разрезы	Глубина, см	Nb	In	Cu	Pb	Ag	Sb	Bi	As	Zn
		мг/кг								
1	0-20	12	-	50	7	-	-	-	-	50
	20-50	-	-	30	4	-	-	-	-	-
2	0-20	12	-	50	15	-	-	-	-	120
	20-50	-	-	50	7	-	-	-	-	50
3	0-20	15	-	50	30	-	-	-	-	120
	20-50	12	-	40	7	-	-	-	-	40
4	0-20	-	-	40	7	-	-	-	-	90
	20-50	-	-	50	7	-	-	-	-	90
5	0-20	-	-	40	5	-	-	-	-	30
	20-50	-	-	40	7	-	-	-	-	90
6	0-20	-	-	70	9	-	-	-	-	70
	20-50	-	-	50	9	-	-	-	-	0,7
7	0-20	-	-	50	12	-	-	-	-	90
	20-50	-	-	90	15	-	-	-	-	120
№ точек, разрезы	Глубина, см	Cd	Sn	Ge	Ga	Yb	Y	La	P	Be
		мг/кг								
1	0-20	-	1,5	-	7	3	40	-	-	4
	20-50	-	1,5	-	5	3	40	-	-	3
2	0-20	-	3	-	12	3	40	-	-	4
	20-50	-	2	-	12	3	40	-	2000	4

3	0-20	-	3	-	12	3	40	-	2000	3
	20-50	-	2	-	7	3	40	-	-	4
4	0-20	-	1,5	-	12	3	40	-	2000	4
	20-50	-	2	-	15	3	40	-	2000	5
5	0-20	-	1,5	-	15	3	40	-	-	3
	20-50	-	2	-	15	3	40	-	3000	4
6	0-20	-	2	-	15	3	40	-	-	4
	20-50	-	2	1,2	15	3	50	-	2000	4
7	0-20	-	1,5	-	9	3	40	-	-	4
	20-50	-	2	-	12	3	50	-	-	2
№ точек, разрезы	Глубина, см	Sr	Ba	Li	Th	U	Ta	Au	Sc	
		мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	
1	0-20	300	500	30	-	-	-	-	-	
	20-50	200	400	30	-	-	-	-	-	
2	0-20	3000	500	30	-	-	-	-	20	
	20-50	4	400	30	-	-	-	-	-	
3	0-20	400	500	30	-	-	-	-	20	
	20-50	700	500	30	-	-	-	-	20	
4	0-20	300	400	-	-	-	-	-	20	
	20-50	300	400	-	-	-	-	-	20	
5	0-20	300	500	-	-	-	-	-	-	
	20-50	400	500	-	-	-	-	-	20	
6	0-20	400	400	-	-	-	-	-	20	
	20-50	300	400	-	-	-	-	-	30	
7	0-20	200	200	-	-	-	-	-	30	
	20-50	300	300	-	-	-	-	-	30	
№ точек, разрезы	Глубина, см	SiO₂	Al₂O₃	MgO	Fe₂O₃	CaO	Na₂O	K₂O		
		г/кг	г/кг	г/кг	г/кг	г/кг	г/кг	г/кг		
1	0-20	500	50	20	50	90	20	20		
	20-50	400	50	15	50	70	20	12		
2	0-20	700	70	20	70	70	40	20		
	20-50	700	70	20	70	70	30	20		
3	0-20	700	70	15	70	50	30	20		
	20-50	700	70	15	70	70	30	20		
4	0-20	700	90	20	70	50	30	15		

	20-50	700	70	12	70	50	30	15		
5	0-20	700	70	9	70	40	30	12		
	20-50	700	70	9	50	50	40	15		
6	0-20	700	70	12	70	50	20	15		
	20-50	500	50	3	7	7	1,5	1,2		
7	0-20	700	70	50	70	50	30	12		
	20-50	500	70	40	70	50	30	12		

Подвижные (или усвояемые) формы тяжелых металлов определены на почвах каштанового ряда в районе **точки 1** (планируемое хвостохранилище, кавальер растительного грунта по ТЭО 2007г.); **точки 2** – (СДЯВ, ЗИФ по ТЭО 2007г.); **точки 4** – (существующей ЗИФ ТГМК); **точки 6** – фоновая точка между реками Туш-Ашу и Бала-Чичкан.

Обеспеченность почв подвижными формами тяжелых металлов в горных почвах связана со стоянием растительного покрова, корневой системой (Мамытов А.М., Опенлендер И.В., 1966), а по Ковальскому и Андриановой Т.А. (1970) – способствует высокое содержание органического вещества и карбонатов, щелочная реакция почвенного раствора и тонкий механический состав (большая концентрация илистой фракции).

Исследуемые почвы, на основании данных о естественном плодородии, средне обеспечены органическим веществом (гумус), илистой фракции содержат в пределах от 8,56-11,80% до 13,16-15,84%.

Данные о содержании подвижных форм тяжелых металлов указывает на их низкое содержание.

Так **меди (Cu)** в пределах – 0,031-0,059 мг/кг; **бария (Ba)** – 0,161-0,205 мг/кг; **кадмия (Cd)** - <0,01 мг/кг; **кобальта** - <0,02 мг/кг; **хрома (Cr)** - <0,04 мг/кг; **никеля** <0,03 до 0,037 мг/кг; **стронция (Sr)** – нет; **мышьяка (As)** - <0,20 мг/кг; **сурьмы (Sb)** - <0,10 мг/кг; **молибдена (Mo)** - <0,03 мг/кг.

На основании, группировки почв по обеспеченности подвижными формами микроэлементов (Мамытов А.М., Опенлендер И.В., 1966) видно, что обеспеченность ими в почве низкая.

Следовательно, угрозы загрязнения ими прилегающих территорий не должно быть.

Таблица 3.3.1.1.3 Группировка почв по обеспеченности подвижными формами микроэлементов (Мамытов А.М., Опенлендер И.В., 1966), мг/кг почвы

Обеспеченность	B	Mn	Zn	Cu	Mo	Co
Низкая	<0,5	<30	<0,1	<3	<0,1	<0,5
Пониженная	0,5-1,0	30-50	0,1-0,2	3-4	0,1-0,2	0,5-1,0
Средняя	1,0-1,5	50-80	0,2-0,4	4-7	0,2-0,3	1,0-1,5
Повышенная	1,5-2,0	80-110	0,4-0,7	7-9	0,3-0,5	1,5-2,0
Высокая	>2,0	>110	>0,7	>9	>0,5	>2,0

Таблица 3.3.1.1.4 Содержание подвижных тяжелых металлов, мг/кг

Параметры	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 6
Ag	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Al	5,850	0,619	1,681	13,283	11,211
As	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Ba	0,192	0,161	0,166	0,205	0,200
Be	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Ca	317,19	383,29	298,26	316,38	325,82
Cd	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Co	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Cr	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
Cu	0,040	0,036	0,031	0,059	0,053
Fe	3,99	0,43	1,17	8,80	7,44
Hg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
K	59,15	20,55	27,26	42,55	41,50
Mg	23,55	25,29	22,18	26,27	23,88
Mn	0,057	0,038	0,022	0,113	0,092
Mo	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Na	16,83	21,46	20,63	21,30	21,61
Ni	0,037	<0,03	<0,03	<0,03	0,030
Pb	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Sb	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Se	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Si	34,75	33,03	19,38	49,21	45,55
U	0,006	0,006	0,007	0,006	0,009
V	0,034	<0,03	<0,03	0,045	0,046
Zn	<0,02	<0,02	<0,02	0,033	0,026

3.3.1.2. Содержание цианидов в почве

В почвах, как указывают многие исследователи, цианиды в основном связаны с органическим веществом, в результате микробиологических и биохимических процессов образуются цианистые соединения разной степени токсичности.

Поэтому для выявления последствий деятельности планируемого золотодобывающего предприятия на окружающую среду, в данном случае на почву, было определено фоновое содержание цианидов (CN).

В республике данных по изучению цианидов нет, ПДК не разработаны.

Таблица 3.3.1.2.1 Содержание цианидов в почве (мг/кг)

№ точек, объекты	Глубина, см	CN
1 – планируемое хвостохранилище, кавальер растительного грунта по ТЭО 2007г.	0-50	0,064
2 – планируемое размещение СДЯВ, ЗИФ по ТЭО 2007г.	0-50	0,132
4 – ЗИФ (существующая, ТГМК)	0-50	0,156
6 – фоновая	0-50	0,112

По данным таблицы 3.3.1.2.1 фоновое содержание цианидов следующее:

В горной темно-каштановой маломощной в комплексе со среднemosной среднесуглинистой почве в точке 1 – в пределах 0,064 мг/кг; в точке 2 – 0,132 мг/кг; в точке 4 – в пределах 0,156 мг/кг; в точке 6 – горная темно-каштановая маломощная среднесуглинистая почва – в пределах 0,112 мг/кг почвы.

По нормативам Голландии – Всемирной Организации Здравоохранения предельно допустимая концентрация цианидов не должна превышать 1 мг/кг.

Фоновое содержание цианидов в исследуемых почвах месторождения меньше 1 мг/кг, т.е. почвы цианидами не загрязнены.

Почвенная карта месторождения приведена на странице 72.

Результаты исследований представлены в «Оценке существующего состояния окружающей среды месторождения Джеруй», выполненной в 2015-2016 годах.

Почвенная карта месторождения

3.3.2. Растительный покров (флора и растительность)

Согласно [50] «Атлас Киргизской ССР» (Головкова и др., 1987), где опубликовано геоботаническое районирование, район относится к Азиатской пустынной области, Внутренне-Тяньшанской провинции, Сусамыр-Каракуджурского округа и находится в Сусамырском-кустарниково-лугово-степном районе.

В соответствии с типом поясности на высотах 2000-2600 м располагается пояс высокотравных лугов и кустарников, на высотах 2600-3100 – пояс субальпийских лугов и степей. 3000-3600 м – пояс альпийских лугов и подушечников.

Флора района месторождения изучена слабо и списка ее опубликовано не было. Учитывая опыт подсчета видов флоры в аналогичных по условиям районах, их численность можно провизорно оценить более чем в 300 видов. По флористическому районированию район исследования относится к Древнесредиземноморскому подцарству Голарктического царства, Таласскому флористическому району Среднеазиатской флористической провинции.

В результате изучения растительного покрова территории сделано следующее заключение:

1. В зоне расположения месторождения растительность представлена 7 основными типами:

А. Криопетрофитон, представленный кобрезиево-осоковой ассоциацией (*Kobresia capilliformis* + *Carex stenocarpa*);

Б Сазы, представленные осоково-разнотравной ассоциацией (*Carex stenocarpa* + *Carex melanantha* + *herba varia*);

В. Мезофильные горные травники (Субальпийские луга), представленные гераниево-фломоидесовая ассоциацией (*Geranium saxatile* + *Phlomis oreoplila*);

Г. Белолесье, представленное ивово-облепиховой ассоциацией (*Salix ruscnostachya* + *Hippophae turkestanica*);

- Д. Степи, представленные типчаково-ковыльной ассоциацией (*Festuca valesiaca* + *Stipa capillata*);
- Е. Лугостепи, представленные эстрагоново-типчаковой ассоциацией (*Artemisia dracunculus* + *Festuca valesiaca*);
3. Горная тайга, представленная можжевельниково-жимолостной ассоциацией (*Juniperus pseudosabina* + *Lonicera microphylla*).
2. Уникальных для района исследования видов и растительных сообществ на территории месторождения не имеется. Поэтому нет угрозы биоразнообразию в целом в случае уничтожения определенных видов или растительных сообществ в результате проведения работ.
3. Узких эндемиков, характерных только для бассейнов рек Джеруй и Чон-Чичкан не обнаружено, однако по отчетам прошлых лет зарегистрировано 7 эндемиков, характерных для Западного Тянь-Шаня и Таласского хребта. Имеется один эндемик Кыргызстана. Из видов «Красной книги» (2007) отмечена *Rhodiola litwinowii* Boriss. Ранее отмечался *Tulipa kolpakowskiana* Regel — Тюльпан Колпаковского на предгорном плато Кульмамбес. Сведения о произрастании данного вида нуждаются в уточнении.
4. Участок месторождения в основном используется в качестве пастбищ.
5. В районе исследования встречаются некоторые растения, которые могут использоваться в качестве пищевых, эфирномасличных и лекарственных растений, произрастающих на всех участках, но запасы их незначительны.
6. После окончания действия объекта необходимо восстановить почвенный покров. Для этого верхний слой почвы должен быть снят и складирован на особых площадках. Для восстановления травянистой растительности должны быть проведены посевы и посадки аборигенных видов растений (доминантов ассоциаций, а также обильных видов), в соответствии с характером местообитаний.

7. В растительном покрове преобладают многолетние травы. Лесов нет, кустарников очень мало и в основном произрастает в поймах рек Чон-Чичкан и Тушашу (менее 1%). Продуктивность растительного покрова весьма низка, 1-7 ц/га сухой надземной массы. В растительном покрове предгорий и среднегорий преобладают сорные и некормовые травы, составляющие до 70-95 % массы травостоя.

Геоботаническая карта-схема всего месторождения приведена на странице 76.

Результаты исследований представлены в «Оценке существующего состояния окружающей среды месторождения Джеруй», выполненной в 2015-2016 годах.

Геоботаническая карта

3.3.3 Животный мир

Район золоторудного месторождения Джеруй расположен в местности со следующими характеристиками:

Палеарктическая область, Южнопалеарктическая подобласть, Нагорно-Азиатская провинция, Тянь-Шанская подпровинция, Западно-Тяньшанский округ, Чаткало-Таласский высокогорный участок. В нем представлены все виды, характерные для данной части зоогеографического участка. По своему фаунистическому составу участок является переходным между Северным и Западным Тянь-Шанем.

Из фаунистических комплексов среди птиц и млекопитающих здесь преобладают виды Южной Палеарктики, Западной части Южной Палеарктики, со значительным участием видов центральноазиатских и казахстанских. Заметную долю представляют также виды из северной и умеренной Палеарктики. Сложный состав фауны свидетельствует о значении территории Чаткало-Таласского участка для сохранения биоразнообразия горной страны.

Из экологических группировок почти равное участие принимают виды горные, пустынно-степные и кустарниково-луговые. Из них наиболее чувствительны к антропогенному воздействию горные и кустарниково-луговые.

3.3.3.1 Материал по птицам

1. От дорожно-ремонтного участка до слияния рек Чон-Чычкан и Туш-Ашу и прилегающая территория – расположен на отм. 1500-3000 м. Общая площадь исследованного района составила 7 км².

При экстраполяции на видопригодную площадь расчетная численность составила 315.7 ос.

По характеру пребывания на этом участке было зарегистрировано 37 видов, из них 26 видов – оседлые, 5 – гнездящиеся перелетные, 6 – зимующие. По экологической

группе: 22 вида – лесокустарниковые, 3 – лугостепные, 8 видов – обитатели каменистых осыпей, 3 – околородные, 1 – синантропный.

В осенне-зимний период доминантным видом является клушица. К обычным относятся улар гималайский, кеклик (фото 3.3.3.1.1), галка альпийская, сорока, ворона чёрная, королёк желтоголовый, синица рыжешейная, лазоревка желтогрудая, пеночка-теньковка, горихвостка обыкновенная, горихвостка краснобрюхая, дрозд чернозобый, деряба, завирушка бледная, зяблик, юрок, вьюрок красношапочный, чиж, овсянка обыкновенная и овсянка белошапочная. Редко-встречающиеся виды – перепелятник, беркут, гриф чёрный, гриф гималайский (фото 3.3.3.1.2.), бородач, пустельга обыкновенная, перевозчик, ворон, стенолаз, оляпка обыкновенная, оляпка бурая, горихвостка седоголовая, горихвостка краснобрюхая, дубонос арчевый и чечевица арчевая.



Фото 3.3.3.1.1. Кеклики в районе «Джеруй» летом 2009 года



Фото 3.3.3.1.2. Стая грифов снежных после кормежки в районе «Джеруй»

2. Перерабатывающий комплекс (гаражно-складское хозяйство, водопроводное сооружение, водозабор подземной воды, золотоизвлекательная фабрика, городок геологов и др.)

Экосистема развита на высоте 1600-2600 м. При экстраполяции на видопригодную площадь 5 км² расчетная численность составила 113 ос. По характеру пребывания на этом участке было зарегистрировано 14 видов, из них 9 видов – оседлые, 3 – гнездящиеся перелетные, 2 – зимующие. По экологической группе: 3 вида – лесные, 4 вида – лугостепные, 3 вида – обитатели каменистых осыпей и глинистых обрывов, 4 вида синантропные.

В осенне-зимний период доминантным видом является жаворонок рогатый. К обычным относятся голубь скалистый, горлица кольчатая, ворона чёрная, горихвостка краснобрюхая, майна обыкновенная, воробей домовый, воробей полевой, завирушка бледная, овсянка обыкновенная и овсянка белошапочная. Редко-встречающиеся виды – лунь луговой, курганник (фото 3.3.3.1.2), пустельга обыкновенная и сыч домовый.



Фото 3.3.3.1.2 Курганник на электрическом столбе в районе месторождения «Джеруй»

3. Хвостохранилище и прилегающая территория

Экосистема развита на высоте 1200-1800 м. При обследовании данного участка было учтено всего 6 особей, при экстраполяции на видопригодную площадь 3.5 км² расчетная численность составила 40.5ос.

По характеру пребывания на этом участке было зарегистрировано 6 видов, из них 4 вида – оседлые, 2 – зимующие. По экологической группе: 1 вид – лесной, 2 вида – лугостепей, 3 вида – синантропные.

В осенне-зимний период доминантным видом является: жаворонок рогатый. К обычным относятся – сорока (фото 3.3.3.1.3), майна обыкновенная, воробей домовый, овсянка обыкновенная и овсянка белошапочная.



Фото 3.3.3.1.3. Сорока на прилегающей территории Джеруй

3.3.3.2 Материал по млекопитающим

При исследовании территории золоторудного месторождения Джеруй визуально было зарегистрировано по участкам следующие виды млекопитающих.

1. От дорожно ремонтного участка до слияния рек Чон-Чычкан и Туш-Ашу и прилегающая территория

Canis lupus L. – волк (фото 3.3.3.2.1) – вдоль реки Джеруй отмечен один след на снегу, двух-трехдневной давности, что является свидетельством о его присутствии. Также по опросным данным местных жителей и пастухов, волк в зимний период довольно часто посещает данную местность. Были случаи нападения на домашний скот. По предположительным данным в районе месторождения на прилегающей территории держатся от 2 до 5 особей.



Фото 3.3.3.2.1 Волк в соседнем ущелье Бала-Чычкан (зима 2010)

Vulpes vulpes (L.) – лисица обыкновенная (фото 3.3.3.2.2) – отмечены свежие следы четырех особей, в поисках пропитания посещают данную местность. В районе месторождения и на прилегающей территории обитает от 5 до 9 особей.



Фото 3.3.3.2.2 Лисица во время мышкования

Mustela erminea (L) – горноста́й – зарегистрировали среди кустарников одну особь.

Capreolus pygargus (Pall.) – косуля сибирская – по опросным данным местных жителей, косуля встречается очень редко.

Capra sibirica (Pall.) – козёл горный – отмечены следы по склону западной экспозиции. По опросным данным местных жителей, козлы встречаются постоянно, численность популяции составляет примерно 20-30 особей.



Фото 3.3.3.2.3 Самцы горных козлов в районе месторождения «Джеруй»

Alticola argentatus (Sev.) – полёвка серебристая (фото 3.3.3.2.4) – обычный обитатель на данной территории, были отмечены следы присутствия зверька.



Фото 3.3.3.2.4 Полёвка серебристая в районе «Джеруй» (лето 2009г.)

Microtus gregalis (Pall.) – полёвка узкочерепная – распространенный обитатель на данной территории, отмечены пять колоний зверьков.

Ellobius tancrei (Blasius) – слепушонка восточная – зафиксировано 9 поселений слепушонки, состоящих от 5 до 20 выбросов земли, характерных для этого вида. При экстраполяции на видопригодную площадь 7 км² расчетная численность примерно составляет 150 особей. Слепушонка ведет подземный образ жизни, придерживается мест богатых луковичными, клубеньковыми и корневищными растениями.

Lepus tolai (Pall.) – заяц-песчанник-толай – в вечерне время визуально зарегистрировали трёх особей.

2. Перерабатывающий комплекс (гаражно-складское хозяйство, водопроводное сооружение, водозабор подземной воды, золотоизвлекательная фабрика, городок геологов и др.) и прилегающая территория

Mustela erminea L. – горностай – отмечены четыре свежих следа на снегу в районе городка геологов и фабрики.

Microtus gregalis (Pall.) – полёвка узкочерепная – зарегистрировали две колонии на территории между городком геологов и золотоизвлекательной фабрикой.

Ellobius tancrei Blasius – слепушонка восточная – зафиксировано 1 поселение обыкновенной слепушонки, состоящее из 5 выбросов земли, характерных для данного вида. При экстраполяции на видопригодную площадь 5 км² расчетная численность примерно составляет 18 особей.

Lepus tolai Pall. – заяц-песчанник-толай, отмечены многочисленные следы в районе фабрики. Возможно, несколько особей днюют в здании в дневное время.

3. Хвостохранилище и прилегающая территория

Ellobius tancrei Blasius – слепушонка восточная – зафиксировано 7 поселений обыкновенной слепушонки, состоящих от 5 до 12 выбросов земли, характерных для этого вида. При экстраполяции на видопригодную площадь 3.5 км² расчетная численность примерно составляет 50-70 особей. Из всех исследованных участков это самая большая колония данного вида.

Lepus tolai Pall. – заяц-песчанник-толай – на данном участке обнаружена 1 особь. Живет в довольно разнообразных экологических условиях, больше предпочитает придерживаться зарослей редких кустарников.



Фото 3.3.3.2.5 Заяц в соседнем ущелье Бала-Чычкан (зима 2010)

Vulpes vulpes (L.) – лисица обыкновенная – на данном участке был обнаружен след лисицы, так же по словам местного чабана, в этих местах лисицы постоянно встречаются.

Карта-схема месторождения Джеруй с указанием основных мест концентрации птиц и млекопитающих приведена на странице 86.

Результаты исследований представлены в «Оценке существующего состояния окружающей среды месторождения Джеруй», выполненной в 2015-2016 годах.

Птицы и млекопитающие

3.3.4 Энтомофауна

В зоогеографическом аспекте энтомофауна вполне соответствует районированию: участок <1> (район карьера, рудника, отвалов и хвостохранилища по ТЭО 2008г., склада взрывчатых материалов) и отчасти южная оконечность участка <2> (район жилого посёлка, гаража, склада СДЯВ по ТЭО 2009г.) расположены на территории Чаткало-Таласского участка Западно-Тяньшанского высокогорного района Западно-Тяньшанского округа Тяньшанской подпровинции Нагорно-азиатской провинции Палеарктики, а остальная часть территории района месторождения «Джеруй» (участки <3> (пойма р. Чон-Чычкан и придорожная полоса между этими двумя участками) и <4> (пойма р. Туш-Ашуу и придорожная полоса от участка «Кулмамбес» до автодороги «Бишкек – Талас» (до моста, т. е. до северной границы района) полностью и участок <2> без южной оконечности) – расположена на территории Таласского участка Таласского среднегорного района Северо-Тяньшанского округа Тяньшанской подпровинции Нагорно-азиатской провинции Палеарктики.

Потенциальная энтомофауна района месторождения Джеруй оценивается в 2500±400 видов (представителей 21–25 отрядов класса Insecta), причём не менее половины от этого количества видов могут быть выявлены по факту за один полный сезон полевых изысканий.

Предварительная общая качественная оценка современного состояния энтомофаунистического разнообразия на территории бассейна р. Туш-Ашуу в целом следующая:

- 1) степень общей насыщенности видами – выше средней,
- 2) степень насыщенности видами региональными эндемиками – средняя,
- 3) концентрация биомассы в населении насекомых – выше средней,
- 4) степень мозаичности энтомокомплексов – выше средней,
- 5) уязвимость локальной энтомофауны – средней степени,
- 6) степень антропогенной нарушенности в локальных ценозах – средняя,
- 7) ценность локальной энтомофауны для охраны биоты – выше средней.

На территории золоторудного месторождения «Джеруй» с большой вероятностью обитают два вида насекомых, занесённых в КККР (булавобрюх увенчанный и оса мазарис длинноусая), с меньшей вероятностью – ещё два вида (дыбка степная и ктырь гигантский), причём данным локальным популяциям, несомненно, прямо и косвенно угрожает антропогенное воздействие от деятельности проекта.

Карта-схема месторождения Джеруй с указанием основных мест концентрации представителей энтомофауны приведена на странице 89.

Результаты исследований представлены в «Оценке существующего состояния окружающей среды месторождения Джеруй», выполненной в 2015-2016 годах.

Насекомые

3.3.5 Гидробиология

Реки Киргизии питаются в основном талыми водами сезонных снегов, образующих весеннее половодье, и талыми водами высокогорных снегов и ледников, которые дают основной сток во второй половине лета. По характеру внутригодового распределения стока реки принадлежат к так называемому «тянь-шаньскому» типу, так как имеют половодье в теплый (вегетационный) период года и межень – в холодное время.

Основными реками на лицензионной территории являются р. Джеруй, Чон-Чичкан, Туш-Ашу. Все перечисленные реки относятся к бассейну реки Талас. Для данных водотоков характерны следующие климатические условия: низкая температура воды, большое количество растворенного в воде кислорода, большая скорость течения воды, незначительные глубины, подвижность грунта, суточные колебания уровня воды, сели, лавины. Все эти факторы негативно влияют на формирование в них фауны, которая отличается относительной бедностью видового состава и незначительной биомассой.

Реки быстрые. Дно их каменистое, изобилует порогами. В исследуемых реках и ручьях вода прозрачная до дна.

Все текущие водоемы имеют экологическое значение как места обитания своеобразной нагорно-азиатской фауны рыб и многих беспозвоночных животных. Исследуемые реки населены сообществами растений (перифитон) и животных, исключительно устойчивых к суровым и постоянно меняющимся внешним факторам.

Обитающие здесь организмы являются либо широко распространенными, либо являющиеся эндемиками и субэндемиками Центральноазиатского региона.

3.3.5.1 Водные беспозвоночные. Зообентос

Фауна беспозвоночных исследуемых водотоков представлена личинками амфибиотических насекомых – поденок, веснянок, ручейников, двукрылых и истинно водными организмами – червями.

Классификация зообентоса по их значимости как показателей состояния водоема и как объектов биоразнообразия представлена ниже.

Виды и формы зообентоса - Эколого-географические параметры форм зообентоса

Тип Черви

Класс ресничные черви – Turbellaria

Сем. Polyclidae

Род Polycelis

Polycelis sp. - Не достигает большой численности. Ксеносапроб (обитатель очень чистых вод). Широко распространен в водоемах Европы и Центральной Азии.

Класс малощетинковые – Oligochaeta

Сем. Naididae

Род Nais

Nais sp. - Малощетинковые черви единично встречаются в исследованных водоемах, не характерны для быстротекучих вод.

Тип членистоногие – Arthropoda

Класс насекомые – Insecta

Отряд поденки – Ephemeroptera

Сем. Heptageniidae

Род Rhitrogena

Rhitrogena tianshanica

Род Epeorus

Epeorus (Iron) из группы *montanus*

Epeorus (Ironopsis) rheophilus

Род Ecdyonurus

Ecdyonurus sp.

Ecdyonurus (A) rubrofasciatus - Типичные обитатели рек горной, предгорной и среднегорной зон. Образует достаточно заметную численность. Обитают в чистой воде.

Сем. Baetidae

Род Baetis

Baetis sp.

Baetis vernus

Baetis tenax - Населяют различные водотоки. Они распространены по водоемам Центральной Азии, обитают в чистой или незначительно загрязненной органикой воде.

Сем. Ameletidae

Род Ameletus

Ameletus alexandrae - Характерны для водных потоков с небольшой скоростью течения и чистой водой.

Сем. Ephemerellidae

Род Ephemerella

Ephemerella (Drunella) submontana - Многочисленные поденки, характерны для водных потоков с небольшой скоростью течения и чистой водой.

Отряд веснянки - Plecoptera

Сем. Perlodidae

Род Arcynopteryx

Arcynopteryx sp.

Род Filchneria

Filchneria mongolica - Широко распространенные личинки, обитающие в горных потоках горных систем Центральной Азии, Сибири, Монголии.

Сем. Nemouridae

Род Amphinemura

Amphinemura sp.

Род Mesonemoura

Mesonemoura tianshanica

Род Protonemura

Protonemura sp. - Обычные, но немногочисленные личинки в горных текучих водах Центральной Азии.

Отряд ручейники – Trichoptera

Сем. Brachycentridae

Род Brachycentrus

Brachycentrus subnubilus

Род Oligoplectrodes

Oligoplectrodes potanini

Oligoplectrodes sp. - Личинки семейства многочисленны, образуют на камнях скопления, встречаются не только в Кыргызстане, но и в сопредельных странах.

Сем. Leptoceridae

Род Triaenodes

Triaenodes sp. - Обычный, но немногочисленный род.

Сем Glossosomatidae

Род Agapetus

Agapetus sp.

Agapetus comatus

Род Glossosoma

Glossosoma sp.

Сем. Rhyacophilidae

Род Rhyacophila

Rhyacophila sp.

Сем. Philopotamidae

Род Dolophilodes

Dolophilodes sp. - Являются обитателями чистых вод быстрых горных потоков – рек, родников, ручьев. Широко распространены.

Отряд двукрылые -Diptera

Сем. Chironomidae

подсем. Orthocladiinae

Род Orthocladius

Orthocladius sp.

Orthocladius из группы *saxicola*

Orthocladius thienemanni

Род Diamesa

Diamesa pseudostylata

Род Syndiamesa

Syndiamesa orientalis

Род Eukiefferiella

Eukiefferiella quadridentata

Eukiefferiella sp.

Eukiefferiella tshernovskii - Представители всех родов подсемейства предпочитают горные потоки с прохладной и чистой водой. Многочисленны в водотоках Центральной Азии.

Сем Simuliidae

Род Simulium

Simulium sp. - В пробах немногочисленные. Виды семейства распространены в водотоках Западного Тянь-Шаня, северного Кавказа, в Центральной Азии.

Сем. Limoniidae

Род Helius

Helius sp.

Род Anthocha

Anthocha sp.

Род Limonia

Limonia sp.

Род Hexatoma

Hexatoma sp.

Сем. Tipulidae

Род Tipula

Tipula sp. - Личинки семейств Limoniidae Tipulidae немногочисленны. Обитают в грунте или среди обрастаний. Мезосапробы.

Таким образом, были найдены и определены 40 видов, 30 родов из 17 семейств донных беспозвоночных животных, населяющих исследованные водотоки.

В разные годы и в разные сезоны видовой состав и количественные показатели бентосных организмов могут значительно колебаться.

Данный материал был собран, когда поверхность земли покрыта снегом, верхние участки водотоков почти полностью были покрыты льдом.

Количественный состав основных групп зообентоса в исследуемых водотоках представлен в таблице 3.3.5.1.1.

Таблица 3.3.5.1.1

**Количественное развитие основных групп зообентоса в исследуемых водоемах,
экз./м²**

Группы организмов	Т.4	Т.6	Т.7	Т.8	Т.9	Т.10	Т.11	Т.12	Т.14
Планарии	2	1	6	3	5	3	1	1	-
Олигохеты	1	1	-	2	1	-	-	-	1
Личинки хирономид	5	11	58	5	36	8	12	2	4
Личинки симулиид	-	-	5	1	5	2	9	1	-
Личинки других двукрылых	-	1	5	-	3	-	9	-	-
Личинки ручейников	8	6	162	6	54	22	11	1	49
Личинки поденок	4	18	44	8	144	36	61	-	7
Личинки веснянок	3	6	5	-	11	3	10	-	-
Всего:	23	44	285	25	259	74	113	5	61

Как следует из таблицы 3.3.5.1.1, распределение организмов по разным участкам весьма мозаично как в количественном отношении, так и в качественном. В точке 7 (р.Чон-Чичкан выше слияния с р.Джеруй) доминирующей группой являются личинки ручейников, в которой наибольшую численность образуют *Agapetus comatus*, второстепенная роль принадлежит личинкам хирономид и личинкам поденок. В точке 9 (река Чон-Чичкан выше слияния с рекой Туш-Ашу) превалируют личинки поденки *Ephemerella (Drunella) submontana*, которые также доминируют в точке 11 (после слияния рек Туш-Ашу и Чон-Чичкан). Представители остальных групп зообентоса малочисленны. Наибольшее количество донных беспозвоночных обнаружено в реке Чон-Чичкан (точки 7 и 9), а наименьшее – в ручье Кулмабес (т.12).

Среди донных организмов в Кыргызстане нет видов, занесенных в Красную Книгу КР. Нет эндемиков, но многие виды являются субэндемиками, так как встречаются в горных потоках Казахстана и Таджикистана.

3.3.5.2 Ихтиофауна

В верховьях рек бассейна реки Талас могут встречаться холодолюбивые, устойчивые к жестким воздействиям внешних факторов рыбы: обыкновенная маринка, голый осман, форель, туркестанский сомик, тибетский голец.

Точки отбора гидробиологических проб показаны на странице 97.

Результаты исследований представлены в «Оценке существующего состояния окружающей среды месторождения Джеруй», выполненной в 2015-2016 годах.

Гидробиология

3.4 Наличие объектов историко-культурного наследия

Выводы по экспертизе территории месторождения Джеруй (Таласская область, Таласский район, Бекмолдинский аильный округ) на наличие объектов историко-культурного наследия (ИКН) в пределах ареала носят предварительный и промежуточный характер, что связано с неблагоприятной природной ситуацией при проведении полевых исследований. Эти предварительные выводы сводятся к следующему:

1) Не удалось осмотреть участок добычного комплекса и, соответственно, оценить визуально саму возможность нахождения объектов ИКН на его территории;

2) В зону исследования попадает городище Туз-Ашуу, включённое в «Государственный список памятников...» (№ 570). Данная территория не входит в лицензионную территорию месторождения Джеруй. Городищу строительство и функционирование золотодобывающего предприятия «Джеруй» никак не повредит, так как оно находится достаточно далеко от добычного и перерабатывающего участков предприятия и даже нет дороги к ним. Но сохранности городища угрожает действующее кладбище, находящее в ведении местных органов власти, которым, в соответствии с Законом КР «Об охране и использовании историко-культурного наследия», надлежит принять соответствующие меры, в частности – остановить разрастание кладбища в северном направлении;

3) На осмотренной территории перерабатывающего комплекса при визуальном осмотре выявлены две группы объектов, имеющих признаки археологических памятников – погребальных курганов. Необходимо провести их более детальное обследование в благоприятных погодных условиях, возможно – с использованием раскопочных методов идентификации отдельных из них. Дальнейшие рекомендации возможно давать только после выполнения такого исследования;

4) Находящиеся на территории перерабатывающего комплекса гумбез Бакая и прилегающее к нему старое кладбище необходимо тщательно задокументировать, и учитывать их наличие при проектировании объектов предприятия, не допуская их

порчи и уничтожения; также необходимо проведение дополнительных этнографических исследований об их значимости для местного населения и юридического статуса земли их размещения; возможно, необходимо будет по согласованию с государственным органом по охране ИКН и местными органами власти проводить мероприятия по консервации данного объекта;

5) При визуальном осмотре территорий вдоль дороги, соединяющей добычной и перерабатывающий комплексы выявлено несколько участков, потенциально пригодных для нахождения на них объектов ИКН – погребальных курганных могильников и петроглифов. Необходимо провести их дополнительное исследование в благоприятных погодных условиях для вынесения объективного заключения;

6) При предполетном анализе территории экспертизы на космоснимках был выявлен объект, имеющий признаки древнего / средневекового курганного могильника. Его осмотр оказался невозможен по природным условиям проведения полевых исследований. Необходимо выполнить натурные исследования данных территорий.

Результаты исследований представлены в «Оценке существующего состояния окружающей среды месторождения Джеруй», выполненной в 2015-2016 годах.

Карта археология

3.5 Шум, вибрация

Перечень существующих источников шума на территории земельного отвода ОсОО «Альянс Алтын»:

Природные

- порывы сильного ветра и турбулентное движение воздуха в сужениях рельефа,
- поверхностные водотоки.

Технические

- автомобильная дорога между КПП и основной трассой,
- автотранспорт предприятия, закупленный для строительных работ – самосвалы КАМАЗ, экскаватор Тегех, грейдер и обслуживающие машины,
- линия электропередачи ЛЭП,
- жилой поселок для рабочего персонала предприятия - гостиница, временный склад автотоплива, вспомогательные постройки, например, пункт КПП.

Перечень существующих источников шума на территории жилой застройки:

Природные

- порывы сильного ветра и турбулентное движение воздуха в сужениях рельефа,
- поверхностные водотоки.

Технические

- автомобильная дорога Талас-Бишкек,
- местные автотранспортные пути,
- трансформаторное оборудование,
- линия электропередачи ЛЭП,
- электрическая подстанция возле села Кара-Ой,
- пилорама в селе Кара-Ой,
- мельница в с. Сасык-Булак (работающая в летний сезон).

3.5.1 Анализ технических источников шума:

Интенсивность воздействия

- 1) Исследуемая территория слабо заселена, поэтому местное транспортное движение крайне незначительно; движение, в основном, сквозное – из Бишкека в Талас и наоборот. Периодичность движения по трассе Бишкек - Талас приблизительно 30-40 машин в час, в основном, транспорт представлен небольшими легковыми автомобилями. Периодичность движения грузовых автомашин не более 5 единиц в час. Эти наблюдения относятся к конкретному периоду года, характеризующимся снижением деловой и частной активности, с наступлением теплого сезона количество автотранспорта на трассе Бишкек-Талас возрастет.
- 2) Население сел в большей степени относятся к слоям с достатком ниже среднего, таким образом, личный автотранспорт считается предметом роскоши.
- 3) Действующих промышленных предприятий на интересующей территории не отмечено. Таким образом, исключено наличие промышленных источников шума.
- 4) Постоянным, круглосуточным, источником шума является электрическое оборудование на всех территориях: линии электропередач, трансформаторные установки и распределительная подстанция.
- 5) Небольшой частный бизнес, связанный с такими источниками шума как пилорама и мельничное оборудование, задействован непостоянно. В основном, работа на этом оборудовании сезонна. Как правило, рабочий сезон – это летний период, когда для мельницы появляется сырье (зерно) и появляется возможность для естественной просушки леса в случае пилорамы.

Результаты измерений шума и вибрации в дБА, полученные в ходе площадной съемки, приведены в Таблице 3.5.1.1.

Таблица 3.5.1.1.

Результаты измерений шума и вибрации, дБА

№ п/п	Место отбора проб	Уровень шума		Уровень вибрации
		2009 г.	2015 г.	2015 г.
1	Участок «Плато»	35		
2	Участок карьера	70		
3	Участок рудные отвалы	30		
4	Подземный рудник возле старой штольни	30		
5	Лагерь геологов (ГРП)	47	40,8	76,3
6	Склад ВМ	34		
7	Середина дороги между ГРП и пионерным поселком	34	47,1	76,6
8	Дорожно-строительный пункт	32	47,4	77,8
9	Урочище Кульмамбес, в северо-восточном направ-лении от существующей ЗИФ		38,5	78,2
10	Дорога между КПП и основной трассой	47	47,0	76,3
11	Центр села Кара-Ой	42	46,9	77,3

3.6 Радиация

Оценка радиационной обстановки в районе месторождения Джеруй:

- Радиационный фон по гамма-излучению на территории месторождения и населенных пунктов находится в пределах 110-170 нЗв/час (11-17 мкР/час), что не превышает установленного для Кыргызской Республики естественного фона 255 нЗв/час (25,5 мкР/час). (Справка: по НРБ-99 в пересчете с годового допустимый фон для населения составляет 57 мкР/час);
- Источников с повышенным ионизирующим излучением не обнаружено. На территориях отсутствует техногенный радиационный фон и проблема радона. Имеющийся уровень радиации является природным, т.е. зависит от пород, слагающих местность, строительных материалов и влияния космического излучения.
- Измеренные величины эффективной дозы не превышают норм, установленных в НРБ-99 для населения. Таким образом, на исследуемых территориях не требуется проведение мер для оптимизации радиологической защиты.

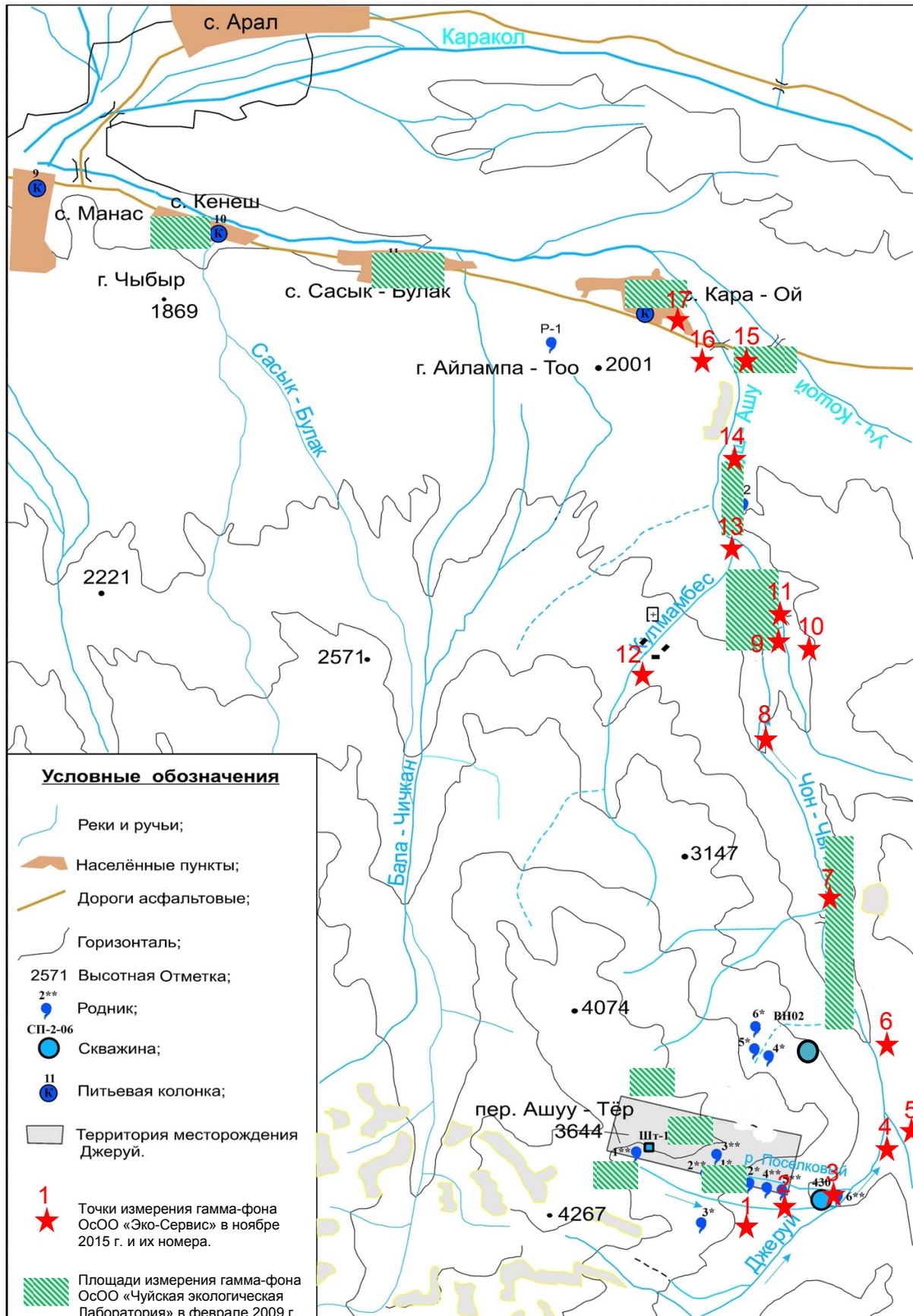


Схема радиометрической изученности района месторождения Джеруй.

3.7 Оценка существующей сейсмической активности

Максимальная сила землетрясения, зафиксированная в данном районе, оставляла $7,7 \pm 0,2$ по шкале Рихтера. Оно произошло в горах Чаткала в 1946 году в 100 км от месторождения «Джеруй». Эпицентр находился в точке с координатами 41,90 северной широты и 72,00 восточной долготы и на глубине от 15 до 60 км.

Согласно сейсмической карте Таласской области большая часть землетрясений происходит на глубине от 5 км до 20 км. Месторождение «Джеруй» располагается вне зоны риска разрушительных землетрясений.

Средняя ожидаемая сейсмическая активность в Таласской области по шкале MSK-64 (модифицированная шкала Меркали) – 8,0 или приблизительно 6,0 баллов по шкале Рихтера в эпицентре. Отклонения могут составлять до ± 10 в зависимости от грунта и распределения нарушений. Например, участки, для которых активность составляет 90, представляют собой болотистую местность, склоны с осыпями, а также участки со слабыми породами.