

**НОВЫЕ ГЕОЛОГО-СТРУКТУРНЫЕ  
ДАННЫЕ ПО ЗОЛОТОРУДНЫМ  
ОБЪЕКТАМ ПРИАМУРЬЯ (РОССИЯ)**

**Крюков Виктор Глебович**

*в. н. с., ИГД ДВО РАН*

*г. Хабаровск, 2018*

# Объект, задачи и цель исследований

Объект исследований – месторождения золота южной части Дальнего Востока России.

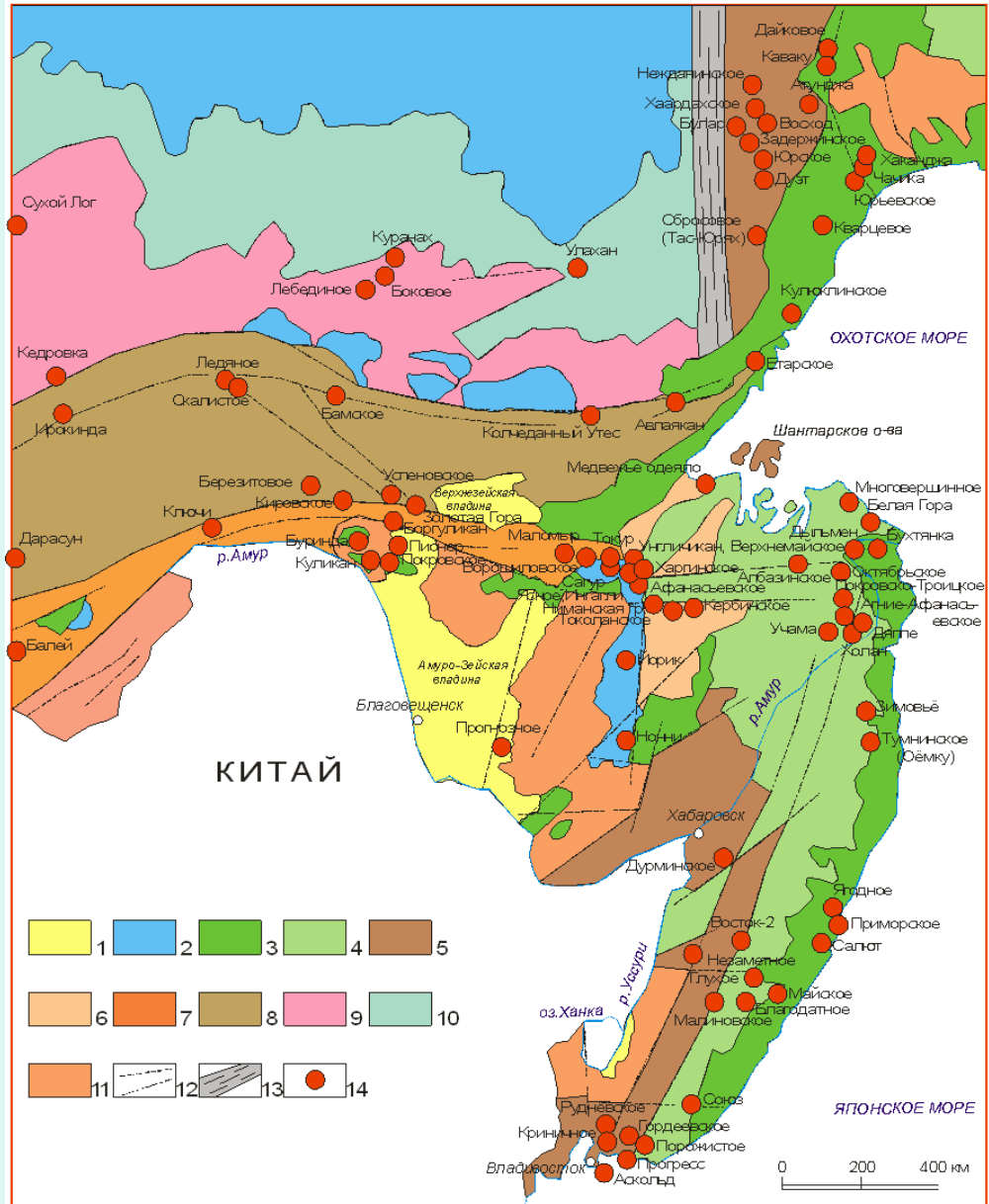
Задачи исследований – 1) выбор эталонных месторождений; 2) анализ геолого-структурных факторов рудолокализации; 3) изучение генетических рядов горных пород и руд; 4) обоснование генетических особенностей месторождений

Цель исследований – анализ геолого-структурных факторов и генетических рядов рудно-метасоматических образований для определения генезиса и масштабов месторождения

# Месторождения золота. Юг Дальнего Востока (Лобов А.И., 2008)

1. Мезозойские отложения наложенных впадин.
2. Юрско-меловые отложения предгорных прогибов и наложенных впадин.
3. Позднемезозойские вулканогенные комплексы орогенных поясов и зон активизации.
4. Флишоидные отложения мезозойского возраста.
5. Складчатые комплексы среднего-позднего палеозоя.
6. Отложения раннего-среднего палеозоя.
7. Осадочно-метаморфические комплексы позднего протерозоя-раннего палеозоя.
8. Метаморфические комплексы протерозоя с блоками позднего архея.
9. Архейские метаморфические комплексы Алданского щита.
10. Кембрийские карбонатные платформенные отложения.
11. Гранитизированные в палеозое срединные массивы, выступы и своды.
12. Продольные и межблоковые глубинные разломы.
13. Биликчанская зона смятия.
14. Золоторудные месторождения

## Схема размещения золоторудных месторождений юга Дальнего Востока



1 - мезокайнозойские отложения наложенных впадин; 2 - юрско-меловые отложения предгорных прогибов и наложенных впадин; 3 - позднемезозойские вулканогенные комплексы орогенных поясов и зон активизации; 4 - флишоидные отложения мезозойского возраста; 5 - складчатые комплексы среднего-позднего палеозоя; 6 - отложения раннего-среднего палеозоя; 7 - осадочно-метаморфические комплексы позднего протерозоя - раннего палеозоя; 8 - метаморфические комплексы протерозоя с блоками позднего архея; 9 - архейские метаморфические комплексы Алданского щита; 10 - кембрийские карбонатные платформенные отложения; 11 - гранитизированные в палеозое срединные массивы, выступы и своды; 12 - продольные и межблоковые глубинные разломы; 13 - Биликчанская зона смятия; 14 - золоторудные месторождения и их названия

# ФАКТОРЫ РУДОЛОКАЛИЗАЦИИ

- **ИНЪЕКТИВНЫЕ** (купол в куполе, диапировидные, солитоны)
- **ТЕКТОНИЧЕСКИЕ** (ортогональная система; «шаг» в размещении объектов: 30, 60, реже 15 км; пологие структуры - плащеобразные залежи)
- **МАГМАТИЧЕСКИЕ** (ассоциации магматитов: габбро-диорит-гранодиоритовая, гранит-субщелочногранитовая, флюидолитовая)
- **МЕТАСОМАТИЧЕСКИЕ** (генетические ряды, полнопроявленные формации)
- **ФАЦИИ ГЛУБИННОСТИ** (приповерхностная, субвулканическая, гипабиссальная)

# Рудные объекты

## Приповерхностные месторождения

**Белая Гора** (Благодатненское, Бухтянское, Дыльменское, Кабачинское, Лимонитовое, Маяк, Полянка, Приморское, Салют, Таракановское)

## Субвулканические месторождения

**Дяппе** (Агни-Афанасьевское, Албазино, Дурминское, Нони, Покровское, Покровско-Троицкое, Прогнозное, Юрьевское, Чачика)

## Гипабиссальные месторождения

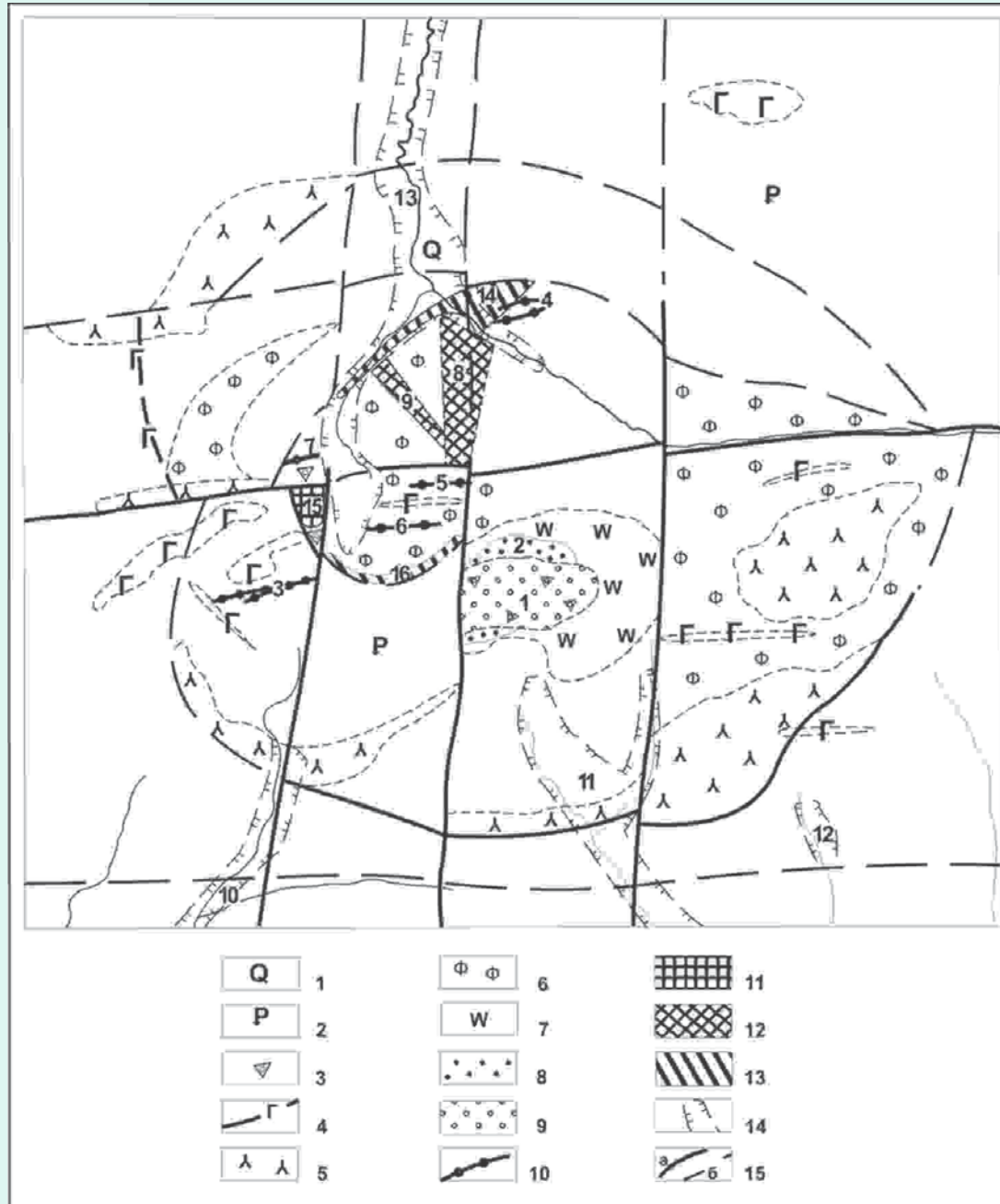
**Пионер** (Албынское, Зимовье, Бамское, Кировское, Маломырское, Многовершинное, Учаминское, Токурское, Харгинское )

# Месторождение Белая Гора

## Геолого-структурная схема

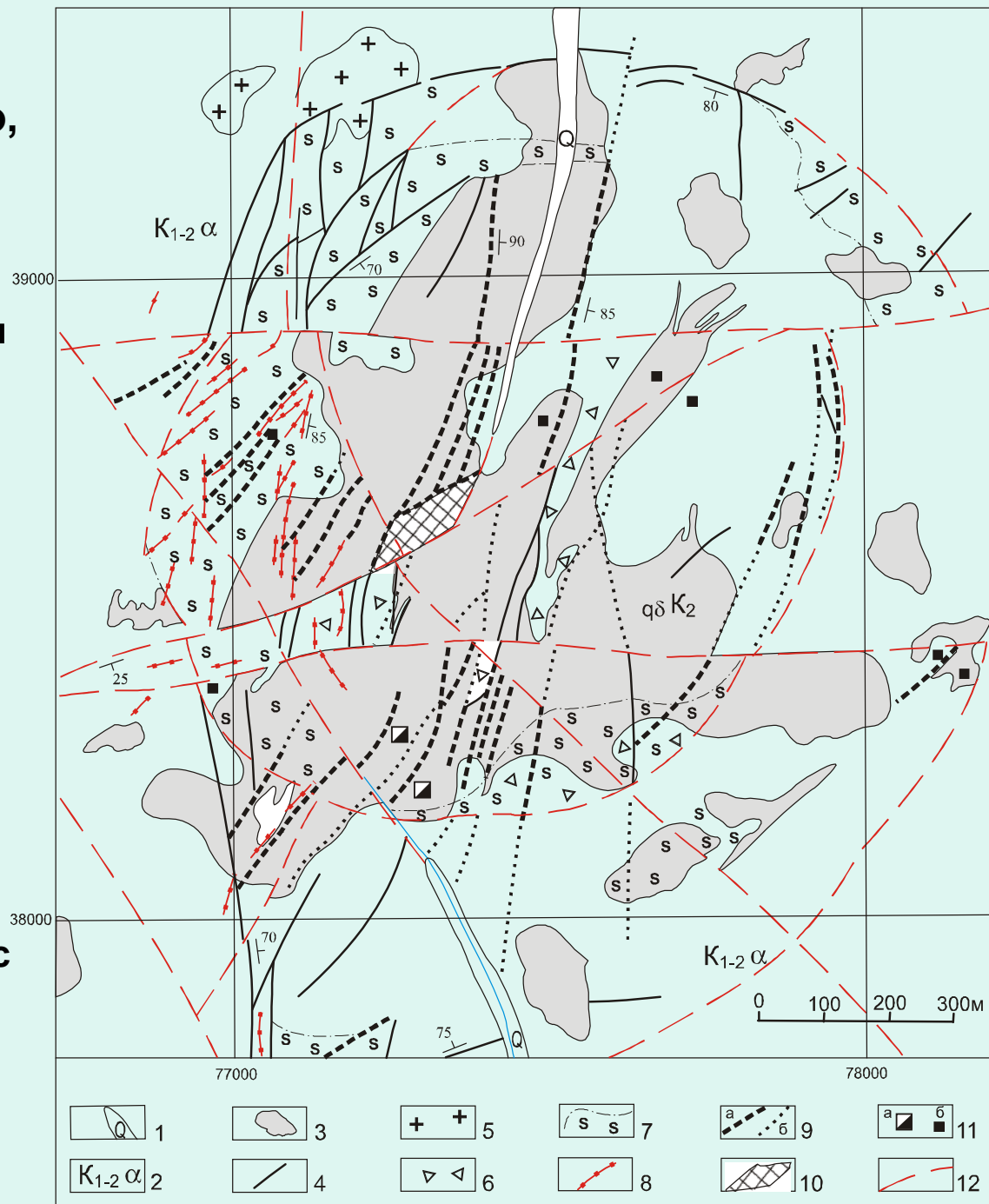
(с учетом материалов Л.Ф. Мишина, В.Н. Чеботаревой)

1. ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ:
2. ПАЛЕОГЕНОВЫЕ ЭФФУЗИВЫ
- 3-5 ДАЙКИ, ШТОКИ
3. ЭРУПТИВНЫЕ БРЕКЧИИ
4. ДОЛЕРИТЫ, БАЗАЛЬТЫ
5. РИОЛИТОВЫЕ ПОРФИРЫ
- 6-7 ДОРУДНЫЕ МЕТАСОМАТИТЫ
6. фЕЛЬДШПАТОФИРЫ
7. ВТОРИЧНЫЕ КВАРЦИТЫ
- 8-10 РУДНЫЕ ТЕЛА
- УСТАНОВЛЕННЫЕ
8. ЗАЛЕЖЬ
9. ШТОКВЕРК
10. ЛИНЕЙНЫЕ ТЕЛА
- 11-13. РУДНЫЕ ТЕЛА
- ПРОГНОЗИРУЕМЫЕ
11. ШТОК
12. ШТОКВЕРК
13. КОЛЬЦЕВЫЕ ТЕЛА
14. РОССЫПИ ОТРАБОТАННЫЕ
15. РАЗЛОМЫ



# Геоструктурная схема месторождения Дяппе (с учетом материалов Э.Н. Бруско, К.В. Ломаева, Е.И. Чернышева, Ю.П. Щукина)

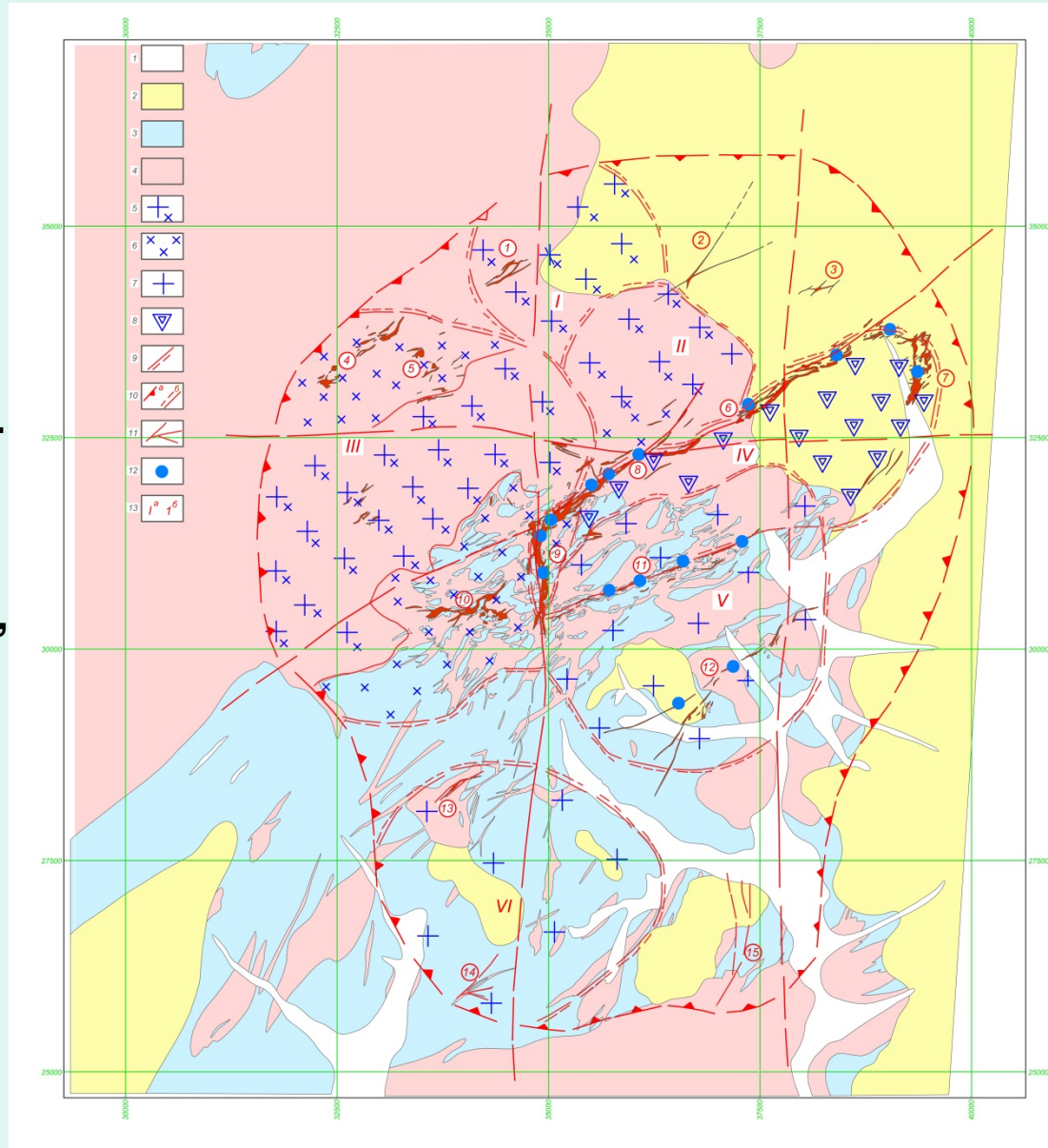
1. Четвертичные отложения;
2. алевролиты, аргиллиты, песчаники с горизонтами туфопесчаников;
3. габбро, габбро-диориты, диориты, диоритовые порфиры, кварцевые диориты, гранодиориты;
4. дайки основного, среднего и умеренно кислого составов;
5. гранодиориты, плагиограниты, субщелочные граниты;
6. взрывчатые брекчии (флюидолиты);
7. кварц-серицит-гидрослюдистые метасоматиты с пиритом;
8. кварцевые жилы;
9. метасоматические тела: а – с промышленным оруденением, б – с забалансовыми рудами;
10. штокверк;
11. минерализация: а – кварц-антимонитовая, б – колчеданная;
12. тектонические структуры





# Геолого-структурная схема рудного узла Пионер (с использованием данных В.Д. Мельникова, ООО «Регис»)

1. Четвертичные отложения.
  2. Неогеновые отложения
  3. Юрский осадочный комплекс.
  4. Меловые интрузивные образования:
  5. Гранодиориты, гранодиорит-порфиры, кварцевые диоритовые порфиры.
  6. Габбро-диориты, диоритовые порфиры, микродиориты.
  7. Субщелочные граниты, гранит-порфиры.
  8. Флюидолиты, эруптивные и эксплозивные брекчии.
  9. Разломы: а) прослеженные, б) выделенные дешифрированием, по геофизическим признакам.
  10. Границы: а) рудного узла, б) структур локализации рудно-магматических систем.
  11. Рудные тела и зоны минерализации.
  12. Рудные столбы.
  13. Объекты: а) структуры локализации рудно-магматических систем; б) рудные тела и зоны минерализации
- РМС: I, II, III – гранит-гранодиоритовые; IV – флюидолитовая; V, VI – субщелочногранитовые





# Геолого-структурная схема рудного узла Мал. Битки (с использованием материалов Минеевой)

Юрский осадочный комплекс.  
Меловые интрузивные  
образования:

1. Габбро-диориты,  
диоритовые порфириды,  
микродиориты. Гранодиориты,  
гранодиорит-порфиры,  
кварцевые диоритовые  
порфириды.

2. Субщелочные граниты,  
гранит-порфиры.

Флюидолиты, эруптивные и  
эксплозивные брекчии.

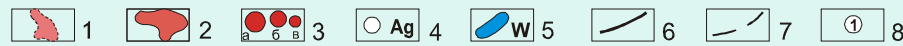
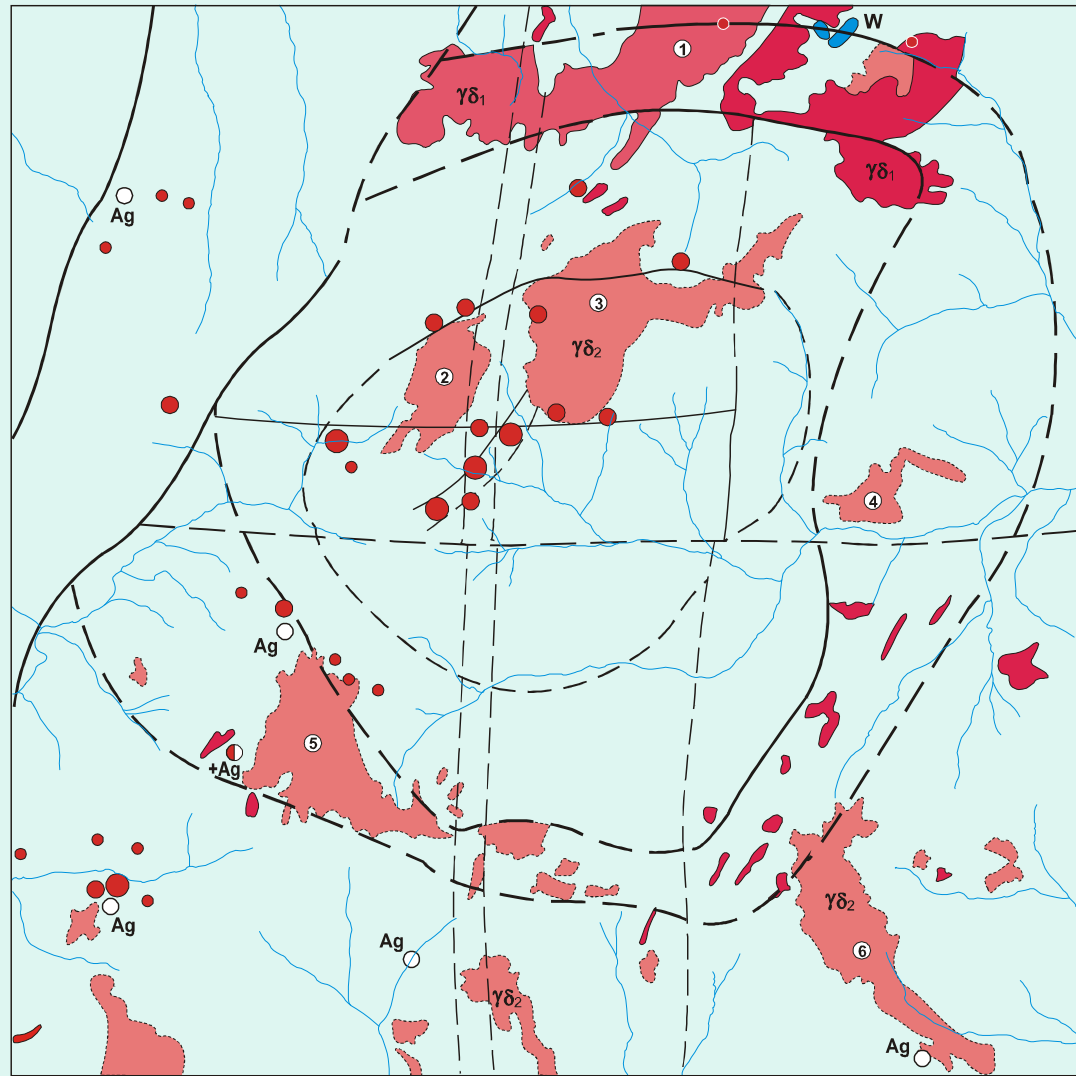
3. Месторождения (а),  
рудопроявления (б) и пункты  
минерализации золота.

4. Рудопроявления и пункты  
минерализации серебра

5. Ареалы с вольфрамовой  
минерализацией

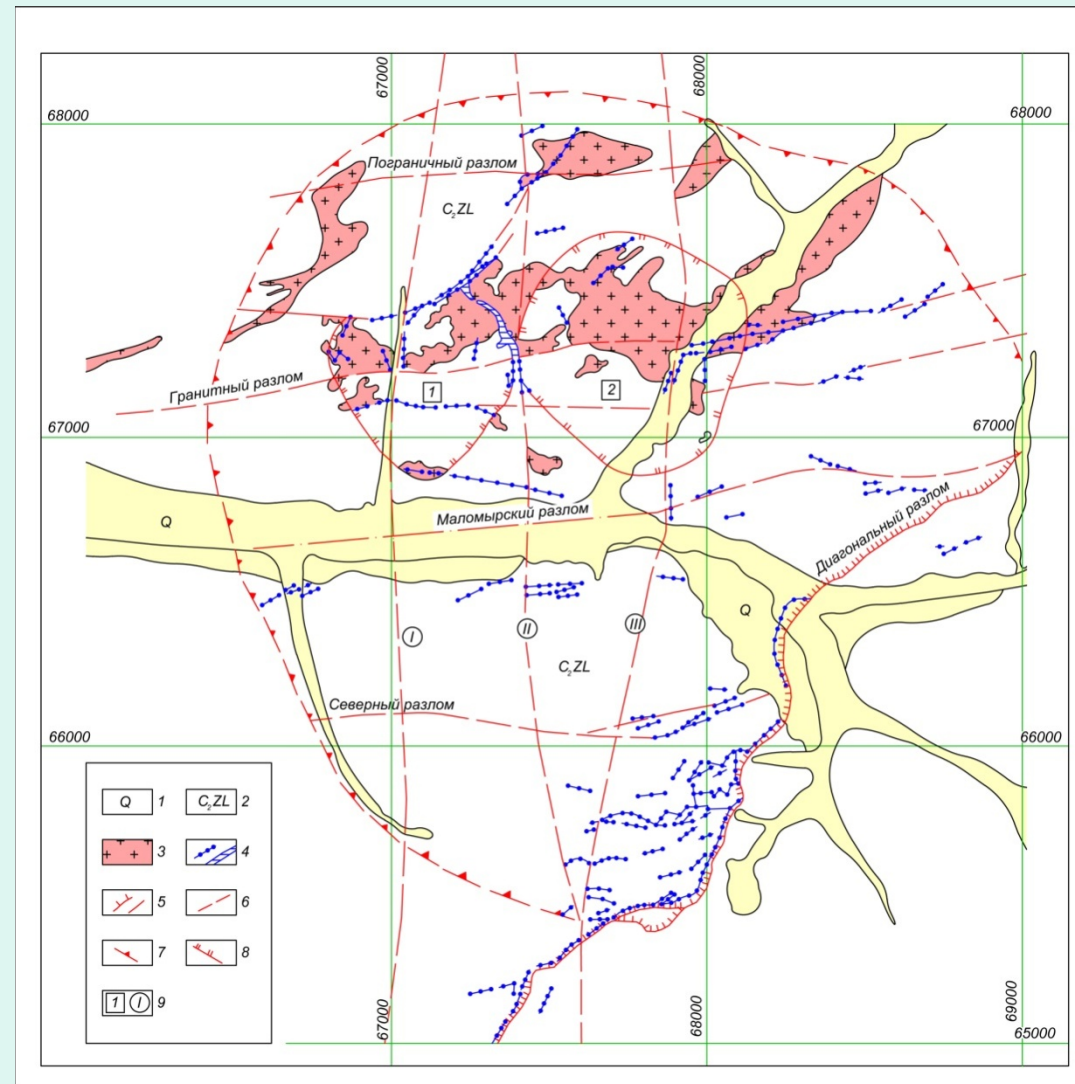
6-7. Разломы: 6)  
прослеженные, 7) выделенные  
по делювию,  
дешифрированием, по  
геофизическим признакам.

8. Интрузивные массивы



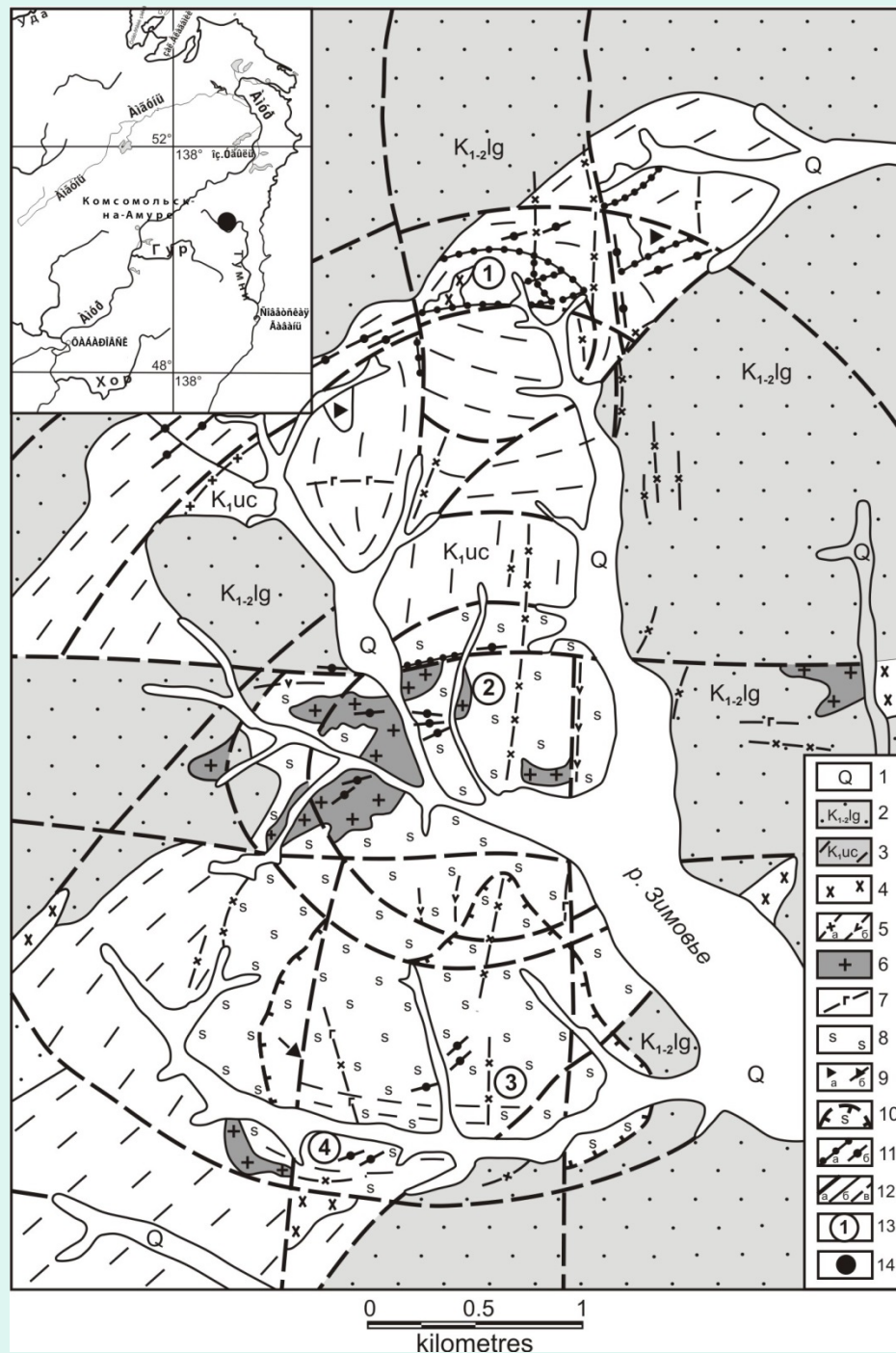
# Месторождение Маломырское (с использованием данных ООО «Регис», В.Д. Мельникова)

1. Четвертичные отложения.
2. Златоустовская свита: серицит-альбит-кварцевые, мусковит-кварц-альбитовые, хлорит-серицит-альбит-кварцевые сланцы, metabазальты, филлитизированные глинистые сланцы, мраморизованные известняки.
3. Плагииграниты (гранитоподобные метасоматиты).
4. Рудные тела с запасами золота категорий С<sub>1</sub> и С<sub>2</sub>.
5. Тектонические структуры: а) надвиг; б) разломы.
6. Разломы, перекрытые четвертичными отложениями.
7. Границы купола.
8. Границы интрузивно-тектонических построек.
9. Структуры: интрузивно-тектонические: 1 – Еловая; 2 – Канавинская; разломы: I – Первый; II – Второй; III – Третий



# Месторождение Зимовье (с использованием данных А.М. Ежели, А.С. Якубчука и др.)

1. Четвертичные отложения
2. Песчаники, алевролиты, аргиллиты ларгасинской свиты ранне-позднемеловые
3. Аргиллиты, алевролиты, песчаники уктурской свиты раннемеловые
4. Субвулканические образования: а – андезиты; б – диориты
5. Дайки: а – риолитов; б – андезитов и диабазов
6. Гранодиориты, порфиоровидные гранодиориты
7. Дайки: а – диоритов; б – габбро, габбро-диоритов, диабазов
8. Эруптивные и эксплозивно-гидротермальные брекчии
9. Шток гранитоидов, фиксируемый на глубине
10. Рудные тела: а – с промышленными содержаниями оксида вольфрама; б – с непромышленными содержаниями оксида вольфрама
11. Зоны минерализации
12. Разрывные нарушения: а – установленные; б – прослеженные геофизическими методами, по делювию, геоморфологическим особенностям
13. Россыпь золота (отработанная)
14. Рудопроявления: 1 – Пёстрое; 2 – Цокольное; 3 – Таймень; 4 – Золотоносный
15. Зимовьинское рудное поле

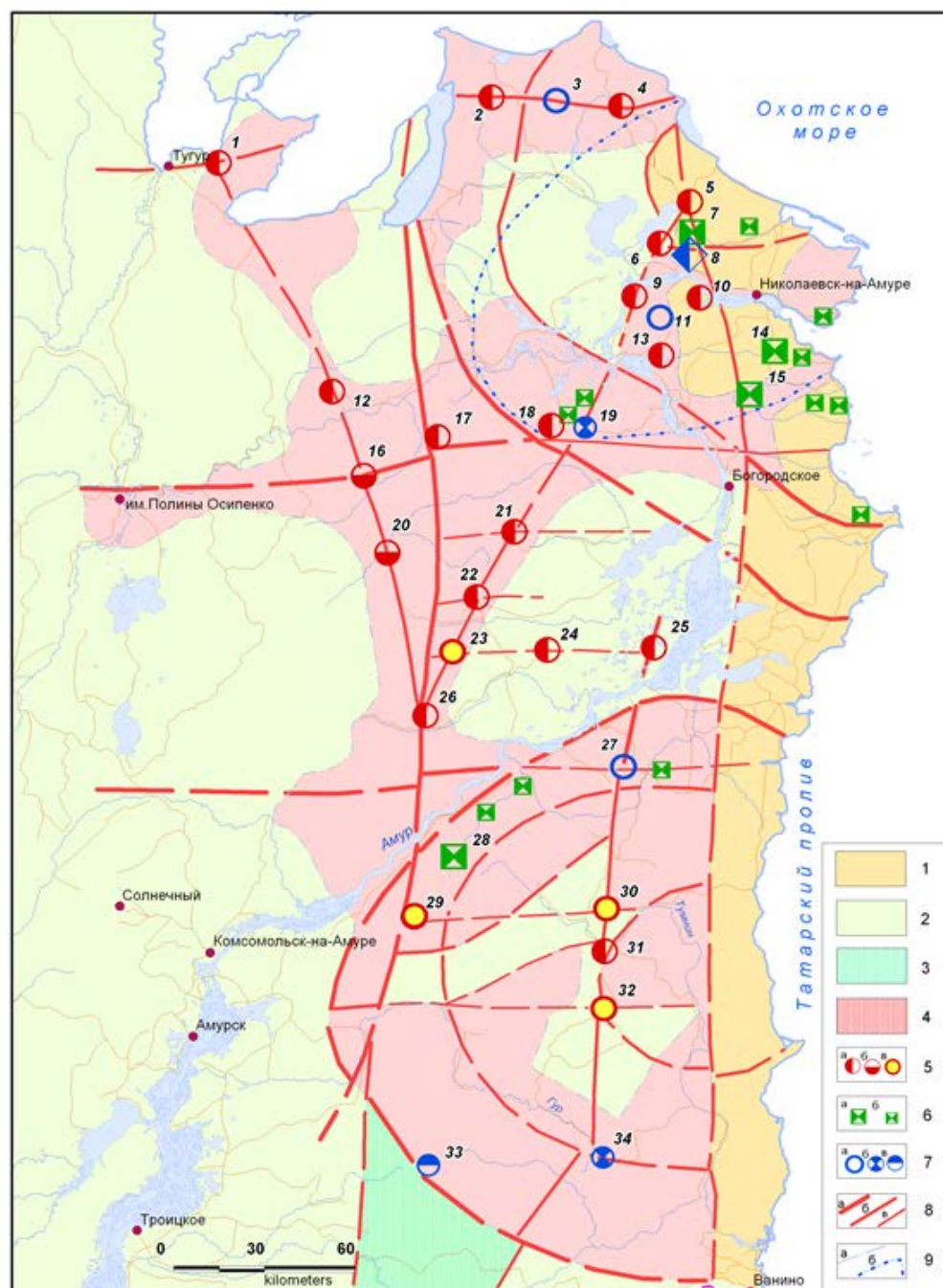




# Структурно-металлогеническая схема. Нижнее Приамурье

Месторождения:

1. Кутынское.
2. Мангулийское.
3. Маяк.
4. Многовершинное.
5. Белогорское.
6. Благодатненское.
7. Искинское (Аскуп).
8. Середочное.
9. Кабачинское (Сберегательное).
10. Бухтянское.
11. Золотая Гора.
12. Албазинское.
13. Дыльменское.
14. Гряда Каменистая.
15. Круглый Камень.
16. Имское.
17. Ангочиканское.
18. Октябрьское.
19. Чагоянское.
20. Бичинское.
21. Покровско-Троицкое.
22. Агни-Афанасьевское.
23. Учаминское.
24. Дяппе.
25. Холанское.
26. Делькенское (Дэлкен, ..).
27. Лимонитовое.
28. Шелеховское.
29. Ежовое.
30. Зимовье.
31. Лево-Джегдагское.
32. Оемку.
33. Джаур.
34. Галенитовое.
35. Малмыжское.
36. Понийское.



# ФЛЮИДОЛИТЫ

- **Типы флюидолитов:** 1) темно-серые до серых псефито-псаммитовые брекчии с литокластами в основном осадочных пород, реже андезитов, количество обломков составляет 60-70%; 2) темно-серые до серых пелитовые микробрекчии с относительно редкими лито- и порфирокластами размером 0.5-2.5 мм. в количестве от 1-3% до 7-10%; 3) темно-серые тонкополосчатые пелитовые обломочные породы (выделялись как туффиты). Распространен третий тип.
- **Структура:** инъективная (своды, тектономагматические купола, дайки, штокообразные тела, некки, бокки и др.); солитоны (по Р. М. Бембелю, 2013)
- **Специфика:** текстуры – свилеватые, закрученные, обломок в обломке; цемент - тонкий обломочный и иногда «пепловидный» материал; автолиты
- **Генезис:** взрывно-гидротермальный

# ФАЦИИ ГЛУБИННОСТИ

Фашии	Минералы
Близповерхностная, 0-600м; до 200 м до 400-600м	Ad, Il, Kar, Il, Kar, Ab, Chl, Ser, Tu
Субвулканическая, 400-1500м: до 400-600м до 1200-1500м	Il, Kar, Ab, Chl, Ser, Tu Ab, Chl, Ser, Tu, Ep, Act, Tr
Гипабиссальная, 1200-2500м; до 1200-1500м до 2200-2500м	Ab, Chl, Ser, Tu, Ep, Act, Tr Tu, Ep, Act, Tsz, Gr, Px, Ol, Krd



# Белая Гора

- **Магматиты:** дайки долеритов, базальтов; штоки и мелкие тела риолитов, эруптивных брекчий, флюидолитов
- **Структура:** боковой аппарат в Колчанско–Искинском стратовулкане; диаметр около 8 км
- **Околорудные метасоматиты:** аргиллизиты и кварц-адуляровые метасоматиты с золоторудной минерализацией и графитом
- **Состав руд:** кварц, ГС, адуляр, алунит, альбит, смектиты, золото, электрум, серебро, аргентит, халькопирит, сульфоантимониты Ag, пирит, марказит, касситерит, галенит, сфалерит, гематит, киноварь
- **Генетические ряды:** долериты, габбро-диориты – гидротермальные кварциты – аргиллизиты – углеродистые метасоматиты

# Дяппе

- **Магматиты:** штоки и мелкие тела габбро, габбро-диоритов, диоритов, гранодиоритов, монцогранодиоритов гранит-порфиров; дайки габбро-диоритов, диоритовых порфиров, монцонитоидов, гранодиоритовых порфиров, аплитов; штоки и дайки эруптивных брекчий, флюидолитов
- **Структура:** интрузивно-тектонический купол, диаметр около 6 км
- **Околорудные метасоматиты:** кварцевые альбититы, актинолититы, березиты и углеродистые метасоматиты с золоторудной минерализацией
- **Состав руд:** кварц, альбит, калишпат, хлорит, серицит, золото, серебро. прустит, марказит, мельниковит-пирит, пирротин, сфалерит, халькопирит, джемсонит, шеелит, блеклые руды, висмутин, борнит, антимонит, графит.
- **Генетические ряды:** Габбро – гранодиориты – скарны – пропилиты – кварц-серицит-гидрослюдистые метасоматиты – кварц-альбит-хлоритовые метасоматиты – березиты – углеродистые метасоматиты

# Пионер

- **Магматиты:** массивы гранодиоритов; штоки и мелкие тела габбро, габбро-диоритов, диоритов, гранодиоритов, гранит-порфиров; дайки габбро-диоритов, диоритовых порфиров, гранодиоритовых порфиров; штоки и дайки эруптивных брекчий, флюидолитов
- **Структура:** свод, диаметр около 24 км
- **Околорудные метасоматиты:** березиты, кварцевые альбит-калишпатовые метасоматиты (до калишпатитов), кварц-турмалиновые и кварц-актинолитовые метасоматиты с золоторудной минерализацией
- **Состав руд:** кварц, альбит, калишпат, турмалин, актинолит, хлорит, серицит, карбонаты, золото, серебро, сульфоантимониты Ag, магнетит, марказит, пирротин, пирит, сфалерит, галенит, молибденит, арсенопирит, халькопирит, джемсонит, висмутин, антимонит, графит.
- **Генетические ряды:** биотититы – магматиты – пропилиты – Кв-Сер-ГС образования – кварц-калишпатовые или кварц-калишпат-биотитовые метасоматиты – Кв-Ал-Хл – турмалиниты – березиты – актинолититы – углеродистые метасоматиты

# Проблемы (ошибки)

- **Определение масштабности объекта на поисковой стадии** (разбраковка структур, сложности диагностики минерального состава метасоматитов и их формационной принадлежности, параметры продуктов гидротермальной деятельности и др.)
- **Установление рудовмещающих структур:** (субъективность оценок генезиса дизъюнктивов, стремление к упрощению, опыт и квалификация исследователя и др.)
- **Диагностика флюидолитов** (включение в группу осадочных пород, отнесение к вулканитам, магматитам)
- **Соотношения инъективных и дизъюнктивных структур** (связь оруденения с разрывными нарушениями, внимание структурам выделенным при съемочных работах, роль пологих разрывов)

# Выводы

- 1. Установлено что золоторудные месторождения Приамурья характеризуются близкими геолого-структурными особенностями оруденения, что предопределяет сходство условий их формирования**
- 2. Последовательность геологических событий однотипна: доинтрузивные площадные метасоматиты; интрузивные образования – сининтрузивные метасоматиты – флюидолиты – околорудные метасоматиты (аргиллизиты, березиты, кварц-полевошпатовые с сидерофиллитом, актинолитовые метасоматиты, углеродистые метасоматиты)**
- 3. Масштабы рудоносности зависят от фациальных условий гидротермально-эксплозивных процессов: (общий тренд – уменьшение запасов от гипабисальных фаций к приповерхностным, наиболее крупные объекты приурочиваются к узлам ортогональной системы разломов, более высокая концентрация металла свойственна инъективным структурам, крупные объекты характеризуются совмещенностью метасоматических формаций и др.)**

***Благодарю за  
внимание!***

**Крюков Виктор Глебович**

**в.н.с. ИГД ДВО РАН**

**e-mail: [kryukov-vg@mail.ru](mailto:kryukov-vg@mail.ru)**