



Рис. 6. Фрагмент карты гор Максвелла с кратером Клеопатры. Карта составлена из отдельных полос ежедневной съёмки поверхности Венеры с космического аппарата.

В 1980 с помощью радиовысотомера, установленного на космич. аппарате «Пионер-Венера» (США), проведена съёмка поверхности Венеры с разрешением  $\approx 100$  км. В 1983—84 радиолокац. съёмку всего сев. полушария Венеры выше  $30^\circ$  выполнили сов. космич. аппараты «Венера-15» и «Венера-16». Радиолокац. станция бокового обзора с синтезом апертуры (см. *Апертурный синтез*) на искусств. спутнике Венеры обеспечила пространственное разрешение 1—2 км (при съёмке с высот 1000—2000 км).

С помощью передатчика и антенны, установленных на спутнике, радиоволнами «освещается» нек-рый участок *ADBG* поверхности сбоку от трассы полёта (рис. 4). Элементы поверхности в пределах диаграммы направленности антенны находятся на разном расстоянии и движутся с разными радиальными скоростями при наблюдении их со спутника. Напр., точка *A* находится ближе, чем точка *B*, и отражённые ею сигналы будут приняты раньше. С др. стороны, точка *G* приближается к аппарату и отражённые ею сигналы вследствие эффекта Доплера будут выше по частоте, чем сигналы, отражённые точкой *D*, к-рая удаляется. Это и используется для разделения радиоволн, отражённых отд. элементами поверхности, и построения изображения.

На рис. 5 (внизу) изображён район гор Максвелла на Венере с кратером Клеопатры диам. ок. 100 км. Яркость видимых образований определяется в первую очередь углом, под к-рым их элементы встречают падающие на них радиоволны. Склоны горных образований, обращённые к космич. аппарату, выглядят светлыми, противоположные склоны — тёмными. Расшиф-

ровать видимые на снимках образования помогают измерения радиовысотомера. Он непосредственно измерял высоту космич. аппарата над ср. поверхностью планеты в пятне диам. 40—50 км (рис. 4). Благодаря спец. методике, учитывающей разброс высот и шероховатость поверхности в пятне, среднеквадратичная погрешность измерения высот не превышала 30 м. Трасса измерений высоты на рис. 5 показана белой линией. Кратер, к-рый пересекла трасса измерений высоты, расположен на склоне горного массива и имеет сложную форму. Из сопоставления изображения с профилем следует, что внутри большого кратера глубиной ок. 1,5 км находится второй, дно к-рого опущено ещё на 1 км.

Все радиоизображения, полученные в результате систематич. съёмки, продолжавшейся в течение 8 мес, были объединены, что позволило создать детальные карты, вошедшие в первый «Атлас поверхности Венеры». Фрагмент одной из карт приведён на рис. 6. В 1990 радиолокац. съёмка Венеры продолжена космич. аппаратом «Магеллан» (США). К 1992 осуществлена съёмка практически всей поверхности планеты при более высоком разрешении.

Атмосфера Венеры (а также плотные атмосферы Юпитера, Сатурна) оказывает влияние на распространение радиоволн, что используется для исследования физ. свойств атмосферы. С атм. поглощением связано, напр., резкое уменьшение отражат. способности Венеры на сантиметровых волнах (рис. 7). Причиной этого является нерезонансное поглощение эл.-магн. излучений в углекислом газе (из к-рого почти целиком состоит её атмосфера) и парах воды, возникающее в условиях высокого давления (до 100 атм у поверхности Венеры).