

ЗОЛОТО В ПОРОДАХ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ЗОНЫ УРАЛТАУ (ЮЖНЫЙ УРАЛ)

УДК 552.321

GOLD IN THE ROCKS OF THE NORTHERN ZONE OF URALTAU
(SOUTHERN URAL)

Сначев В.И., Рыкус М.В.

Институт геологии Уфимского
научного центра РАН, г. Уфа,
Российская Федерация
ФГБОУ ВПО «Уфимский
государственный нефтяной
технический университет», г. Уфа,
Российская Федерация

V.I. Snachev, M.V. Rykus

Institute of Geology, Ufa Research
Centre, Russian Academy of Sciences,
Ufa, the Russian Federation
FSBEI NPE "Ufa State Petroleum
Technological University", Ufa, the
Russian Federation

В работе рассмотрено положение углеродистых сланцев в разрезах суванякского и максютовского комплексов северной части Уралтауской мегазоны и определена их принадлежность к терригенно-углеродистому и кремнисто-углеродистому формационным типам. Установлено, что повышенные содержания золота в отложениях терригенно-углеродистой формации приурочены к области влияния разрывных и складчатых деформаций, в пределах которых углеродистые породы интенсивно рассланцованы и метаморфизованы до уровня серицит (мусковит)-хлоритовой субфации. Дана оценка перспектив на золото углеродистых отложений, кварцевых жил, магматических пород и сульфидизированных метасоматитов. Показано, что поиски золоторудной минерализации в пределах рассматриваемой территории необходимо проводить на участках пересечения углеродистых сланцев крупными разрывными нарушениями, контролировавшими пути миграции, перераспределение и мобилизацию золота.

The paper considers the position of carbonaceous shales in sections of Suvanyaksky and Maksyutovsky complexes of the Northern part of the Uraltau megazone, and their affiliation to terrigenous-carbonaceous and siliceous-carbonaceous formational types is determined. It has been established that high gold concentration in the sediments of terrigenous-carbonaceous formations is confined to the area of influence of rupturing and folding deformations, within which the carbonaceous rocks are intensively sheeted and metamorphosed to the level of sericite (muscovite)-chloritic subfacies. An assessment of prospects for gold in carbonaceous deposits, quartz veins, igneous rocks and sulfide bearing metasomatic rocks is presented. It is shown that the search of gold ore mineralization in these areas should be conducted at the crossing of carbonaceous shale and large faults controlling the migration paths, redistribution and mobilization of gold.

Ключевые слова: максютовский комплекс, суванякский комплекс, углеродистые сланцы, кварцевые жилы, магматические породы, метасоматические породы, сульфидная минерализация, золото.

Key words: Maksyutovsky complex, Suvanyaksky complex, carbonaceous shale, quartz veins, igneous rocks, metasomatic rocks, sulfide mineralization, gold.

Зона Уралтау, расположенная между Главным Уральским разломом на востоке, Зилаирским мегасинклинорием и Башкирским мегантиклинорием на западе, прослеживается в меридиональном направлении от широты с. Кирябинское до Мугоджар (рисунок 1).

До недавнего времени эта зона выделялась на всех геологических картах как допалеозойская (рифей-вендская) антиклинорная структура асимметричного строения с пологим западным и крутым восточным крыльями [3]. В последнее время в связи с новыми находками фауны [2] наметилась тенденция к пересмотру стратиграфии и структуры этого региона. Зона Уралтау трактуется как ранне-среднепалеозойская (возможно с реликтами более древнего субстрата, объемы которого не ясны) структура.

Слагающие Уралтаускую зону максютовский и суванякский метаморфические комплексы имеют тектонические соотношения и на всем своем про-

тяжении разделены пологим Янтышевско-Юлукским надвигом западного падения. Восточное крыло антиклинорной структуры, по-видимому, перекрыто надвинутыми по Главному Уральскому разлому толщами палеоокеанического сектора, представленными на поверхности в зоне динамического влияния разлома мощной полосой развития тектонических брекчий, милонитов и blastsомилонитов [4]. Вдоль восточной краевой части Уралтау породы максютовского комплекса затронуты метаморфизмом высоких давлений.

В процессе проведения исследований были выявлены повышенные концентрации золота в некоторых коренных породах, дальнейшее изучение которых может привести не только к обнаружению промышленно значимых месторождений золота, но и способствовать выяснению закономерностей распределения шлиховых ореолов металла в различных структурах зоны Уралтау. Повышенная золотоносность обнаружена в углеродистых сланцах, некоторых кварцевых жилах, измененных магматических породах и сульфидизированных метасоматитах.

Углеродистые сланцы, как известно, представляют собой весьма благоприятную геохимическую среду для первичного накопления многих промышленно важных элементов, в том числе и золота. При определенных условиях, особенно в областях про-

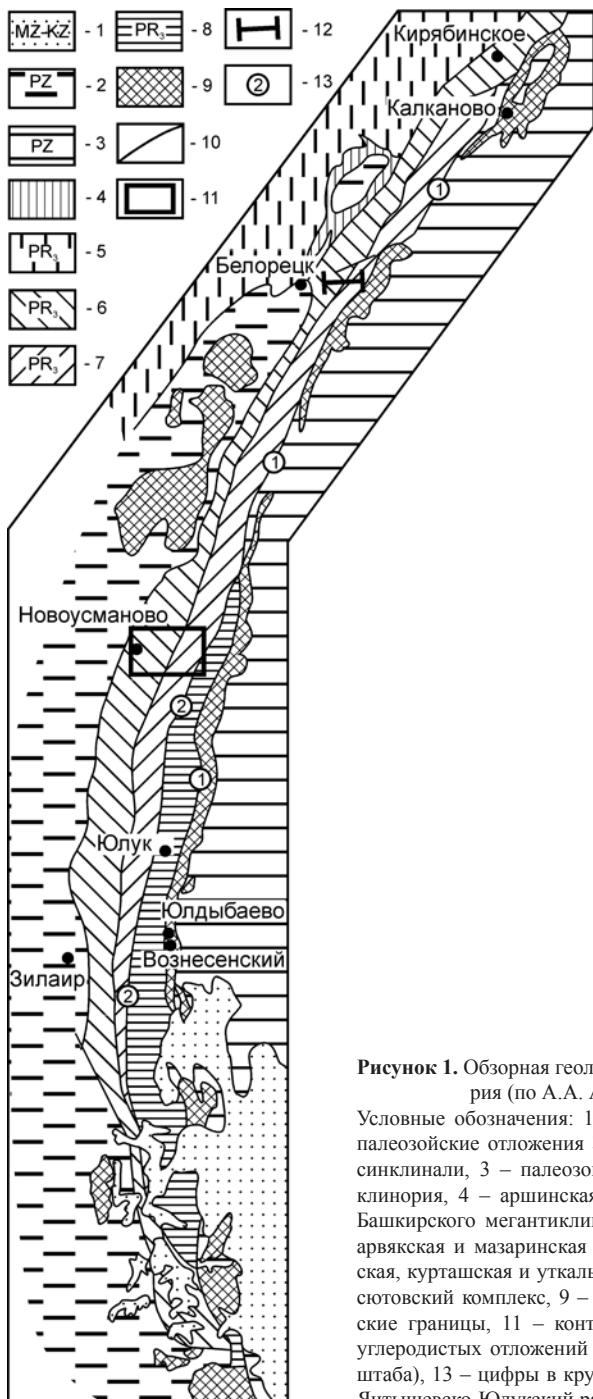


Рисунок 1. Обзорная геологическая схема Уралтауского мегантиклинория (по А.А. Алексееву, с изменениями авторов)

Условные обозначения: 1 – мезозойско-кайнозойские отложения, 2 – палеозойские отложения Зилаирского мегасинклинория и Тирлянской синклинали, 3 – палеозойские отложения Магнитогорского мегасинклинория, 4 – аршинская свита Тирлянской синклинали, 5 – рифей Башкирского мегантиклинория, 6 – белекейская, акбиикская, укшук-арвякская и мазаринская свиты суваянского комплекса, 7 – миндякская, курташская и уткальская свиты суваянского комплекса, 8 – максютовский комплекс, 9 – палеозойские ультрабазиты, 10 – геологические границы, 11 – контур Новоусмановской площади, 12 – разрез углеродистых отложений по трассе Белорецк-Магнитогорск (вне масштаба), 13 – цифры в кружках: 1 – Главный Уральский разлом, 2 – Янтышевско-Юлукский разлом

явления зонального метаморфизма и тектонической активности, углеродистые породы могут сами служить источником металлов и концентрировать в себе крупные залежи золота.

В последние годы среди золоторудных месторождений был выявлен новый тип прожилково-вкрапленной золото-сульфидной минерализации с дисперсным золотом, характерный для углеродсодержащих терригенных толщ, приуроченных к мио- и мезогосинклинальным системам, перикратонным прогибам, авлакогенам, складчатым чехлам дефор-

мированных платформ и погруженным срединным массивам. Общей чертой золоторудной минерализации этого типа, независимо от возраста вмещающих отложений, является ее неизменная приуроченность к дислоцированным участкам земной коры – трещинным и складчатым структурам, зонам интенсивного смятия пород, принадвиговым зонам термоградиентного метаморфизма и диафтореза, т.е. к зонам проявления тектонической активизации, способным обеспечить миграцию и отложение рудного вещества. Такие зоны обычно контролируются

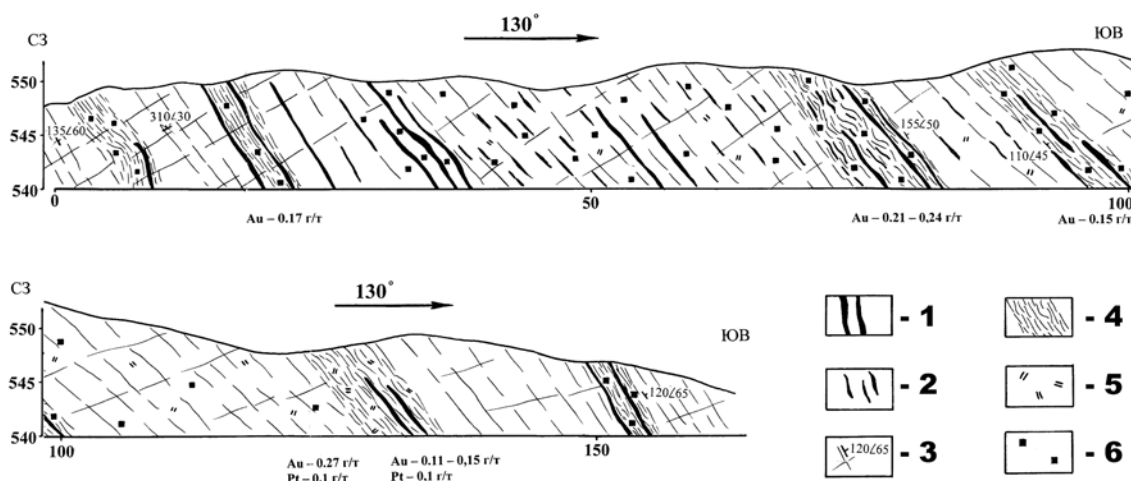


Рисунок 2. Разрез черносланцевой толщи бетринской свиты по а/дороге Белорецк-Магнитогорск (положение разреза на рисунке 1) Условные обозначения: 1 – кварцевые жилы, 2 – кварцевые прожилки, 3 – трещины и элементы их залегания, 4 – зоны повышенной трещиноватости, 5 – окварцевание, 6 – вкрапленность пирита

крупными разрывными нарушениями и имеют значительные масштабы, определяя высокую экономическую значимость этого типа оруденения.

В разрезе метаморфических комплексов Уралтау углеродистые сланцы занимают различные возрастные уровни. Наиболее полное их развитие отмечается среди парапород максютовского комплекса, в котором углеродистые сланцы имеют площадное распространение и образуют самостоятельные пачки и горизонты выдержанной мощности. Менее представительны они в осадочно-метаморфических образованиях суваянского комплекса, встречаясь в виде маломощных прослоев и отдельных пачек небольшой мощности в основании седиментационных циклов.

С учетом традиционного стратиграфического деления, принятого для зоны Уралтау, положение углеродистых сланцев может быть определено следующими уровнями:

1) кайраклинским (якуповским, аралбаевским и баракальским подуровнями), представленным переслаиванием графитистых мусковит-полевошпат-кварцевых сланцев, мусковитовых кварцитов и метаморфизованных вулканитов. Наибольшее развитие углеродистых сланцев отмечается на нижнем и верхнем подуровнях в низах разрезов осадочных и вулканогенно-осадочных пачек; 2) юагузинским, сложенным в основном сланцами мусковит-кварцевого и слюдисто-плагиоклаз-кварцевого состава с прослоями графитистых кварцитов; 3) карамалинским, в котором графитистые сланцы встречаются по всему разрезу, образуя толщи переслаивания с ортопородами, слюдисто-кварцевыми и хлорит-слюдисто-кварцевыми сланцами; 4) уткальским, начинающим разрез суваянского комплекса и представленным на нижнем и среднем подуровнях графит-кварцевыми сланцами и графитистыми квар-

цитами, чередующимися с хлорит-слюдисто-плагио-оклазовыми и слюдисто-кварцевыми сланцами; 5) бетринским, представленным толщиной углеродисто-кремнистых, углеродисто-кремнисто-глинистых сланцев с прослоями филлитовидных сланцев, кварцитов и алевролитов.

Повышенные содержания золота установлены в углеродистых сланцах как терригенно-углеродистого, так и кремнисто-углеродистого формационных типов.

Отложения терригенно-углеродистого типа, принадлежащие к бетринской свите, обнажены в шести километрах юго-восточнее г. Белорецка вдоль автомагистрали Белорецк-Магнитогорск. Общая мощность разреза составляет более 150 метров, с северо-запада на юго-восток он представлен (рисунок 2):

0,0-6,5 м – рассланцованные тонкоплитчатые углеродистые породы неравномерно серицитизированные и хлоритизированные, слабо ожелезненные по плоскостям рассланцевания; аз. пад. $135^\circ \angle 60-65^\circ$.

6,5-11,7 м – зона смятия в черных сланцах, представленная интенсивно кливажированными породами, смятыми в напряженные изоклинальные складки юго-восточного простирания. Сланцы окварцованы, ожелезнены, часто содержат пустоты выщелачивания по пириту, иногда окисленные кристаллы пирита. По плоскостям трещин отмечается интенсивная мусковитизация и хлоритизация пород, встречаются маломощные кварцевые прожилки, кварц кавернозный, лимонитизированный.

11,7-18,5 м – углеродистые сланцы слабо ожелезненные.

18,5-22,0 м – зона интенсивного дробления в черных сланцах, залеченная кварцевыми жилами.



Характерно резкое увеличение плотности трещин, сланцы сильно ожелезнены и содержат многочисленные пустоты выщелачивания по пириту; кварц бурый, кавернозный, ассоциирует с мусковитом.

22,0-30,0 м – углеродистые сланцы слабо ожелезненные, вдоль плоскостей трещин развиты тонкие чешуйки мусковита и жильный кварц.

30,0-74,0 м – слюдисто-углеродистые сланцы с обильной вкрапленностью и послойными выделениями пирита. Последний представлен двумя морфогенетическими типами: 1) крупными (до 2,0 см) одиночными кристаллами или их сростками, доля которых составляет не более 1-2 % от объема сланцев, и 2) мелкими (1-4 мм) кристаллами пирита идеальной огранки, образующими густую полосовидную вкрапленность, сосредоточенную вдоль кливажных трещин. Иногда среди черных сланцев встречаются густовкрапленные и сплошные линзовидные и полосовидные обособления пирита в виде "рудных слоев" мощностью 3-4 см. Для всего интервала характерно тонкое прожилковое окварцевание и серицитизация.

74,0-82,0 м – зона интенсивного рассланцевания и смятия в пиритизированных черных сланцах. Сульфидная минерализация представлена в основном мелкими кубическими кристаллами пирита, реже одиночными гигантскими кристаллами размером более 2,0 см. Характерна высокая насыщенность кварцевыми прожилками и жилами с включениями серицита (мусковита) и вкрапленностью пирита. Последний, часто окислен, а иногда и полностью гидратирован и представлен бурыми лимонитовыми охрами.

82,0-94,0 м – углеродистые сланцы слабо ожелезненные с редкими прожилками лимонитизированного кварца.

94,0-101,0 м – зона рассланцевания и смятия в черных сланцах, содержащих густую вкрапленность пирита. По всему интервалу характерно прожилковое и жильное окварцевание, иногда вместе с кварцем отмечаются сплошные линзовидные обособления и прожилки пирита.

101,0-128,0 м – углеродистые сланцы слабо окварцованные, неравномерно сульфидизированные.

128,0-137,0 м – зона ожелезнения и смятия в черных сланцах, представленная тонкоплитчатыми породами с разноориентированным падением сланцеватости, образующим мелкую килевидную симметричную складчатость. Широко развиты плейчатость, флексурные изгибы слоев и разлинзование. Черные сланцы интенсивно окварцованы.

137,0-152,5 м – углеродистые сланцы с редкими включениями пирита, слабо окварцованные.

152,5-156,0 м – зона интенсивного рассланцевания углеродистых пород, насыщенных кварцевыми прожилками и жилами. В кварце и вмещающих породах обильная вкрапленность пирита.

Таким образом, большая часть разреза черносланцевой толщи расположена в области влияния разрывных и складчатых деформаций, в пределах которых углеродистые отложения интенсивно рассланцованы и метаморфизованы до уровня серицит (мусковит)-хлоритовой субфации. Сульфидная минерализация отмечается по всему разрезу, однако ее интенсивность явно возрастает на участках повышенного рассланцевания и дробления углеродистых пород. Общее простирание сульфидизированных и окварцованных зон, как и всего черносланцевого разреза, северо-восточное (45-60°), падение юго-восточное под углами 60-65°. По простиранию черносланцевая толща с сульфидно-кварцевой минерализацией устойчиво прослеживается вдоль зоны сочленения Уралтауского поднятия с Зилаирским прогибом почти на 6 км и имеет среднюю мощность 150-200 метров.

В пределах обнаженной части описанного разреза проведено выборочное штучное опробование сульфидизированных и окварцованных углеродистых сланцев, результаты которого приведены в таблице 1. Небольшое количество проанализированных проб пока не позволяет выявить рудные зоны с промышленными содержаниями золота, однако полученные данные уже сейчас дают возможность сделать предварительное заключение о возможных перспективах рассматриваемой черносланцевой толщи.

Таблица 1. Содержания золота и серебра в углеродистых сланцах зоны Уралтау (г/т)

№ п/п	№ пробы	Au	Ag
1	МЗ-99-39	0,17	1,3
2	МЗ-99-43	0,21	1,34
3	МЗ-99-45	0,24	0,9
4	МЗ-99-48	0,15	1,5
5	МЗ-99-49	0,07	0,66
6	МЗ-99-51	0,27	0,92
7	МЗ-99-55	0,11	1,18
8	МЗ-99-56	0,06	0,4
9	МЗ-99-57	0,08	1,1
10	МЗ-99-59	0,15	0,9
11	Кир-99-102	0,1	0,6
12	Кир-99-101	0,66	0,9
13	Кир-99-106	0,1	1,3
14	Кир-99-108	0,14	2,6
15	НУ-99-2/3	0,59	3,1
16	НУ-99-2/5	0,28	1,7
17	НУ-99-2/7	0,5	2,5

Примечание: 1-10 – углеродистые сланцы бетринской (?) свиты из разреза по автомагистрали Белорецк-Магнитогорск; 11-14 – углеродистые сланцы уткальской свиты в верховьях р. М. Тусту; 15-17 – углеродистые сланцы бетринской свиты бассейна р. Тупаргас. Анализы выполнены химико-спектральным методом в лаборатории спектрального анализа ИГЕМ (г. Москва).

Как следует из таблицы 1, содержания золота в сульфидно-углеродистых окварцованных породах

варьируют от 0,06 до 0,27 г/т. Согласно данным Я.Э. Юдовича[7], концентрации золота в терригенно-углеродистых отложениях Южного Урала могут быть ранжированы в следующих пределах: 3-20 мг/т – региональный фон; 20-35 мг/т – аномалия; 35-50 мг/т – сильная аномалия; 50 мг/т – рудогенная аномалия. Из этих данных следует, что абсолютное большинство проб черносланцевого разреза укладывается в категорию рудных аномалий золота образованных с явным участием рудного процесса. Подобные значения концентраций золота обычно свойственны геохимическим ореолам вокруг рудных тел промышленных месторождений золото-сульфидно-кварцевой формации.

Судя по характеру распределения содержаний золота, строению разреза и типу минерализации, описанная зона весьма близка к золотоносным объектам убогосульфидного кварцево-жильного типа в черных сланцах Енисейского Кряжа, Забайкалья и Средней Азии, а из южно-уральских объектов она ближе всего к золотоносным сульфидно-углеродистым сланцам, расположенным в зонах Караташского и Зюраткульского разломов [5].

Таким образом, можно утверждать, что изученная углеродисто-сульфидная зона по уровню концентрации золота вполне сопоставима с внешним ореолом измененных пород, обрамляющим рудные тела многих промышленных месторождений золота складчатых областей. Для выявления конкретных рудных зон в этом ореоле, необходимы дальнейшие исследования с привлечением гораздо большего объема опробовательских работ.

Еще один объект с повышенными содержаниями золота, приуроченными к терригенно-углеродистой бетринской свите, расположен на юге рассматриваемой территории в среднем течении ручья Тупаргас в 4,5 км выше его впадения в р. Бетерю. Черные сланцы выполняют небольшой синклиальный прогиб северо-восточного направления, ограниченный в бортах разрывными нарушениями. На поверхности углеродистые сланцы слагают несколько разобщенных коренных выходов, прослеженных по простиранию на расстояние 1,5-2,0 км.

Характерной особенностью углеродистых отложений является их высокая дислоцированность – наличие зон повышенной трещиноватости и складчатых структур антиклинального типа, осложняющих синклиальный прогиб. В подобных зонах черные сланцы насыщены многочисленными кварцевыми жилами, метаморфизованы и содержат рассеянную вкрапленность пирита.

По условиям залегания кварцевые жилы образуют три системы: 1) согласные со сланцеватостью вмещающих пород – главная система жил; 2) секущие сланцеватость вкрест простирания и под разными углами по падению; 3) секущие сланцеватость под острым углом по простиранию и падению.

Мощность жил составляет от нескольких до десятков сантиметров, протяженность – до нескольких метров. В их составе кроме крупнозернистого гранулированного кварца присутствуют полевые шпаты, мусковит, хлорит, пирит.

Пирит является весьма характерным минералом углеродистых сланцев и кварцевых жил. Типичная форма его выделения – мелкие кубические кристаллы или сплошные мелкозернистые агрегаты, заполняющие трещины в сводах антиклинальных складок. Реже пирит слагает линзовидные обособления размером 5-7 см, также концентрирующиеся в местах сгущения квиважных трещин.

Содержания золота в углеродисто-сульфидных окварцованных сланцах по данным штучного опробования (таблица 1, пробы серии НУ) колеблются от 0,28 до 0,59 г/т при концентрациях серебра 1,7-3,1 г/т. Как и у вышеописанного черносланцевого разреза, эти содержания вполне укладываются в рамки рудных концентраций ореольной зоны, обычно обрамляющей золоторудные тела. В этой связи подобные объекты являются весьма обнадеживающими на предмет обнаружения среди них коренных промышленных месторождений.

Близкая по строению и типу минерализации золотоносная зона выявлена и в углеродисто-кремнистых отложениях утальской свиты. Зона расположена в верховьях р. М. Тусту в 7 км юго-западнее д. Абдулкасимово. В левом борту речного русла на протяжении почти 2,5 км можно наблюдать единичные небольшие выходы углеродистых сланцев, содержащих кварцево-жильную минерализацию и вкрапленность пирита и гематита.

Судя по интенсивной деформированности пород можно предположить, что углеродистые породы располагаются в области динамического влияния крупного разрывного нарушения, пространственно совпадающего с долиной р. М. Тусту.

В черных сланцах пирит встречается в окисленном состоянии или полностью выщелочен, что придает породам буроватую окраску и характерное ячеистое строение. Кварцевые прожилки и жилы (иногда до 1 метра толщиной) концентрируются на участках повышенного рассланцевания и смятия углеродистых пород. Опробование таких окварцованных и ожелезнённых черных сланцев (таблица 1, пробы серии Кир) обнаружило стабильное обогащение их золотом в количестве от 0,1 до 0,66 г/т, а серебра до 2,6 г/т.

Показательно, что в русловом аллювии р. М. Тусту встречаются шлиховые знаки золота, источником которого вполне возможно служили размываемые черносланцевые отложения. Кроме того, подобные углеродистые сланцы, принадлежащие утальской свите, обнажаются в нескольких местах к северу от рассматриваемой зоны, где они дренируются многочисленными притоками р. Кургаш. В ее

русловом аллювии также обнаружены знаки золота, а в приустьевой части р. Кургаш ранее обрабатывалась россыпь, из которой добыто около 35 кг золота [6]. Таким образом, это еще раз подчеркивает высокую перспективность на золото кварц-сульфидной минерализации в черносланцевых формациях и указывает на необходимость ее дальнейшего более детального изучения.

Кварцевые жилы широко развиты в южной части территории (Новоусмановская площадь), где они концентрируются в пределах многочисленных жильных полей, приуроченных к тектонической зоне сочленения Уралтауского поднятия и Зилаирского прогиба (см. рисунок 1).

Наиболее полно кварцево-жильная минерализация обнажена в долинах правых притоков р. Бетери – ручьях Турьелга, Бзаубаш, Каркабар, Саптарульган, Тупаргас. Вмещающие породы представлены главным образом хлорит-серицит-кварцевыми, хлорит-

серицитовыми филлитовидными сланцами с прослоями алевролитов, кварцитов и углеродистоглинистых сланцев, относимыми к белекейской свите.

Большинство кварцевых жил имеет однообразное северо-восточное простирание (20-25°), совпадающее с направлением сланцеватости вмещающих пород. По условиям залегания жилы можно подразделить на согласные, или близкие к согласным, и секущие. Согласные жилы локализуются преимущественно в зонах интенсивного рассланцевания пород. Они имеют линзовидную форму, мощность 20-30 см и протяженность до нескольких метров, падение их крутое в ту и другую стороны, нередко вертикальное.

Для секущих жил характерны приуроченность к шарнирам антиклинальных складок и четко выраженное запад-северо-западное падение под углами от 20 до 70°. Среди этих жил известны как мало-

Таблица 2. Содержание золота и серебра в кварцевых жилах Новоусмановской площади зоны Уралтау (г/т)

№ п/п	№ ПРОБЫ	AU	AG	№ п/п	№ ПРОБЫ	AU	AG	№ п/п	№ ПРОБЫ	AU	AG
1	НУ-98-112	0,04	0,99	24	Т-97-8	0,04	3,16	47	НУ-97-129	0,04	0,36
2	НУ-98-114	0,01	0,86	25	Т-97-9	0,04	1,76	48	НУ-97-185	0,06	0,14
3	НУ-98-115	-	1,3	26	НУ-97-31	0,06	0,14	49	НУ-97-186	0,04	-
4	НУ-98-117	-	0,72	27	НУ-97-35	0,06	-	50	НУ-97-25	0,04	1,96
5	НУ-98-118	-	1,2	28	НУ-97-36	0,04	0,36	51	НУ-97-26	0,08	1,68
6	НУ-98-126	-	1,4	29	НУ-97-140	0,06	1,14	52	НУ-97-27	0,12	2,08
7	НУ-98-132	0,23	1,1	30	НУ-97-142	0,06	-	53	НУ-97-28	0,10	1,70
8	НУ-98-135/1	0,07	2,9	31	НУ-97-170	0,02	-	54	НУ-97-29	0,10	0,50
9	НУ-98-353	0,03	1,3	32	НУ-97-173	0,06	-	55	НУ-97-112	0,04	-
10	НУ-98-355	-	2,1	33	НУ-97-174	0,02	-	56	НУ-97-113	0,02	-
11	НУ-98-356	0,04	0,7	34	НУ-97-175	0,06	0,34	57	НУ-97-179	0,02	0,38
12	НУ-98-357/1	-	0,34	35	НУ-97-177	0,04	-	58	НУ-97-180	0,06	0,14
13	НУ-98-357/2	-	0,2	36	НУ-97-131	0,06	-	59	НУ-97-184	0,04	-
14	НУ-98-359/1	-	1,7	37	НУ-97-133	0,04	-	60	НУ-97-211	0,05	-
15	НУ-98-360	-	1,5	38	НУ-97-135	0,08	0,12	61	НУ-97-212	0,02	-
16	НУ-98-362	-	1,2	39	НУ-97-139	0,02	0,58	62	НУ-97-213	0,02	0,78
17	НУ-98-363	0,19	1,3	40	НУ-97-20	0,06	1,54	63	НУ-97-214	0,10	2,90
18	НУ-98-364	0,04	3,2	41	НУ-97-21	0,14	1,46	64	НУ-97-216/6	0,06	0,54
19	Т-97-01	0,02	2,38	42	НУ-97-119	0,04	0,36	65	НУ-97-217/3	0,12	-
20	Т-97-1	0,02	0,18	43	НУ-97-120/1	0,04	-	66	НУ-97-218/1	0,04	-
21	Т-97-2	0,04	0,96	44	НУ-97-121/1	0,09	0,49	67	НУ-97-219/2	0,02	-
22	Т-97-6	0,08	3,32	45	НУ-97-125/2	0,04	-				
23	Т-97-7	0,04	1,36	46	НУ-97-126	0,04	2,36				

Примечание: 1-67 – кварцевые жилы Новоусмановской площади бассейнов рек Тупаргас (1-17), Турьелга (18-32), Саптарульган (33-48), Бзаубаш (49-56), Каркабар (57-58), Бетеря (59-67). Анализы выполнены пробирным методом в пробирной лаборатории ЦНИГРИ (г. Москва).

мощные тела, небольшой протяженности, так и довольно мощные (до 40 см) жилы, прослеженные по простиранию до 5-6 метров.

Насыщенность жилами и мощность последних определяются исключительно степенью дислоцированности вмещающих пород и интенсивностью развития в них складчато-разрывных структур. Наибольшие концентрации жил, образующих на поверхности линейные штокверковые зоны шириной сотни метров и протяженностью первые километры, очевидно, соответствуют разломным структурам глубокого заложения.

Состав жил кварцевый, или полевошпат-кварцевый с небольшой примесью серицита, мусковита, хлорита, пирита, иногда галенита. Сульфиды почти всегда окислены или полностью выщелочены, полевые шпаты также подвержены интенсивному выветриванию, вследствие чего вмещающий их кварц приобретает ноздреватое или каркасно-ячеистое строение.

Штуфное опробование кварцевых жил (таблица 2) показало их невысокую золотоносность. В подавляющем большинстве проб золото в них содержится в количестве от 0,01 до 0,08 г/т, а серебро от 0,2 до 3,3 г/т.

Таблица 3. Содержание золота и серебра в измененных магматических породах зоны Уралтау (г/т)

№ п/п	№ ПРОБЫ	Au	Ag
1	Кир-98-229	0,24	0,84
2	Кир-98-235	0,27	1,4
3	Кир-98-236/2	0,0005	0,005
4	Кир-98-237/1	0,001	0,008
5	Кир-98-252	0,002	0,008
6	Кир-98-253	0,001	0,01
7	Кир-98-45	0,004	0,02
8	Кир-98-46	0,001	0,02
9	Кир-98-15	0,001	0,0005
10	Кир-98-16	0,002	0,16
11	Кир-98-237	0,001	0,008
12	Кир-98-245	0,0003	0,004
13	НУ-98-349/1	0,0003	0,009
14	НУ-98-350/1	0,0006	0,03
15	Кир-99-301/1	0,001	0,009
16	Кир-99-302/2	0,02	0,35
17	Бр-98-67	0,14	2,3
18	Бр-99-93/2	0,08	2,3
19	Бр-99-97	0,05	1,5
20	Бр-99-98	0,19	1,6

Примечание: 1-12 – метаматические породы Кирябинского комплекса: 1, 2, 5, 6 – метальтрабазиты; 3, 4, 7, 8, 9, 10 – апогаббровые и аподиабазовые сланцы; 11 – магнетитсодержащее габбро; 13-14 – аподунитовые серпентиниты Бзаубашского массива; 15-16 – вкрапленные хромитовые руды в серпентинитах Бурангуловского массива; 17-18 – Барангуловский габбро-гранитный массив: 17 – диабаз с магнетитом; 18 – жильный кварц в грейзенизированном граните; 19-20 – сульфидизированные метавулканы руч. Городской Ключ. Анализы выполнены методом JSP-MS в геохимической лаборатории ИГЕМ (г. Москва).

Изредка в некоторых кварцевых жилах концентрации золота возрастают до 0,23 г/т (руч. Саптарульган), 0,19 г/т (руч. Турьелга), 0,12 г/т (руч. Бзаубаш, р. Бетеря). Шлиховое опробование по этим водотокам показало наличие в русловом аллювии знаков золота. Наибольшее количество последнего установлено на руч. Большая Турьелга, дренирующего кварцевые жилы, приуроченные к терригенно-сланцевым толщам бетринской свиты и песчано-сланцевым отложениям зилаирской свиты. В устьевой части ручья на протяжении нескольких сот метров фиксируются промышленные концентрации шлихового золота в пределах 0,6-2,3 г/м³.

Таким образом, можно предположить, что кварцево-жильные поля, рассредоточенные на большой территории, могли служить коренными источниками шлихового золота для многих водотоков Новоусмановской площади. В некоторых случаях, как, например, в долине руч. Большая Турьелга, с ними связаны локальные участки промышленной концентрации металла, которые могут представлять интерес для постановки детальных работ. Однако перспективность самих кварцево-жильных полей как возможных объектов для добычи коренного золота остается пока не выясненной. В измененных магматических породах содержание золота варьируют в широких пределах (таблица 3).

В магнетитсодержащих аподунитовых серпентинитах Бзаубашского массива золото содержится всего лишь в количестве 0,0006-0,001 г/т. Такие же низкие его концентрации (0,0005-0,004 г/т) выявлены в ультрабазитах Кирябинского массива. В хромитовых рудах Бурангуловского серпентинитового массива зоны ГУР содержания золота на порядок выше и составляют 0,05-0,08 г/т при концентрациях серебра 1,5-2,32 г/т.

Апогаббровые амфиболиты и аподиабазовые зеленые сланцы Кирябинского и Барангуловского массивов также обнаруживают весьма слабую золотоносность, не превышающую в большинстве проб кларковых значений (0,001-0,002 г/т). В некоторых глубокометаморфизованных аподиабазовых сланцах зафиксированы нижекларковые остаточные содержания золота на уровне 0,0003 г/т.

В габброидах с густой (рудной) вкрапленностью магнетита (г. Копытова) концентрации золота явно возрастают до 0,02 г/т, а в кварцевых жилах из тех же магнетитсодержащих габброидов золото содержится в количестве 0,14 г/т при концентрации серебра 2,3 г/т.

На южном окончании Барангуловского гранитного массива также встречаются прожилки и жилы молочно-белого кварца мощностью 3-4 до 15 см. Они залегают среди грейзенизированных (мусковит-кварцевых) гранитов и часто содержат крупные (до 1 см) рассеянные кристаллы окисленного пирита. Штуфное опробование таких жил показало присут-



стие в них золота в количестве 0,19 г/т, а серебра 1,6 г/т.

В метавулканитах Мазаринского комплекса, обнажающихся в правом борту руч. Городской Ключ, обнаружены зоны сульфидной минерализации, представленной пиритом. Метавулканиды сильно трещиноваты и хлоритизированы, содержат тонкую сеть кварцевых прожилков. Пирит образует рассеянную вкрапленность кубических кристаллов размером 3-5 мм, иногда наблюдаются его сплошные обособления в виде коротких тонких прожилков. Зоны сульфидизации прослежены прерывистой полосой по простиранию в субмеридиональном направлении почти на 300 метров при ширине от 40 см до 1,2 м. Содержания золота в пиритизированных метавулканитах составляют 0,24; 0,27 г/т, серебра – 0,84; 1,4 г/т.

Сульфидные руды Кириябинского медного месторождения и *сульфидизированные кварцевые метасоматиты* бетринской свиты, обнаженные у подножия г. Артлыш также представляют определённый интерес в качестве концентраторов золота (таблица 4).

Таблица 4. Содержание золота и серебра в сульфидизированных породах зоны Уралтау (г/т)

№ п/п	№ пробы	Au	Ag
1	НУ-1/1	0,08	5,92
2	НУ-2	0,06	1,76
3	НУ-4	0,16	5,64
4	НУ-5	0,08	4,32
5	НУ-6/1	0,08	8,92
6	НУ-8	0,02	3,18
7	НУ-10	0,04	1,96
8	НУ-11	0,04	0,36
9	НУ-12	0,08	1,12
10	НУ-99-16	0,24	1,1
11	НУ-99-17	0,23	1,1
12	НУ-99-19	0,09	1,1
13	НУ-99-23	0,09	0,6
14	НУ-99-26	0,1	1,1
15	Кир-98-37	0,001	0,1
16	Кир-98-40	0,0005	0,06
17	Кир-98-204	0,013	0,5
18	Кир-98-207	0,011	0,04
19	Кир-98-210	0,014	0,03
20	Кир-99-25	0,28	1,7
21	Кир-99-27	0,11	6,9
22	Кир-99-29	0,18	2,4
23	Кир-99-30	0,18	1,3
24	Кир-99-32	0,17	2,2

Примечание: 1-14 – бетринская свита г. Артлыш; 1-9 – убого-сульфидные кварцевые метасоматиты; 10-14 – кварц-гемацит-лимонитовые метасоматиты; 15-24 – сульфидные руды зоны окисления Кириябинского медного месторождения. Анализы выполнены химико-спектральным методом в спектральной лаборатории ИГЕМ (г. Москва).

В бедных вкрапленных пирит-халькопиритовых рудах Кириябинского месторождения золото почти не содержится (0,0005-0,001 г/т), тогда как в окислен-

ных пирит-халькопирит-ковеллиновых с борнитом, халькозином и медной зеленью рудах, приуроченных к апогаббровым эпидот-хлорит-актинолитовым сланцам его содержания значительно выше и варьируют от 0,011-0,014 г/т до 0,1-0,28 г/т при концентрации серебра до 6,9 г/т. Как указывалось выше, в этих рудах было обнаружено свободное золото очень мелких размеров. Неслучайно, поэтому, в окрестностях Кириябинского медного месторождения в близрасположенных водотоках встречены шлиховые знаки золота. Так, например, в шлихах, отобранных из руслового аллювия р.р. Кирыба, Камышинка и Теплый Ключ, дренирующих габброидный массив, содержания золота составляют 1-2 знака. Золотины обычно неправильной формы с неровной поверхностью слабо окатанные и полуокатанные размером от 0,075x0,125 до 0,2x0,4 мм [3]. В верховьях Теплового Ключа золото обнаружено в шлиховой пробе из скважины ручного бурения, а в долине этого ключа к востоку от с. Кириябинское известны заброшенные старательские выработки, из которых когда-то добывалось золото. Источником россыпного золота, по-видимому, служила золотоносная зона окисления Кириябинского медносульфидного месторождения.

В убогосульфидных кварцевых метасоматитах бетринской свиты стабильные содержания золота составляют 0,04-0,08 г/т при вариациях серебра от 0,36 до 8,9 г/т. В брекчиевидных кварц-гемацит-лимонитовых метасоматитах золото содержится в количестве 0,1-0,24 г/т, серебро 1-2 г/т. Не исключено, что в подобных метасоматитах могли содержаться и более обогащенные золотом участки, денудация которых обеспечивала поступление металла в аллювий р. Бетери.

Выводы

1. Повышенные концентрации золота присущи как осадочным углеродистым отложениям, так и секущим их кварцевым жилам, а также сульфидизированным метамагматитам Мазаринского и Кириябинского комплексов.

2. Благоприятными для локализации золотосодержащей кварцевой и сульфидно-кварцевой минерализации являются трещинные структуры, наложенные на складчатость или синхронные с ней, а также зоны интенсивного рассланцевания и смятия пород, т.е. зоны проявления тектонической активизации, в которых при участии коровых и метаморфогенных растворов могло происходить перераспределение и концентрация рудного вещества.

3. Поиски золоторудной минерализации в пределах рассматриваемой территории необходимо проводить на участках пересечения углеродистых сланцев крупными разрывными нарушениями. Такие разломы обеспечивают длительный термостатированный подток рудоносных растворов и контро-

лируют пути миграции, перераспределение и мобилизацию золота. Поисково-оценочные работы рекомендуется ориентировать не только на осадочно-гидротермально-метаморфогенный тип сульфидно-вкрапленной минерализации, приуроченной

к слабо деформированным толщам, но и на гидротермально-метасоматический (трещинный) тип сульфидно-кварцевого оруденения, локализованного в приразломных зонах дислокационного метаморфизма.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Алексеев А.А. Магматические комплексы зоны хребта Урал-Тай. М.: Наука, 1976. 170 с.

2 Захаров О.А., Пучков В.Н. О тектонической природе максютовского комплекса зоны Уралтау: Препринт. Уфа, 1994. 29 с.

3 Козлов В.И., Пацков А.А. Соотношение Башкирского мегантиклинория и антиклинория Урал-Тай на Южном Урале. // Тектоника и магматизм Южного Урала. М.: Наука, 1974. С. 121-129.

4 Нечехин В.М., Берлянд Н.Г., Пучков В.Н., Соколов В.Б. Глубинное строение, тектоника, металлогения Урала / Свердловск, УНЦ АН СССР, 1986. 106 с.

5 Рыкус М.В., Сначев В.И. Золото западного склона Южного Урала / Уфа: УНЦ РАН, 1999. 170 с.

6 Осадконакопление, магматизм и рудоносность северной части зоны Уралтау. / Рыкус М.В. [и др.] БГУ. Уфа, 2002. 268 с.

7 Юдович Я.Э., Кетрис М.П., Мерц А.В. Геохимия и рудогенез золота в чер-

ных сланцах. Сыктывкар: Геонаука, 1990. 61 с.

REFERENCES

1 Alekseev A.A. Magmaticeskije komplekсы zony hrehta Ural-Tau. M.: Nauka, 1976. 170 s. [in Russian].

2 Zaharov O.A., Puchkov V.N. O tektonicheskoi prirode maksyutovskogo kompleksa zony Uraltau: preprint UNC RAN. Ufa, 1994. 29 s. [in Russian].

3 Kozlov V.I., Patskov A.A. Sootnoshenie Bashkirskogo megantiklinoriya I antiklinoriya Ural-Tau na Yuzhnom Urale // Tektonika i magmatizm Yuzhnogo Urala. M.: Nauka, 1974. S 121-129. [in Russian].

4 Necheukhin V.M., Berliand N.G., Puchkov V.N., Sokolov V.B. Glubinnoe stroenie, tektonika, metallogeniya Urala. / Sverdlovsk, UNC AN SSSR. 1986. 106 s. [in Russian].

5 Rykus M.V., Snachev V.I. Zoloto zapadnogo sklona Yuzhnogo Urala. / Ufa: UNC RAN, 1999. 170 s. [in Russian].

6 Osadkonakoplenie, magmatizm i rudonosnost, severnoi chasti zony Uraltau. /

Rykus M.V. [i dr] BGU. Ufa, 2002. 268 s. [in Russian].

7 Yudovich Ya. E., Ketris M.P., Merts A.V. Geohimiya i rudogenez zolota v chornih slantsah. Syktyvkar: Geonauka, 1990. 61 s. [in Russian].

Сначёв В.И., д-р геол-минерал. наук, проф., заведующий лабораторией рудных месторождений, Институт геологии Уфимский научный центр РАН г. Уфа, Российская Федерация

V.I. Snachev, Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Professor, Head of Ore Field Laboratory, Institute of Geology, Ufa Research Centre, Russian Academy of Sciences, Ufa, the Russian Federation

Рыкус М.В., канд. геол-минерал. наук, доцент кафедры «Геология и разведка нефтяных и газовых месторождений», ФГБОУ ВПО УГНТУ. г. Уфа, Российская Федерация

M.V. Rykus, Candidate of Geological and Mineralogical Sciences, Associate professor of the Chair «Geology and Oil and Gas Fields Exploration», FSBEI HPE Ufa State Petroleum Technological University, Ufa, the Russian Federation
e-mail: RykusMihail@mail.ru