

УДК 523.42

## ВЯЗКОПЛАСТИЧНАЯ СРЕДА НА ПОВЕРХНОСТИ ВЕНЕРЫ (ПО ДАННЫМ АППАРАТА ВЕНЕРА-14)

© 2014 г. Л. В. Ксанфомалити

Представлено академиком Н.С. Кардашевым 21.04.2014 г.

Поступило 29.04.2014 г.

DOI: 10.7868/S0869565214310120

### ВВЕДЕНИЕ

Часть панорамных изображений поверхности Венеры, полученных в 1982 г. аппаратом ВЕНЕРА-14 [1–3], выделяется низким уровнем шума. В последние годы значительную часть таких панорам удалось обработать заново современными методами. Улучшенная обработка панорамных изображений позволяет обнаружить на них не отмеченные ранее детали, среди которых найдены гипотетические объекты флоры и фауны планеты [4, 5]. Вместе с тем встречаются непонятные образования, которые настолько отличаются от привычных земных форм, что способны поставить в тупик любого исследователя. У объектов заведомо неживой природы также встречаются странные и, по-видимому, не известные на Земле формы. Одному из таких объектов посвящено предлагаемое сообщение.

Как отмечалось [4], специальное изучение панорам, полученных аппаратами ВЕНЕРА, и поиск на них ранее незамеченных объектов требуют большого внимания и особых приемов обработки изображений. Кроме того, наиболее интересные детали требуют немало времени, чтобы понять, что представляет собой обнаруженный объект. Так, наиболее сложным был случай [5], когда особенности, наблюдаемые у объекта гипотетической фауны с чертами терраморфизма, удалось понять только после весьма длительного, многомесячного изучения.

Рассматриваемая в данном сообщении сложная деталь рельефа планеты относится к физико-химическим особенностям геологических образований и свойствам самой поверхности. Объект оставался не замеченным геологами [6], так как результаты ранней обработки этому были неадекватны. С другой стороны, автор ни в коем случае не может претендовать на профессиональную

геологическую интерпретацию свойств наблюдаемого объекта, предполагая, что это дело именно профессионалов. Однако необычные свойства объекта (по крайней мере, необычные для Земли) видны даже непрофессионалу. После докладов о нем на трех конференциях интереса у геологической общественности все еще не возникло, что и послужило мотивом опубликования настоящего сообщения.

### ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В правой части панорамы второй ТВ-камеры ВЕНЕРА-14 после дополнительной обработки стало заметно своеобразное геологическое образование, отстоящее от камеры на 2.5–3 м. На фрагменте цветной панорамы с исправленной геометрией (рис. 1) оно выглядит как горизон-

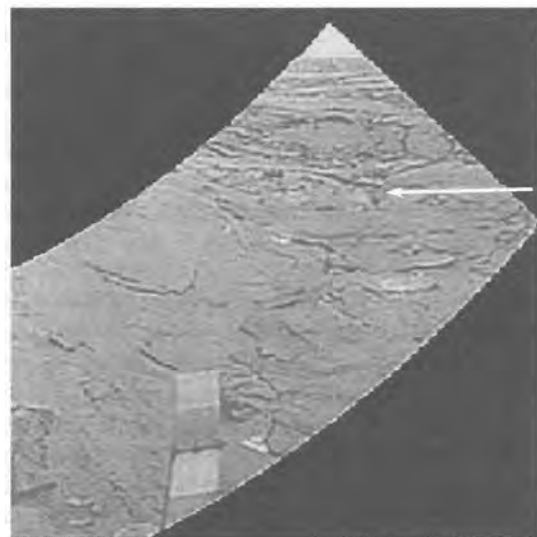


Рис. 1. Фрагмент панорамы ВЕНЕРА-14, камера 2. Исходное изображение обработано заново, геометрические искажения скорректированы. Рассматриваемое геологическое образование указано стрелкой.

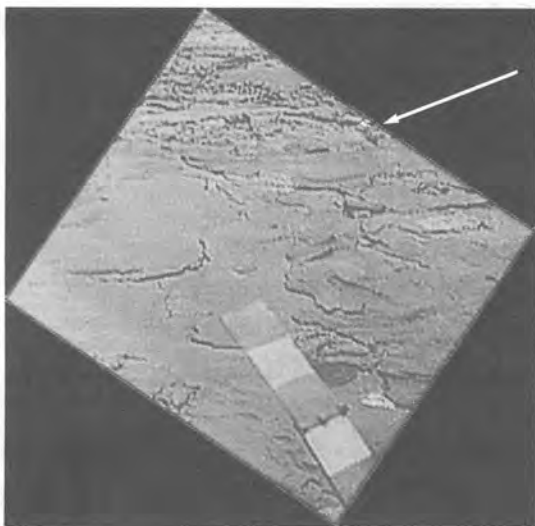


Рис. 2. Изображение после дополнительной обработки, значительно повысившей его четкость.

тально вытянутый овал в верхней половине рисунка.

Имеющееся в исходных данных потенциально высокое разрешение на панораме рис. 1 не достигается, поэтому для анализа использовалось другое изображение, рис. 2, составленное из упоминавшихся панорам с низким уровнем шума и дополнительно обработанное для повышения четкости. Рассматриваемый объект также выделен стрелкой. Можно видеть, что рис. 1 по четкости деталей значительно уступает изображению на рис. 2.

Насколько можно судить по рис. 2, овал представляет собой плоское образование сравнительно правильной формы, слегка углубленное по краям, размерами около 1.5–2 м. Возможно, его центральная часть слегка выступает над поверхностью. Неровная поверхность образования несколько светлее окружающих слоистых каменных плит, что наиболее заметно на цветной панораме. На изображении с исправленной геометрией (рис. 1) можно видеть часть находящегося за ним другого, более крупного объекта, возможно, такого же типа, но более темного, чем окружающая поверхность.

Панель рис. 3а показывает объект при выделении мелких деталей изображения, рис. 3б — схема рассматриваемых в тексте деталей, рис. 3в — объект крупным планом. Как видно на рис. 2 и 3, вал, проходящий по периферии овального образования 1, имеет волнистую форму, особенно с дальней от читателя стороны. Вдоль вала виден длинный выступающий над поверхностью пласт с гребнем, напоминающий поднявшуюся и опадающую волну 2. Детали контура образования 1, его застывшей “волны” и гребня на схеме (рис. 3б) подчеркнуты (стрелки 2–4). В сторону читателя обращен изогнутый язык 3, 4 опадающей цен-

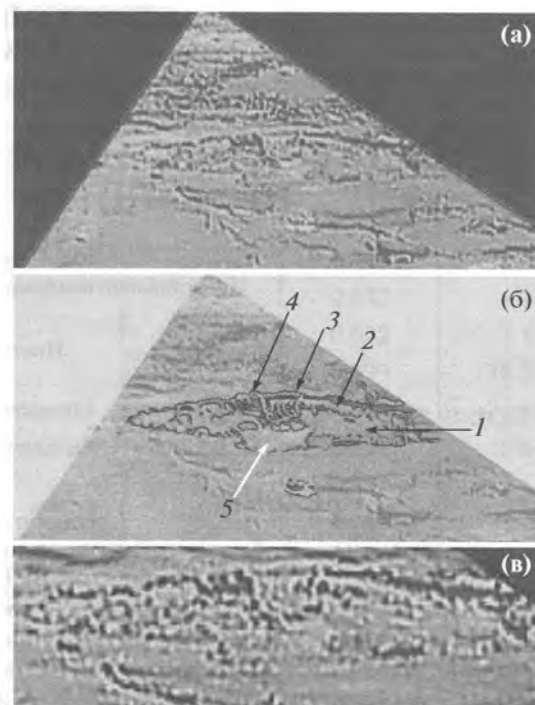


Рис. 3. Овальное образование в месте посадки аппарата ВЕНЕРА-14 (а), схема участка (б), и язык “опадающей волны” (в).

тральной части волны. Часть волны склонилась и частично ложится на поверхность.

Исходя из того, что вал только окаймляет образование 1, можно предположить, что материал пласта выдавливается по контуру из-под окружающих плит. Материал пласта, возможно, остается полузастывшим и постепенно, за неизвестное время, изогнувшись, ложится на поверхность образования 1. Формы вала и “опадающей волны” на панорамах, последовательно полученных камерой ВЕНЕРЫ-14 за 1.5 ч работы, не изменились. (Разумеется, следует иметь в виду ограниченное угловое разрешение самой камеры, 11 угл. мин.) Можно было бы предположить и обратное, что материал остается пластичным только ограниченное время после извержения, а затем затвердевает, и что язык 3, 4 изогнулся в момент извержения, а затем застыл. Но этому противоречит неровная, но сравнительно плоская поверхность образования 1, где остатков других подобных объектов не видно, и небольшая высота поднявшегося пласта, что, по-видимому, указывает на перманентность процесса оседания пластов.

Более внимательный анализ изображения позволяет предположить, что подобные пласт и язык, возможно, присутствуют также и на ближней границе образования (стрелка 5) и, возможно, за его дальней границей. Можно предположить, что неровная, в отличие от прилегающих плит, поверхность также образована такими осев-

шими и растекшимися пластами. Высота пласта около 25 см слева (4) и 10 см справа (3) от основания языка. Толщина выдавленного пласта, по-видимому, около 5–10 см.

Овальное образование на рис. 1 и 2 видно под углом более 70°, поэтому различимость подробностей на изображении ограничена. Состав пласта с гребнем, конечно, неизвестен, но специалисты, вероятно, смогли бы указать его предполагаемый материал, исходя из более или менее известного химического состава поверхности и известной температуры поверхности (738 К), при которой сохраняется пластичность материала.

#### ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПОВЕРХНОСТИ В МЕСТЕ ПОСАДКИ ВЕНЕРЫ-14

Состав основных пород в районе посадки ВЕНЕРЫ-14 исследовался в весьма сложном эксперименте: грунт отбирался с поверхности и доставлялся в измерительную ячейку, где после вакуумирования состав грунта определялся с помощью рентгено-флуоресцентного спектрометра. Грунт облучали источниками  $^{238}\text{Pu}$  и  $^{55}\text{Fe}$ . По виду спектра возбужденная рентгеновская флуоресценция отождествлялась с элементным составом породы [8–10].

Полученный химический состав грунта в месте посадки аппарата ВЕНЕРА-14 приведен в табл. 1 вместе с составом отождествленного аналога — океанического толеитового базальта, для которого характерно низкое содержание окиси калия [11]. Как показывает сравнение колонок табл. 1, сходство состава грунта Венеры и земной породы поразительное. Исключением остается сера, которая содержится в количествах, в 5 раз превышающих земное. Это результат взаимодействия поверхности с атмосферой Венеры, где сера является специфическим агентом (следует отметить, что состав грунта в месте посадки аппарата ВЕНЕРА-13 был отождествлен с другим видом земных базальтов).

В.П. Волков и И.Л. Ходаковский [11] указывали, что в целом анализ состава пород для района посадки ВЕНЕРЫ-14 приводит к выводу, что они сходны с низкокальциевыми толеитовыми базальтами Земли мезо-кайнозойского возраста, образовавшимися при излиянии вязких магм. Авторы подчеркивали, что все исследованные типы пород поверхности Венеры состоят из магматических пород только основного состава. Предполагается, что причина различий (кислые породы Земли и основные Венеры) может заключаться именно в высоких температурах поверхности и обедненности планеты водой.

На основе найденного химического состава уже в 1984 г. был проведен расчет минерального состава пород поверхности. Результаты можно найти в работе [11]. В 1985 г. спускаемый аппарат миссии

Таблица 1. Химический состав грунта в месте посадки аппарата ВЕНЕРА-14

| Компонент породы               | Содержание, % |                    |
|--------------------------------|---------------|--------------------|
|                                | ВЕНЕРА-14     | Толеитовый базальт |
| SiO <sub>2</sub>               | 48.7 ± 3.6    | 50.6               |
| TiO <sub>2</sub>               | 1.25 ± 0.41   | 1.2                |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 17.9 ± 2.6    | 16.3               |
| FeO                            | 8.8 ± 1.8     | 8.8                |
| MnO                            | 0.16 ± 0.08   | 0.2                |
| MgO                            | 8.1 ± 3.3     | 8.5                |
| CaO                            | 10.3 ± 10.2   | 12.0               |
| Na <sub>2</sub> O              | 2.4 ± 0.4     | 2.4                |
| K <sub>2</sub> O               | 0.2 ± 0.07    | 0.1                |
| S                              | 0.35 ± 0.28   | 0.07 ± 0.01        |
| Cl                             | <0.4          | 0.01               |

ВЕГА выполнил такое же исследование состава поверхности, причем результаты практически повторили приведенные в табл. 1 для ВЕНЕРЫ-14. С тех пор из-за отсутствия новых миссий, аналогичных ВЕНЕРАМ, существенного прогресса в сведениях о физико-химических свойствах поверхности Венеры получено не было [12].

#### ОБСУЖДЕНИЕ

В поисках земных аналогов выступающего над поверхностью пласта с гребнем можно предположить, что ими могут быть земные грязевые вулканчики. Но активная зона грязевых вулканчиков обычно находится в центре грязевого озера, в то время как у рассматриваемого образования, в отличие от них, активна только периферия, где пластичный материал, по-видимому, выдавливается из-под окружающей плиты.

Если пренебречь несравнимыми масштабами явления, в какой-то мере аналогом процесса выдавливания могут быть экструзивные купола некоторых земных вулканов, которые образуются при выдавливании из жерла вулкана вязкой низкотемпературной лавы. Вероятно, можно ожидать заключения профессиональных геологов о других возможных аналогах рассматриваемого явления.

Как отмечалось выше, из-за отсутствия подобных миссий со времени аппаратов ВЕНЕРА и ВЕГА сведения о физико-химических свойствах поверхности Венеры существенно не обновлялись [12]. Тем не менее имеется достаточная экспериментальная база для построения гипотезы о составе вязкопластического агента, обнаруженного в эксперименте, причем гипотеза может быть проверена в лабораторных условиях.



**Рис. 4.** Конус и измерительная часть пенетратора ВЕНЕРЫ-13 покрылись черным слоем после того, как конус пробил трещину в каменной плите поверхности (левая панель). На ТВ-снимках, сделанных через 27 и 36 мин, темного слоя уже нет.

Выдавливание пластичного материала из-под плит указывает на необычные свойства подповерхностного слоя. Можно напомнить [2], что после внедрения в плиту поверхности измерительного конуса пенетратора [13] весь инструмент покрылся черным слоем неизвестного состава (рис. 4). Автором было высказано предположение [14], что на инструменте конденсировался какой-то газообразный агент, выделившийся сквозь пробитую конусом трещину. Конденсации способствовала пониженная температура массивного конуса на еще не нагретом аппарате. По мере прогрева пенетратора через 26 мин темный слой исчез бесследно (рис. 4). Автору неизвестны какие-либо гипотезы о природе черного слоя.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выполнена новая обработка архивных материалов телевизионного эксперимента, проведенного с помощью аппарата ВЕНЕРА-14 в марте 1982 г. на поверхности планеты Венера, что значительно улучшило четкость изображения. Обнаружен необычный объект, расположенный сравнительно близко к камере, что позволило изучить его детали. Объект имеет форму невысокого длинного вала, который представляет собой сравнительно тонкий вертикально расположенный пласт. Вал проходит по периферии 1.5–2-метрового округлого образования (по его контуру), выделяющегося на слоистой поверхности. Расположение вала позволяет предположить, что его материал выдавливается из-под слоистых плит, окружающих округлое образование. Часть вала, напоминающая падающую волну, склонилась и частично ложится на поверхность, образуя напластования. Объект, по-видимому, образован породами, остающимися в полуразмягченном (пластичном) состоянии при температуре поверхности Венеры

(около 740 К). На основе физико-химических условий и сведений о составе поверхности Венеры можно сделать предположение о природе наблюдаемой вязкопластичной среды и даже моделировать последнюю в лаборатории.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Селиванов А.С., Гектин Ю.М., Герасимов М.А. и др. // Космич. исслед. 1983. Т. 21. № 2. С. 176–182.
2. Ксанфомалити Л.В. // ДАН. 2012. Т. 446. № 1. С. 42–47.
3. Ксанфомалити Л.В. // Астрон. вестн. 2012б. Т. 46. № 1. С. 44–57.
4. Ксанфомалити Л.В. // ДАН. 2013. Т. 453. № 5. С. 501–506.
5. Ксанфомалити Л.В. // ДАН. 2013. Т. 453. № 4. С. 395–400.
6. Флоренский К.П., Базилевский А.Т., Крючков В.П. и др. // Космич. исслед. 1983. Т. 21. № 3. С. 340–360.
7. Бокштейн И.М., Кронрод М.А., Чочиа П.А., Гектин Ю.М. // Космич. исслед. 1983. Т. 21. № 2. С. 190–199.
8. Сурков Ю.А., Москалева Л.П., Щеглов О.П. и др. // Космич. исслед. 1983. Т. 21. № 2. С. 308–319.
9. Барсуков В.Л., Сурков Ю.А., Москалева Л.П. и др. // Геохимия. 1982. № 7. С. 899–919.
10. Бармин И.В., Шевченко А.А. // Космич. исслед. 1983. Т. 21. № 2. С. 171–175.
11. Волков В.П., Ходаковский И.Л. // В кн.: Геохимия и космохимия. М.: Наука, 1984. С. 32.
12. Lewis J. S. Physics and Chemistry of the Solar System. 2nd ed.. L.: Acad. Press, 2004.
13. Кемурджиан А.Л., Бродский П.Н., Громов В.В. и др. // Космич. исслед. 1983. Т. 21. № 3. С. 323–330.
14. Ksanfomaliti L.V. // Intern. J. Astron. and Astrophys. 2013. V. 3. P. 57–79.