

## О наложенной рудной минерализации на россыпное проявление р. Каменистый (северо-восток Сибирской платформы)

Б.Б.ГЕРАСИМОВ, З.С.НИКИФОРОВА (Институт геологии алмаза и благородных металлов Сибирского отделения Российской академии наук (ИГАБМ СО РАН), 677980, г. Якутск, проспект Ленина, д. 39)

В результате изучения минералого-геохимических особенностей россыпного золота и полевых исследований обосновано наличие наложенной рудной минерализации на россыпное проявление р. Каменистый. Обнаружение рудной минерализации в зоне тектонической трещиноватости в плотике россыпи р. Каменистый дает основание прогнозировать в бассейне р. Эбелях золоторудные проявления.

*Ключевые слова:* россыпное проявление, типоморфные признаки, агрегатное золото, низкотемпературная минерализация, зона разломов.

Герасимов Борис Борисович  
Никифорова Зинаида Степановна



bgerasimov@yandex.ru  
znikiforova@yandex.ru

## Superimposed mineralization on placer manifestation, Kamenisty brook (north-eastern Siberian platform)

B.B.GERASIMOV, Z.S.NIKIFOROVA

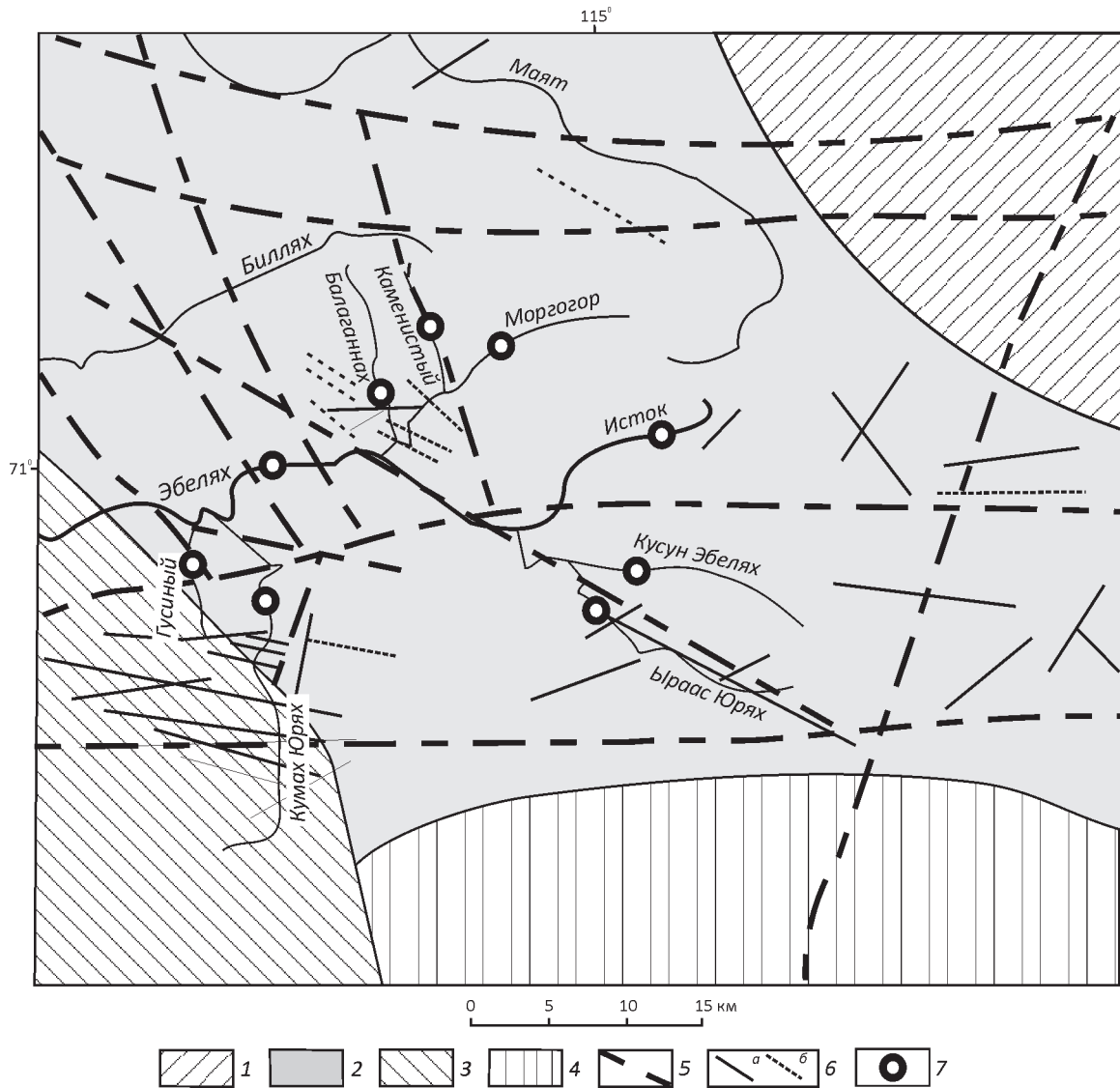
Presence of superimposed mineralization on earlier formed placer manifestation is proved as a result of study of mineralogic-geochemical features of placer gold from Kamenisty brook and field studies. In gutter, mineralization zone is identified, represented by siliceous and sulphidized dolomites, which gives grounds to predict formation of gold occurrence in the Ebelyakh river basin.

*Key words:* placer manifestation, typomorphic features, aggregate gold, low temperature mineralization, fault zone.

Комплексное золотоалмазоносное россыпное проявление р. Каменистый (бассейн р. Эбелях) находится на северо-востоке Сибирской платформы и относится к Анабарскому россыпному району. На исследуемой территории распространены карбонатные породы кембрия, терригенные и вулканогенные образования перми и триаса, а также рыхлые неогеновые и четвертичные отложения. Магматические породы представлены интрузивными телами основного и щелочно-ультраосновного составов триасового возраста. Россыпепроявление расположено в пределах Лено-Попигайского вала, осложненного структурой II порядка – Эбеляхским поднятием блокового строения. Большое значение в развитии района имеют дизъюнктивные нарушения [15], образующие несколько систем различного направления (рис.1). В период мезозойской тектономагматической активизации произошло омоложение древних систем глубинных разломов (Молодо-Попигайской) и образование серии новых разрывных нарушений [8, 15]. Следует отметить, что заложение большинства рек в Анабарском районе происходило по тектоническим нарушениям в мезозойское время [8]. В районе выявлены многочисленные россыпные место-

рождения алмазов [13], в которых обнаружено золото с содержанием от 10 до 300 мг/м<sup>3</sup>. Наиболее высокие концентрации золота выявлены в современных аллювиальных отложениях.

Авторами изучены типоморфные признаки россыпного золота (более 5000 знаков) из валовых проб, отобранных из шурфов, пройденных по аллювиальным отложениям бассейна р. Эбелях (см. рис. 1). Преобладающая часть изученного золота относится по размерам выделений к мелкой и весьма мелкой фракциям и имеет пластинчатую (35%), тороидальную (40%), шаровидно-пустотелую (15%) и комковидную (10%) формы. Пробность у 80% золотинок высокая (900–1000%). Внутреннее строение золотинок представлено в основном структурами рекристаллизации, часто с межзерновыми высокопробными прожилками, с мощной весьма высокопробной оболочкой, что свидетельствует о его глубоком преобразовании. Совокупность выявленных типоморфных признаков свидетельствует о том, что современные россыпные золотоносные проявления сформировались в основном за счет многократного переотложения мелкого высокопробного золота из древних золотоносных коллекторов.



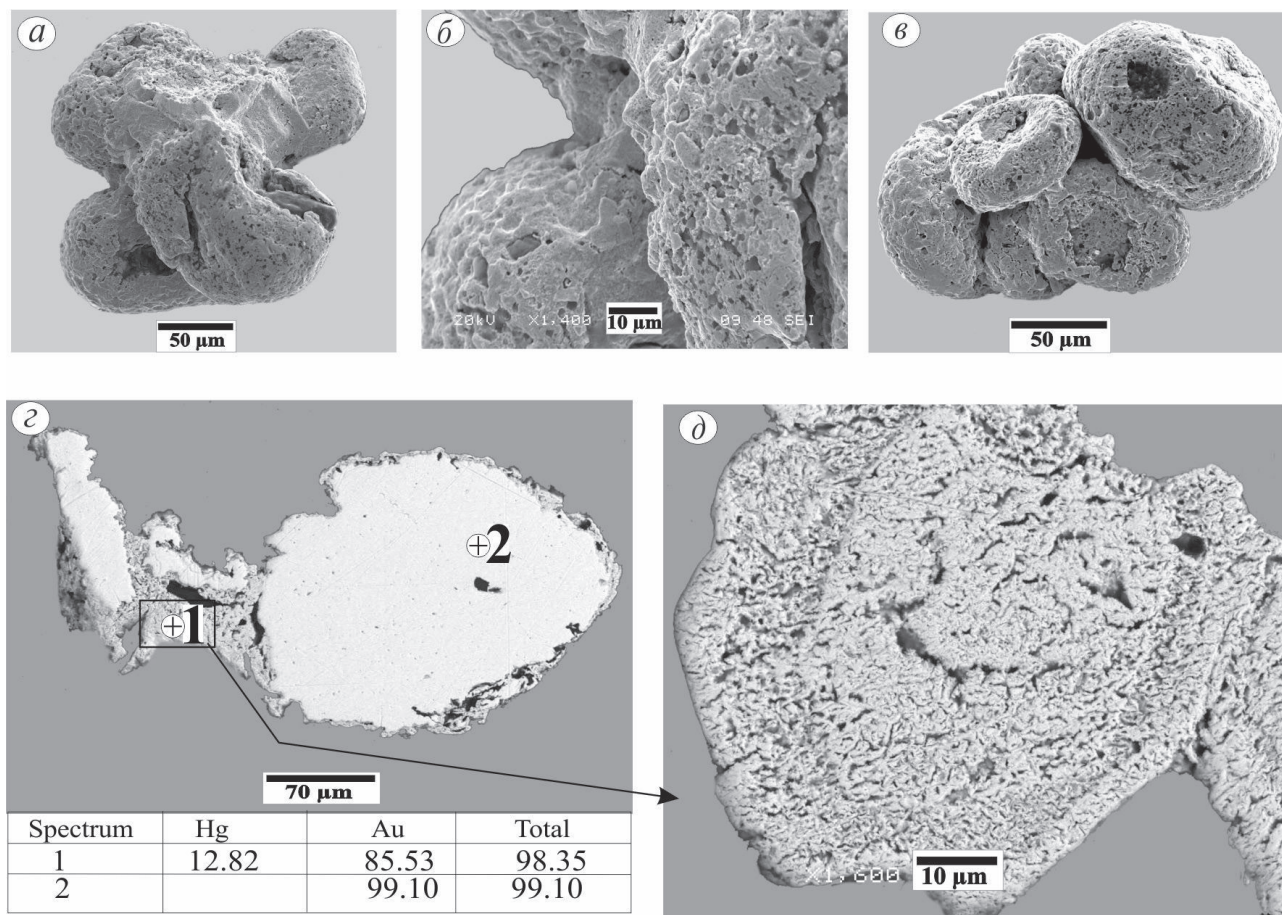
**Рис. 1. Схема тектонического строения Эбеляхского района.** По данным И.Б.Рубенчика и др. [15] с изменениями и дополнениями:

1 – Лено-Анабарский прогиб; 2 – Лено-Попагайский вал; 3 – северо-восточный склон Анабарского поднятия; 4 – Суханский прогиб; 5 – разломы в фундаменте по геофизическим данным; 6 – разрывные нарушения в осадочном чехле: а – установленные, б – предполагаемые; 7 – места отбора валовых проб

Вместе с тем, наряду с окатанным высокопробным золотом в аллювиальных отложениях р. Каменистый (правый приток р. Моргогор) обнаружено около 10% золота своеобразной морфологии – «агрегатного» строения. «Агрегатное» золото представляет собой конгломерат, состоящий из нескольких сцементированных окатанных золотинок различной морфологии – тороидальной, комковидной и пластинчатой формы размером от 0,05 до 0,2 мм (рис. 2, а–в). В качестве цемента выступает наложенное ртутистое золото, покрывающее в виде пленки окатанные золотины в основном высокой (900–1000%) пробы. Поверхность наложенного

золота характеризуется мозговидной микроскульптурой (см. рис. 2, а–в). Пробность его средняя (850%), максимальное содержание Hg достигает 12,8% (см. рис. 2, г). Распределение Hg неравномерное. Так, в одной золотине содержание Hg колеблется от 3 до 12%. Внутреннее строение данного золота пористое, отмечается зональность (см. рис. 2, д).

Происхождение ртутистого золота до сих пор остается остро дискуссионным. Подобное золото ранее было выявлено как на юго-востоке Сибирской платформы (бассейн р. Витим), так и на отдельных участках бассейна р. Виллой (Виллойская синеклиза).



**Рис. 2. Морфологические особенности агрегатного золота:**

*а* – агрегатное золото; *б* – мозговидная поверхность в увеличенном масштабе; *в* – сцементированные золотины тороидальной формы; *г* – поперечный срез агрегатного золота и его химический состав; *д* – деталь: внутреннее строение наложенного ртутистого золота (протравлено реактивом на основе царской водки, хромового ангидрида, хлористого железа и тиомочевины)

Генезис «амальгамированного» золота объяснялся предшественниками тем, что в этих районах велась добыча мелкого и тонкого золота с применением ртути. Поэтому одни исследователи связывали его генезис с техногенными процессами, а другие его происхождение объясняли рудной минерализацией, пространственно проявленной в зонах глубинных разломов. «Агрегатное» золото было обнаружено также пермскими геологами на Восточно-Европейской платформе [3]. По данным Б.М.Осовецкого [11, 12], оно встречается в четвертичных россыпях Узбекистана, террасовых отложениях бассейна р. Зей, а также в мезозойских и современных россыпных проявлениях Восточно-Европейской платформы и в других регионах. Наиболее детально изучено ртутистое золото агрегатного строения Вятско-Камской впадины В.А.Наумовым, И.Я.Илалтдиновым и Б.М.Осовецким [3–5, 11, 12], которые пришли к выводу, что это продукт природной амальгамации самородного золота. По их предполо-

жению, низкотемпературные золотоносные гидротермы, обогащенные ртутью, поступали по зонам глубинных разломов в период проявления мезозойской тектономагматической активизации. Действительно, в зонах глубинных разломов могут формироваться минерализованные участки с высокими содержаниями самородных металлов и интерметаллидов [7, 10, 13]. По мнению А.Д.Савко и Л.Т.Шевырева [14], по участкам распространения Hg-содержащего золота можно обнаружить крупные разломы глубокого заложения. Н.А.Озерова [10] выявила закономерную приуроченность Hg-содержащих флюидов к разломам планетарного масштаба.

Некоторые исследователи находки амальгам Au, Ag, Pt и других металлов в аллювиальных россыпях рассматривают как свидетельство современной флюидной дегазации Земли, проявляющейся в пределах глубинных разломов при проявлении тектономагматической активизации [9].

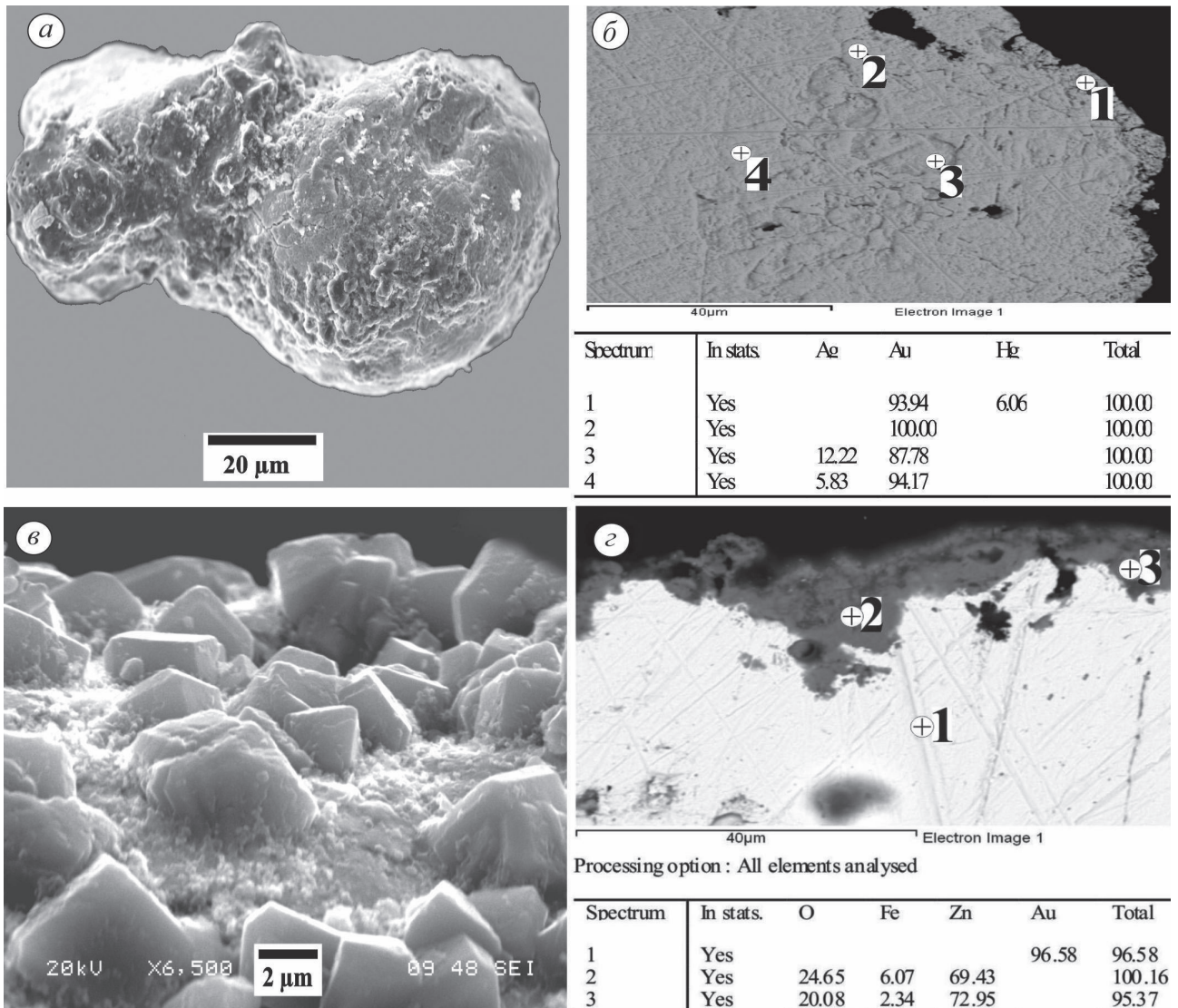
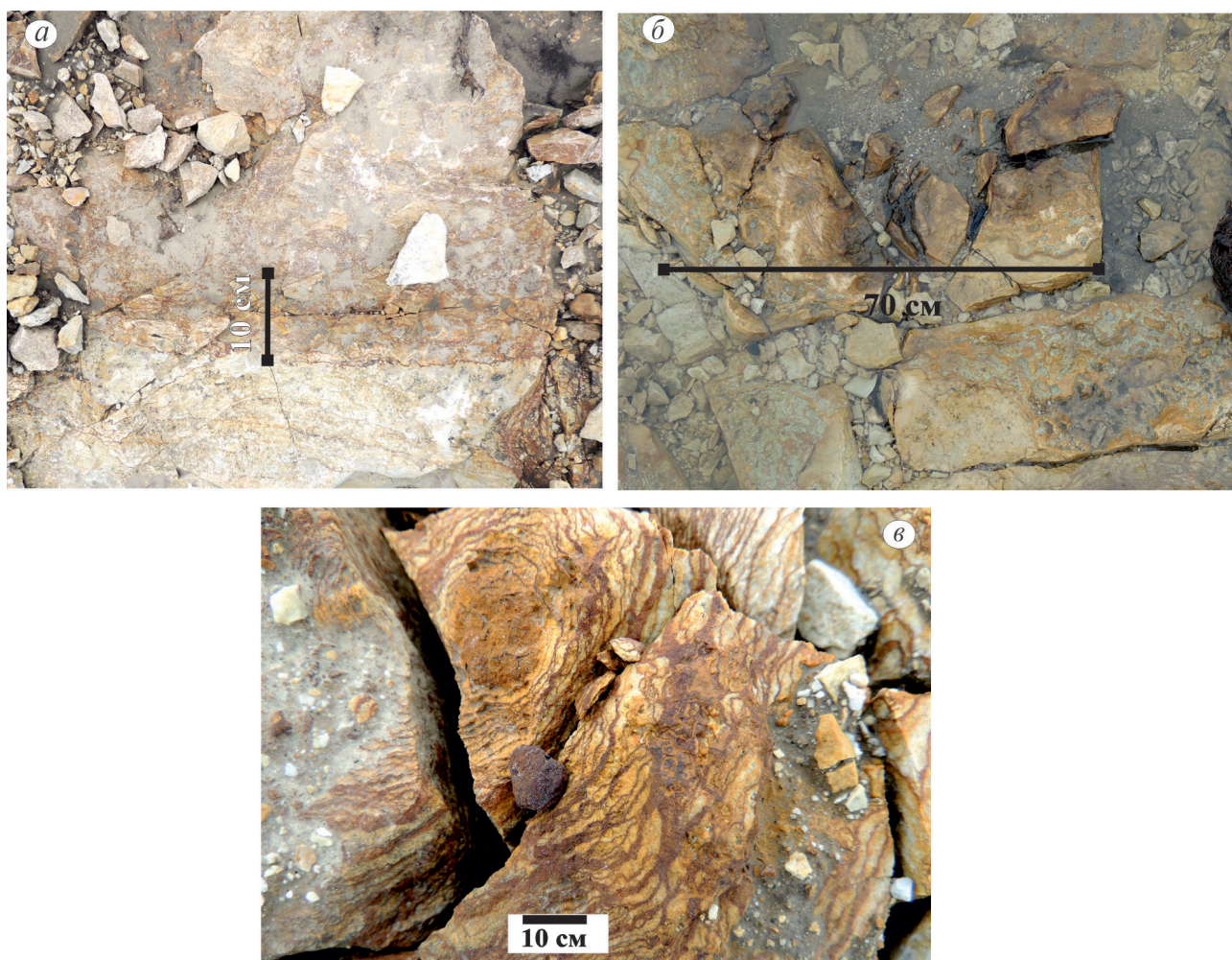


Рис. 3. Минералогические особенности россыпного золота бассейна р. Эбелях:

*а* – золотины с пленкой ртутистого наложенного золота; *б* – поперечный срез и химический состав золотины с оболочкой ртутистого золота; *в* – мелкие кристаллы цинксодержащего минерала на золоте; *г* – поперечный срез и химический состав золота с оболочкой цинкита

Образование агрегатного золота бассейна р. Эбелях авторы публикации объясняют следующим образом. По разломам, подновленным в мезозойское, а возможно и в более позднее время, происходила миграция низкотемпературных золотоносных гидротерм, обогащенных ртутью. В результате, на окатанных золотилах отложилось ртутистое золото в виде пленки «нового» золота. Наложенное ртутистое золото цементировало (амальгамировало) золотины различной формы, что привело к образованию своеобразного «агрегатного» золота. Это предположение хорошо согласуется с тем, что долина р. Каменистый заложена по зоне разлома (см. рис. 1).

Следует отметить, что в аллювиальных отложениях рек Эбелях, Моргогор, Балаганнах и Каменистый обнаружены мелкие (<0,1 мм) золотины со специфической неровной поверхностью (рис. 3, *а*), с тончайшей (первые мкм) пленкой ртутистого золота (см. рис. 3, *б*). Очевидно, это отдельные зерна распавшихся агрегатов золота. В процессе транспортировки в водно-аллювиальной среде эта пленка, вероятно, полностью исчезает, и золото приобретает обычный облик. В связи с этим правомерно предположить, что ртутистого агрегатного золота было намного больше, чем авторы обнаружили ранее. Кроме «агрегатного» золота, отмечаются окатанные золотины различной морфологии, на поверхности



**Рис. 4. Зона минерализации в карбонатном плотике р. Каменистый:**

*а* – маломощные жилы в трещинах; *б* – раздувы жил до 70 см; *в* – ожеженный и сульфидизированный доломит

которых при детальном микронзондовом исследовании выявлены новообразованные мелкие (первые мкм) микрокристаллы цинкита, образующие тонкую пленку (см. рис. 3, *в*, *г*). Наличие цинкита придает этому золоту не свойственный ему цвет – от сероватого до черного. Все эти специфические золотины обнаружены только в пробах разведочных шурфов в интервале опробования на глубине более 2 м, а не в шлихах, отобранных из русловых отложений (глубина до 0,5 м), что свидетельствует об их природном происхождении, а не о влиянии техногенных процессов. Также достоверно известно, что в исследуемом районе ранее не проводились золотодобывочные работы. Это исключает техногенное происхождение ртутистого золота. В целом изучение минералогии россыпного золота описываемого объекта доказывает наличие наложенной минерализации по зонам трещиноватости.

В плотике россыпи р. Каменистый, сложенной желтовато-серыми доломитами анабарской свиты среднего кембрия, в 2014 г. авторы впервые обнаружили минерализованную зону тектонической трещиноватости видимой протяженностью около 800 м и шириной 15–20 м. По тектоническим трещинам установлены гидротермально измененные породы. Мощность жил, проявленных в трещинах, колеблется от нескольких миллиметров до 70 см в раздувах (рис. 4, *а–в*). В окварцованных, сульфидизированных и ожеженных доломитах содержание Au достигает 0,6 г/т (атомно-абсорбционный анализ). Микронзондовым анализом в этих породах впервые выявлены мельчайшие (первые мкм) выделения самородного золота, серебра, пирита, галенита, сфероидальные образования железа, а также не установленные минералы с редкоземельными элементами (La, Ce, Nd).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Таким образом, подтверждается ранее высказанное предположение о проявлении в данном районе, в частности в долине р. Каменистый, зоны наложенной минерализации, пространственно связанной с разломами [1, 6]. Отсутствие здесь ртутьсодержащих минералов, следует объяснить, по-видимому, небольшим объемом изученных штучных образцов и проведенных анализов. Кроме того, авторы, возможно, обнаружили лишь небольшой участок зоны тектонической трещиноватости. Безусловно, минерализованная зона требует дальнейшего более детального изучения, что может в целом пролить свет на природу коренных источников мелкого россыпного золота бассейна р. Эбелях и всего северо-востока Сибирской платформы.

Таким образом, исследование минералого-геохимических особенностей россыпного золота бассейна р. Эбелях, сопоставление полученных данных с историей геологического развития района и результаты полевых работ позволяют сделать следующие основные выводы:

1. Совокупность выявленных типоморфных признаков подавляющей части изученного золота свидетельствует о том, что современные россыпные золотоносные проявления бассейна р. Эбелях сформировались в основном за счет переотложения мелко-высокопробного золота из древних золотоносных коллекторов;

2. Выявление «агрегатного» ртутистого золота в россыпном проявлении р. Каменистый свидетельствует о наложенной низкотемпературной рудной минерализации на ранее образованное россыпепроявление;

3. Обнаружение рудной минерализации в зоне тектонической трещиноватости в плотике россыпи р. Каменистый дает основание прогнозировать в бассейне р. Эбелях золоторудные проявления.

*Работа выполнена в рамках НИР ИГАБМ СО РАН и научно-исследовательского договора № 10-434 с АО «Алмазы Анабара».*

1. Герасимов Б.Б., Никифорова З.С. Минералогические особенности россыпного золота бассейна р. Эбелях (северо-восток Сибирской платформы) // *Материалы Всероссийской научно-практической конференции.* – Якутск, 2012. С. 89–93.
2. *Древний рудоносный карст* / Б.И.Прокопчук, В.И.Левин, М.П.Метелкина и др. – М.: Недра, 1988.
3. *Золото Верхнекамской впадины* / В.А.Наумов, И.Я. Илалтдинов, Б.М.Осовецкий и др. – Кудымкар–Пермь: Коми-Пермяцкое книжн. изд-во, 2003.
4. *Илалтдинов И.Я., Осовецкий Б.М. Золото юрских отложений Вятско-Камской впадины.* – Пермь, 2009.
5. *Наумов В.А. Минерагеня и перспективы комплексного освоения золотоносного аллювия Урала и Приуралья.* – Пермь: Естественнонаучный институт ПГНИУ (ЕНИ), 2011.
6. *Никифорова З.С., Базилевская Р.В., Герасимов Б.Б. О находках рудного золота в бассейне р. Эбелях, северо-востока Сибирской платформы // Отечественная геология.* 2006. № 5. С. 48–53.
7. *Новгородова М.И. Самородные металлы в гидротермальных рудах.* – М.: Наука, 1983.
8. *Милашев В.А. Структуры кимберлитовых полей.* – Л., 1979.
9. *Молчанов В.П., Медведев Е.И., Плюснина Л.П. Углеродизация и природные амальгамы золота и платины Фадеевского рудно-россыпного узла // Материалы всерос. конф. «Дегазация Земли: геотектоника, геодинамика, геофлюиды; нефть, газ; углеводороды и жизнь».* – М., 2010. С. 358–361.
10. *Озерова Н.А. Ртуть и эндогенное рудообразование.* – М.: Наука, 1986.
11. *Осовецкий Б.М. Наноскульптура поверхности золота.* – Пермь: ПГНИУ, 2012.
12. *Осовецкий Б.М. Природное нанозолото.* – Пермь: ПГНИУ, 2013.
13. *Россыпи алмазов России* / С.А.Граханов, В.И.Шаталов, В.А.Штыров и др. – Новосибирск, 2007.
14. *Савко А. Д., Шевырев Л.Т. Ультратонкое золото / Труды Воронежского ун-та. Вып. 6.* – 2001.
15. *Рубенчик И.Б., Борщева Н.А., Зарецкий Л.М. Объяснительная записка к геологической карте масштаба 1: 200 000 (Лист R-50-VII, VIII).* 1980.