

## ОФИЦИАЛЬНЫЙ ОТЗЫВ

О диссертации Аули Эссаида «Закономерности локализации и условия формирования золотого оруденения Месторождения Амесмесса (Алжирская Сахара)», представляемой на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.11 – «Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых; минерагения».

Диссертационная работа Аули Эссаида направлена на решение важной научно-практической проблемы – выявлению закономерности локализации и условия формирования золотого оруденения Месторождения Амесмесса (Алжирская Сахара). Актуальность работы не вызывает сомнений и определяется необходимостью совершенствования методики поисково-оценочных работ на орогенных месторождениях золота в докембрийских толщах Алжирской Сахары, имеющих важнейшее экономическое значение для Алжирской Народно-Демократической Республики (АНДР). Рассматриваемое в диссертации месторождение Амесмесса – крупнейший золоторудный объект АНДР.

В основу диссертации положены материалы, собранные автором в результате проведения полевых и камеральных работ со второй половины 80-х годов, и до завершения разведки месторождения Амесмесса в 1993 году. Следует отметить, что автор участвовал в составлении графики и написании глав завершенных производственных разведочных отчетов. Впоследствии, в качестве генерального директора ORGM автор курировал вопросы направлений геологоразведочных работ в Ахаггаре и подготовку месторождения Амесмесса для промышленного освоения.

В диссертации использованы результаты авторских детальных структурных исследований, определений абсолютного возраста, а также данные минералого-геохимических исследований в аналитическом центре геологи-

ческой службы АНДР (ORGM). Кроме того, в диссертации обобщены и проанализированы опубликованные данные, а также фондовый материал многолетних советско-алжирских исследований, осуществлявшихся в XX веке по линии технического содействия АНДР, а также результаты поисковых и геолого-геофизических работ, проведённых на данной территории ORGM.

К научным достижениям диссертационной работы можно отнести:

1. Расшифровку геолого-тектонической обстановки формирования месторождения.
2. Определение протерозойского возраста оруденения. Установлено, что абсолютный возраст золотого оруденения находится в интервале 2050–1940 млн. лет, что отвечает, проявившемуся в Африке, так называемому Эбурнейскому тектоно-магматическому циклу, который охватывает период 2170–1750 млн.лет.
3. Обоснование ведущей роли в контроле золотого оруденения регионального Восточно-Инуззальского разлома.
4. Характеристику типовых обстановок рудоотложения и структурной позиции рудных столбов.
5. Характеристику минерального состава руд и последовательности рудообразования.
6. Прогнозная оценка перспективных золотоносных площадей в Ин-Уззальском районе, а также глубоких горизонтов и флангов месторождения Амесмесса, позволившая существенно увеличить общие ресурсы золота.

Практическая значимость диссертации заключается в возможности использования ее результатов для разработки направления поисковых геологоразведочных работ на золото в Алжирской Сахаре. Выводы автора использованы при прогнозной оценке ресурсного потенциала золота в Алжирской Сахаре и при направлении геологоразведочных работ в Ин-Уззальском золоторудном районе, а также в проекте освоения месторождения Амесмесса.

Диссертационная работа (83 стр., включая 43 рисунка и 6 таблиц.) состоит из введения шести глав, заключения и списка литературы (46 наименований). В ней выдвинуто и защищаются четыре положения, которые можно признать достаточно обоснованными

В первой главе диссертации кратко рассматриваются особенности геологического строения докембрийского щита Ахаггар, в пределах которого расположено излучавшееся месторождения Амесмесса. Следует отметить, что в первой главе автором обобщено достаточно большое количество публикаций, посвященных геологическому строению щита и его тектоническим особенностям, а также развитию процессов регионального метаморфизма.

В качестве небольшого замечания к главе отметим, что наряду с отлично выполненными иллюстрациями и фотографиями, присутствуют плохо читаемые схемы и рисунки (рис.1.3 и 1.6).

Во второй главе диссертации приведена тектоническая позиция и достаточно подробная характеристика геологического строения и металлогении Ин-Узальского золоторудного района, в состав которого входит месторождение Амесмесса. Вторая глава одна из основных в диссертации по насыщенности фактическим материалом. В ней обосновывается первое защищаемое положение. В главе детально рассмотрены закономерности размещения золоторудных месторождений в Аххагарском щите. Глава сопровождается геологическими схематическими картами, выполненными при участии автора, отражающими позицию рудного района в структуре Аххагарского щита, и авторскими фотографиями значимых обнажений горных пород. В заключение главы приводится принципиальная геолого-генетическая модель Ин-Узальского золоторудного района.

Первое защищаемое положение, безусловно, обосновано материалами второй главы.

Третья глава диссертации написана на основе анализа результатов геологоразведочных работ на месторождении Амесмесса и позволяет полу-

чить достаточно полное представление о геологическом строении месторождения. В главе обсуждаются закономерности локализации золотого оруденения в его пределах и обосновывается основная часть второго защищаемого положения.

Во втором положении автором защищается вывод, что основу геологической структуры месторождения Амесмесса и типовой геологической обстановки формирования рудных тел составляют «линейные разрывные парагенезисы», которые возникают в ходе геодинамического развития регионального Восточно-Инуззальского вбросо-сдвига. Причем наиболее продуктивное золотое оруденение локализуется в пределах продольных трещин скалывания, контролирующихся осевой плоскостью разлома, параллельных главному сместителю и тяготеющих к лежащему боку. Менее продуктивны поперечные сдвиги, располагающиеся под углами  $60\text{--}75^\circ$  к осевой плоскости этого разлома. В главе определена возрастная позиция оруденения в модельном геологическом разрезе Аххаракского щита.

Материалы третьей главы позволяют считать второе положение достаточно обоснованным. В качестве замечаний к тексту главы и формулировке второго положения отметим следующее. Из текста остается неясным, что автор понимает под «линейными разрывными парагенезисами», т.к. определение этого термина не приведено. В материалах главы нет фактических данных по золотоносности поперечных жил, располагающиеся под углами  $60\text{--}75^\circ$  к осевой плоскости Восточно-Инуззальского вбросо-сдвига. А без этих материалов, заключительная часть защищаемого положения выглядит декларативно.

Четвёртая глава посвящена описанию минерального состава руд и стадийности рудообразования, в ней обосновывается третье защищаемое положение. В последнем, защищается следующее: «доминирующим полезным компонентом на месторождении Амесмесса является самородное гипогенное золото, слагающее первичные легкообогатимые руды. Его основная масса

представлена тонкой (от 0,005 редко до 0,5 мм) вкрапленностью. В рудах золото распределено неравномерно. Для минерального состава руд характерно небольшое количество сульфидов. Окисленные руды, несмотря на часто более высокие содержания и более крупное золото, имеют подчиненное значение. Попутным компонентом руд, представляющим промышленную ценность, является лишь серебро».

Глава 4 хорошо иллюстрирована, сопровождается многочисленными фотографиями штуфов и аншлифов. В главе приведены и обсуждаются результаты изучения вещественного состава, структур и текстур руд. Взаимоотношений слагающих последние минеральных ассоциаций позволило выявить общую последовательность и стадийность процессов минералообразования, происходивших при формировании месторождения Амесмесса. На основе этих исследований составлена детальная схема последовательности гипогенного минералообразования на месторождении. Большое внимание в главе уделено результатам изучения самородного золота месторождения, по данным микронзондового анализа. Материалы главы показывают, что рассматриваемый объект можно отнести к золото-кварцевой мало-сульфидной формации (Петровская, 1974; Константинов, 2006) типичной, для металлогенических зон зеленокаменных поясов докембрийских щитов.

Таким образом, материалы четвертой главы позволяют считать третье защищаемое положение достаточно обоснованным. Однако формулировка этого положения вызывает следующее замечание. Представляется очевидным и не требующим доказательства тот факт, что на золоторудном месторождении – золото главный компонент, а попутный компонент серебро! К недостатком главы относится: отсутствие в тексте такой важной характеристики, как определяемое в % количество сульфидов в руде, отсутствие гистограммы пробности золота, а также сводной таблицы распространенности минералов в руде. Кроме того, в главе отсутствуют выводы по минералогеохимическим особенностям руд месторождения, хотя представленный ма-

териал позволяет их сделать. Оппонент считает неудачным использование автором термина «рудогенез» вместо – «рудообразование».

В пятой главе рассматриваются геодинамические и структурно-тектонические условия формирования месторождения Амесмесса, обосновывается часть второго защищаемого положения, где речь идёт о геодинамике Восточно-Инуззальской сдвиговой зоны, в ходе развития которой были сформированы рудовмещающие структурные парагенезисы. В главе подробно обсуждается геодинамическая ситуация. Показано, что Эбурнейский тектоно-магматический цикл, в ходе которого формировались золоторудные тела, связан с коллизионными процессами между Западно-Африканским кратоном, представлявшим собой область ранней консолидации и Ахаггарским щитом, входившим в состав Фарузийско-Нигерийского подвижного пояса Африки. Из материалов главы следует, что общая структура месторождения Амесмесса – яркий пример возникновения в ходе развития геодинамики крупных сдвиговых зон, каковым является Восточно-Инуззальский разлом. Глава хорошо иллюстрирована, сопровождается схематическими картами и фотографиями типичных обнажений.

В качестве замечания отметим, что изучение материала 5 главы, показало определенное несовершенство структуры диссертации в целом. Для оппонента, очевидно, что место этой главы в начале, а не в конце работы.

В шестой главе рассматриваются рудноформационные особенности и оцениваются перспективы золотого оруденения Ин-Уззальского района, обосновывается четвёртое защищаемое положение, в котором защищается следующее: «по особенностям минерального состава, структуры, геодинамики, возрасту, и морфологии рудных тел изученный золоторудный объект представляется металлогеническим аналогом значительных по масштабам золотых месторождений пояса Абитибби в Канаде (Хемло, Керклейд-Лейк) и месторождения Колар в Индии. Обоснование такой аналогии позволяет существенно увеличить прогнозные ресурсы и полагать, что Ин-Уззальский зо-

лоторудный район имеет хорошие перспективы наращивания запасов при проведении целенаправленных геологоразведочных работ».

Оппонент считает, что четвертое защищаемое положение обосновано не только материалами 6 главы, но и диссертацией в целом. Эти материалы, позволяет оппоненту согласиться с автором, что месторождения Амесмесса, как и другие объекты рудного района имеют реальные перспективы значительного прироста запасов золота.

В заключении отметим, что диссертационная работа Аули Эссаида производит впечатление законченного исследования, достаточно аккуратно оформлена; основные положения и выводы диссертации отражены в 7 научных публикациях, в том числе в 2 статьях в изданиях, входящих в перечень, рекомендованный ВАК Минобрнауки России. Автореферат по содержанию соответствует диссертации.

Все выше сказанное, несмотря на замечания, позволяет считать рассмотренную работу вполне соответствующей современным требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук, а ее автора Аули Эссаида достойным присуждения искомой степени.

Можно пожелать автору продолжить исследования этого весьма интересного в геологическом и металлогеническом отношении, уникального рудного района и месторождения.

Зав. лабораторией геологии рудных месторождений ИГЕМ РАН,  
доктор геолого-минералогических наук



А.В. Волков