

1. Природные условия и ресурсы

1.1 Геологическое строение и ресурсы недр

1.1.1 Геологическое строение

Изучаемый регион охватывает восточную часть Кыргызского Тянь-Шаня и принадлежит к трем структурно-фациальным тектоническим зонам: Северной, Срединной и Южной, которые отличаются друг от друга историей геологического развития, типами стратиграфических разрезов, магматизмом, а также разделены глубинными Терскейскими, Атбаши-Иныльчекскими разломами и структурной линией Николаева. В геологическом и инженерно-геологическом строении вышеуказанных зон принимают участие породы от протерозойского возраста до современных геолого-генетических комплексов пород. По условиям неотектонического строения Иссык-Кульская впадина является закрытой и имеет характеристики устойчивого прогибания. В соответствии с последней картой сейсмрайонирования территории республики 1996 г. в области более 70% площади расположено в 9-ти балльной зоне.

В инженерно-геологическом отношении исследуемая область характеризуется выделением следующих формаций, отличающихся высокими прочностными свойствами: интрузивной, эффузивной, метаморфической, карбонатной, угленосной, молассовой, которые относятся к группе пород коренной основы

В составе поверхностных отложений (формации межгорных склонов и горного оледенения) прочностные свойства относительно низкие и чрезвычайно изменчивы, способны к просадкам, пучению, размоканию, разбуханию, пластичным деформациям и мгновенному тиксотропному разжижению, а также проявлениям селевых, суффозионных и оползневых процессов и

явлений. В пределах распространения формаций мерзлых грунтов, где прочностные и деформационные свойства приобретают специфическое поведение, развитие получили такие криогенные процессы и явления, как солифлюкция, термокарст, пучение, морозобойное растрескивание и др.

Породы коренной основы, представленные скальными и полускальными грунтами, являются наиболее надежными основаниями практически для всех видов сооружений и слабо подвержены эрозионным и эколого-инженерно-геологическим опасным процессам и явлениям.

В инженерно-геологическом отношении **поверхностные отложения** состоят из формаций межгорных впадин, горных склонов и горного оледенения, объединяющих в своем составе сложный генетический ряд рыхлых, рыхлосвязанных и связных грунтов.

Рыхлые грунты состоят из гравитационно-солифлюкционных и аллювиальных комплексов образований. Отложения невлагоемкие, хорошо проницаемые, содержат воду в мерзлом состоянии. Породы образуют устойчивые откосы, но со слабой сопротивляемостью эрозии. При интенсивном увлажнении, за счет таяния мерзлой толщи образуется своеобразный солифлюкционно-гравитационный поток. **Аллювиальные отложения** широко представлены в речных долинах, где слагают русла современных рек и террасы. Из физико-геологических процессов в пределах комплекса развивается как глубинная, так и боковая эрозия. По инженерно-геологическим условиям описываемый комплекс поверхностных отложений относится к наиболее благоприятным для возведения на них сооружений гражданского, промышленного строительства. **Рыхлосвязные грунты** в своем ряду объединяют делювиальные, пролювиальные и ледниковые генерации осадков. Отложения слабо влагоемкие, водопроницаемость их зависит от содержания мелкоземистого заполнителя. Из физико-геологических процессов для отложений данного комплекса характерны глубинная эрозия и редко оползни, возникающие при подмыве склонов. **Комплекс пролювиальных отложений**, входящий в состав рыхлосвязных грунтов большей частью развит в пределах межгорных впадин, где образует подгорные шлейфы, а также в виде сплошного покрова представлен на отдельных участках в предгорьях и высокогорной зоне. Состав грубообмолочной части осадков разнообразен, чаще

это граниты, известняки, роговики, мрамора. Галечниковая часть разрезом этого комплекса по своему составу в инженерно-геологическом аспекте весьма близка к аллювиальным отложениям и обладает достаточно высокой способностью, обеспечивающей их надежность в качестве основания гражданских, промышленных и отчасти ирригационных объектов.

Связные грунты в своем составе объединяют отложения делювиально-пролювиальные и озерного генезиса, большей частью имеют средне- и верхнечетвертичный возраст. **Озерный комплекс** осадков представлен супесями, суглинками, глинами. По классификационным требованиям СНиП-15-74 они относятся к просадочным грунтам, набухающим, слабоводопроницаемым, влагоемкие.

В эколого-инженерно-геологическом отношении рыхлые и дисперсные грунты, где сосредоточена основная сеть населенных пунктов, являются наиболее слабыми и представляют собой зоны риска биосферной территории.

Мерзлотные условия являются наиболее изменчивыми компонентами природной среды, и в зависимости от происходящих воздействий, проявляются в виде опасных мерзлотно-геологических процессов. В связи с интенсивным освоением геокриолитозоны Кыргызского Тянь-Шаня вследствие техногенного воздействия остро встают вопросы охраны природной среды и рационального природопользования территорий распространения мерзлотных грунтов.

Глубокое сезонное и многолетнее промерзание грунтов, частые переходы температуры через 0°C с достаточным их увлажнением приводит к развитию криогенных явлений и процессов: термокарстовым просадкам, сезонным буграм пучения, криотурбациям, гидролоккалитам, наледям, термоэрозионным и солифлюкционным образованиям.

На карте-схеме распространения типов мерзлотных толщ в пределах Иссык-Кульской биосферной территории, выделены следующие геокриологические формации: магматическая, молассовая, метаморфическая, терригенно-карбонатная (объединенные в формации коренных пород), а также формации

горных склонов и межгорных впадин. Выделенные на составленной геокриологической карте Иссык-Кульской биосферной территории две мерзлотные области, пять подобластей и шесть геокриологических формаций, а также двенадцать наиболее распространенных опасных процессов и явлений позволят, при активизации антропогенного воздействия на криолитозону, правильно учитывать при планировании, проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных сооружений отрицательные свойства мерзлотных грунтов. Создание Иссык-Кульской биосферной территории без учета особенностей воздействия мерзлотных условий на инфраструктуру населенных пунктов создаст дополнительные затраты и ущерб исследуемой территории.

1.1.2 Минерально-сырьевые ресурсы

Наибольший практический интерес на территории области представляют месторождения золота, олова и вольфрама, угля, подземных минеральных и термальных вод, а также строительного сырья.

Олово. Районом развития промышленного оловянного оруденения является Сарыджазский рудный район, расположенный на востоке республики и приуроченный к восточной части Фергана-Какшаальской складчатой области Южного Тянь-Шаня. Наиболее изученными оловорудными объектами Сарыджазского рудного района являются месторождения Трудовое, Учкошкон, Сарыбулак, Атджайляу и Чон-Кызыл-Суу. В 1989 году по месторождению «Трудовое» ГКЗ СССР утверждены запасы по кат. C_1+C_2 в количестве 149,2 тыс. т. олова при среднем содержании его в руде 0,60% и 95,7 тыс. т. вольфрама при среднем содержании его в руде 0,37%. В качестве сопутствующего компонента посчитаны запасы флюорита (плавикового шпата) по категориям C_1+C_2 в количестве 548 тыс. т. По масштабам месторождение относится к крупным. Руды месторождения хорошей обогатимости, извлечение по олову составляет 76%, по вольфраму – 70%, по флюориту – 43%.

Запасы олова месторождения «Учкошкон» по категориям C_1+C_2 утверждены ГКЗ СССР в 1976 году в количестве 60,6 тыс. т при среднем содержании в руде 0,54%. Руды средней обогатимости –

извлечение составляет 70 %. В качестве сопутствующих компонентов утверждены запасы меди по категориям C_1+C_2 в количестве 16,5 тыс. т при среднем содержании в руде 0,17%, запасы висмута по категории C_2 в количестве 0,9 тыс. т при среднем содержании в руде 0,01%. Месторождение является резервным для строящегося Сарыджазского ГОКа.

В 1988 году по месторождению «Сарыбулак» утверждены запасы по категории C_2 в количестве 10 тыс. т. при среднем содержании олова в руде 1,07%. В качестве сопутствующих компонентов были подсчитаны за балансовые запасы по категориям C_1+C_2 сурьмя при среднем содержании в руде 2,25%, свинца при среднем содержании в руде 0,77%, серебра при среднем содержании в руде 55,8 г/т, висмута при среднем содержании в руде 0,038%, индия при среднем содержании в руде 0,003%. Руды труднообогатимые, но гидрометаллургический передел и способ фьюмингования позволяют достичь извлечения полезных компонентов до 80%. Месторождение среднее по масштабам.

Вольфрам. Значительные запасы вольфрама подсчитаны не только в оловянных проявлениях и месторождениях, где он учтен попутно, но и в собственно вольфрамовых месторождениях. Среди последних наиболее изучены Кенсу, Кумбель, Кашкасу золото-медно-молибден-вольфрамовой и Меликсу полиметалльно-вольфрамовой формации.

В 1989 году по месторождению «Кенсу» были утверждены запасы вольфрама по категориям C_1+C_2 в количестве 29,5 тыс. т. при среднем содержании в руде 0,41%. Руды хорошей обогатимости, извлечение вольфрама 76,2%. Среднее содержание в рудах попутных компонентов: меди – 0,25%, молибдена – 0,03%. При доработке схемы обогащения из руд могут быть получены медь – и молибден содержащие сульфидные концентраты. Пробное применение метода гидрометаллургического предела повысило извлечение по вольфраму, меди и молибдену до 97%. По масштабу месторождение является средним. В 1993 году запасы верхних горизонтов в количестве 19,9 тыс. т. вольфрама кат. C_1+C_2 переданы старательной артели «Эныльчек» для промышленного освоения. Работы ведутся малыми темпами из-за недостаточного финансирования предприятия.

Руды месторождений Кумбель, Кашкасу и Меликсу богатые (содержание триоксида вольфрама первые проценты, а в отдельных блоках достигают 10-15 и более процентов), легкообогатимые и содержат ценные попутные компоненты: медь, молибден, висмут, золото. Кондиционные вольфрамовые концентраты и промпродукты из руд этих объектов могут быть получены на обогатительных фабриках Сарыджазского и Хайдарканского горно-обогатительных комбинатов.

В настоящее время по олово-вольфрамовым месторождениям разрабатываются материалы технико-экономического обоснования различными совместными и иностранными компаниями.

Золото. Месторождение «Кумтор» расположено на северном склоне горного хребта Ак-Шийрак в районе активных ледников, вечной мерзлоты, возможного спуска снежных лавин и сейсмической активности. Абсолютные высоты на месторождении 3800-4150 м относительные превышения – 200-400 м, к месторождению проведена ЛЭП и автодорога, с 1997 г. начата добыча руды на карьере совместным кыргызско – канадским предприятием.

Среднее содержание золота в руде в карьерных запасах – 4,4 г/т. Кроме золота, в руде присутствует серебро (среднее содержание 2 г/т), сера пиритная (содержание 1-1,3% при среднем около 4%), теллур (от 1 до 83 г/т), которые могут извлекаться попутно. Кроме того, в рудах присутствует вольфрам с содержанием триоксида от 0,01% до 1% (в среднем 0,02-0,04). Наблюдаются участки с повышенным содержанием вольфрама (0,1-0,5%), запасы которого подсчитаны по оценочным кондициям. В рудах месторождения полностью отсутствуют вредные примеси (мышьяк, сурьма и др.). Продукты обогащения также не содержат токсичных веществ и могут быть использованы в строительной промышленности (кирпич, облицовочные плитки и др.).

Месторождение «Тоголок» расположено в Джеты-Огузском районе на абсолютной высоте 3600-3900 м. Расстояние до ближайшей железнодорожной станции (Балыкчи) – 365 км, от ЛЭП-110 кВт. – 35 км, от автомобильной дороги с гравийным покрытием – 35 км. Грунтовая дорога подходит к месторождению. Среднее содержание золота по изученной части месторождения

составляет 4,7 г/т. Количество сульфидов в рудных телах колеблется от 8% до 40% при среднем 15%. Среднее содержание вредной примеси (мышьяка) составляет 0,12%, в концентрате 4,15%. При гравитационно-флотационной схеме обогащения и гидрометаллургической переработке концентратов сквозное извлечение золота составляет 89,7%. Месторождение может быть отработано комбинированным способом.

Каменноугольное месторождение Жыргалан расположено на восточной оконечности Иссык-Кульской впадины в бассейнах рек Каркыра, Тюп и Жыргалан.

На основании петрографического, технического и технологического анализов угля месторождения Жыргалан относятся к марке Д /длиннопламенный/ каменных углей. Гидрогеологические условия простые, а горно-геологические и горно-технические условия в целом удовлетворительные.

Запасы, утвержденные ГКЗ СССР (№ 10814 от 23.03.1990 г), следующие:

- в пределах технических границ шахты по категориям В+С₁+С₂ – 3188 тыс. т;
- за пределами технических границ шахты по категориям В+С₁+С₂ – 15505 тыс. т;
- всего по месторождениям по категориям В+С₁+С₂ – 18693 тыс. т, в том числе по категориям В+С₁ -14591 тыс. т, С₂– 4102 тыс. т

Нерудные месторождения имеют место практически везде по территории области и являются основой для развития производства строительных материалов. Переходный период, связанный с экономическими и финансовыми трудностями, не позволяет вновь развернуться данным предприятиям, деятельность которых связана в основном с активизацией инвестиционной деятельности. К числу месторождений, имеющих промышленное значение, относятся: Аколенское (сиениты), Согутинское (кварцевые пески, охра), Тонское (суглинки), Аксайское (пластичные глины), Курментинское (известняк), Коджоярское (гравийно-галечниковое), Оттукское (суглинков), Каракольское (суглинков). Курское (песчано-гравийное), Покровское (глины и суглинки), Аксуйское (песчано-гравийное), Джергаланское (гипс) и др.

Само по себе освоение месторождений полезных ископаемых и строительство горнорудных производств так или иначе приведут в связи с появлением отходов, горных отвалов и хвостохранилищ к загрязнению природной среды.

1.1.3. Радиационный фон

На территории Иссык-Кульской области в 1997 году немецкими и кыргызскими специалистами были проведены систематические измерения по определению уровня радиационного фона (гамма-излучений). Средняя величина всего естественного гамма-излучения (наземное + космическое) равняется около $0,197 \mu\text{Sv/h} = 1,726 \mu\text{Sv/год}$ и таким образом при сравнении с предельной величиной в $5 \mu\text{Sv/a}$ находится на уровне, не вызывающем опасений. Только на производственной территории бывшей угольной шахты «Центральная» (пгт. Каджи-Сай), где как второстепенный продукт производился также уран, была определена незначительно повышенная величина наземного гамма-излучения. Производственные территории в настоящее время saniруются, после чего эта территория не должна больше представлять никакой опасности для населения.

Все другие величины гамма-излучений имеют в корне своем природные причины, обусловленные горными породами и никоим образом не представляют для населения и отдыхающих какой-либо опасности.