

При поддержке Федерального государственного бюджетного учреждения
«Центральный научно-исследовательский геологоразведочный институт цветных и
благородных металлов»

ЛИТОЛОГО-СТРУКТУРНЫЕ ФАКТОРЫ ЗОЛОТОГО ОРУДЕНЕНИЯ В ОБЛАСТИ РАЗВИТИЯ ИНЬЯЛИ-ДЕБИНСКОГО НАДВИГА

Докладчик: Бычкова Елена

Москва, 2022

Иньяли-Дебинский надвиг - протяженная тектоническая структура являющаяся составной частью Колымско-омолонской аккреционно-коллизивной структуры, сложена преимущественно верхнетриасовыми и юрскими турбидитовыми отложениями.

Он протягивается в северо-западном направлении почти на 1000 км при ширине 100-150 км, охватывая предгорья и юго-западный склон горной системы Черского.

Области	Верхояно-Колымская коллизивная			Колымско-Омолонская аккреционно-коллизивная
Мегазоны	Адыча-Сунтарская	Куларо-Нерская		Уяцдино-Ясагачинская
Структурно-формационные зоны	 Адычанская	 Делакагская	 Нерская	 Иньяли-Дебинская

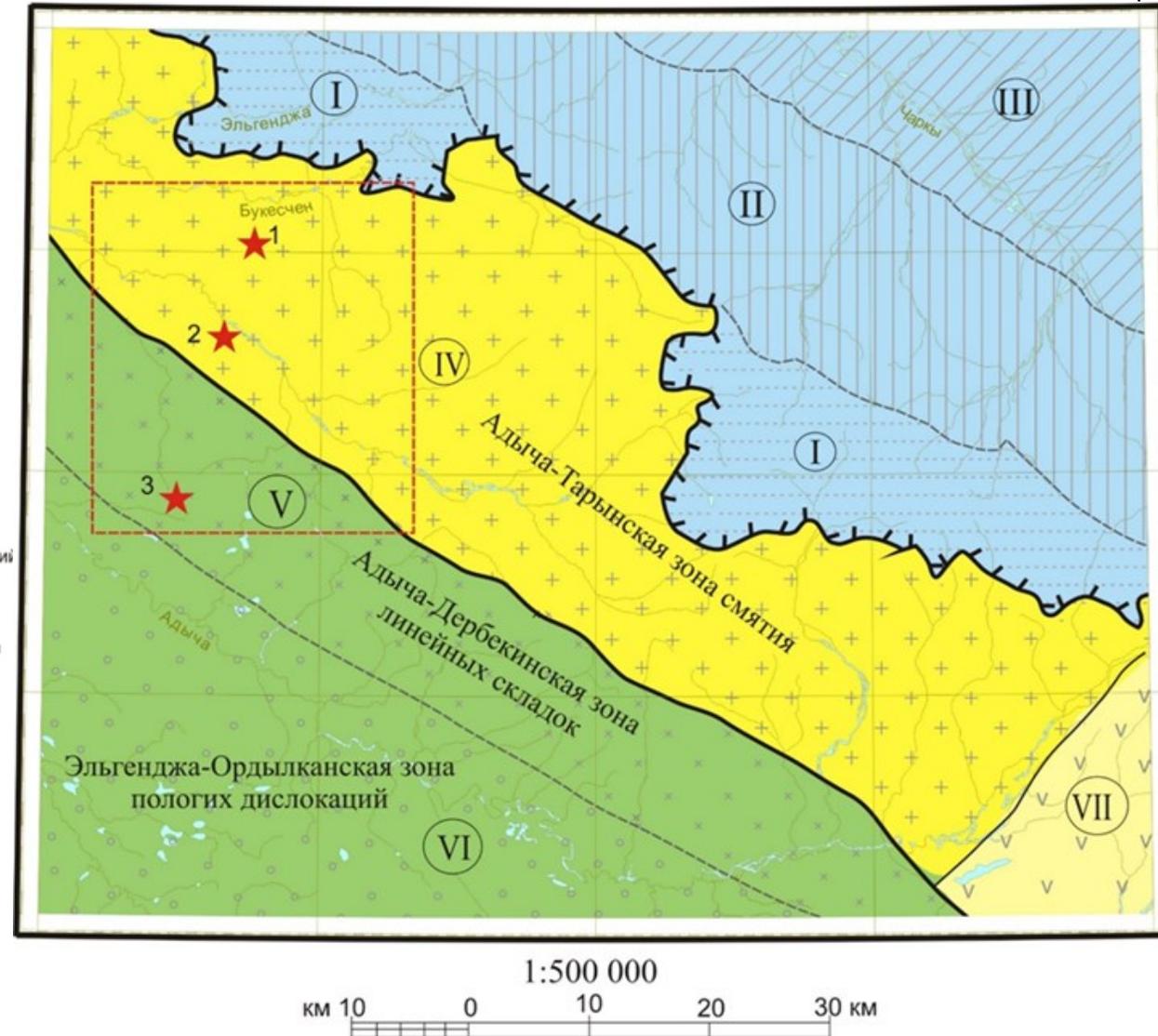
Структуры автохтона

- Адычанская структурно-формационная зона
 -  Адыча-Дербекинская зона линейных складок
 -  Эльгенджа-Ордылканская зона пологих дислокаций
- Делакагская структурно-формационная зона
 -  Адыча-Тарынская зона смятия
- Нерская структурно-формационная зона
 -  Зона пологих дислокаций

Структуры аллохтона

- Иньяли-Дебинский пакет пластин
 -  Первая пластина
 -  Вторая пластина
 -  Третья пластина

- Границы тектонических подразделений
-  Области
 -  Мегазон
 -  Структурно-формационных зон
 -  Структурных зон и пластин



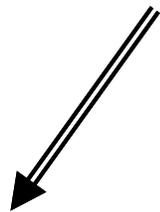
Цели и задачи работы:

Целью данной работы является изучение влияния структурных и литологических факторов на структурно-морфологические типы золотого оруденения, а также на морфологию самого золота.

Были решены следующие задачи:

- Изучение вмещающих пород и их гранулометрическое изменение,
- Изучение вторичных изменений,
- Оценка количества разрывных нарушений и их связь с литологическим составом,
- Сопоставление компетентности терригенно-осадочных пород с структурно-морфологическими типами золотого оруденения.

Рассматриваемые объекты



Учуй: Тонорская свита (T_3tn)



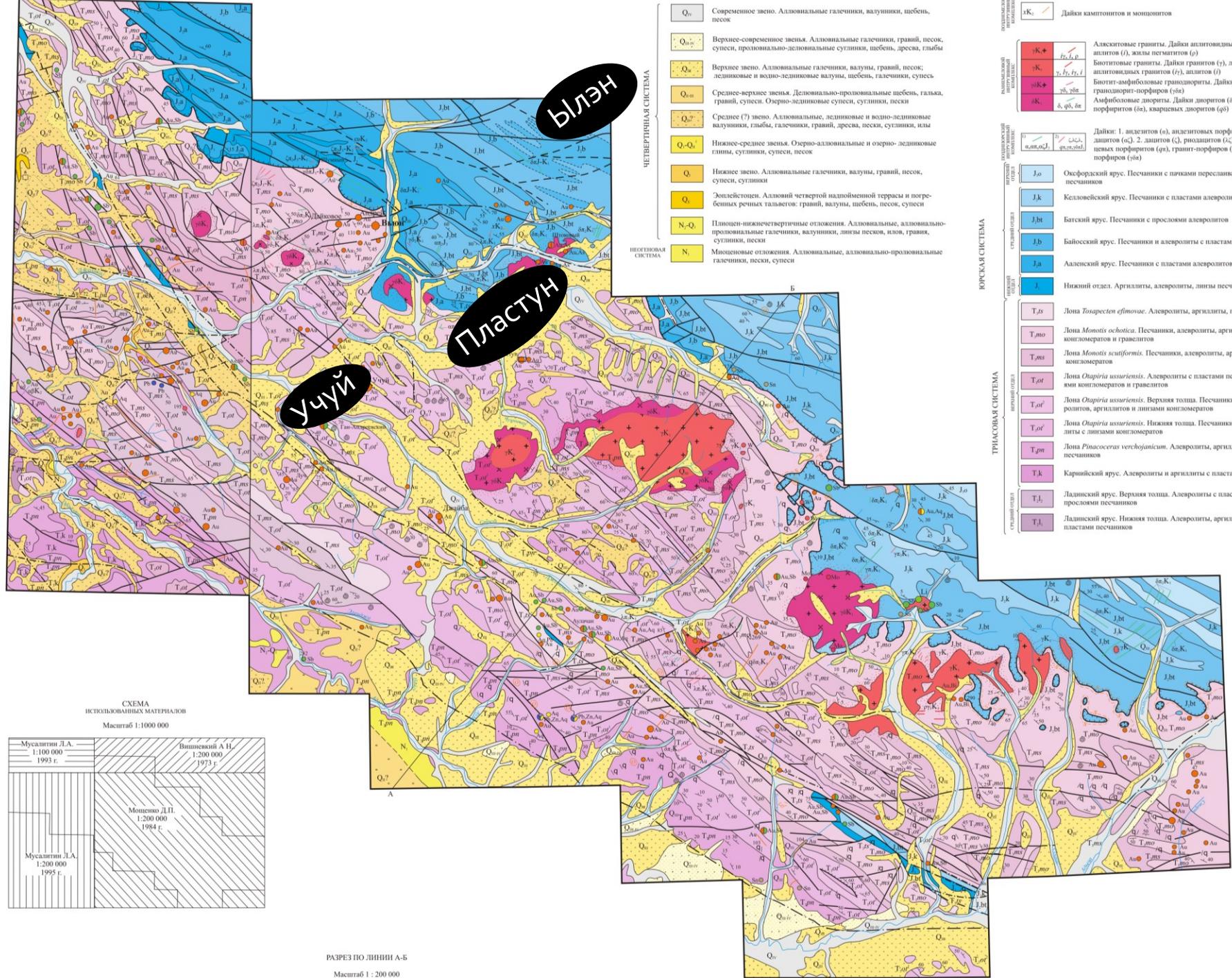
Пластун: Някуньинская свита
(T_3nk), Бургаджинская свита (J_2br)



Ылэн: Мередуйская свита (J_2md)



- Столица Республики Саха (Якутии)
- Города, районные центры
- Поселки
- Газопровод
- Железные дороги
- 420 + Авиалинии и расстояния между ВПП
- Автомобильные дороги круглогодичного действия
- - - Автозимники
- ⚓ Речные и морские порты
- Административные границы улусов
- - - Граница Республики Саха



ВЫЛЭН

Пластун

Учуй

- ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА**
- Q_{св} Современное звено. Аллювиальные галечники, валуны, гравий, песок
 - Q_{мв} Верхне-современное звено. Аллювиальные галечники, гравий, песок, супесь, пролонгально-делювиальные суглинки, щебень, дресва, глыбы
 - Q_в Верхнее звено. Аллювиальные галечники, валуны, гравий, песок; ледниковые и водно-ледниковые валуны, щебень, галечники, супесь
 - Q_{св} Средне-верхнее звено. Делювиально-пролонгальные щебень, галька, гравий, супесь. Озёрно-ледниковые супеси, суглинки, пески
 - Q_{с?} Среднее (?) звено. Аллювиальные, ледниковые и водно-ледниковые валуны, глыбы, галечники, гравий, дресва, песок, суглинки, илы
 - Q_{о-с?} Нижне-среднее звено. Озёрно-аллювиальные и озёрно-ледниковые глины, суглинки, супеси, песок
 - Q_о Нижнее звено. Аллювиальные галечники, валуны, гравий, песок, супесь, суглинки
 - Q_о Эрозийно-элювиальный четвертый надпойменной террасы и погребенных речных террасов: гравий, валуны, щебень, песок, супесь
 - N-Q_о Плиоцен-нижнечетвертичные отложения. Аллювиальные, аллювиально-пролонгальные галечники, валуны, линзы песков, илов, гравия, суглинки, пески
 - N_о Миоценовые отложения. Аллювиальные, аллювиально-пролонгальные галечники, пески, супеси

- ЮРСКАЯ СИСТЕМА**
- J_о Оксфордский ярус. Песчаники с линзами переслаивания алевритов и песчаников
 - J_к Келловейский ярус. Песчаники с пластами алевритов и аргиллитов
 - J_{бт} Батский ярус. Песчаники с прослоями алевритов
 - J_б Байосский ярус. Песчаники и алевриты с пластами аргиллитов
 - J_а Ааленский ярус. Песчаники с пластами алевритов и аргиллитов
 - J_н Нижний отдел. Аргиллиты, алевриты, линзы песчаников
- ТРИАСОВАЯ СИСТЕМА**
- T_{бс} Лона *Tassapeten efimovae*. Алевриты, аргиллиты, песчаники
 - T_{мо} Лона *Monotis oethica*. Песчаники, алевриты, аргиллиты с линзами конгломератов и гравелитов
 - T_{мс} Лона *Monotis scutiformis*. Песчаники, алевриты, аргиллиты с линжами конгломератов
 - T_{от} Лона *Otapiria ussuriensis*. Алевриты с пластами песчаников и прослоями конгломератов и гравелитов
 - T_{от'} Лона *Otapiria ussuriensis*. Верхняя толща. Песчаники с прослоями алевритов, аргиллитов и линжами конгломератов
 - T_{от''} Лона *Otapiria ussuriensis*. Нижняя толща. Песчаники, алевриты, аргиллиты с линжами конгломератов
 - T_{пр} Лона *Pincoceras verchojanicum*. Алевриты, аргиллиты с пластами песчаников
 - T_к Каринийский ярус. Алевриты и аргиллиты с пластами песчаников
 - T_л Ладинский ярус. Верхняя толща. Алевриты с пластами аргиллитов и прослоями песчаников
 - T_{л'} Ладинский ярус. Нижняя толща. Алевриты, аргиллиты с редкими пластами песчаников

СХЕМА ИСПОЛЬЗОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ
Масштаб 1:1000 000

Муслигин Л.А. 1:100 000 1993 г.	Виницкий А.П. 1:200 000 1973 г.
Муслигин Л.А. 1:200 000 1995 г.	Моисеев Л.П. 1:200 000 1984 г.

РАЗРЕЗ ПО ЛИНИИ А-Б
Масштаб 1 : 200 000

Учуй: Тонорская свита (Тзtn)

Литологическая колонка	Границы	Модель цикла	Группа	Тип (термин)
			А	Проциклит
				Рэциклит
			Б	Прорэциклит
				Рэпроциклит



1



2



3



4



5



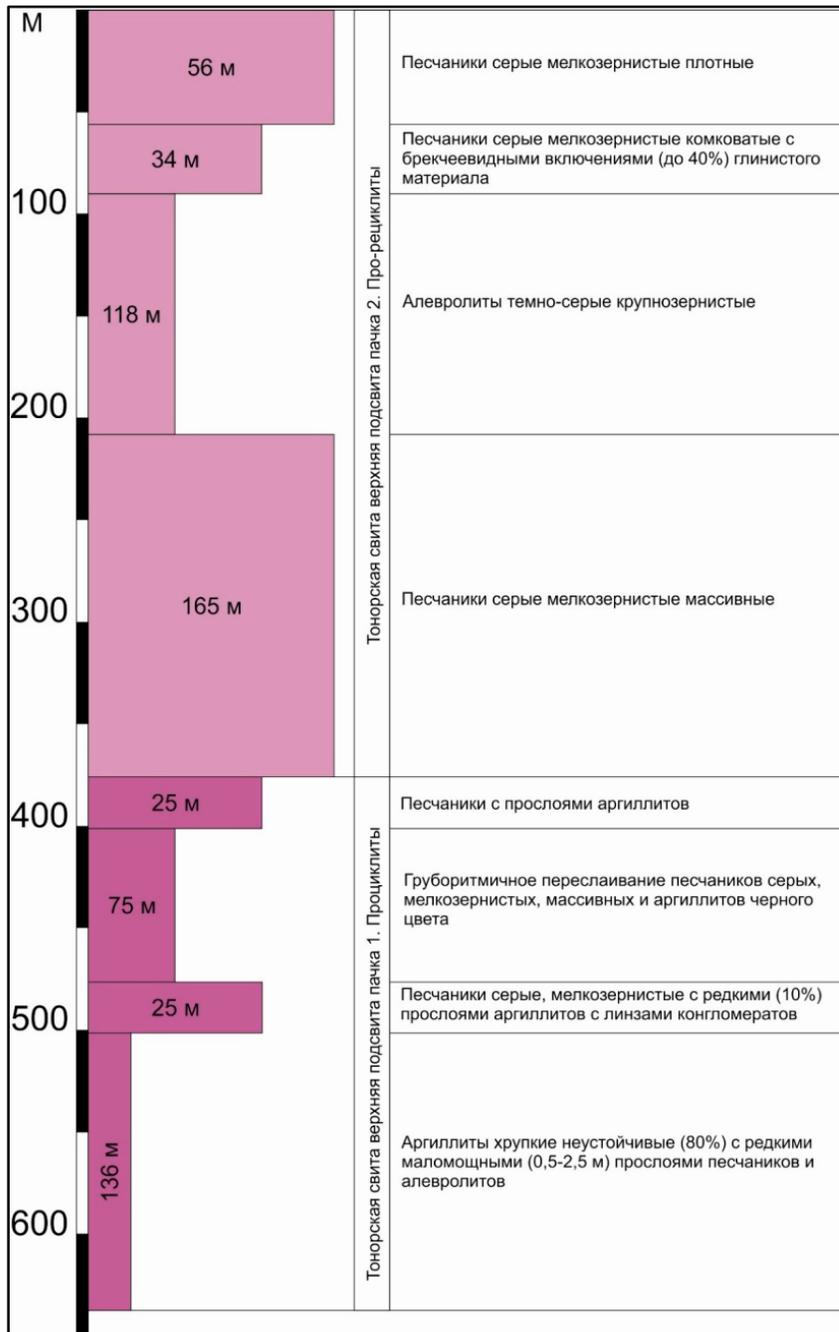
6

Породы представлены: сероцветными разномерными песчаниками и черными плотными алевролитами и аргиллитами; изредка встречаются маломощные прослои и линзы мелко-галечных конгломератов.



Породы: 1 - песчаники, 2 - алевролиты, 3 - глины.

Границы: 4 - резкая, 5 - постепенная, 6 - постепенная через переслаивание



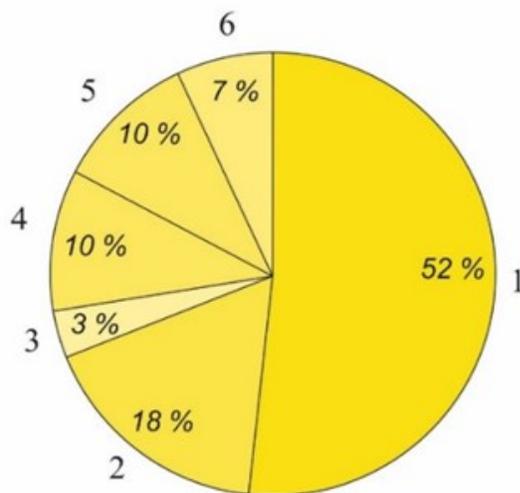
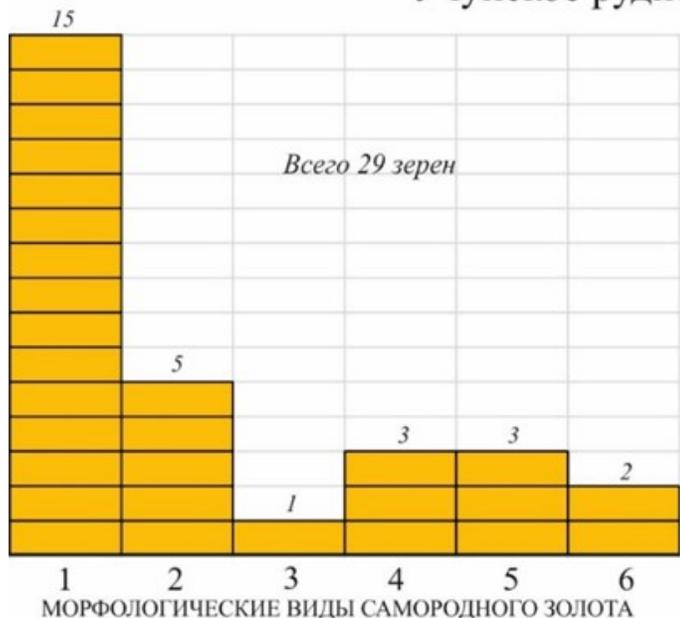
При слоевой композиции проциклитов и про-рециклитов песчаные толщи выполняют роль «бронирующего горизонта» для большинства рудно-солевых растворов, которые могут разгружаться только в трещины отрыва, формируя лестничные жилы.

Для более глинистых отложений прогрессивного цикла осадконакопления характерно формирование обширных гидротермально-метасоматических систем, морфология которых определяется уже рядом других факторов.

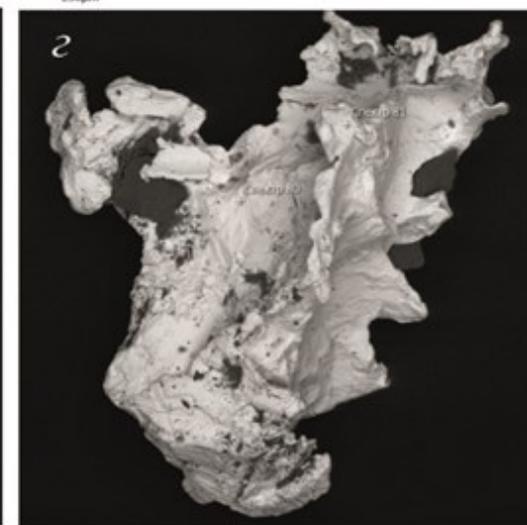
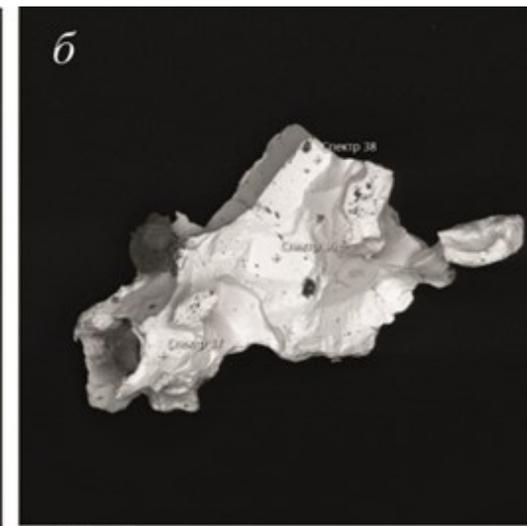
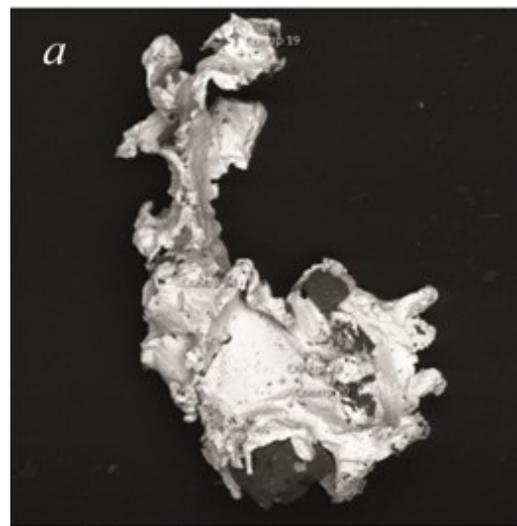
Были выделены следующие морфологические типы оруденения: жильные и жильно-прожилковые зоны и сульфидизированные песчаники.

Морфология золотин

Учуйское рудное поле

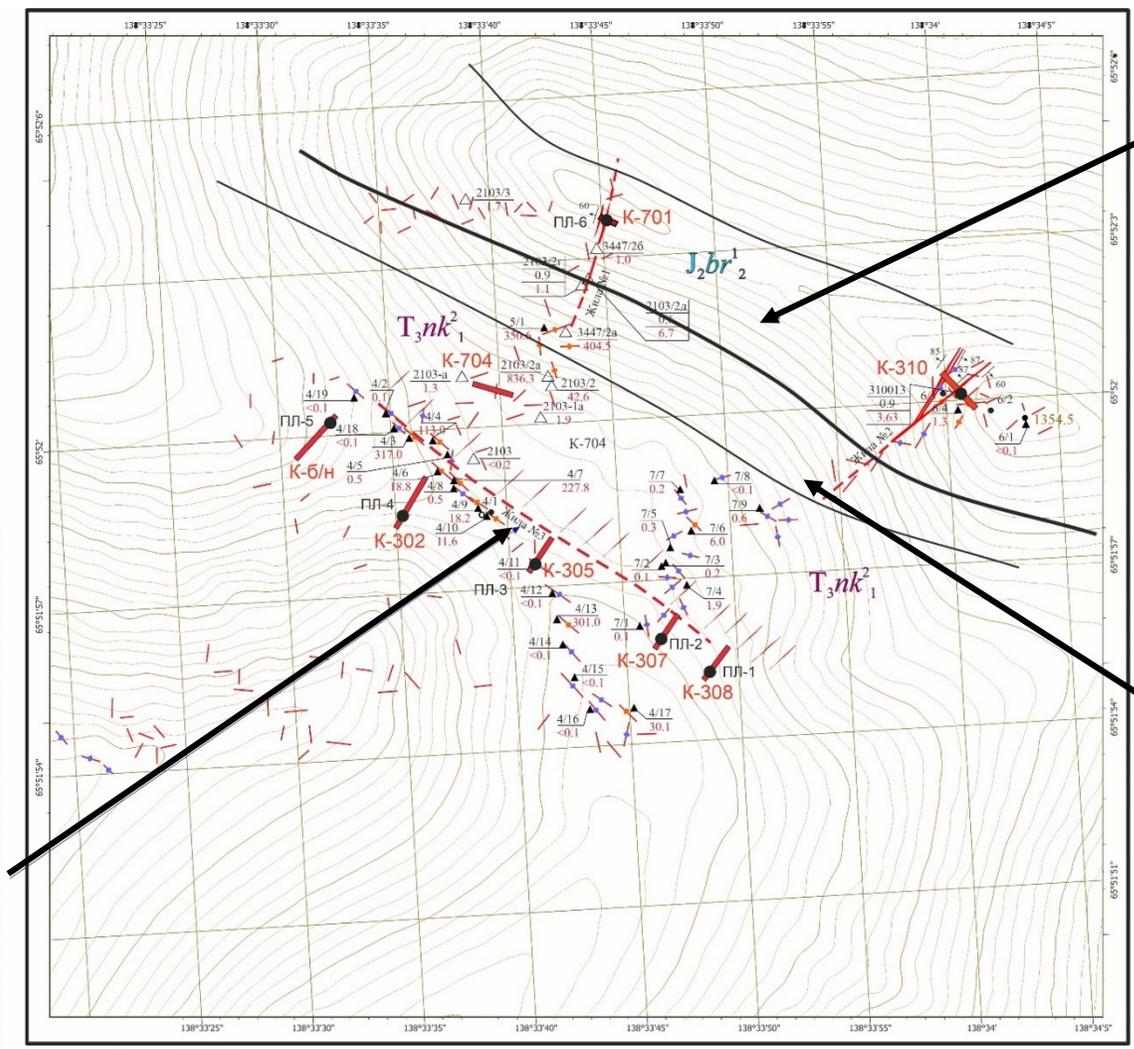


Морфологические виды: 1 — трещинно-прожилковый; 2 — комковидные и цементационный; 3 — интерстициальный; 4 — гемиидиоморфный; 5 — кристаллический; 6 — сростки кристаллов).



Золото трещинно-прожилкового морфологического типа из объектов Учуйского рудного узла

Пластун: Някуньинская свита (T_3nk), Бургаджинская свита (J_2br)



по материалам Буякина А.Г., 2004 г. и Сенотрусова Ю.И. 2003 г.

Пластун: Някуньинская свита (T_3nk), Бургаджинская свита (J_2br)

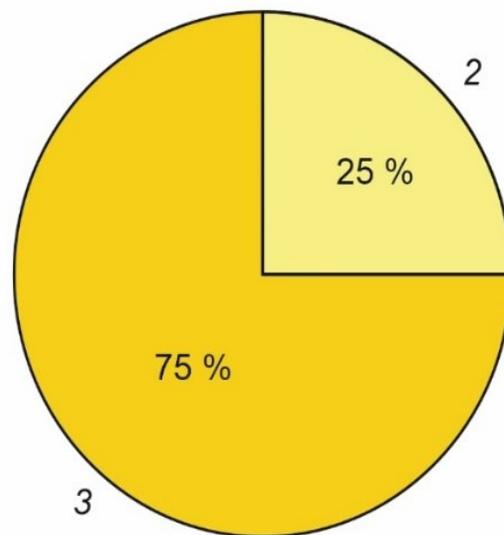
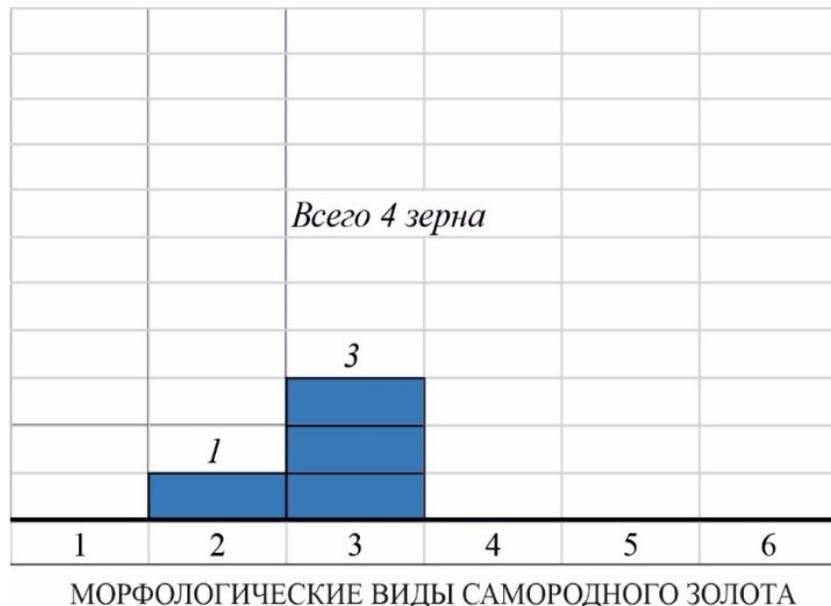
Литологический состав вмещающих пород, а также степень их тектонической нарушенности определяют на проявлении Пластун структурно-морфологические типы золотого оруденения.

Для триасовых отложений характерны стержневые кварцевые жилы, сопровождающимися зонами многочисленного прожилкования. В кровле происходит виргация, продолжающаяся и в подошве надвига, а в слабонарушенной юре опять наблюдаются мощные кварцевые жилы.

Морфология золотин

на протяжении истории золота образуют самостоятельные относительно более крупные удлиненные комковидные с элементами интерстициального роста и интерстициальные выделения, а также тонкую вкрапленность в арсенопирите. Золото рудного облика, с ячеистой блестящей поверхностью.

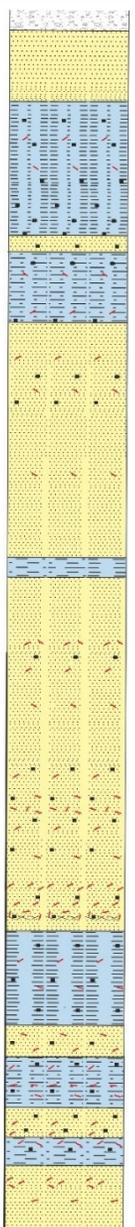
Выборка из 4 зерен не является статистически значимой, однако скорее всего, что ведущим морфологическим видом самородного золота является интерстициальный.



Морфологические виды: 1 — трещинно-прожилковый; 2 — комковидные и цементационный; 3 — интерстициальный; 4 — гемиидиоморфный; 5 — кристаллический; 6 — сростки кристаллов).

Ылэн: Мередуйская свита (J₂md)

0 м



Песчаник серый, среднезернистый

Алевролит черный, тонкозернистый, не ясно слоистый, слабо трещиноватый

Песчаник серый, среднезернистый, не ясно косоволнистый, линзовидный, средне трещиноватый. Кварцевые жилы присутствуют на всем интервале, 3-5 на 2 метра.

Алевролит черный, тонкозернистый

Песчаник серый, среднезернистый, не ясно косоволнистый, линзовидный, средне трещиноватый. Кварцевые жилы присутствуют на всем интервале, 1-2 на 2 метра.

Алевролит черный, тонкозернистый

Песчаник серый, среднезернистый

Алевролит черный, тонкозернистый

Песчаник серый, среднезернистый

Алевролит черный, тонкозернистый

Песчаник серый, среднезернистый

180 м

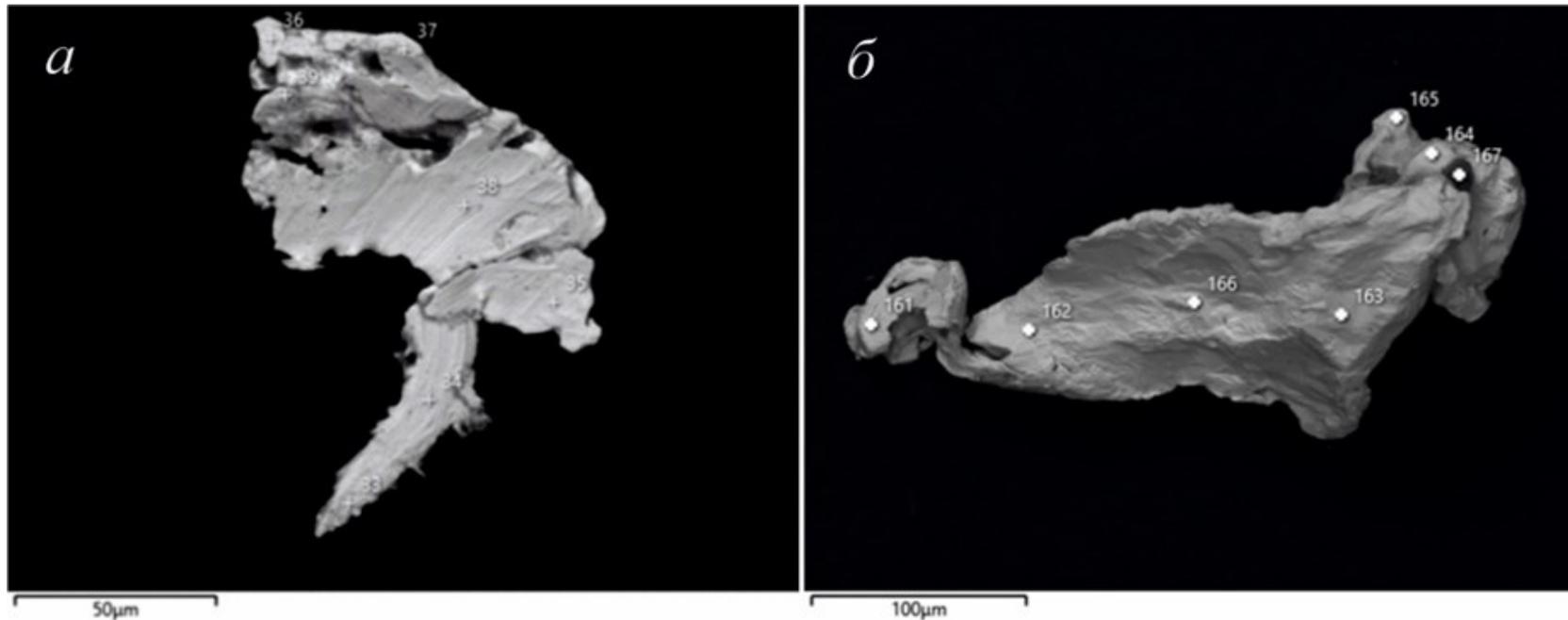
Породы представлены: аркозовыми, полимиктовыми песчаниками с глинисто-карбонатным цементом; алевролитами мелко-тонкоплитчатыми, с карбонатным цементом; аргиллитами темно-серыми, пелитовыми. Соотношение песчаников к алевролитам и аргиллитам примерно – 80/15/5.

Отложения представляют собой ритмичные чередования в различных сочетаниях, преимущественно ритмы неполные, представленные только песчаниками с маломощными толщами алевролитов.

Песчаники, как наиболее компетентные породы, при тектонических воздействиях характерно развитие: трещин отрыва, в том числе крупных; тектонических брекчий; линейных зон повышенной трещиноватости. Соответственно, появляются ослабленные зоны, в которых развивается активная гидротермальная деятельность. В результате происходит развитие минерализованных зон дробления, часто пронизанных прожилкованием кварцевого и кварц-карбонатного состава. Нередко отмечаются продолжительные линейные зоны распространения кварцевых прожилков.

Морфология золотин

Найденное самородное золото относится к объектам золото-кварцевой (малосульфидной) рудной. Основными морфологическими видами оруденения являются минерализованные зоны дробления, зоны повышенной сульфидизации. Основными морфологическими видами золотин являются: трещинно-прожилковые, комковидные и цементационные, а также комбинации различных форм.



Золото: а- трещинно-прожилкового морфологического вида (т.н. 9272-1); б- пластинчатое золото трещинно-прожилкового морфологического вида (т.н. 2031-1) Электронная микроскопия BSE (ИГЕМ РАН)

Выводы:

- Были рассмотрены три участка, относящиеся к структуре Иньяли-Дебинского надвига. По каждому объекту были изучены литологические разности и их изменение. Принимая во внимание активную тектонику в данном районе было сделано предположение о большей компетентности песчаных пород и соответственно большим количеством в них разрывных нарушений: разломов, сколов и трещин, нередко связанных между собой.
- По совокупности оценок литологических разностей и морфологии золотин был сделан вывод о том, что основные структурно-морфологические типы оруденения представлены в триасе жильными и жильно-прожилковыми зонами, а в юре – минерализованными зонами дробления.
- При дальнейшем изучении в пределах минерализованных зон были выделены фрагменты рудных тел. Рудные зоны отвечают золото-сульфидному оруденению и характеризуются незначительными содержаниями, в среднем 0,2-0,6 грамм на тонну.
- Рудные тела представлены тонким прожилкованием. Они выделяются в основном по опробованию. Рудные тела представлены золото-кварц-малосульфидным оруденением с содержанием от первых грамм до 10 грамм на тонну.

Спасибо за внимание!