

# Гидротермальная Минерализация Мурунского щелочного комплекса



# Район проведения работ на Мурунском массиве

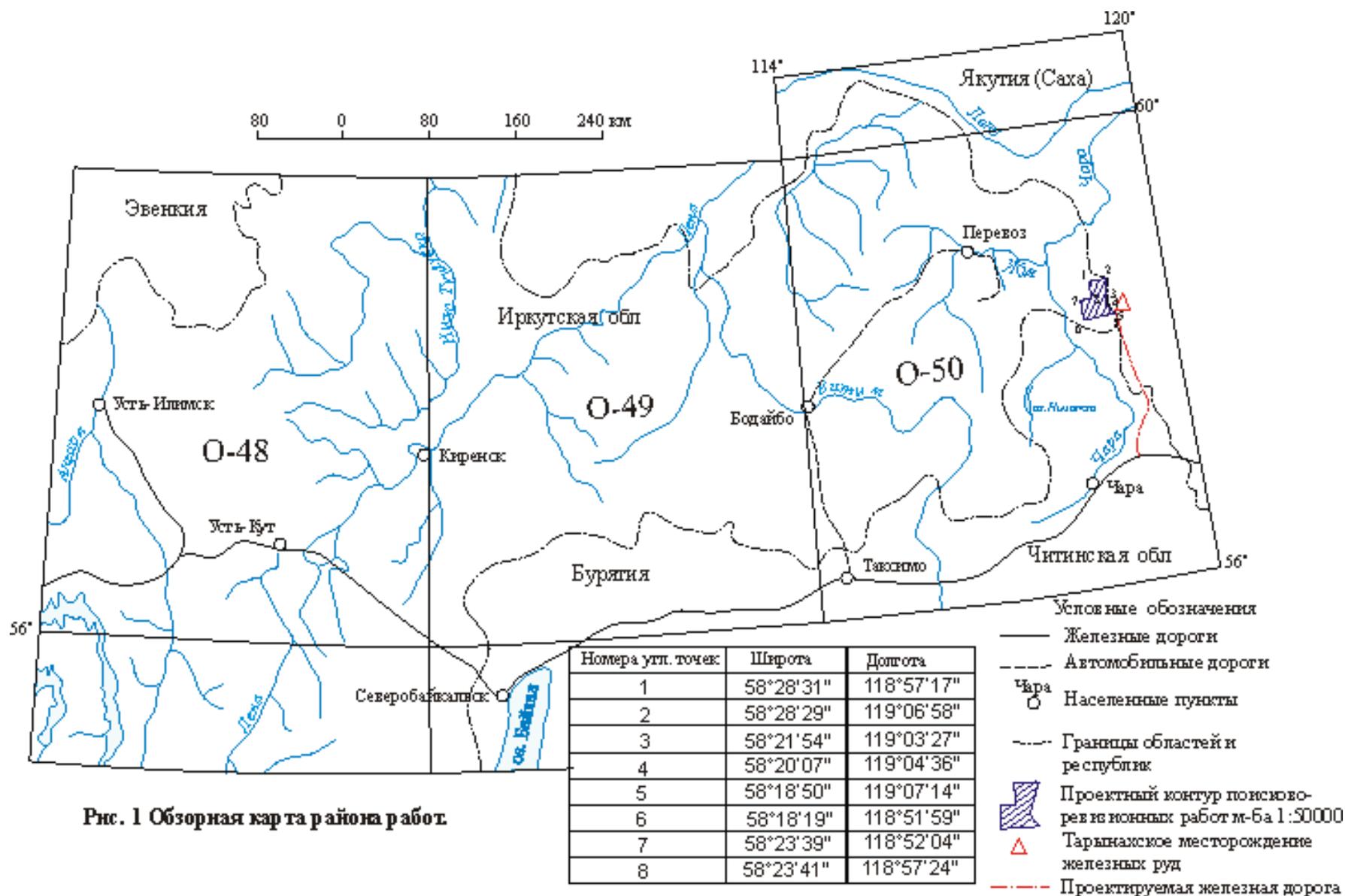


Рис. 1 Обзорная карта района работ.

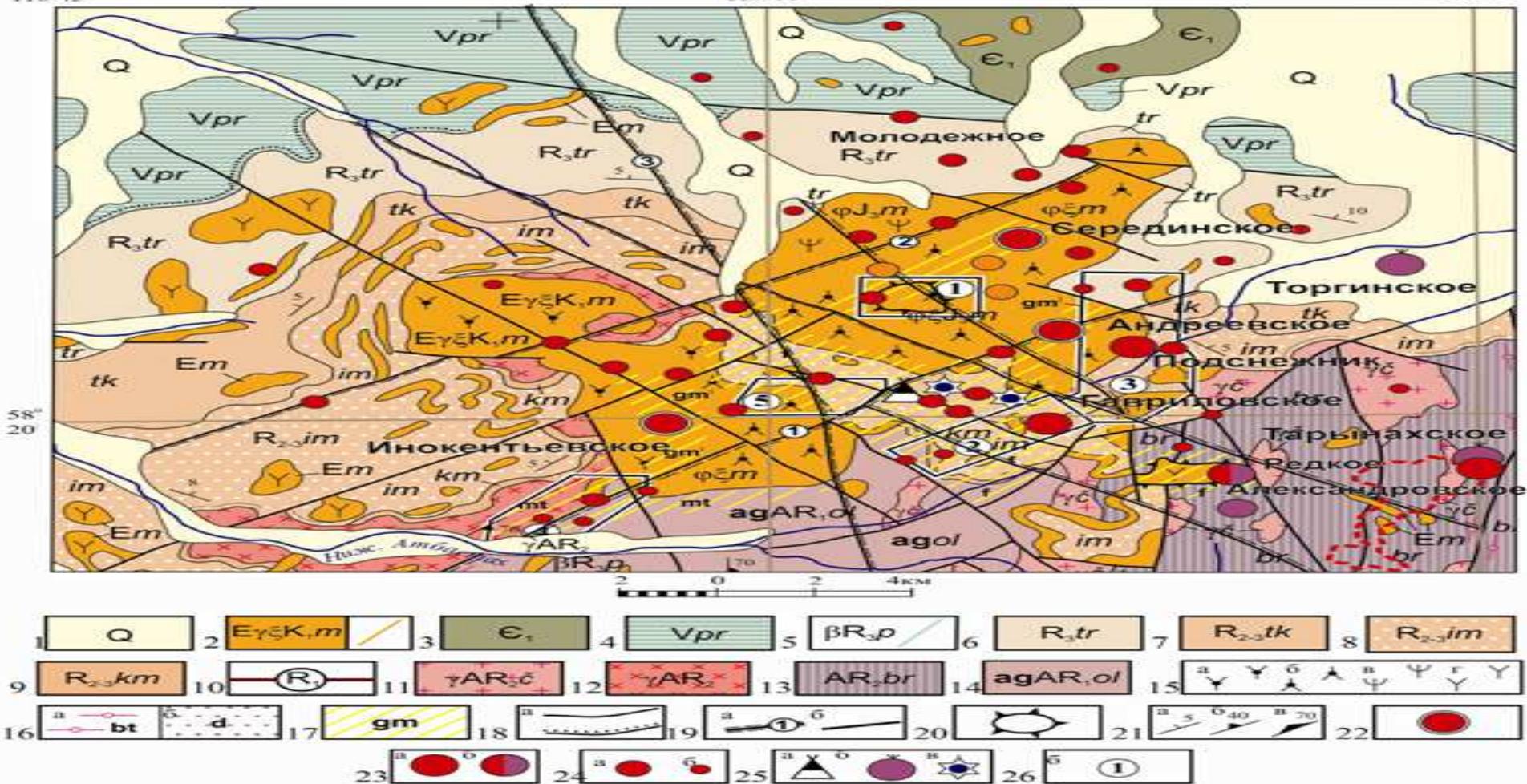


Рис. 1. Чарский урановорудный район. Торгойская площадь. Геологическая карта

**Четвертичная система. Нерасчлененные отложения.** Галечники, пески, супеси, суглинки. **2. Мурунский комплекс.** Граносиениты и сиениты щелочные: фонолиты, трахиты, туфы, лавы фонолитов, трахитов и лейцититов (φ); сиениты фельдшпатойды йтштовые, сиенитпорфиры эфириновые (φζ). Нерасчлененные тела и дайки (силлы) (E). **3. Нижний кембрий.** Доломиты, глины, мергели, известняки (в нижней части разреза пестроцветные), слои гипса и солей. **4. Порохтагская свита.** Доломиты, известняки глинистые, водорослевые и битуминозные, слои мергелей, песчаники и гипса. **5. Патомский комплекс.** Дайки долер. **Торгойская свита.** Доломиты, известняки слоистые, редко органогенные. **7. Токкинская свита.** Доломиты, кремнистые и песчаные доломиты. **8. Ималыкская (сенская) свита.** Песчаники и гравелиты кварцевые и известковые, слои мелкогалечных конгломератов. **9. Кумахулахская свита.** Известняки, мергели, доломиты, аргиллиты пестроцветные. **10.** Остаточная железисто-глинисто-гидротермальная кора выветривания. **11. Чародаканский комплекс.** Граниты, лейкограниты, гнейсы гранитные существенно микроклино, иногда порфиробластические; приравленные ортитоносные мелкозернистые граниты. **12. Нерасчлененные образования.** Плагиограниты сейсовидные, гранодиориты, тоналиты, гранито-гнейсы. **13. Борсалинская серия.** Сланцы и гнейсы амфиболовые, биотитовые, и глиноземистые, кварциты магнетитовые, слои амфиболитов и метавулканитов основного состава. **14. Олекминский амфиболитовый комплекс.** Плагито-гнейсы и сланцы биотитовые, амфиболовые, слюдяные, редко сидлиманитовые и гранатовые, амфиболиты, магнетиты. **15.** Сиениты щелочные (а), фельдшпатойдные (б), фонолиты (в), щелочные породы нерасчлененные (г). **16.** Блазиты (а), диафориты (б). **17.** Метасоматиты (гидротермалиты) и измененные породы: гумбениты (gm) и гумбениты (gm<sup>h</sup>), фениты (f). **Геологические границы:** разновозрастных подразделений (а) несогласного залегания (б). **19.** Тектонические нарушения: региональные (а) - Атбастах-Торгойский, 2 - Гольцовый, 3 - Кеме-Кебектинский (а); прочие разломы (б). **20.** Жерловые структуры, выполненные эпилитными брекчиями. **21.** Элементы залегания пород: слонистости (а), кристаллизационной сланцеватости (б), метаморфической полосы гнейсовидности (в). **22.** Торгойское месторождение урана (Серединский, Андреевский, Инокентьевский участки). **23.** Рудопроявления: 1 - Молодежное, 2 - Подснежник, 3 - Гавридовское, 4 - Александровское (а); рудопроявление тория и редких земель (Редкое). **24.** Проявления урановой минерализации (а), радиоактивные аномалии (б). **25.** Месторождения стронций-бариевых карбонатитов: 1 - Догалдынский, 2 - Тарынахское (б), чаронты (а). **26.** Участки: 1 - Жерловый, 2 - Подснежник, 3 - Даван, 4 - Догалдынский, 5 - Восточный Ингаринда.

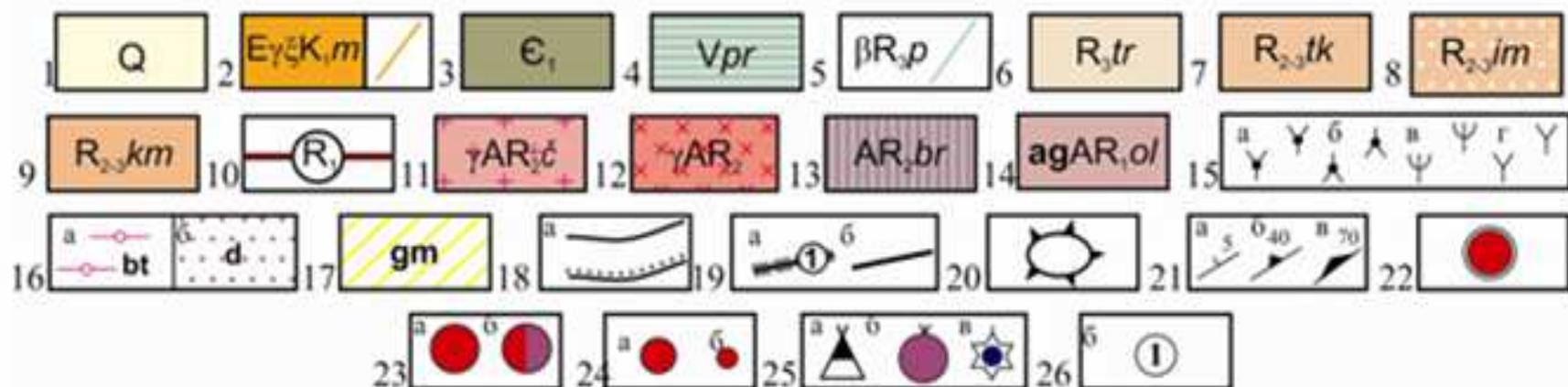


Рис. 1. Чарский урановорудный район. Торгойская площадь. Геологическая карта

1. Четвертичная система. Нерасчлененные отложения. Галечники, пески, супеси, суглинки. 2. Мурунский комплекс. Граносиениты, ранииты и сиениты щелочные; фонолиты, трахиты, туфы, лавы фонолитов, трахитов и лейцититов (ф); сиениты фельдшпатондные, ейцитовые, сиенитпорфиры эгириновые (фэ). Нерасчлененные тела и дайки (силлы) (Е). 3. Нижний кембрий. Доломиты, глинистые доломиты, мергели, известняки (в нижней части разреза пестроцветные), слои гипса и солей. 4. Порохтахская свита. Доломиты, известняки частью глинистые, водорослевые и битуминозные, слои мергелей, песчаников и гипса. 5. Патомский комплекс. Дайки долеритов. 6. Торгинская свита. Доломиты, известняки слоистые, редко органогенные. 7. Токкинская свита. Доломиты, кремнистые и песчаные доломиты. 8. Ималыкская (сеньская) свита. Песчаники и гравелиты кварцевые и известковистые, слои мелкогалечных конгломератов. 9. Кумахулахская свита. Известняки, мергели, доломиты, аргиллиты пестроцветные. 10. Остаточная железисто-глинисто-гидролюдистая кора выветривания. 11. Чародаканский комплекс. Граниты, лейкограниты, гнейсограниты существенно микроклинновые, иногда порфиробластические; приразломные ортитоносные мелкозернистые граниты. 12. Нерасчлененные образования. Плагнограниты нейсовидные, гранодиориты, тоналиты, гранито-гнейсы. 13. Борсалинская серия. Сланцы и гнейсы амфиболовые, биотитовые, высокоглиноземистые, кварциты магнетитовые, слои амфиболитов и метавулканитов основного состава. 14. Олекминский амфиболит-гнейсовый комплекс. Плагно-гнейсы и сланцы биотитовые, амфиболовые, слюдяные, редко силлиманитовые и гранатовые, амфиболиты; плагниогматиты. 15. Сиениты щелочные (а), фельдшпатондные (б), фонолиты (в), щелочные породы нерасчлененные (г). 16. Бластотектониты (а), диафориты (б). 17. Метасоматиты (гидротермалиты) и измененные породы: гумбенты (gm) и гумбентонды (gm<sup>2</sup>), фениты (f). 18. Геологические границы: разновозрастных подразделений (а) несогласного залегания (б). 19. Тектонические нарушения: региональные 1 - Атбастах-Торгойский, 2 - Гольцовый, 3 - Кеме-Кебектинский (а); прочие разломы (б). 20. Жерловые структуры, выполненные эсплзивными брекчиями. 21. Элементы залегания пород: слоистости (а), кристаллизационной сланцеватости (б), метаморфической полосчатости (гнейсовидности) (в). 22. Торгойское месторождение урана (Серединский, Андреевский, Иннокентьевский участки). 23. Рудопроявления рана: 1 - Молодежное, 2 - Подснежник, 3 - Гавриловское, 4 - Александровское (а); рудопроявление тория и редких земель (Редкое) (б). 24. Проявления урановой минерализации (а), радиоактивные аномалии (б). 25. Месторождения стронций-бариевых карбонатитов (а), селеза (1-Торгинское, 2-Тарынахское) (б), чаронта (в). 26. Участки: 1-Жерловый, 2 - Подснежник, 3 - Даван, 4 - Догалдынский, 5 - Верхняя Ингарига.

После кристаллизации пород массива тектоническая активность территории не ослабла и массив рассечен многочисленными зонами разломов различного простирания. Эти зоны разломов и пропитывались гидротермальными растворами, пришедшими из глубинных частей магматического очага массива. Вмещающие магматические породы подверглись процессам окварцевания и сульфидизации. С этими растворами связаны месторождения и рудопроявления U, Au, Ag, Mo, Cu, Zn, Pb, Nb и Ti.

# стадии гидротермальных процессов на массиве

- Можно выделить следующие стадии гидротермальных процессов на массиве:

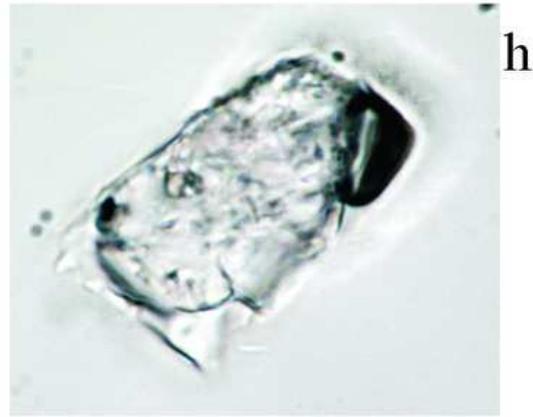
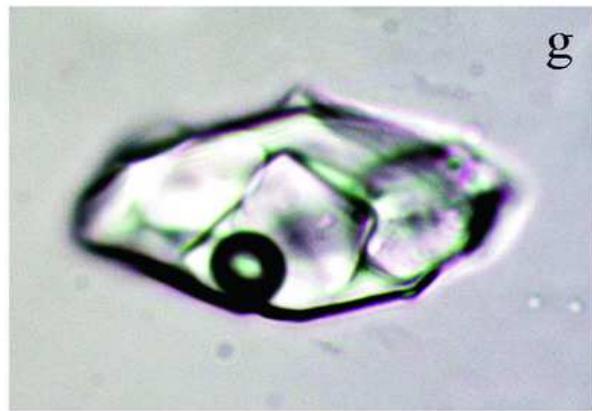
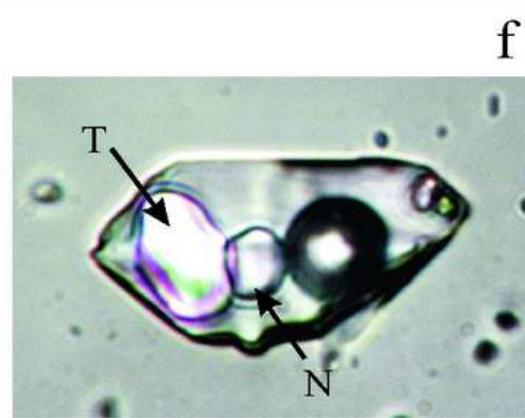
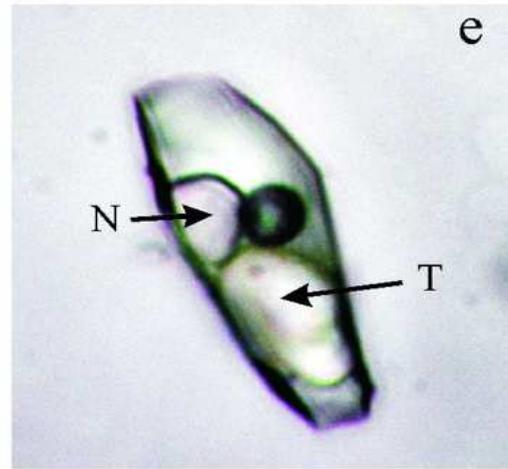
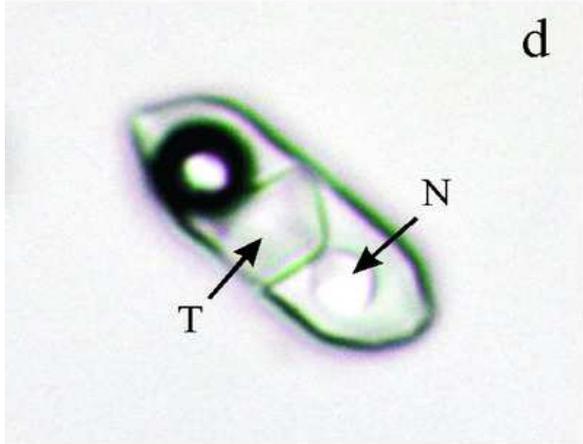
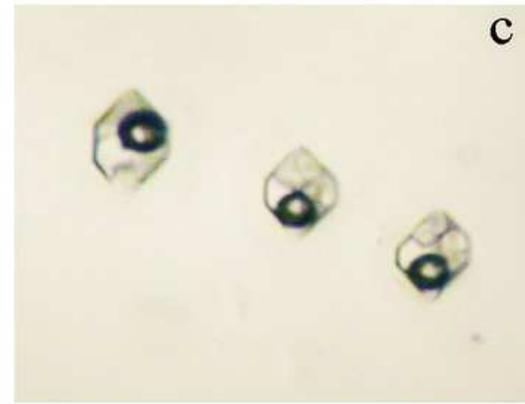
**Первая золото-полиметаллическая** (прожилково-гнездово-вкрапленная) стадия характеризуется золото-кварц-пиритовым и золото-полиметаллическим оруденением. Минеральные ассоциации: галенит, халькопирит, пирит с каплевидным золотом.

- **Вторая стадия рудного процесса (золото-урановая формация)** представляет собой самостоятельный тип промышленных месторождений с образованием вкрапленных, прожилково-вкрапленных и трещинно-жильных урановых руд (настуран, браннерит с сульфидами). Парагенетически и пространственно с ней связана золото-сульфидно-кварцевая (малосульфидная) формация. Золото в кварце свободное, мелкое, его содержание составляет первые г/т. Рудные процессы этой стадии охватывают сам массив и все стратиграфические уровни его обрамления.
- **Заключительная стадия** гидротермального процесса проявлена прожилковой (редко жильной) минерализацией, для которой наиболее характерны: флюорит, кальцит, доломит, кварц, барит, дисульфиды Fe, сульфиды Pb, Zn, Cu.

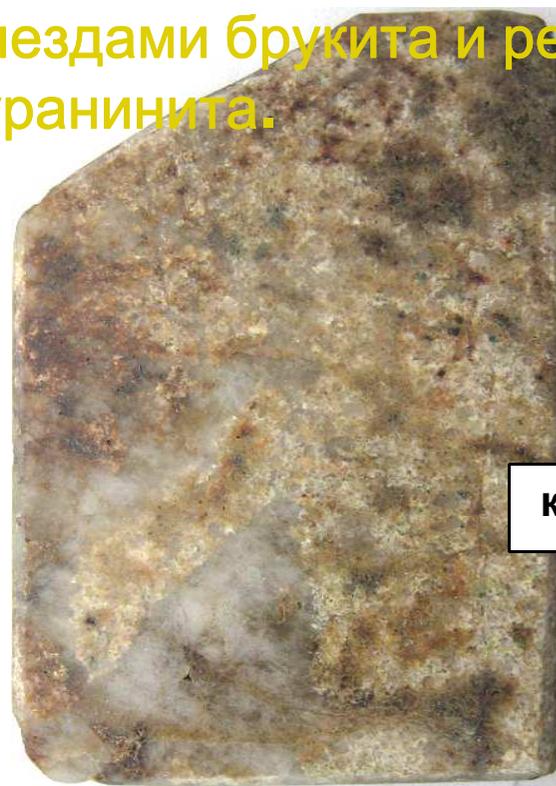
## Последовательность минералообразования

- Исходная порода – песчаник. ( возможно регенирация обломков кварца)
- Замещение цемента песчаника новообразованным мелкозернистым, таблитчатым калишпатом. возможно с калишпатом (ортоклазом) связана ториевая и урановая – уранинитовая минерализация и апатитизация. Акцессорная минерализация- циркон
- Позже, в более низкотемпературную фазу, появляется м/ч мусковит и с ним галенит и др. сульфиды.

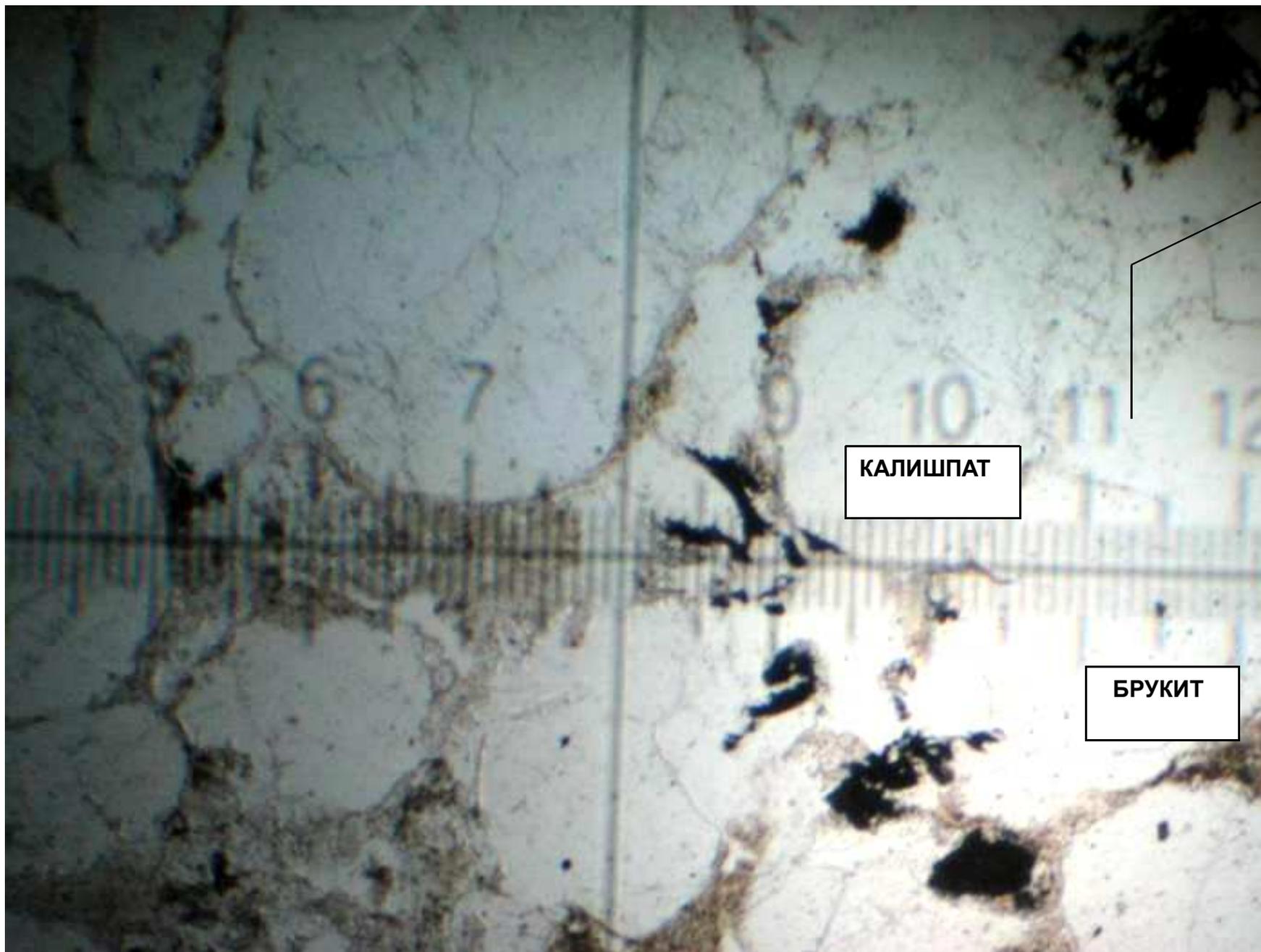
- Породы, контрастные по составу с растворами являются химическим барьером и на них происходит кристаллизация многих элементов, которые несут растворы. Так при взаимодействии с магнезиальными по составу лампроитами обнаружены аномальные концентрации следующих элементов (в ppm): Pb- 3200, Sn- 90, Zn- 200, W более 100, Be- 60, Tl- 50, Nb-3000, V- 2000, Cu- 400, Mo- 300, Ag-23, Au 0,6. Изучение флюидных включений в кварцевых образованиях дало начало кристаллизации флюидных растворов при  $t$ - 520 градусов.
- Например в кварце из кварц-брукитовых жил содержатся первичные и псевдоторичные кристалло-флюидные многофазные и существенно



Песчаник окварцованный, калишпатизированный с выщелаченными сульфидами, гнездами брукита и редкой вкрапленностью уранинита.

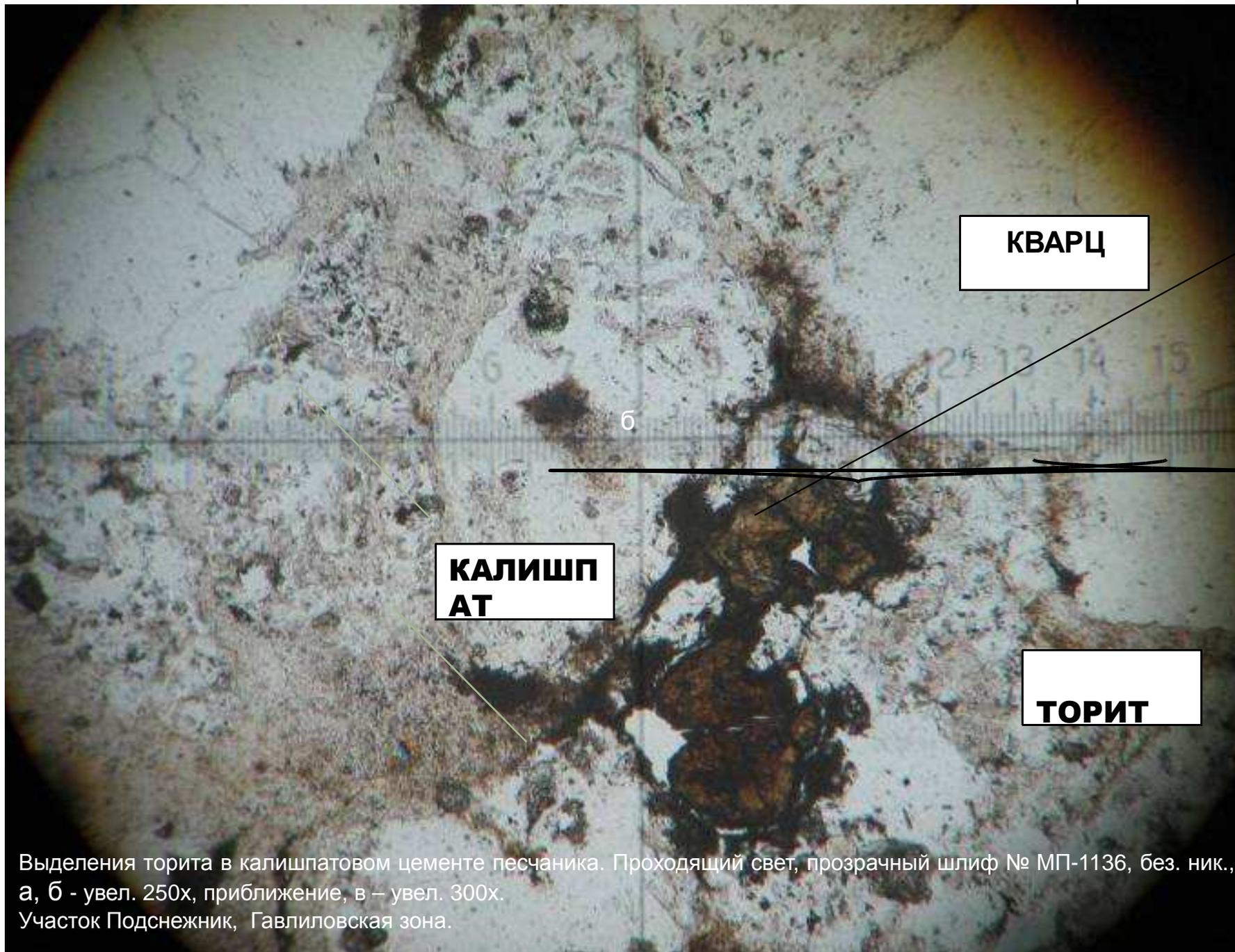


кварц

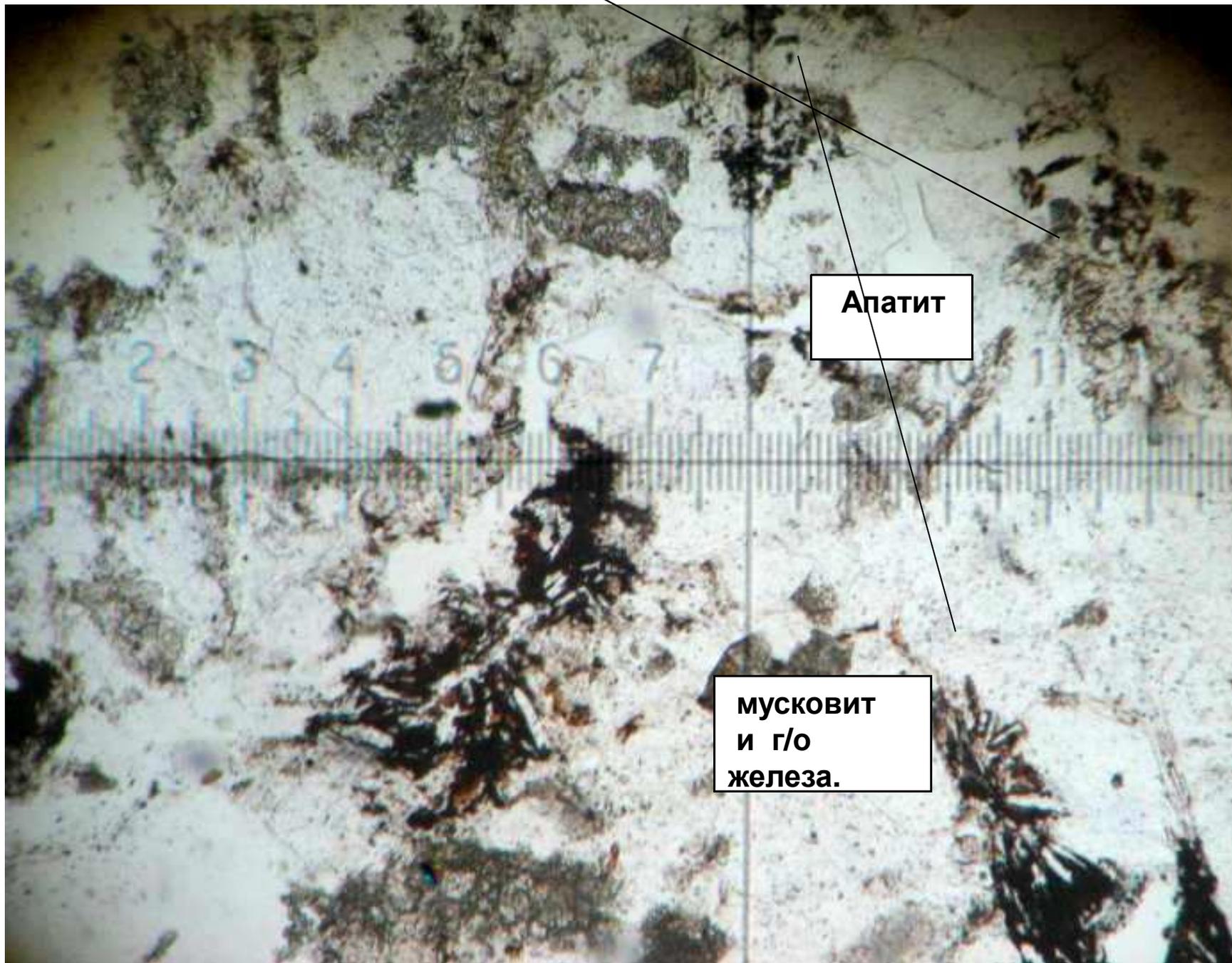


КАЛИШПАТ

БРУКИТ

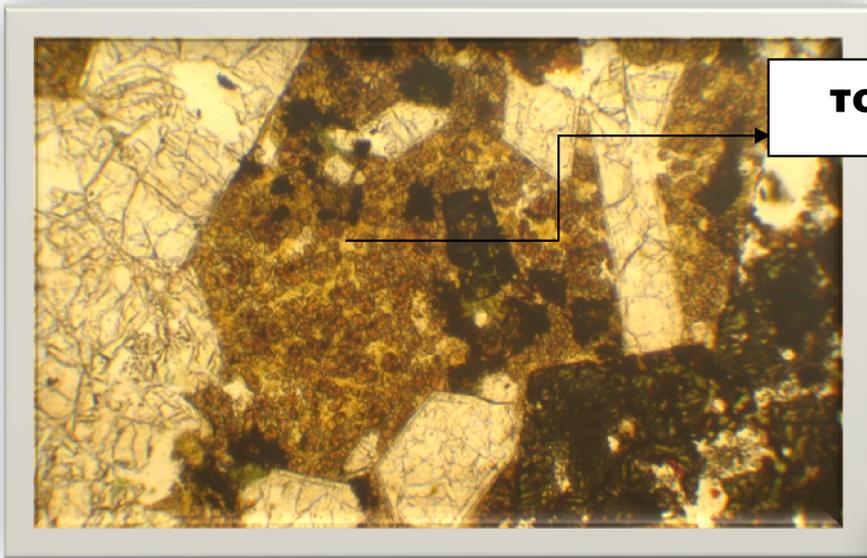


Выделения торита в калишпатовом цементе песчаника. Проходящий свет, прозрачный шлиф № МП-1136, без. ник., а, б - увел. 250х, приближение, в – увел. 300х. Участок Подснежник, Гавлиловская зона.



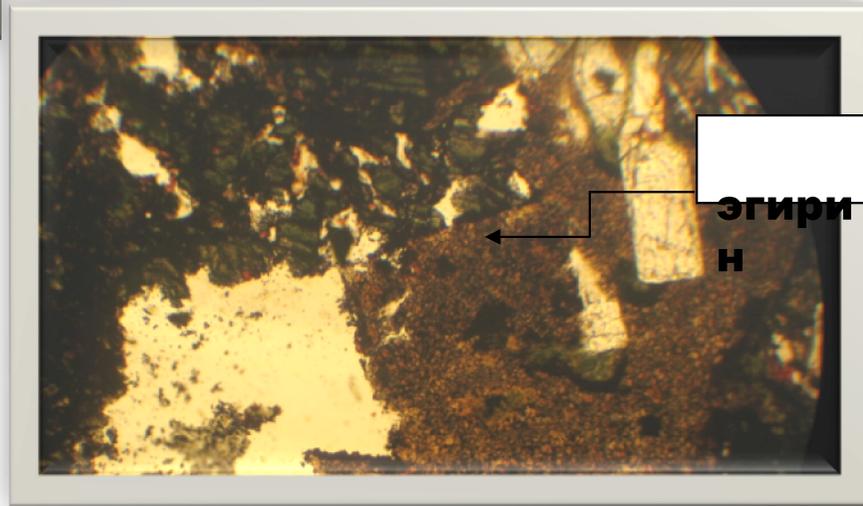
**Апатит**

**мусковит  
и г/о  
железа.**



**торит**

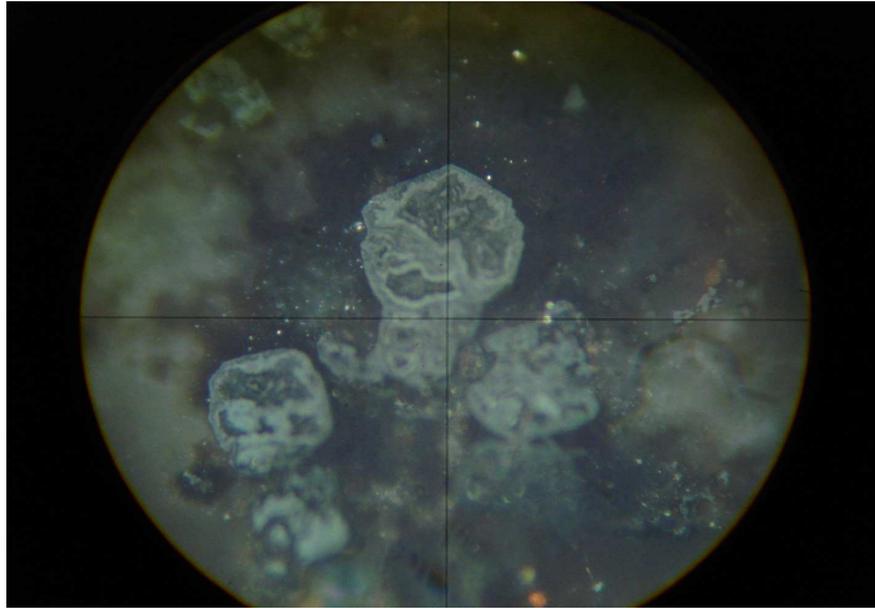
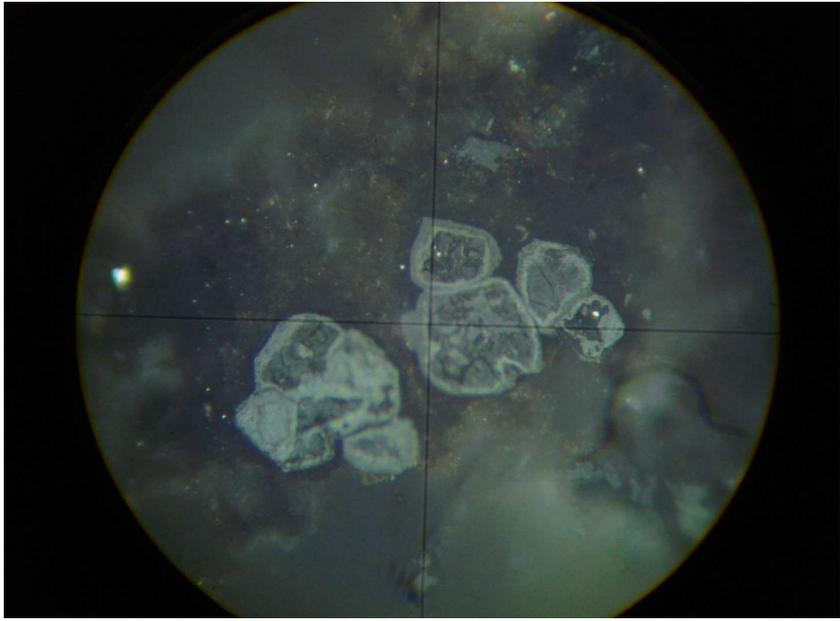
ованном, окварцованном,  
порфире. Прозрачный шлиф.  
жник. Торгойская площадь.



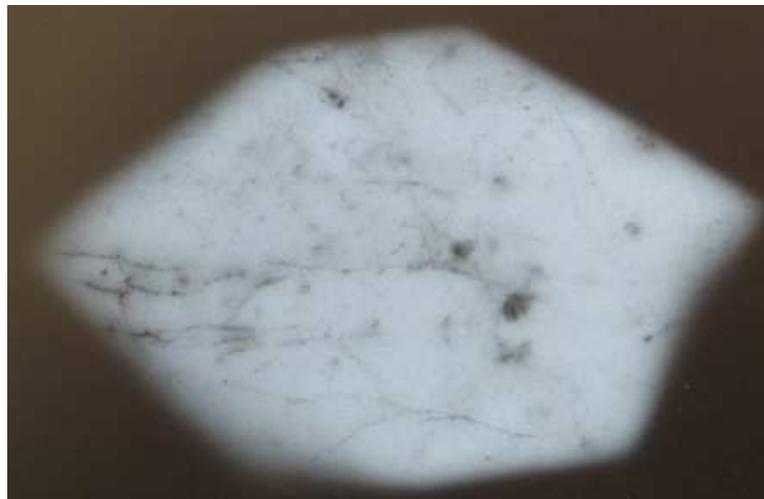
**эгири  
н**

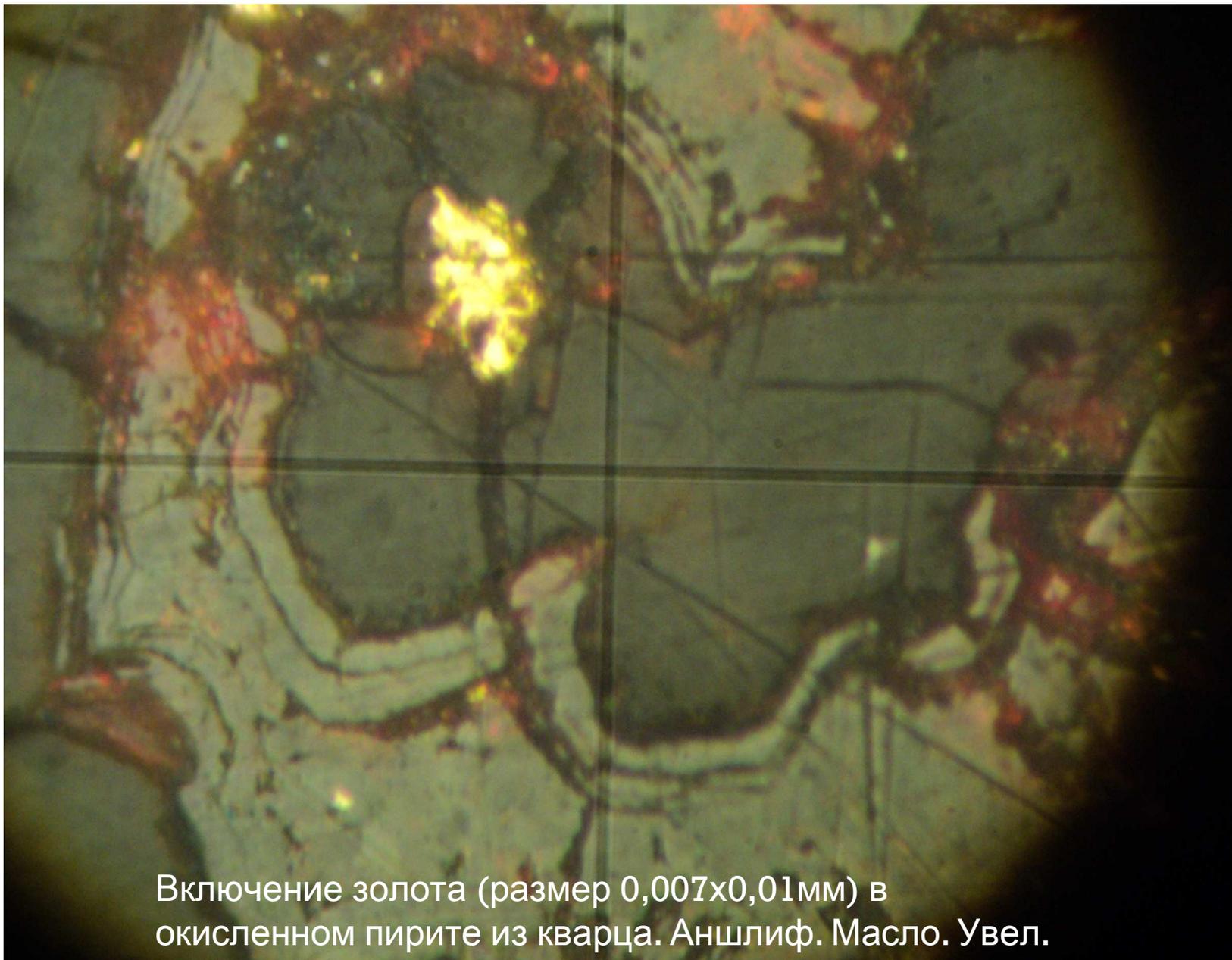
## Кварц-кальцит-доломитовая порода





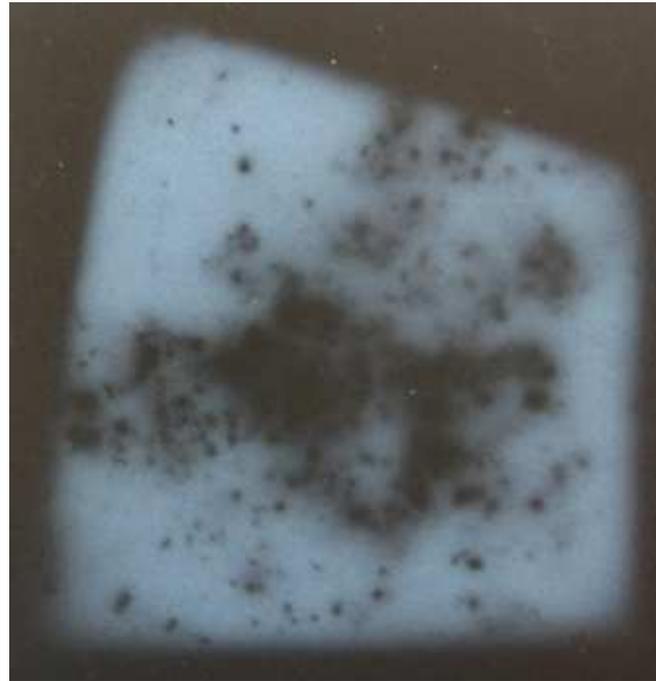
**Трахит-порфир окварцованный с включением золота**





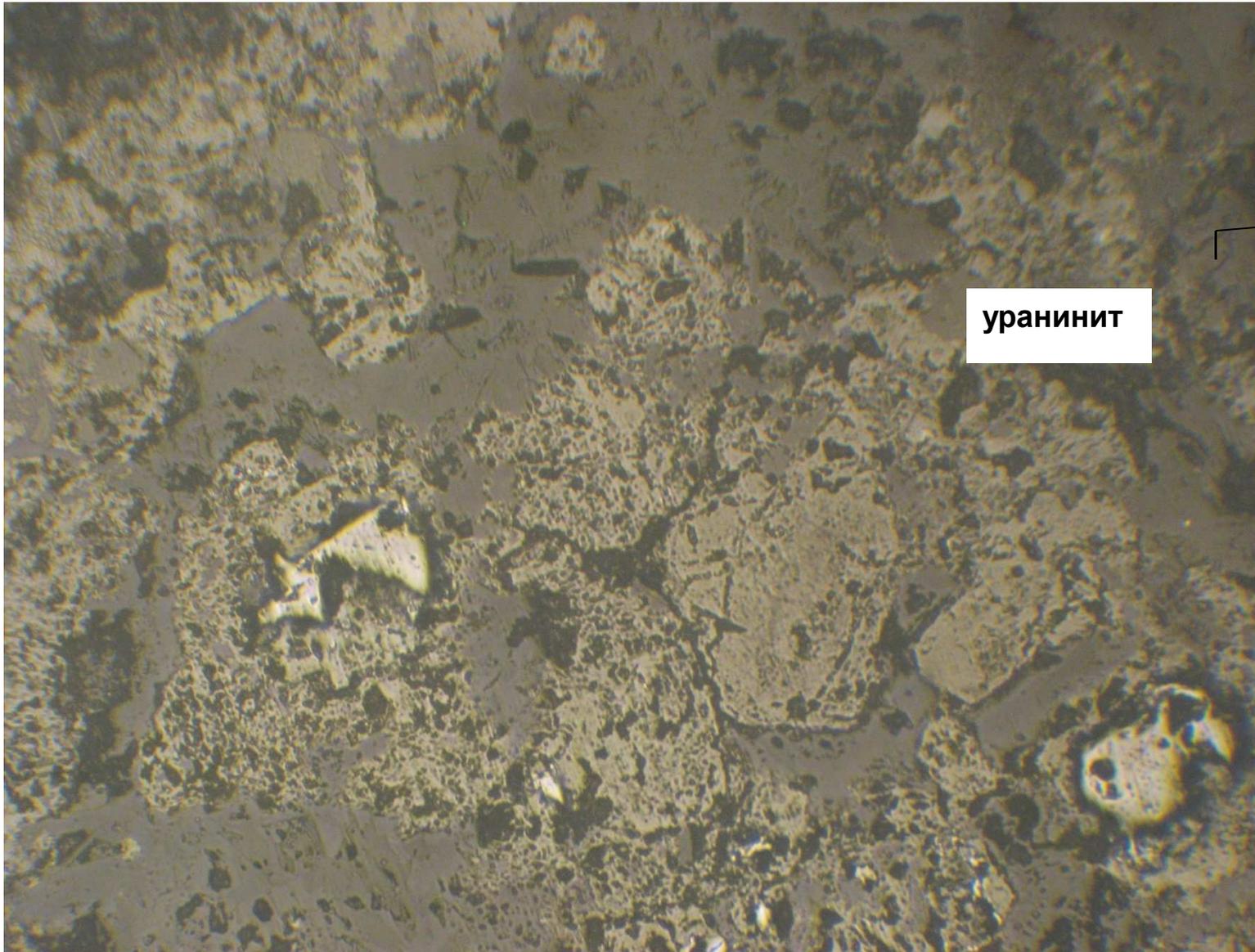
Включение золота (размер 0,007x0,01мм) в окисленном пирите из кварца. Аншлиф. Масло. Увел.

Сиенит- порфир эгиринизированный, окварцованный, микроклинизированный с большим количеством торита и гидроторита.



Брекчия трахитового порфира эгиринизированного на кварцевом цементе, с гнездами уранинита.





уранинит



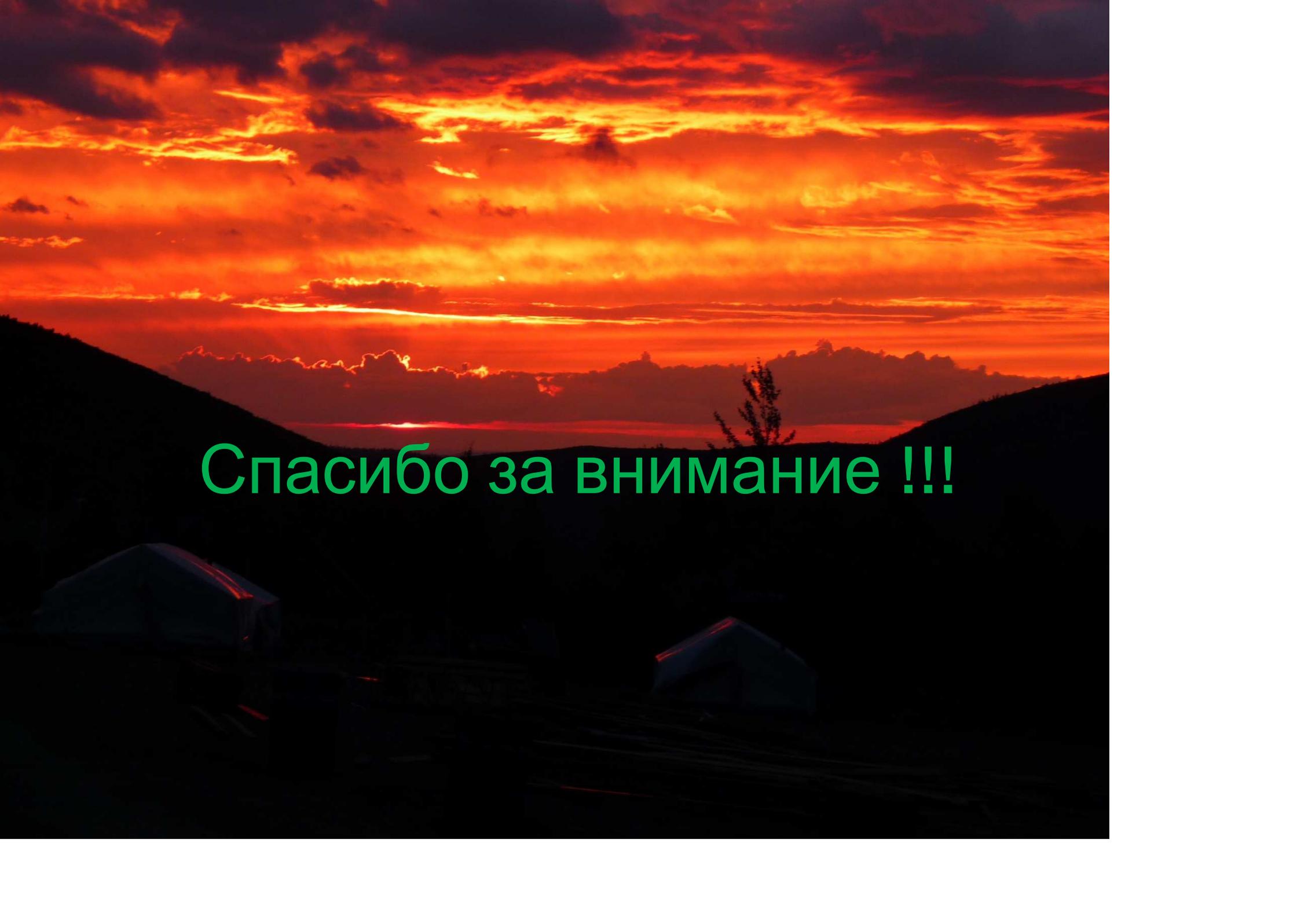




# Заключение

Характер и масштабы проявленных в пределах Мурунского щелочного комплекса и его обрамлении гидротермальных рудных и рудосопровождающих процессов, значительный их вертикальный размах ( $> 1000$  м) дают основание прогнозировать наличие достаточно масштабных объектов различной направленности (урановых, полиметаллических, редкоземельных и т.д.)



A dramatic sunset over a dark landscape. The sky is filled with vibrant orange and red clouds, with a bright horizontal band of light near the horizon. In the foreground, two dark tents are visible on a dark ground, silhouetted against the bright sky. The overall scene is dark and atmospheric, with the sunset providing the primary light source.

Спасибо за внимание !!!