УДК 553.075

Трехмерное моделирование золоторудных кварцевых жил Ирокиндинского рудного узла

© *К. Ю. Мурашов*
Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии РАН,
г. Москва, Россия. E-mail: kostik.mur@mail.ru

Основываясь на особенности локализации золоторудных жильных, в данной работе рассматривается методика построения наиболее информативных трехмерных моделей золоторудных кварцевых жил Ирокиндинского рудного узла.

Ключевые слова: Ирокинда; трехмерное моделирование; золото; модель; кварцевые жилы.

Three-dimensional modeling of gold-ore quartz veins of the Irokininsky ore cluster

K. Yu.Murashov
Institute of Geology of Ore Deposits, Petrography, Mineralogy and Geochemistry, RAS, Moscow, Russia.
E-mail: kostik.mur@mail.ru

Based on the peculiarities of the localization of gold-ore veins, this work considers the technique for constructing the most informative three-dimensional models of gold ore quartz veins in the Irokindinskiy ore cluster.

Keywords: Irokinda; three-dimensional modeling; gold; model; quartz veins.

Изучение рудных месторождений золота на севере Республики Бурятия начато с середины 40-х годов прошлого века. Наиболее крупным объектом, выделенным в Муйском рудном районе, является Ирокиндинское месторождение. За период изучения Ирокиндинского месторождения выявлено более 100 проявлений золотоносных кварцевых жил, из которых около 20 разведано. Исходя из особенностей горного рельефа, условий залегания и морфологии жильных рудных тел, основным методом отработки и разведки месторождения являются подземные (в основном, штольневые) горные выработки.

Ирокиндинский золоторудный узел (ИРУ) расположен в Центральном Муйском золоторудном районе на юго-восточной окраине Байкало-Муйского пояса (БМП). Золоторудные кварцевые жилы контролируются крупной куполовидной структурой — выступом древнего архейского мигматит-гнейсового фундамента (Южно-Муйская глыба) и обрамляющими его разломами среди складчатых сооружений более молодого (главным образом протерозойского) возраста [1]. С запада и востока глыба ограничена Келянской и Тулдуньской мобильными зонами, с юга — Муйской зоной глубинных разломов. Структурное положение ИРУ определяется тремя главными разрывными структурами: Келяно-Ирокиндинской тектонической зоной, Озерно-Серебряковским и Верхне-Киндиканским разломами, соответственно с запада, юга и востока, и с севера. ИРУ имеет ясно выраженное блоковое строение, границы блоков определяются зонами тектонических нарушений, охватывая два сочлененных блока (Ирокиндинский и Киндиканский), разделённые Тулуинской зоной разломов (рис.). Внутреннее строение каждого из блоков определяется разрывами второго-третьего порядков, образующих мелкоблоковую внутреннюю их структуру. Блоки сложены кристаллическими гранито-гнейсами с многочисленными сланцевыми прослоями, образованными в процессе докембрийского динамометаморфизма (AR_{kn}–PR_1). Разрывные нарушения второго и третьего порядка контролируют размещение жильных рудных тел и простираются на несколько километров. Кварцевые жилы в рудоконтролирующих структурах имеют прерывистый характер. Протяженность жильных рудных тел по простиранию колеблется от 30–60 до 300–400 м, редко более. Вертикальный диапазон локализации рудных тел составляет более 1000м, средние мощности колеблются в пределах 0,5–2,0 м. Падение жил варьирует от западно-северо-западного до юго-западного направления под углами 25–45°. Большинство жил перекрыты каменными осыпями, а часть находятся в скрытом залегании и лишь некоторые выходят на поверхность и прослежены канавами.

Как правило, построение трехмерных моделей месторождений основывается на данных разведочного бурения. Но геологической информативности этих моделей для пространственного анализа рудовмещающей структуры и оценки закономерности локализации жильных рудных тел не достаточно. С помощью ранней методики проведено моделирование морфологии трех золотокварцевых жил, размещенных на юго-западном участке Ирокиндинского блока [2]. Результаты моделирования в сочетании с разработанной моделью синрудных деформаций позволили сделать предположение о пространственной ориентировке размещения рудных тел на глубину [3]. Для повышения геологиче-

ской информативности модели, а так же формирования единой трехмерной геоинформационной системы (ГИС) ИРУ, помимо данных разведочных скважин, используются данные документации горных выработок. На основании чего была разработана методика построения трехмерной модели золоторудных кварцевых жил Ирокиндинского рудного узла, в основу которой положено построение модели на основе данных документации горных выработок, а результаты разведочного бурения являются геологическим сопровождением для уточнения границ и мощности жил.

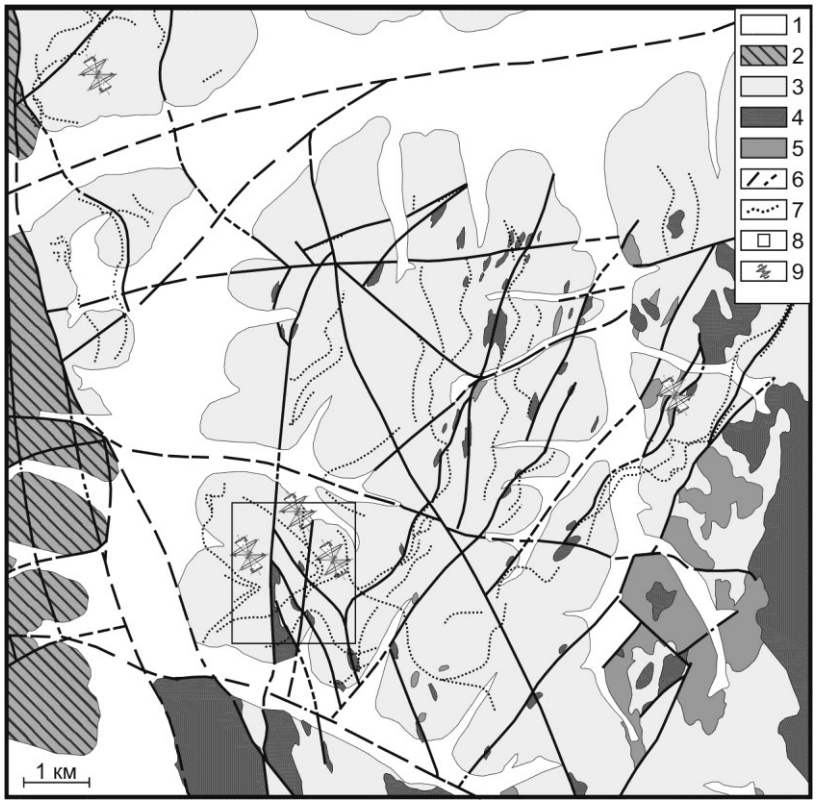

Рис. 1. Геолого-структурная карта Ирокиндинского блока. М-б 1:25 000 (по материалам «Бурятзолото») 1 — четвертичные отложения; 2 — породы аматканской свиты (PR1–2); 3 — гнейсы киндиканской свиты архея; 4 — гранитоиды (PR1ms); 5 — габброиды (PR1ms); 6 — тектонические нарушения; 7 — зоны рассланцевания; 8 — участок раннего моделирования; 9 — модель деформаций.

Методика по построению трехмерной ГИС ИРУ включает в себя несколько этапов:

1) Построение цифровой модели поверхности (ЦМП) ИРУ

2) Формирование единой базы данных ГРР, включающих в себя данные координат горных выработок и геологическое описание.

3) Создание трехмерной модели подземных горных выработок (на основе 2D планов горных выработок).

4) Оцифровка и пространственная привязка к трехмерной модели горных выработок зарисовок забоев масштаба 1:50

5) Формирование полигональной сети-каркаса из проекций жилы на нижние и верхние горизонты. Для создания проекций жилы на эти горизонты горных выработок создаются векторные линии падения жилы (на основе данных замеров углов падения жилы и азимута простирания при документации забоя), которые присоединяются к ранее оцифрованным зарисовкам забоев. Построенные векторные линии ограничиваются горизонтальными плоскостями на одну треть расстояния между горными выработками. Данные плоскости позволяет нивелировать противоречие между углами падения жилы между горизонтами горных выработок. Построенные проекции жилы соединяются между собой методом триангуляции, образуя трехмерную модель жилы.

6) Заверка и внесение геометрической коррективы построенной трехмерной модели жилы по данным разведочных скважин.

Разработанная методика построения трехмерной модели золоторудных жил позволяет наиболее полно оценить строение рудоконтролирующих структур и морфологию рудных тел. Построенные

модели золоторудных жил являются «пространственным» базисом для формирования трехмерной ГИС ИРУ.

Данная работа выполнена в рамках государственного задания по теме: «Развитие интегрированной информационной системы для пространственно-временного моделирования рудообразующих систем месторождений стратегических металлов на основе ГИС технологий»

Литература

1. Кучеренко И. В., Рубанов В. А. Тектоника золоторудных месторождений локализованных в активизированных структурах допалеозойской складчатости (на примере одного из регионов) // Вопросы структурной геологии. Томск: ТГУ, 1987. С. 16–27.

2. Петров В. А., Веселовский А. В., Мурашов К. Ю. Моделирование геодинамических объектов в трехмерной ГИС // Геоинформатика. ВНИИгеоинформсистем. 2015. №3. С. 32–38.

3. Злобина Т. М., Мурашов К. Ю., Котов А. А. Моделирование структурно-динамических условий локализации Au-Q жил месторождения Ирокинда (Муйский золоторудный район) // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири. 2014. № 3. Ч. 2. С. 55–61.

Мурашов Константин Юрьевич, младший научный сотрудник Института геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии РАН, г. Москва.