

О Т З Ы В

на диссертацию Иванова Михаила Арсеньевича «Геологическая история Венеры»,
представленную на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук
по специальности 25.00.09 – геохимия, геохимические методы поисков полезных
ископаемых

Диссертационная работа М.А.Иванова, очевидно, является первым крупным исследованием, в котором обобщены и проанализированы все существующие сведения о характере рельефа поверхности Венеры, полученные миссиями "Венера-15/16" и "Магеллан". В результате предпринятого М.А. Ивановым синтеза огромного объема данных ему удалось реконструировать последовательность глобальных тектонических и вулканических событий, сформировавших рельеф Венеры и предложить модель обозримой геологической истории планеты. Эта модель позволила получить ответы на ряд вопросов, принципиальных в контексте идентификации процессов, ответственных за формирование венерианской литосферы. Автор диссертации выделил 12 устойчивых типов венерианского рельефа, анализ характера пространственных соотношений которых явился необходимой основой для построенной им сводной корреляционной диаграммы, описывающей глобальную стратиграфическую модель Венеры. В результате автором диссертации была создана глобальная карта поверхности Венеры, отражающая распределение выделенных в диссертации морфологических подразделений рельефа планеты и главных типов рельефообразующих процессов в пространстве и времени. Анализ данных, которые отображены на глобальной карте, как справедливо подчеркивает диссертант, может способствовать реконструкции эволюционных трендов вулканических и тектонических процессов, формирующих рельеф Венеры. Создание этой карты, несомненно, является важным шагом на пути исследований планет земной группы и может рассматриваться в качестве важнейшего достижения диссертанта. Глобальная карта поверхности Венеры М.А. Иванова бесспорно будет востребована при планировании будущих межпланетных экспедиций.

Другим важным результатом диссертационной работы М.А. Иванова следует считать представленные им свидетельства существования двух главных периодов видимой геологической истории Венеры, полученные им с помощью стратиграфического анализа и подсчета плотности кратеров. Один из этих периодов – ранний (Гиневрийский), характеризовался преобладанием тектонических событий. Однако, на поздних этапах этого периода произошла вулканическая активизация, обеспечившая формирование вулканических равнин Венеры, которые занимают основную площадь ее поверхности. Второй, Атлийский, период, по мнению диссертанта, характеризовался совместным

действием тектоники и вулканизма, проявленных в крупных, но изолированных регионах. Анализ распределения и морфологических типов ударных кратеров позволил диссертанту прийти к выводу, что Атлийский период по крайней мере в два раза превосходил по длительности Гиневрийский.

У оппонента, высоко оценивающего результаты, полученные диссертантом, возник ряд вопросов и замечаний, связанных, главным образом, с объективными трудностями, возникающими при интерпретации геоморфологических данных в целях реконструкции состава пород, слагающих те или иные формы рельефа и, тем более, расшифровки геодинамического стиля их формирования.

1. Диссертант указывает, что геохимические данные, полученные с поверхности Венеры, характеризуются большими ошибками измерений, что приводит к значительной неопределенности при их интерпретации. Однако, рисунки, приведенные в автореферате диссертации (рисю 7-3), даже с учетом погрешности измерения, позволяют тем не менее констатировать, что большая часть проанализированных составов соответствует геохимическому разнообразию различных геодинамических типов базальтов океанических бассейнов Земли (MORB, OIB, IAT).

2. М.А. Иванов считает, что небольшие размеры вулканов щитовых равнин «указывают на то, что они формировались в течение сравнительно короткого времени и, вероятно, в результате маломощных извержений из многочисленных и неглубоких (первые километры) рассеянных источников». Если с первым утверждением (о кратковременности) этого положения автор настоящего отзыва может согласиться, то комментируя оценку диссертанта глубины источника, должен заметить, что она нуждается в более убедительной аргументации.

3. В работе указывается, что со щитовыми равнинами пространственно и стратиграфически ассоциирует особый класс венерианских вулканов, представленный крутосклонными куполами. М.А. Иванов считает, что формирование этих куполов происходило за счет извержений вязких лав с повышенным содержанием кремнезема. Эта гипотеза вполне правдоподобна, однако, представляется малоубедительным допущение диссертанта, что эти купола генетически связаны с теми же приповерхностными магматическими источниками, что и малые вулканы равнин.

4. Автор настоящего отзыва не разделяет мнение диссертанта о том, что «...если элементы тектоники плит и действовали когда-то на Венере, их распространение было весьма ограниченным и они не образовывали глобальной системы, как на Земле». Необходимо напомнить, что тектоника плит не может описываться как региональное явление. Этот термин обозначает тектоническую парадигму планетарного масштаба. Как и, связанный с

ней, цикл Уилсона, тектоника плит является отражением деятельности глобальных потоков мантийного вещества, направляемых мантийной конвекцией.

5. Возможно, 3 и 4 защищаемые положения можно было сформулировать более сжато.

6. В качестве рекомендации к дальнейшим исследованиям хотелось бы пожелать М.А. Иванову с большим энтузиазмом использовать существующий огромный объем данных о характере рельефа дна современных океанических бассейнов Земли. Отсутствие признаков тектоники литосферных плит на Венере не может служить аргументом в пользу скепсиса относительно подобного сравнительного анализа. В современной океанической литосфере Земли реализуются тектонические сценарии, не связанные напрямую с тектоникой литосферных плит и отражающие крупномасштабные вертикальные перемещения блоков литосферы.

Сделанные замечания не умаляют достоинства работы М.А. Иванова и не влияют на ее высокую оценку. Представленная к защите диссертационная работа выполнена на высоком профессиональном уровне и несомненно способствует решению фундаментальных проблем сравнительной планетологии. Представленные в работе глобальная стратиграфическая модель Венеры и глобальная карта поверхности Венеры вносят существенный вклад в существующие представления о геологической истории этой планеты и будут востребованы мировым научным сообществом. Автором выполнена огромная по объему работа, имеющая как научную, так и практическую значимость. Работа отлично апробирована, основные результаты отражены во многих научных публикациях автора, представленных в высокорейтинговых научных изданиях. На основании всего вышеизложенного считаю, что рассматриваемая диссертационная работа соответствует требованиям п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор Иванов Михаил Арсеньевич заслуживает присуждения ему искомой ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.09 – геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых.

Силантьев Сергей Александрович
адрес: 119991, г. Москва, ул. Косыгина, 19
тел.: +7(495) 939 7027
e-mail: silantyev@geokhi.ru
ФГБУН Ордена Ленина и Ордена
Октябрьской революции Институт
Геохимии и Аналитической химии
им. В.И. Вернадского РАН,
Главный научный сотрудник



Зав. канцелярией ГЕОХИ РАН