

**НОВЫЕ
РЕЗУЛЬТАТЫ, ПОЛУЧЕННЫЕ
ЛУННЫМ СПУТНИКОМ «ЛРО»,
И УЧАСТИЕ В ПРОЕКТЕ
СОТРУДНИКОВ ГАИШ**

В.В. ШЕВЧЕНКО

***Государственный астрономический
институт
имени П.К. Штернберга***

24 ноября 2009 года

**НОВЕЙШИЕ СНИМКИ, ПОЛУЧАЕМЫЕ
КАМЕРАМИ
«ЛУННОГО ИЗЫСКАТЕЛЬСКОГО
ОРБИТЕРА» (LUNAR
RECONNAISSANCE ORBITER),
ПОДТВЕРЖДАЮТ ГИПОТЕЗУ
УЧЕНЫХ ГАИШ
О СУЩЕСТВОВАНИИ СОВРЕМЕННЫХ
СКЛОНОВЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ
ГРУНТА В МОЛОДЫХ КРАТЕРАХ
ЛУНЫ**

В работе В.В. Шевченко и др. (V.V. Shevchenko, V.V., P.S. Pinet, S. Shevrel, Y. Daydou, T.P. Skobeleva, O.I. Kvaratskhelia, C. Rosemberg. THE AVALANCHE DEPOSITS IN LUNAR CRATER REINER. Lunar and Planetary Science XXXVIII, 2007, #1066) было показано, что склоновые процессы на лунной поверхности могут иметь весьма незначительный возраст и таким образом существенно влиять на зрелость покровного вещества в местах свежих обнажений. В качестве примера был исследован кратер Рейнер, расположенный в западной части Океана Бурь.

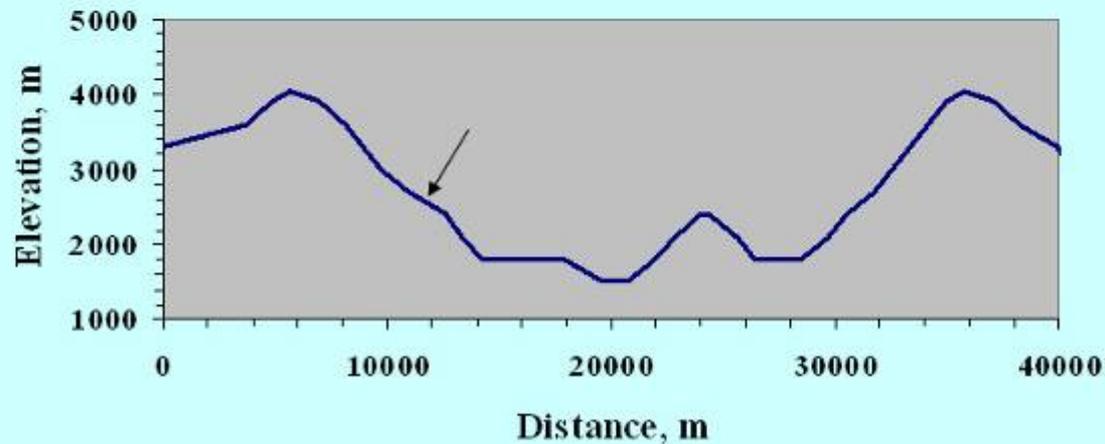
СНИМОК
КА ЛУНА ОРБИТЕР



СНИМОК КА КЛЕМЕНТИНА



КРАТЕР
РЕЙНЕР
 $D = 30$ км



НАКЛОНЫ ВНУТРЕННИХ СТЕНОК ВАЛА

ТЕРРАСЫ

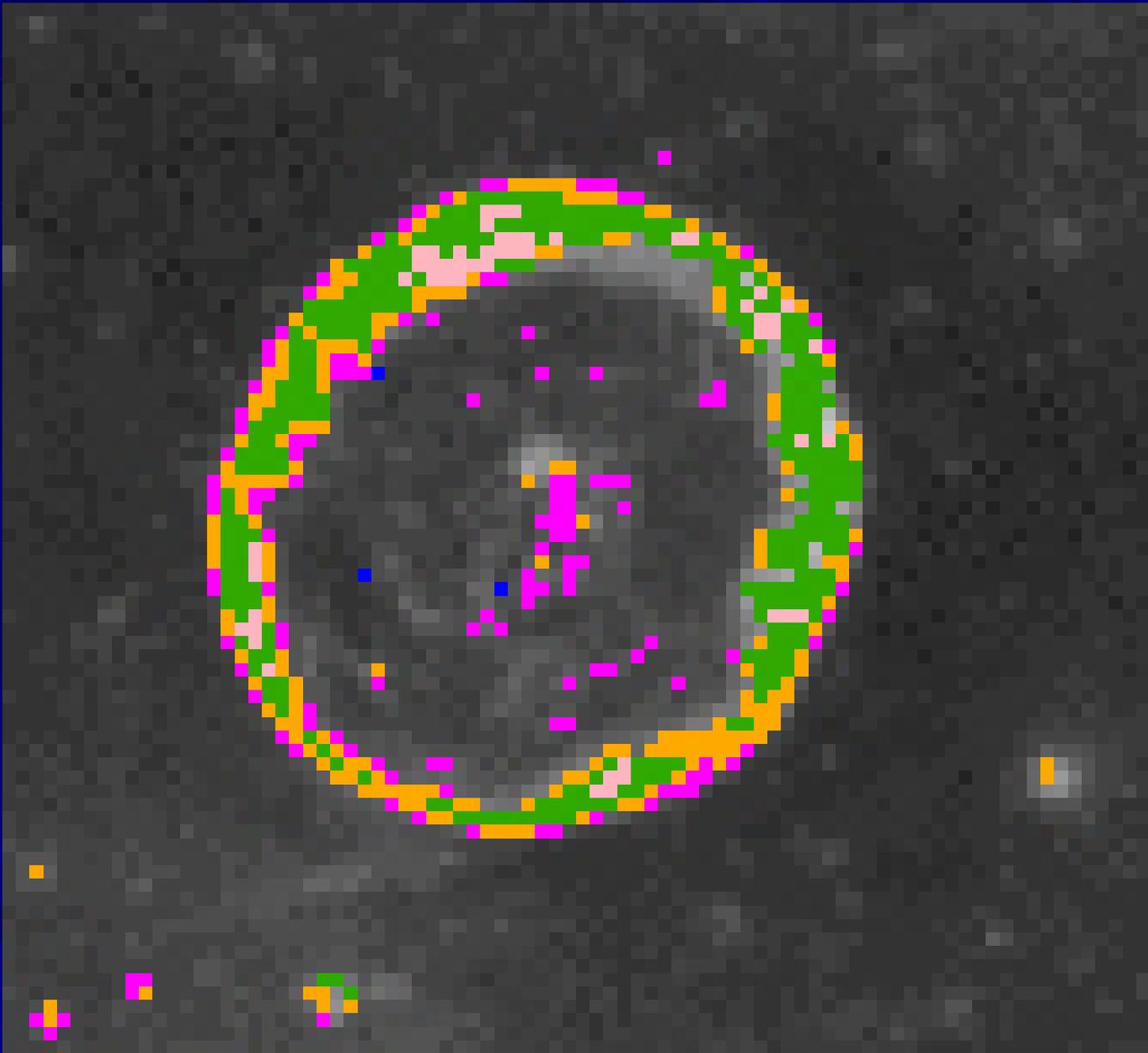


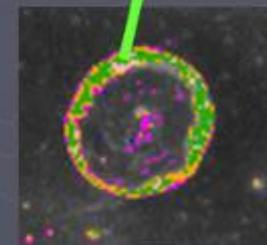
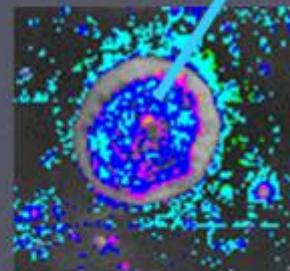
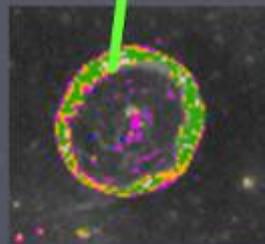
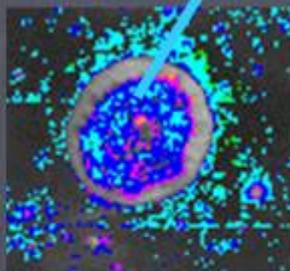
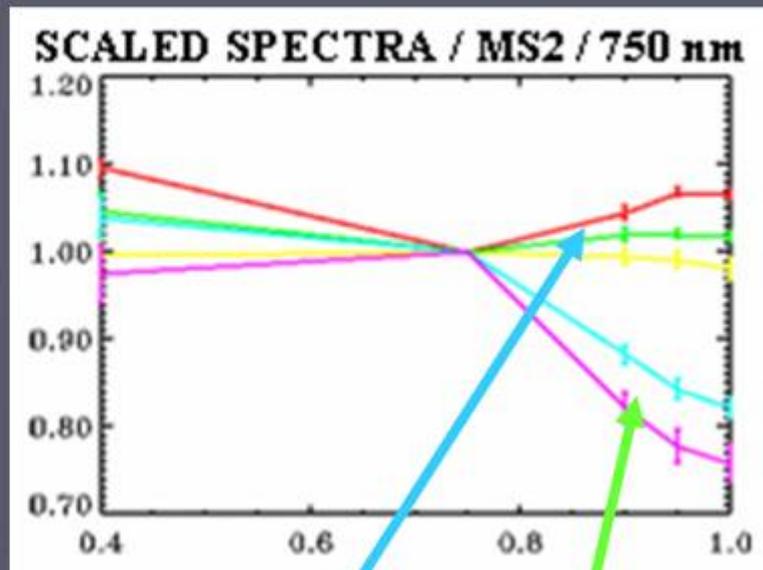
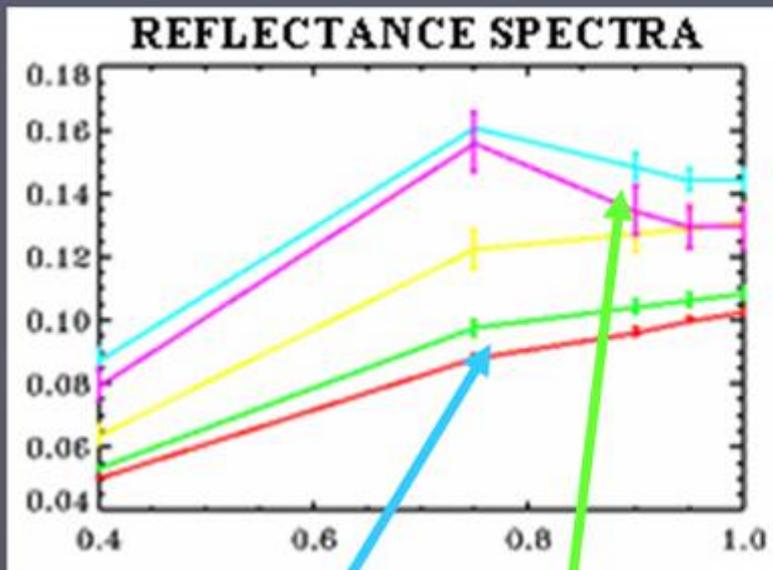
ОБЩИЙ НАКЛОН ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ
ВНУТРЕННЕГО ВАЛА ОКОЛО 20°

НАКЛОН ВОСТОЧНОГО
ВНУТРЕННЕГО ВАЛА
 $17^\circ - 18^\circ$

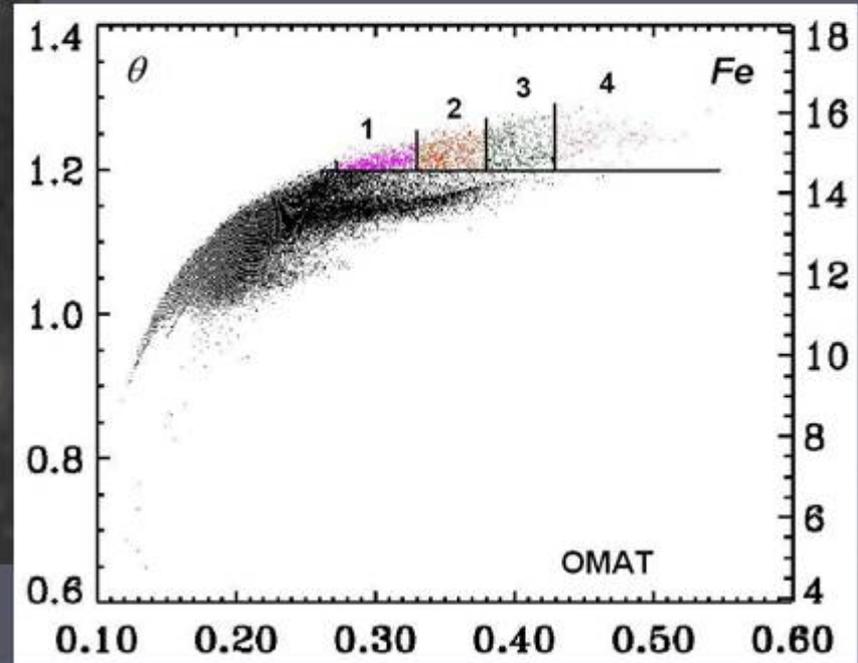
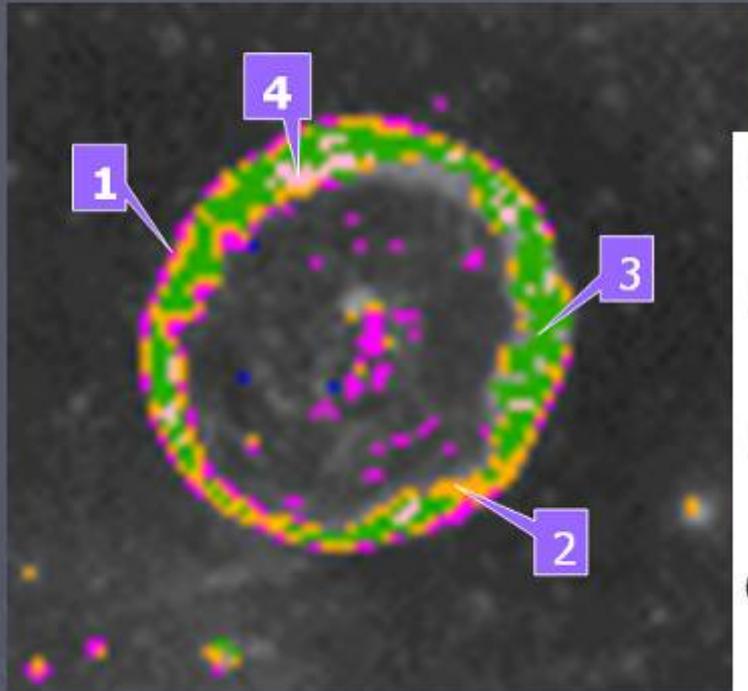
На снимке кратера Рейнер, полученном КА «Клементина», согласно версии авторов, прослеживаются признаки склоновых движений материала. Чтобы оценить зрелость и экспозиционный возраст материала, перемещенного по склону кратера Рейнер был использован спектральный метод, применение которого подробно описано в работе Shevchenko et al. (2007).

На рисунке приведено спектральное изображение кратера Рейнер, полученное путем сложения моноспектральных снимков из серии, сделанной КА «Клементина». Условными цветами показаны области поверхностного материала, имеющие различные спектральные характеристики.





СПЕКТРАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КРАТЕРА РЕЙНЕР

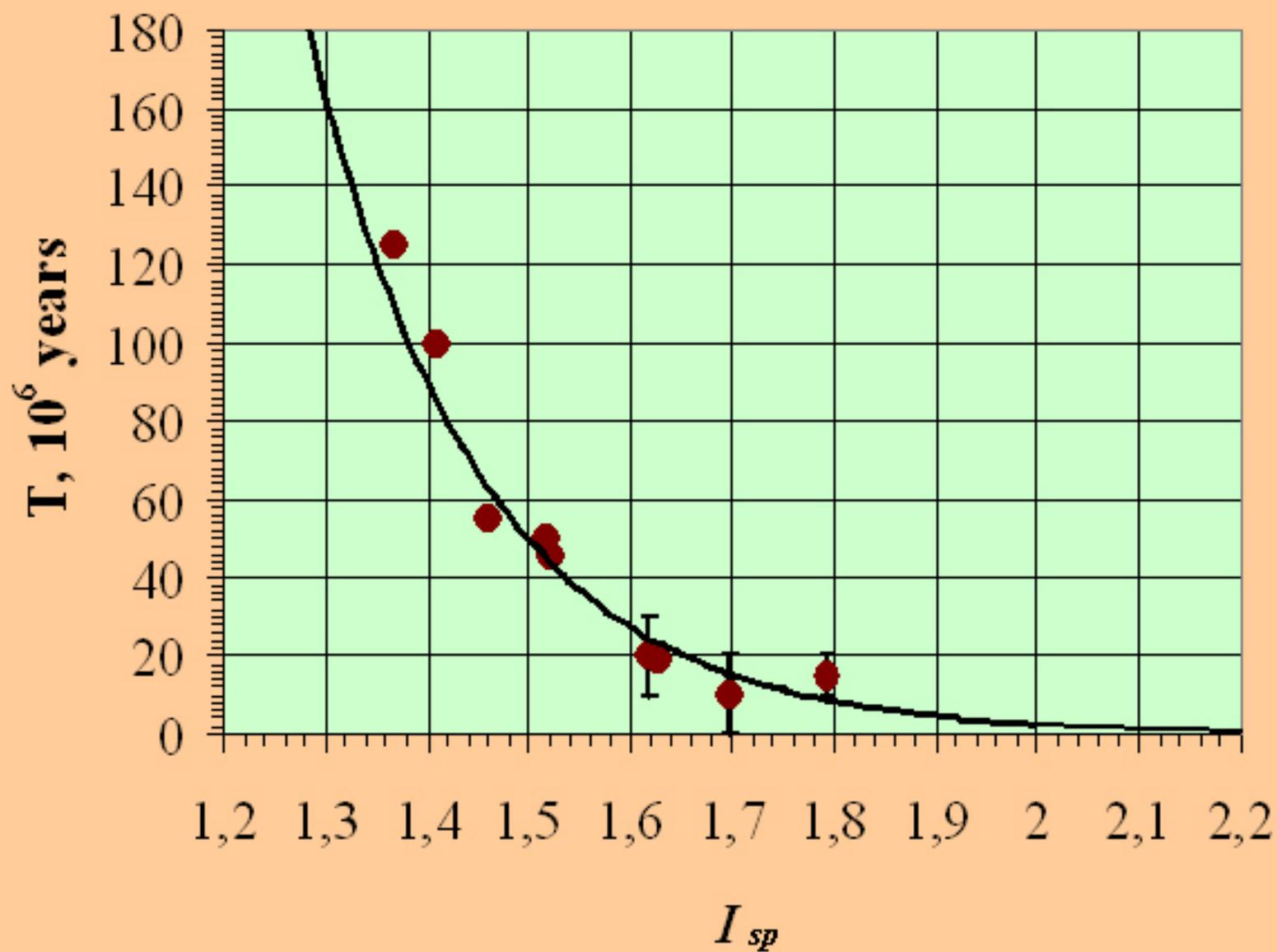


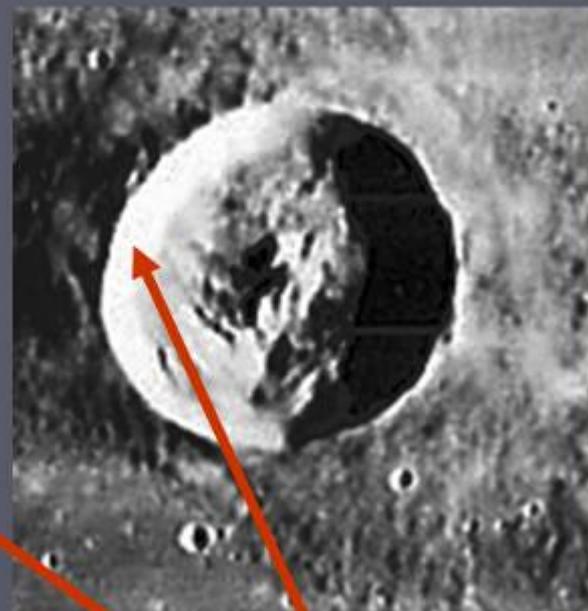
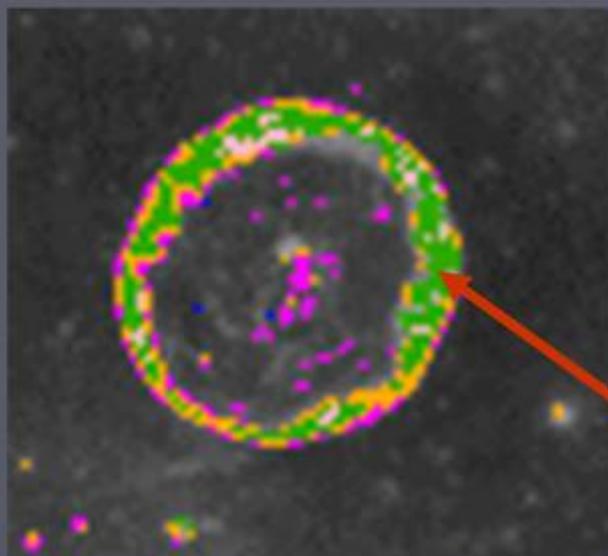
ОЦЕНКА ЗРЕЛОСТИ МАТЕРИАЛА НА ВАЛУ КРАТЕРА СПЕКТРАЛЬНЫМ МЕТОДОМ

Первый тип грунта имеет наибольший
экспозиционный

возраст и, соответственно, наибольшую степень зрелости. Четвертый тип поверхности внутреннего вала кратера относится к наименее зрелому материалу, то есть его экспозиционный возраст является наименьшим.

Не исключено, что часть процессов, приведших к появлению грунта этого типа, относится к современным процессам. Конкретная привязка возрастной характеристики исследуемого материала к значениям экспозиционного возраста показана на следующих рисунках

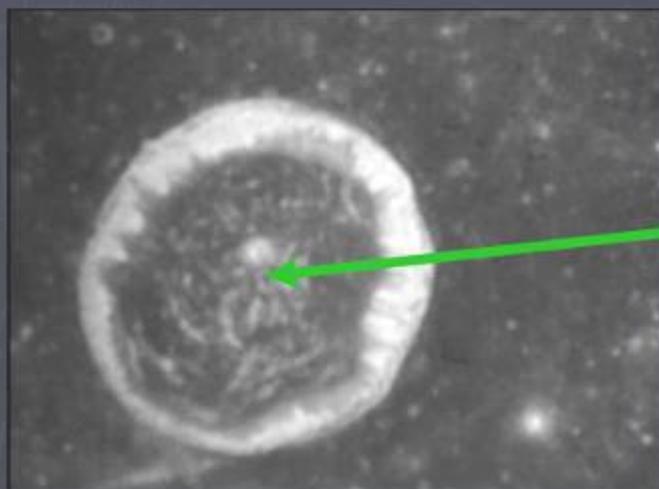
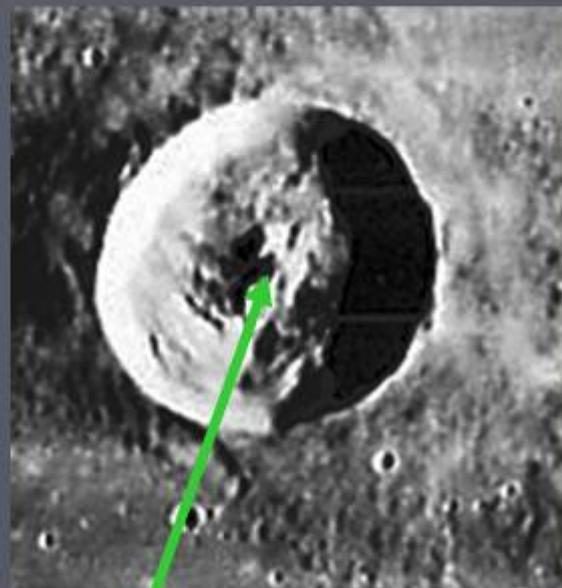
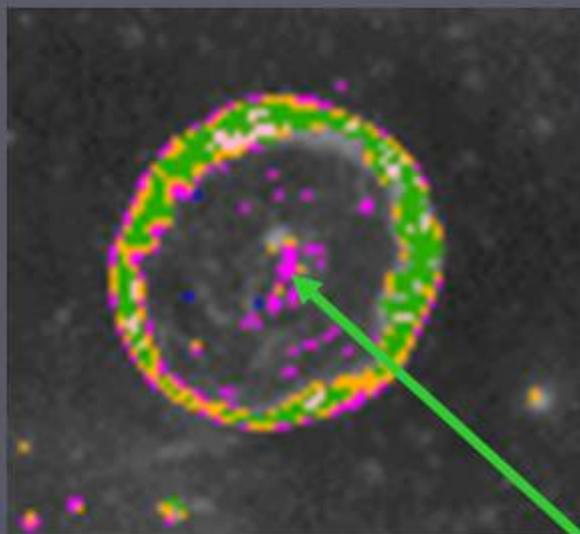




6 – 0,5 МЛН.



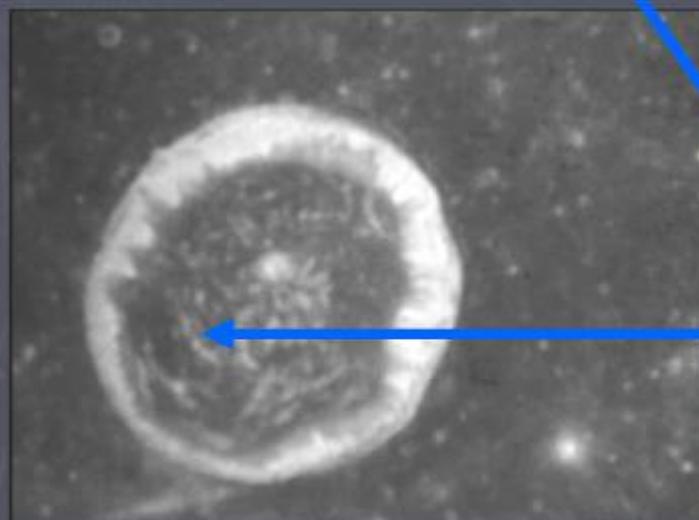
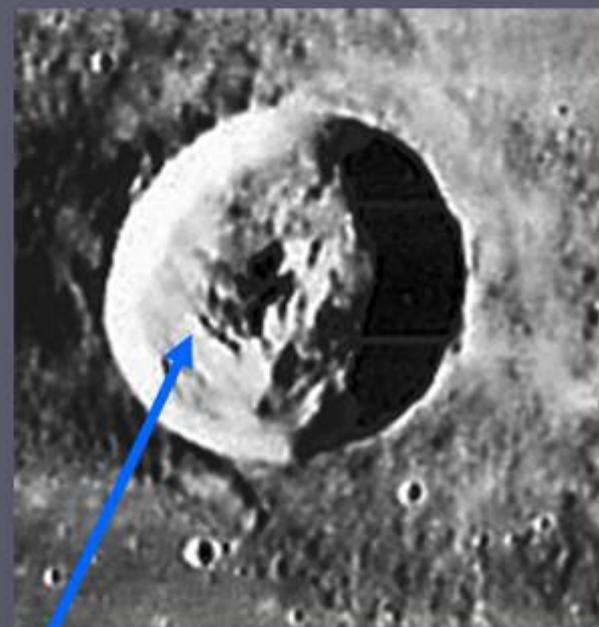
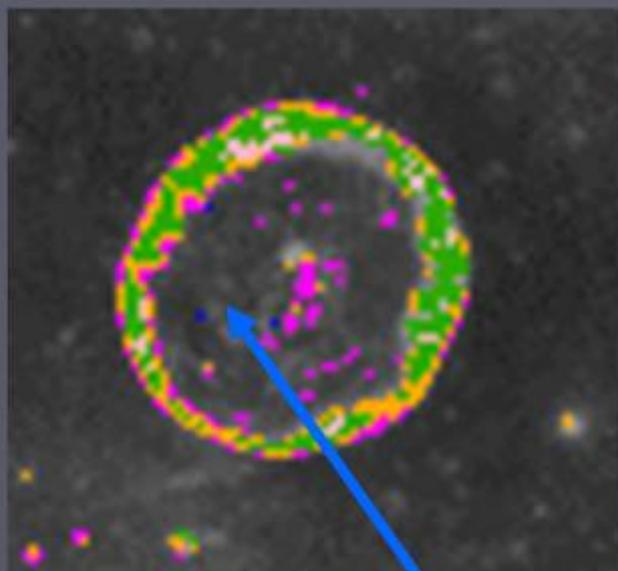
**ЭКСПОЗИЦИОННЫЙ ВОЗРАСТ
МОЛОДЫХ ОБНАЖЕНИЙ**



6 – 0,5 МЛН.

20 МЛН.

**ЭКСПОЗИЦИОННЫЙ ВОЗРАСТ
ПОКРОВНОГО МАТЕРИАЛА
СРЕДНЕЙ ЗРЕЛОСТИ**



6 – 0,5 МЛН.

20 МЛН.

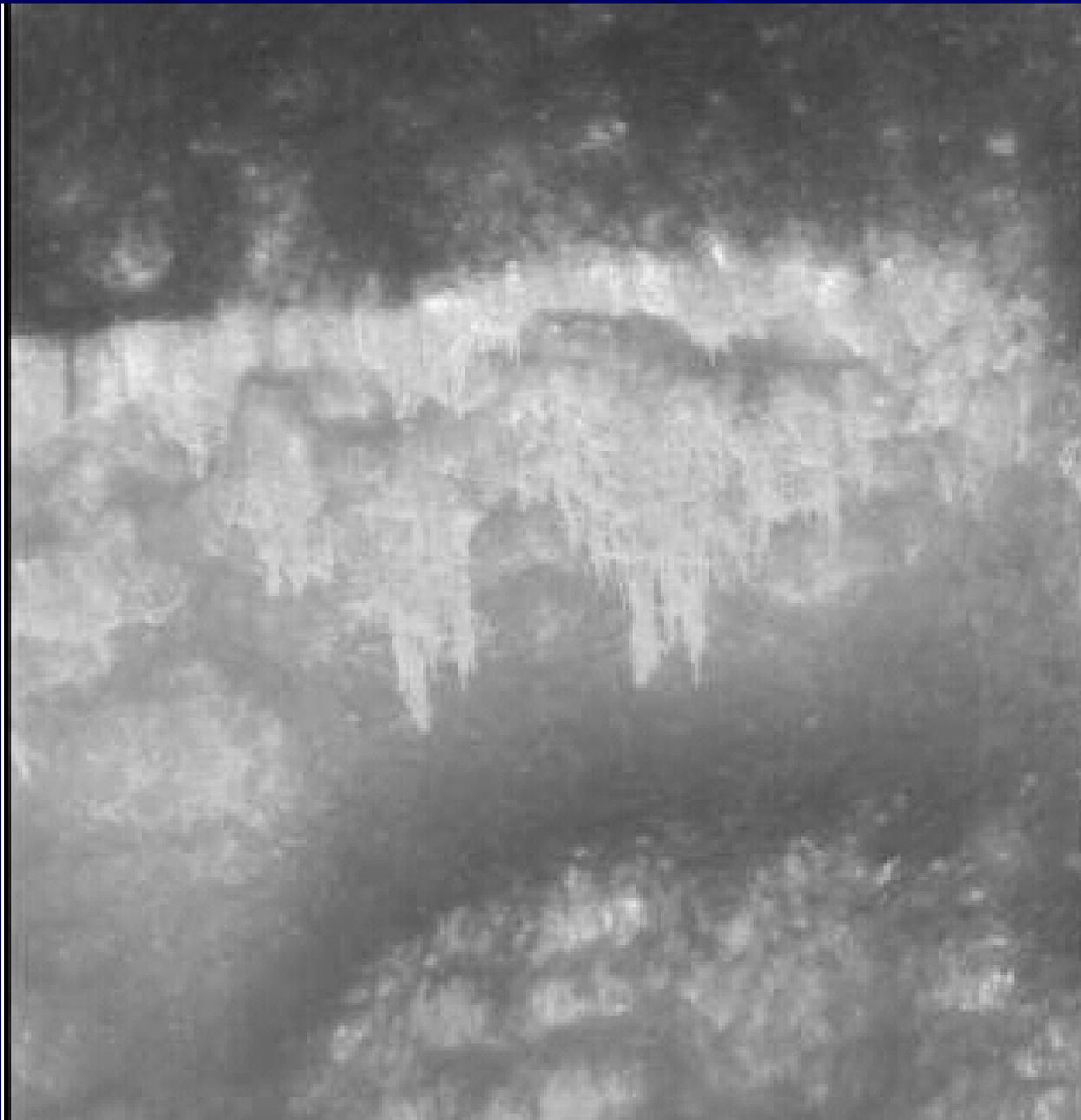
50 МЛН.

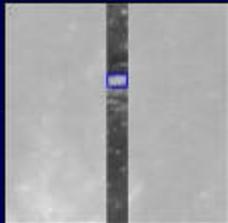
**ЭКСПОЗИЦИОННЫЙ ВОЗРАСТ
НАИБОЛЕЕ ЗРЕЛОГО МАТЕРИАЛА**

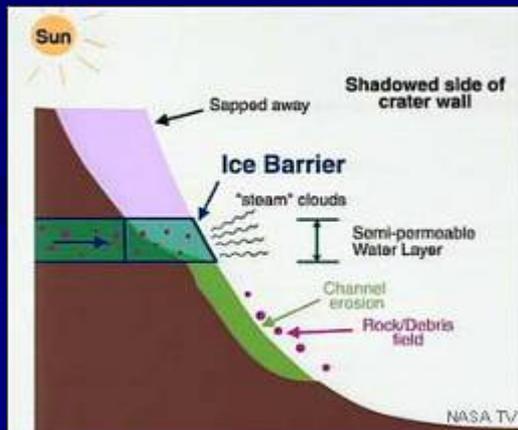
7 октября 2009 года камерами космического аппарата
LUNAR RECONNAISSANCE ORBITER

(в проведении экспериментов на этом лунном спутнике участвуют сотрудники ГАИШ) были получены изображения внутреннего склона соседнего с кратером Рейнер кратера Марий с рекордным разрешением 50 см на пиксель.

На этих изображениях очень четко наблюдаются результаты интенсивного движения материала по склону вала. Все внешние признаки этих морфологических деталей свидетельствуют в пользу их недавнего появления, что и было предсказано в цитированной выше работе В.В. Шевченко с соавторами.







СОВРЕМЕННЫЕ «СЕЛЕВЫЕ» ПОТОКИ НА МАРСЕ

From LROC NAC M109569228LE

Elev. -1100m

Crater Rim

Zoom of
402m wide
area above

Elev. -1331m

M109569228LE
Full LROC NAC
M109469228LE
Frame →
Width = 2.5km

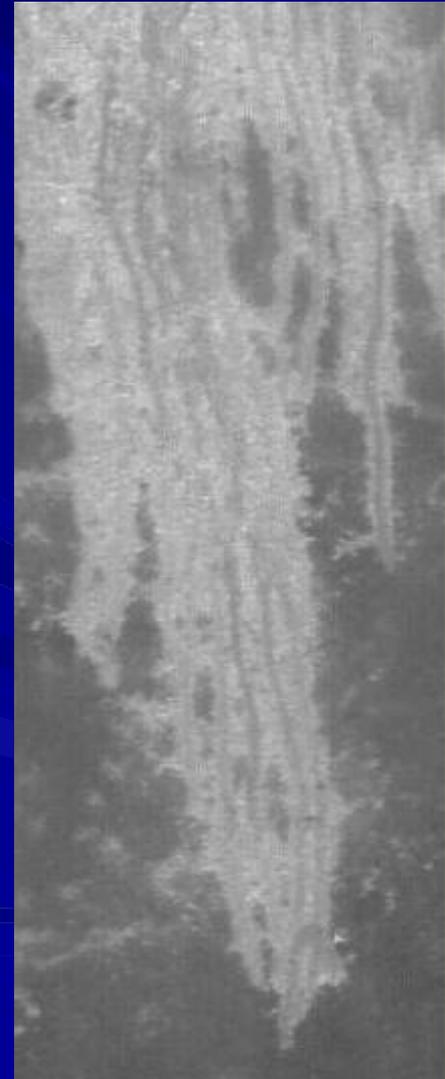


Oceanus Procellarum
(Marius Crater -2076m)
Elevations Approximate
NASA/GSFC/ASU

Oct. 7, 2009 15:39:29 UT
Orbit 1281 0.51 m/pixel
Center= 12.44°N,309.19°E

Landslide within Marius Crater
LROC NAC M109569228LE

СЕЛЬ НА ЛУНЕ ?!



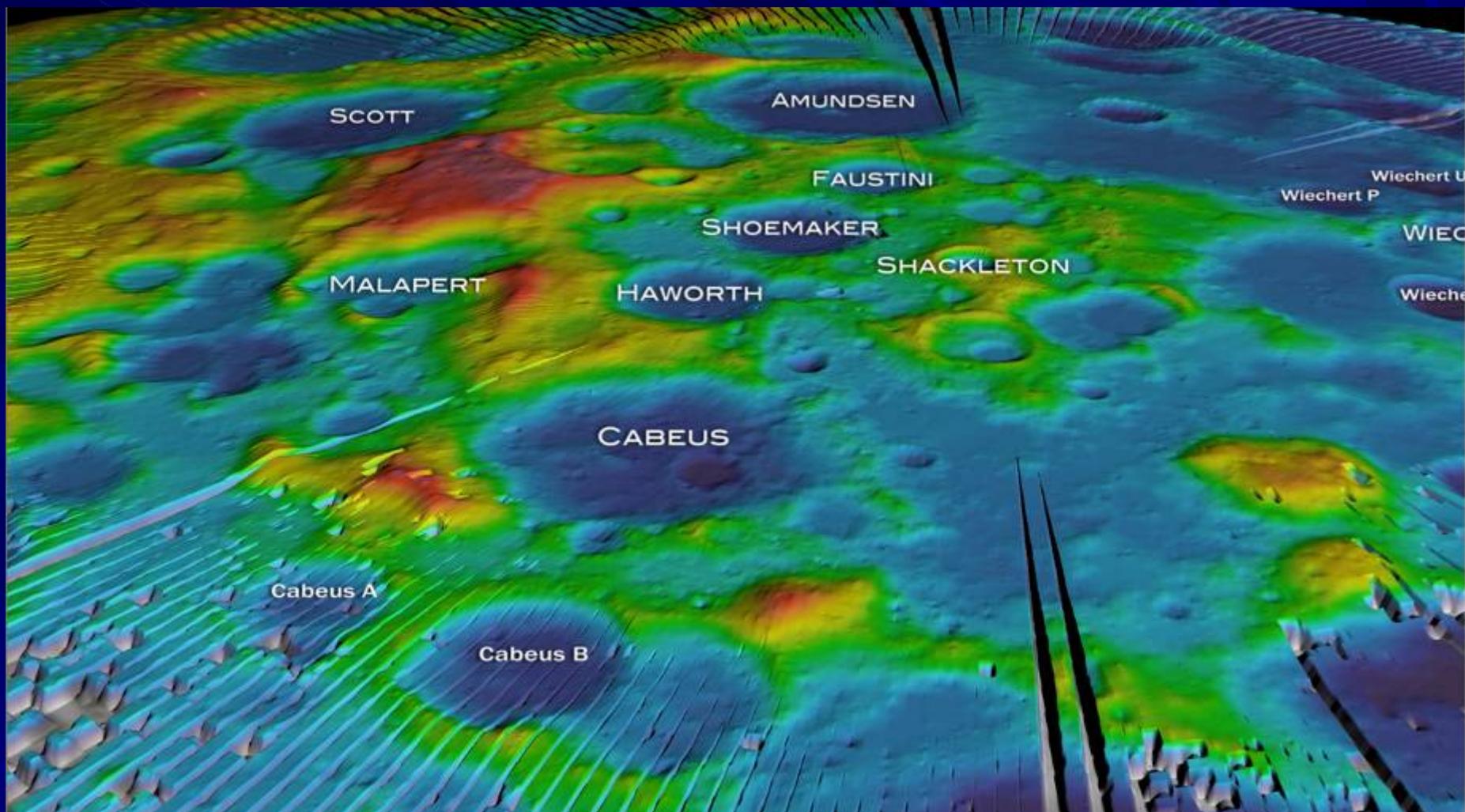
NASA/GSFC/ASU

LCROSS

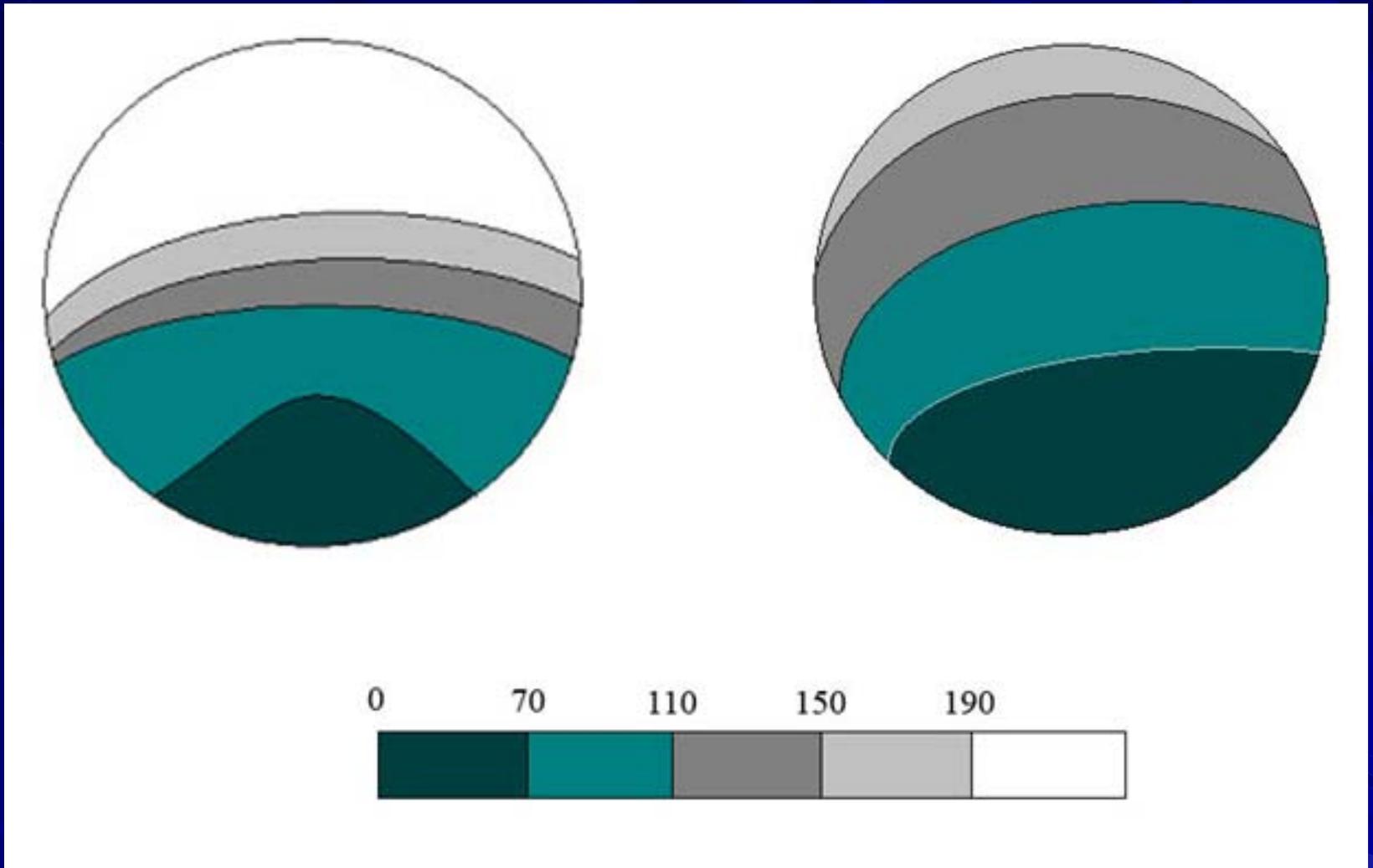


Широта град.	Долгота град.	Диаметр, км	Площадь, км ²	Название кратера	Содержание водорода, ppm (КА LP)
-84,9	324,5	98	530,1	Кабео	129
86	270,1	104	1193,2	Эрмит	116
88,6	33	73	864,9	Пири	145
-88	44,9	50,9	1550	Шумейкер	146
-86,9	356	50	1720	Эйворт	130
-87,3	77	39	930	Фаустини	160,3
85,1	151,2	36	167,6		169
-88,5	272,9	32,4	333,8		136,4
-88,6	220	33,5	615,8		126
-85,5	48,1	30	428,8		147
85,9	44,8	29	98,3		150
-89,9	0,0	19	330	Шеклтон	147,5
87,2	358,9	17	182,7		156,9
89,2	103	14	125,1		155
89,2	320	13	138,9		155
88,2	140	13	117,1		157

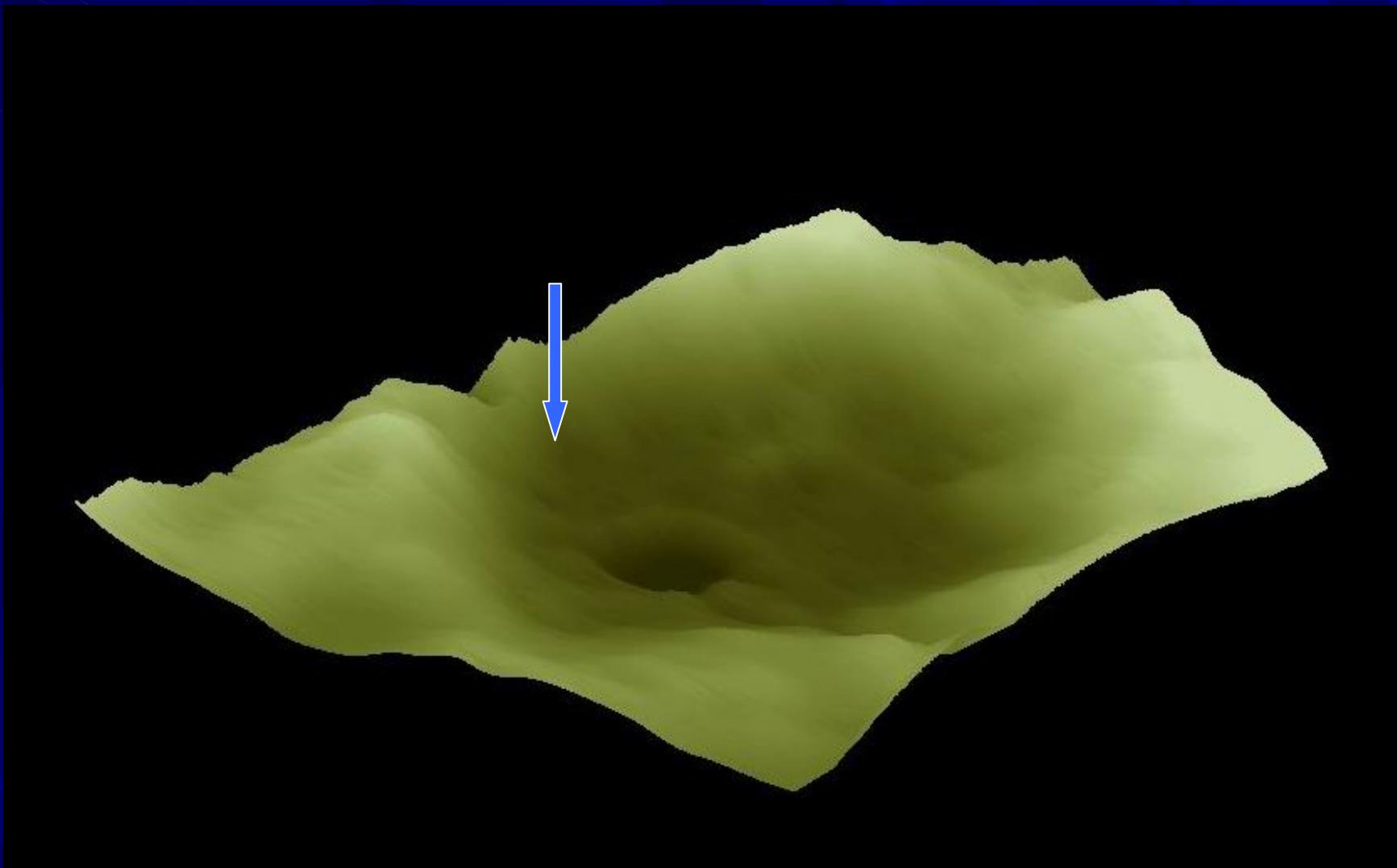
ХОЛОДНЫЕ ЛОВУШКИ ПО ДАННЫМ Е.А. КОЗЛОВОЙ



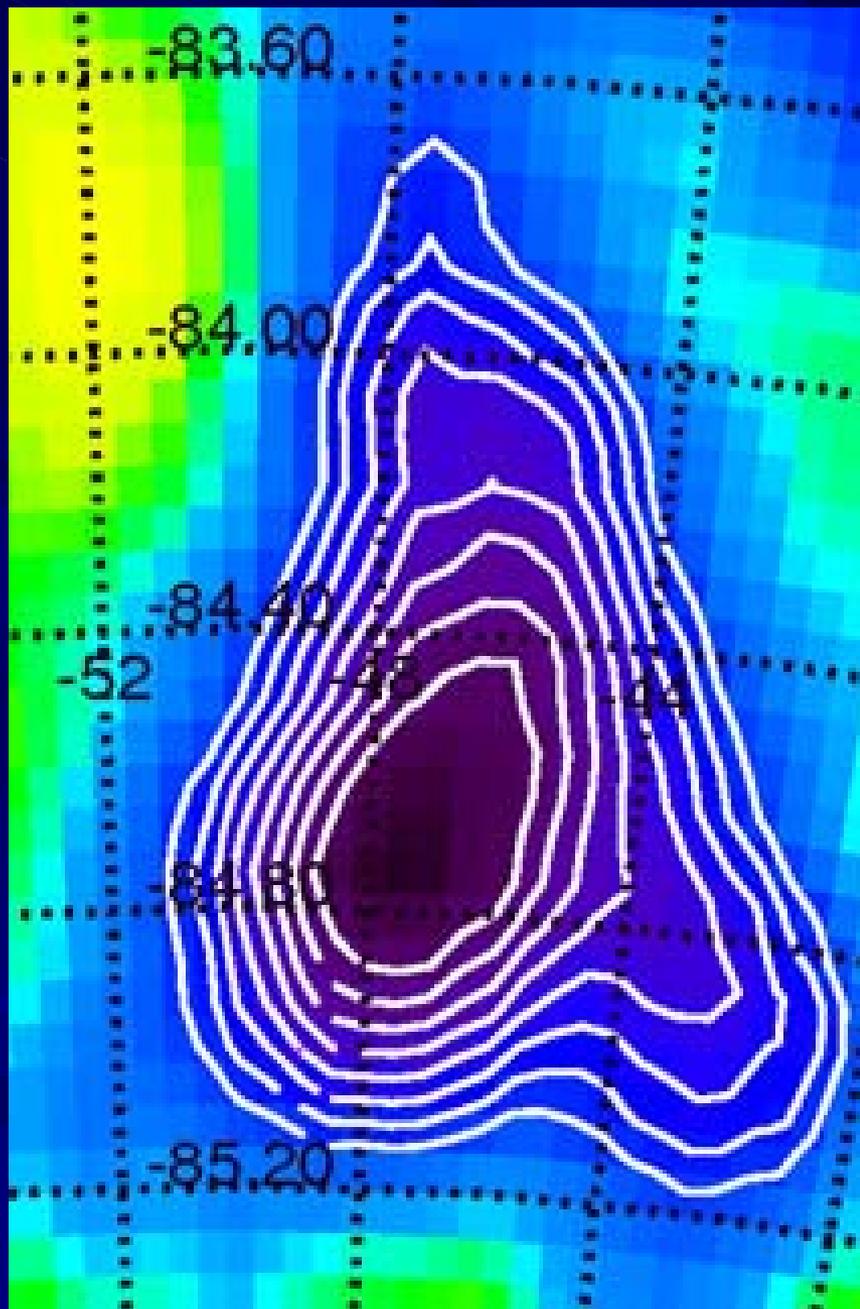
**Рельеф южной полярной области Луны по данным прибора
«ПРО/ЛОЛА»**



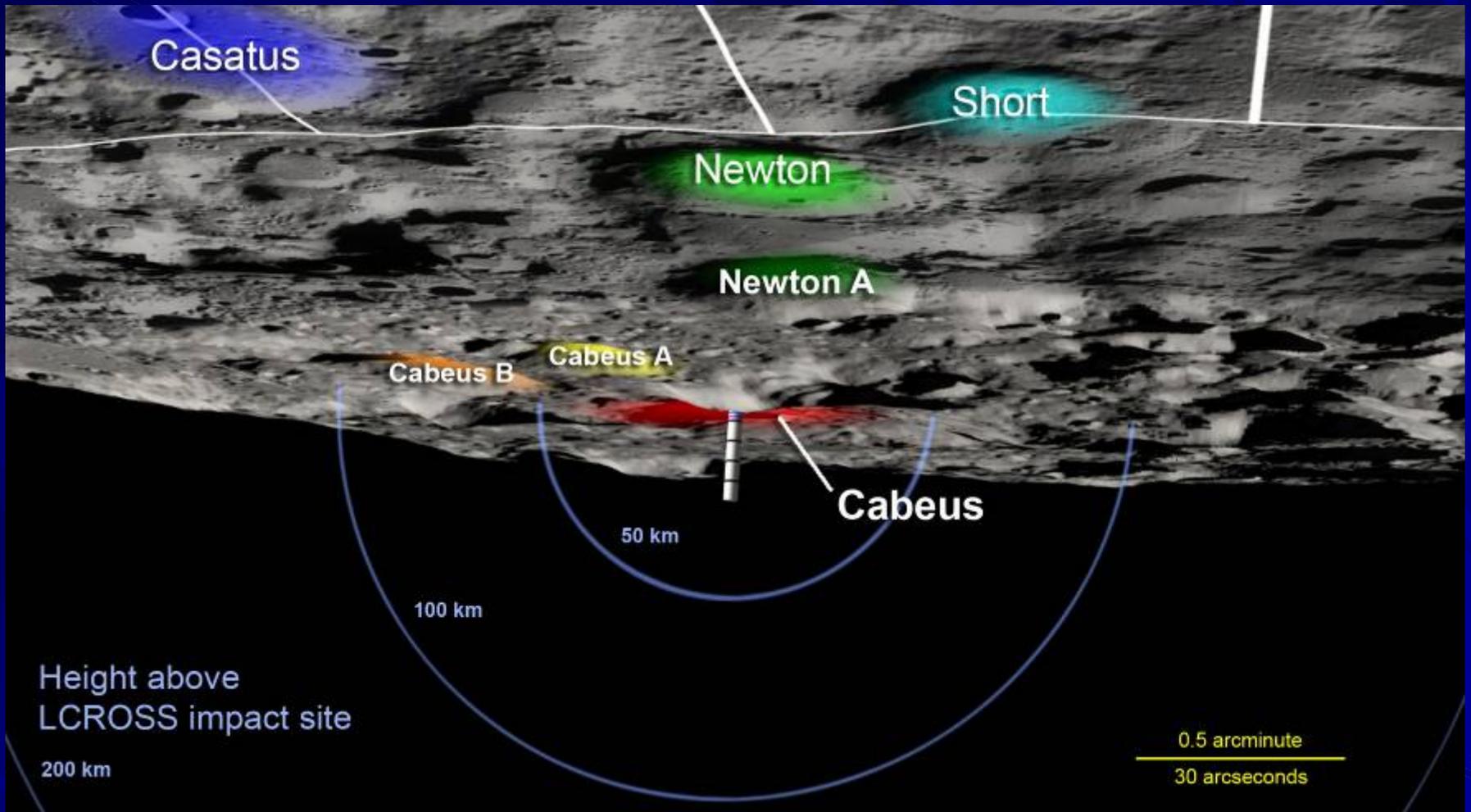
Максимальные и средние температуры в кратере Кабео по расчетам Е.А. Козловой



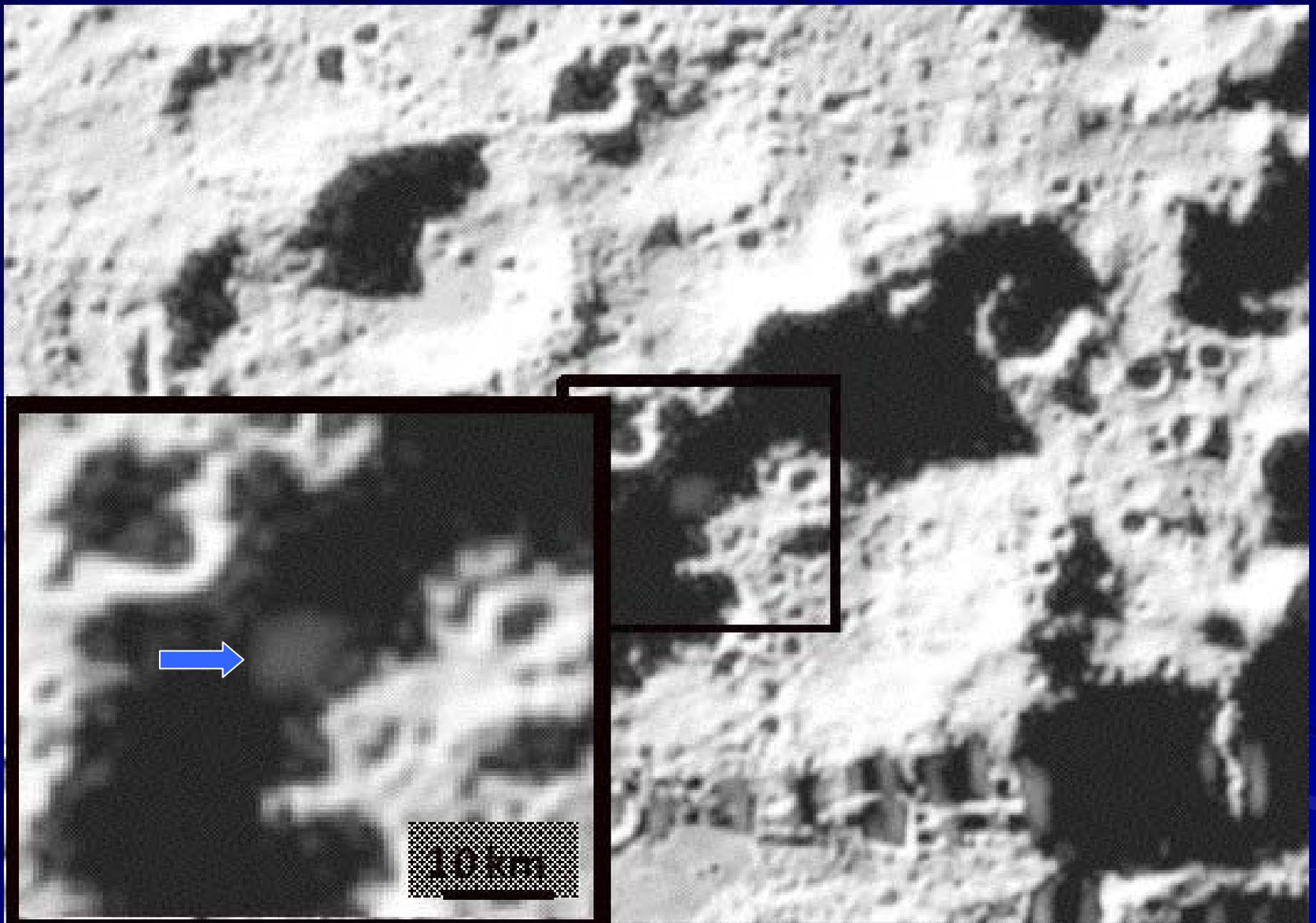
**Рельеф кратера Кабео по данным альтиметрии КА «Кагуйя»
согласно модели, построенной Е.Н. Лазаревым**



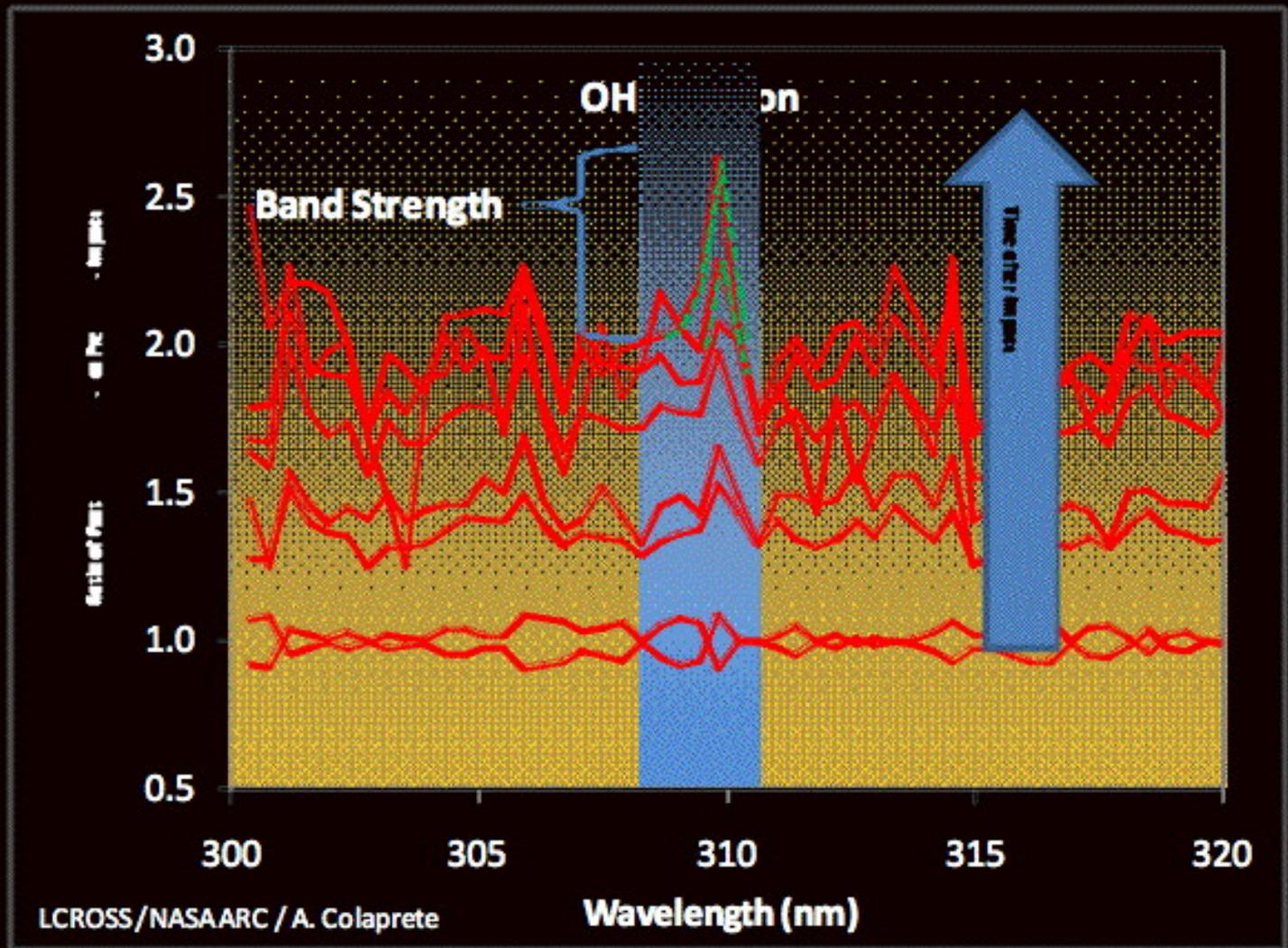
**ВАРИАЦИИ ПОТОКА
НЕЙТРОНОВ, ИЗМЕРЕННЫЕ
ПРИБОРОМ «ЛРО/ЛЕНД»
(ИКИ РАН)
В КРАТЕРЕ КАБЕО**



**Схема падение ударника 9 октября 2009 г. в 12:31:20 UT
в северную часть кратера Кабео**



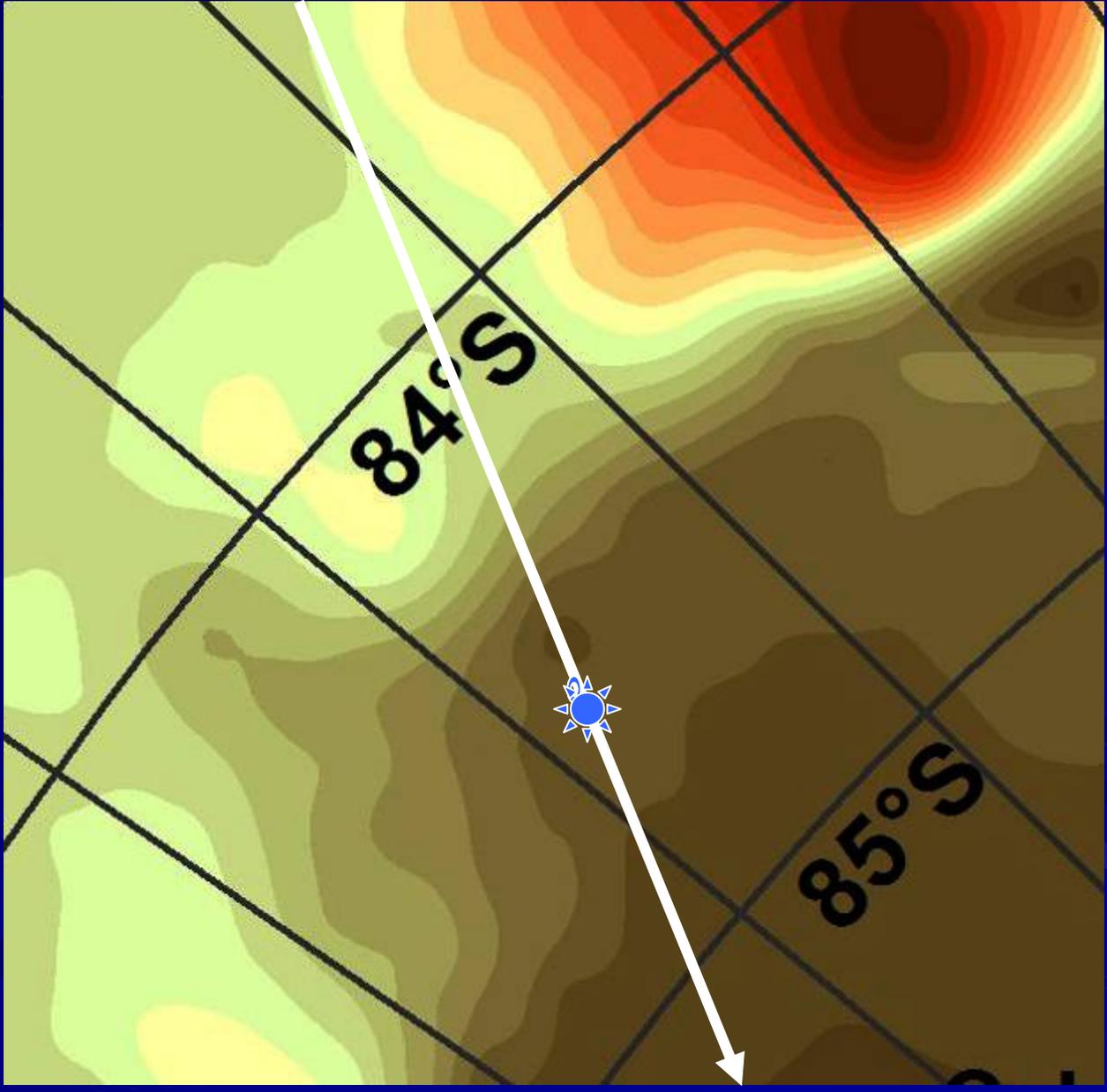
Облако паров и осколков, образованное ударом



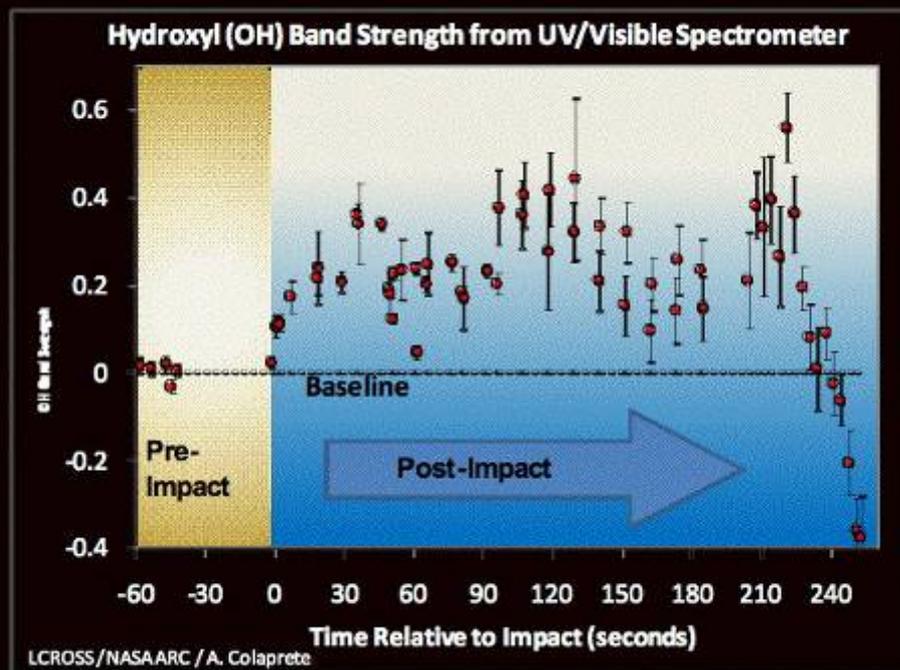
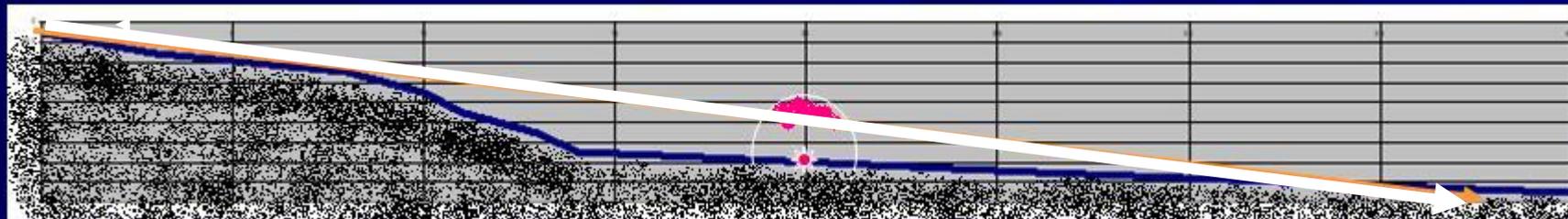


КРАТЕР, ОБРАЗОВАННЫЙ ПАДЕНИЕМ УДАРНИКА





МНОГО ЛИ ВОДЫ НА ЛУНЕ?



Согласно предварительным данным в наблюдавшемся облаке выбросов содержалось 100 кг водяного пара

При очень грубом (!) пересчете это означает, что 1 кг лунного грунта в холодной ловушке содержит 2 г воды (льда)