

Сычев В.Г.

**КЫРГЫЗСТАНДЫН НАРЫН ДАРЫЯ БАССЕЙНИНИН  
БАШ ЖАГЫНДАГЫ КУМТОР АЛТЫН ӨНДҮРҮҮДӨН  
КЕЛИП ЧЫККАН ГЕОТОБОКЕЛДИКТЕР**

Сычев В.Г.

**ГЕОРИСКИ ОТ ДОБЫЧИ ЗОЛОТА КУМТОР В ВЕРХОВЬЕ  
БАССЕЙНА РЕКИ НАРЫН КЫРГЫЗСТАНА**

V.G. Sychev

**GEORISK FROM THE PRODUCTION OF  
GOLD KUMTOR IN THE RIVERHEAD OF THE BASIN OF THE  
RIVER NARYN KYRGYZSTAN**

УДК: 628: 502/504

*Макалада Орто Тянь-Шандагы Нарын дарыя бассейниндин жогорку агымында жайгашкан геотобокелдиктери жана суу ресурстары боюнча маалыматтар берилген. Нарын дарыя бассейниндин жогорку агымында жайгашкан суу ресурстары кооптуу таасир этүү менен тоо-кен казып алуу өнөр жайы Кумтор алтын калдыктар топтолгон санылау дамбанын камтыган калдыктар калат. Георисктер техногендик бузулушу жана мөңгүлөрдүн булганышына, Петрова көлдүн муз-морена плотинасынын ээрийт себебинен найда болот. Комплекстүү мониторинг жаратылыш жана адам-геокоргоочу курулуштар жүзөгө ашыруу үчүн зарыл болгон.*

**Негизги сөздөр:** кен чыккан жайлар, калдыктарды сактоочу жай, цианиддер, геотобокелдиктер, калдыктар, алтын, мөңгүлөр, булгоо, бузуу, дамба.

*В статье приведены данные о георисках и водных ресурсах в верховье бассейна реки Нарын Срединного Тянь-Шаня. Водные ресурсы верхней части бассейна реки Нарын сопряжены с потенциально опасными воздействиями при разгерметизации дамбы цианидосодержащих отходов горного производства, накопленных в хвостохранилищах золоторудного месторождения Кумтор. Геориски формируются при техногенном разрушении и загрязнении ледников, оттаивании моренно-ледниковой плотины озера Петрова. Необходимо проведение комплексного мониторинга георисков природного и техногенного характера.*

**Ключевые слова:** месторождения, хвостохранилища, цианиды, геориски, отходы, золото, ледники, загрязнение, разрушение, дамба.

*The article presents data on geo-springs and water resources in the upper reaches of the Naryn basin of the Middle Tien Shan. The water resources of the upper part of the Naryn river basin are associated with potentially dangerous impacts during the depressurization of the dam of cyanide-containing mining waste accumulated in the tailings of the Kumtor gold deposit. Georisks are formed during technogenic destruction and contamination of glaciers, thawing moraine-glacial dam of Lake Petrov. It is necessary to carry out a comprehensive monitoring of natural and man-made geographics.*

**Key words:** deposit, tailing dumps, cyanides, georescens, wastes, gold, glaciers, pollution, destruction, dam.

В верховьях крупнейшего в Кыргызстане бассейна р.Нарын на северо-западном склоне хр. Акшийрак Тянь-Шаня находится на отметках 3900- 4500 м. у ее левых притоков золоторудное месторождение Кумтор [1-5].

Климат данного района резко континентальный. Среднегодовая температура воздуха: – 8°С. Количество атмосферных осадков – 306 мм. Снежный покров держится в среднем 216 дней – с середины ноября и до конца апреля. Скорость ветра северное и юго-западное: 1,4-2,4 м/сек [1-5].

Относительные превышения над соседними долинами рек Кумтор и Арабель составляют 800-1000 м. Долины вверх начинаются цирками, имеют широкие плоские днища и заполнены ледниками. Языки долинных ледников опускаются до абсолютных отметок 3800-3900 м. Долины разделены узкими скалистыми водоразделами с крутыми стенками, на которых часто развиты склоновые ледники. На северо-запад месторождения располагаются Арабель – Кумторские сырты – высокогорные межгорные котловины. Рельеф их холмистый, поверхность сложена мореными отложениями. В пологих понижениях развиты заболоченные участки [2, 3, 5].

Река Кумтор протекает и берет начало из расположенного в 5 км края ледника Петрова озера, куда впадает р.Сарытор начинающаяся на площади месторождения, и ряд левых притоков стекающих с северо-западного склона хр.Акшийрак. Питание рек снеговое и ледниковое. Зимой они промерзают до дна, открываются в апреле – мае, половодье достигает максимума в июле, замерзают в ноябре – декабре. Среднегодовой расход воды р. Кумтор составляет - 3,94 м<sup>3</sup>/сек. Водоснабжение горного предприятия осуществляется по утепленному водоводу длиной 5 км из озера у ледника Петрова. Глубина озера – до 14 км, зимой замерзает только сверху на 0,5-1,5 м. Запасы воды в нем составляют не менее 18 млн м<sup>3</sup> [1, 2, 4, 5].

Район месторождения относится к 8-бальной сейсмической зоне. На месторождении до глубины 100-200 м развита вечная мерзлота, имеющая широкое площадное развитие, глубина оттаивания летом составляет 0,5-1,1 м [1, 2, 4].

Рудное золото сосредоточено в средней части описываемой территории вдоль подножия хребта с юго-запада на северо-восток прослеживается полоса обнажений коренных пород шириной 3-6 км, где коренные породы местами прерываются по простиранию языками спускающихся с хребта подвижных ледников, мощностью от 50 до 150 м (рис. 1) [1, 4].

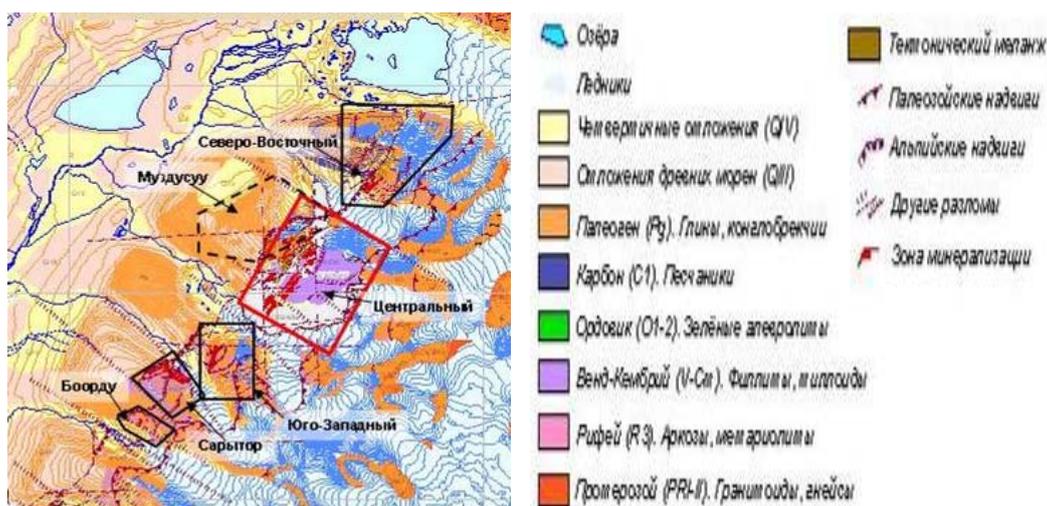


Рис. 1. Карта гидрологических и геолого-тектонических условий размещения золоторудного месторождения Кумтор Кыргызского Тянь-Шаня [1, 4].

В структурно-тектоническом отношении район месторождения Кумтор расположен в Акшийракской геосинклинальной зоне устойчивого поднятия каледонского и герцинского этапов развития и Акбельским субмеридиональным разломом делится на 2 подзоны: 1. Западную Ачикташтёрскую, антиклинорную структуру сложенную в ядерной части вендскими, а на крыльях – палеозойскими отложениями; 2. Восточную Сарыджазскую, устойчивый приподнятый блок карельской протоплатформы с протерозойскими породами [1, 4].

Месторождение Кумтор, полоса тектонически нарушенных и гидротермально изменённых терригенно-осадочных пород, приурочен к южной тектонической границе подзоны и по одноименному разлому. Сарыджазский блок надвинут на Кавакскую подзону, с плоскостью надвига падающей на юг под углом 30 градусов, где развиты разрывные структуры разломов надвиговой системы северо-восточного простирания включающей зону Кумторского разлома и Главную рудоконтролирующую зону смятия. Кумторский разлом имеет ширину (мощность) 150 – 200 м и зону брекчирования. Тектонические швы падают на юго – восток с углами падения от 70-90 градусов в приповерхностных уровнях фиксировано горным выработками до 25-30 градусов [1, 4].

Руды устойчивы по всему месторождению и представлены золотом – полевошпатом – кварцем – карбонатами – пиритными рудами с вольфрамом и теллуrom в метасоматически изменённых филлитах. Выделены 3 сорта руд по содержаниям золота и вольфрама: а. богатые руды пирит – карбонатного и пирит – калишпат – карбонатного состава с содержанием золота 5-10 г/т.; б. рядовые руды; в. Руды с повышенным содержанием вольфрама [1, 4].

Район дренируется рекой Кумтор и её притоками. Реки питаются за счёт осадков и таяния снега и льда местных ледников. Расходы воды в реках имеют значительные сезонные колебания. В зимний период расходы очень низки: по данным отчётов в отдельные

годы р.Кумтор промерзает полностью. Среднее значение расхода в р. Кумтор в период с июня по сентябрь колеблется от 2,9-25,2 м<sup>3</sup>/сут, с максимумом 66,2 м<sup>3</sup>/сут. Распространено впадение в реку грязевых потоков. Надмерзлотные воды встречаются в тонком до 1,5 м активном слое, существующем в весенне-летний периода с мая по сентябрь. Замерзание активного слоя происходит как сверху вниз, так и снизу вверх [1, 2, 4].

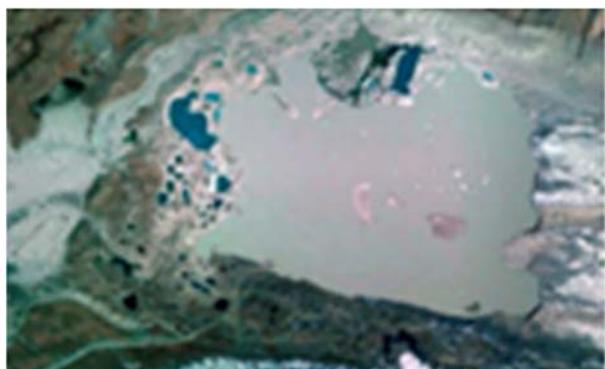
Круглогодичными источниками воды в районе являются озёра Петрова и Джукучак, которые содержат соответственно 22 млн м<sup>3</sup> и 10 млн м<sup>3</sup> воды соответственно. Озеро Петрова получает подпитку как в летний, так и в зимние периоды. Толщина льда на озёрах достигает 1 метра [1, 2, 4, 5].

**Грунтовые воды.** Мерзлота играет роль водупора, разделяющего режим грунтовых вод на надмерзлотную и субмерзлотную зоны. Надмерзлотные грунтовые воды имеют место в тонкой активной зоне, существующей лишь в короткий летний период. Субмерзлотные грунтовые воды расположены в сборовых зонах и имеют ограниченную подпитку, что подтверждается падением расхода со временем и прекращением истечения воды из скважин, пронизывающих водоносные пласты [1, 2, 4].

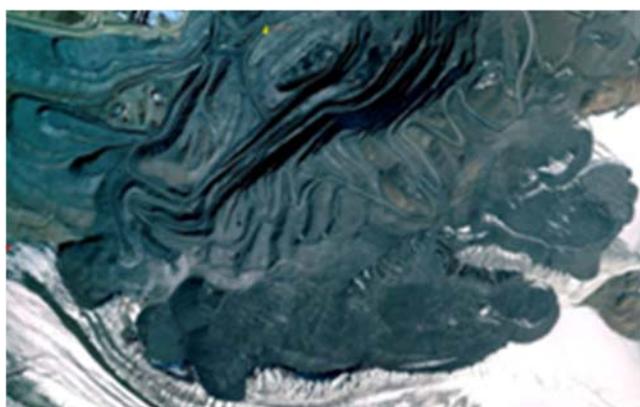
**Ледниковые паводковые потоки.** Жилой поселок расположен на расстоянии 150 м к северо-востоку от ручья Чон-Сарытор, который дренирует воды деградирующих ледников Давыдова и Лысый. Бурение льда выявило наличие воды в таликах под ледником, подстилающие породы обладают проницаемостью и обеспечивают отток воды из-под льда [1, 2, 4].

Поверхностные воды относятся к сульфатно-бикарбонатным, кальциевым и магниевым-кальциевым типам. Эти воды классифицированы как сульфатно-агрессивные по отношению к бетону [1, 4].

На космоснимках (рис. 2) приведены подверженные воздействию георисков водного характера оз. Петрова (А) и карьера (Б) месторождения Кумтор сопряженных с ледниками [1, 3, 4, 5].



А.



Б.



А.



Б.



В.



Г.

**Рис. 2.** Космоснимки факторов георисков от водных объектов оз. Петрова (А) и карьера (Б) месторождения Кумтор сопряженных с ледниками [1, 3, 4].

В радиусе нескольких десятков километров от месторождения Кумтор, имеются значительные концентрации следующих полезных ископаемых (олово, вольфрам, молибден, ванадий, серебро и др.) [1, 4].

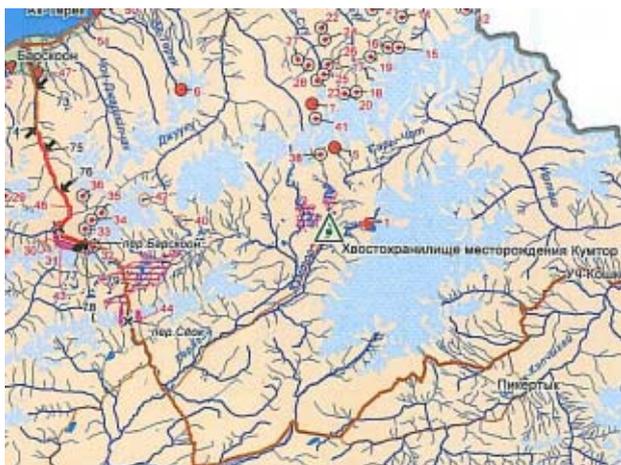
На рисунке 3 приведены фотодокументы потенциальных источников георисков техногенного характера, связанные с устойчивостью бортов карьера (А), затоплением карьера рудничными водами (Б), объемом цианидосодержащего хвостохранилища (В), устойчивостью дамбы цианидосодержащего хвостохранилища (Г) объекта золоторудного месторождения Кумтор [1-4].

В целях минимизации воздействий природно-техногенных опасных процессов и явлений на добычные горнорудные работы, а также сохранения благоприятной экологической обстановки в районе освоения, следует организовать комплексные мониторинговые сети наблюдений за георисками не только в карьере и при бортовых зонах, а также по периметру в районы поступления пыли от промышленных взрывов. Триггерные явления техногенного характера от взрывов, также подлежат мониторинговым измерениям и наблюдениям.

**Рис. 3.** Фотодокументы потенциальных георисков техногенного характера на объектах золоторудного месторождения Кумтор [1, 3-4].

В терригенно-молассовой формации Р-Н имеются прослойки каменной соли, гипса и ангидрида. Песок и гравийная смесь имеется в многих долинах больших и малых рек. Они уже использовались при строительстве дороги к месторождению. Щебень, бутовый камень могут дать достаточно развитые здесь коренные породы. Металлогенический облик описываемой территории характеризуется золоторудным, оловянным, ртутным и полиметаллическим типами оруденения [1, 4].

На рисунке 4 приведена карта георисков природного генезиса на пути доставки цианидов к зоне золоторудного Кумтор полигона [3, 5].



**Рис. 4.** Карта георисков природного генезиса на пути доставки цианидов к зоне золоторудного Кумтор полигона: кружки с точками и закрашенные красным полностью – прорывоопасные горные озера; треугольные знаки красные – селевые участки; штрихи диагональные – лавинные склоны; стрелки черные – участки камнепадов [3, 5].

По результатам поисково-съёмочных работ наряду с месторождением Кумтор, западнее и северо-восточнее вдоль рудоконтролирующих разломов выявлены 136 различных полезных ископаемых [1,4,5].

Южнее месторождения Кумтор в 40 км известны рудопоявления ртути в карбонатном борколдойском разрезе. Джетымское железорудное месторождение расположено в 100 км юго-западнее от Кумтора. Джергаланское угольное месторождение расположено на юго-восточном берегу оз. Иссык-Куль [1, 4, 5].

Освоение в перспективе новых рудных полей безусловно повысит проявления многоступенчатых георисков природного, техногенного и экологического

характера в зоне влияния золоторудного предприятия Кумтор.

#### **Выводы.**

1. Гидротермально-метасоматическое месторождение золота Кумтор сопряжено с развитием георисков, обусловленных отдалённостью, аномальной высотой размещения, сопряженностью с деградирующими ледниками и многолетней мерзлотностью и угрозами загрязнения окружающей гидрологической, гидрогеологической и геологической среды.

2. От 80-95% рудного тела приурочено к пустотам и трещинам, т.е. к разломам северо-восточного простирания как геологического фактора, определяющего условия залегания и морфологию рудных зон и тел, что предопределяет роль воды и необходимость ведения комплекса исследований и работ по инженерно-рудничной геологии и гидрогеологии.

3. В процессе разработки запасов золота месторождения от карьерной открытой добычи и перехода к подземному шахтному способу, геориски в т.ч. водного генезиса возрастут и требуется создание сети комплексного мониторинга и систем раннего оповещения от угрозы горных аварий и катастроф для обеспечения безопасности горного производства.

#### **Литература:**

1. Трифонов Б.А., Гончаренко А.В. Геолого-структурные условия локализации и вещественный состав руд месторождения Кумтор. - 1986.
2. Маматканов Д.М., Бажанова Л.В., Романовский В.В. Водные ресурсы горного Кыргызстана на современном этапе. - Бишкек: Изд-во «Илим», 2006. - 276 с.
3. Усупаев Ш.Э., Мамыров Э.О., Маралбаев А.О., Атыкенова Э.Э., Сычев В.Г. Предупреждение интегральных георисков зоны месторождения золота Кумтор. Сборник материалов докладов. 9-ая Международная конференция молодых ученых и студентов «Современные техника и технологии в научных исследованиях» 27-28 марта 2017 г. г. Бишкек. НС РАН, 2017. - С. 182-188.
4. Ефременко В.Н., Илларионов В.К. "Отчёт о разведочных поисках на Тоголок-Джангартской рудоносной площади, междуречья Кайчи-Айрытор, Карасай-Кумтор и Северо Восточный участок Кумтор", 1985.
5. Усупаев Ш.Э. (общ. ред.), Айталиев А.М., Мелешко А.В. и др. Мониторинг и прогноз возможной активизации опасных процессов и явлений на территории Кыргызской Республики и приграничных районах с государствами Центральной Азии (монография). - Бишкек, 2006. - 617 с.

**Рецензент: д.геол.-мин.н., профессор Усупаев Ш.Э.**