

фа: гряды, водоскаты, побочни, осередки, которые хаотически чередуются с селевыми и другими формами рельефа, образованными в результате деятельности экзогенных процессов. По мере продвижения вниз по течению интенсивность воздействия на русло экзогенных процессов снижается, увеличивается водоносность реки и быстро возрастает роль водного потока в формировании русла. Наибольшее распространение на исследованном участке Баксана имеют порожисто-водопадное русло и русло неразвитыми аллювиально-селевыми формами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сейнова И.Б. Селевые процессы р. Баксан в последнем тысячелетии М.: 1997. Деп. ВИНТИ № 9763-В97. 295 с.
2. Перов В.Ф. Типология горных водосборов с проявлением селевого процесса // Тр. Всерос. конф. по селям. Нальчик: ВГИ, 2003. С. 99–106.
3. Мезенина Т.Н. Геологическое строение Баксанской долины // Природопользование Приэльбрусья. М.: Изд-во МГУ, 1992. С. 14–19.
4. Ковалев П.В. Геоморфологические исследования в Центральном Кавказе (бассейн р. Баксан). Харьков: Изд-во ХГУ, 1957. 162 с.
5. Чалов Р.С. Общее и географическое русловедение. М.: Изд-во МГУ, 1997. 112 с.
6. Борсук О.А. Анализ щелнистых отложений и галечников при геоморфологических исследованиях. М.: Наука, 1973. 112 с.

Московский государственный университет
Географический факультет

Поступила в редакцию
27.01.2006

SOME REGULARITIES OF CHANNEL FORMATION IN THE UPPER COURSE OF MOUNTAIN RIVERS (BAKSAN-RIVER AS AN EXAMPLE)

N.N. VINOGRADOVA, I.V. KRYLENKO, V.V. SOURKOV

S u m m a r y

The test site ranges 13 km down the stream from the source of the river. Geological structure and morphology of the valley are the main factors of the channel formation. Morphological types of channel bed forms created by interaction of fluvial processes and debris flow are described. The spatial distribution of channel morphological types along the studied river reach is shown.

УДК 551.432.551.24(794)

© 2007 г. Л.Н. ДОДА, Е.Я. РАНЦМАН

ОТРАЖЕНИЕ В РИСУНКЕ ОБЛАЧНОСТИ ТЕКТОНИЧЕСКИ АКТИВНЫХ МОРФОСТРУКТУР (на примере землетрясения в Южной Калифорнии 12 декабря 2003 г.)

Прогноз места и времени сильного землетрясения – одна из важнейших задач в системе наук о Земле. Методика прогноза места сильных землетрясений была разработана в 70-х годах XX в. совместными исследованиями сейсмологов, геоморфологов и прикладных математиков. Подтвердилась гипотеза – “эпицентры сильных землетрясений расположены в местах пересечений основных линейментов” [1]. Места пересечения линейментов И.П. Герасимов предложил называть *морфоструктурными узлами*, а метод, с помощью которого определяется положение морфоструктурных узлов в современной блоковой структуре земной коры, – *морфоструктурным районированием* [2].

120° 114°

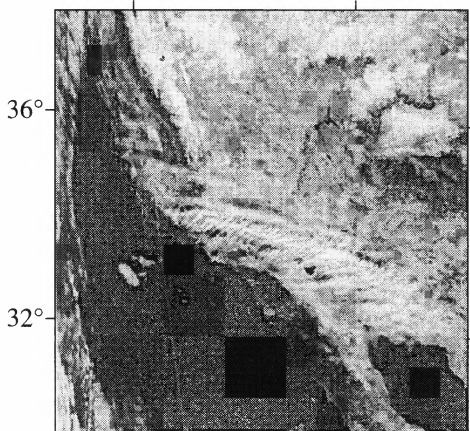


Рис. 1. Космоснимок Южной Калифорнии 15 декабря 2003 года

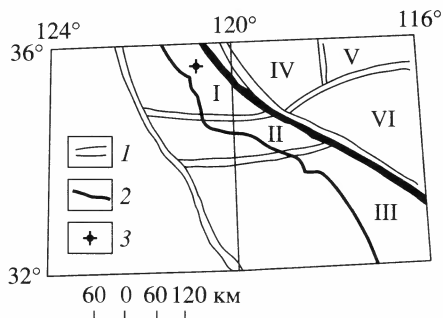


Рис. 2. Морфоструктурное районирование Южной Калифорнии [5]

1 – морфоструктурные линейаменты первого ранга, 2 – разлом Сан-Андреас, 3 – эпицентр землетрясения 12 декабря 2003 г. Макроблоки: I – Береговые хребты, II – Поперечные хребты, III – Южная Калифорния, IV – Сьерра-Невада и Большая Долина, V – Провинция впадин и хребтов, VI – пустыня Мохаве

Один из способов локализации сейсмоопасных структур основан на трассировании облаками тектонически активных структур земной коры [3, 4]. Нами проведено сопоставление рисунка облачности на снимке из космоса (рис. 1) с положением известных морфоструктур Южной Калифорнии (рис. 2). Снимок выполнен на третий день после сильного землетрясения (магнитудой $M = 6.5$), возникшего 12.XII.2003 г. в Южной Калифорнии (координаты эпицентра 35.7° и 121.1°).

В северной части снимка облака располагаются над крупными элементами рельефа, ориентированными на СЗ и меридионально: над южными окончаниями Береговых хребтов, впадиной Большой Долины и хребтом Сьерра-Невада. В центре снимка облака закрывают широтные поперечные хребты. Южная часть снимка занимают северные окончания п-ова Калифорния и Калифорнийского залива, ориентированные на СС-З. Четко видны на снимке линии берегов Тихого океана и Калифорнийского залива.

Белые цвета разной тональности принадлежат двум крупным массивам облаков, несколько узким линейно вытянутым облачным полоскам и разбросанным пятнам облаков. Положение облачности относительно рельефа и тектонических структур Южной Калифорнии можно определить с помощью схемы морфоструктурного районирования (рис. 2).

Самый крупный южный массив облаков вытянут на СЗ-З более чем на 700 км – от северного окончания Калифорнийского залива по направлению к Тихому океану. Осевая линия массива на всем протяжении пересечена системой коротких поперечных полос облаков; они придают ему ребристые очертания. От побережья Тихого океана массив облаков отделен на снимке четкой темной линией СЗ простирания, концы которой уходят в воды Тихого океана. Небольшое облако у СЗ окончания линии расположено над эпицентральной областью землетрясения 12 декабря 2003 г.

Основной массив облаков лежит над территорией, отнесенной на схеме морфоструктурного районирования Калифорнии к двум мегаблокам – горным странам: Поперечным хребтам (II) и северному окончанию мегаблока Южная Калифорния (III). Мегаблоки разделяет линейамент первого ранга. С востока мегаблоки ограничены зоной разлома Сан-Андреас – главным сдвигом Калифорнии (рис. 2).

В рисунке массива облачности различие ориентации крупных элементов рельефа и зон линейаментов не отражено (широтная – в горной стране II, СЗ – в горной стране III и у разлома Сан-Андреас) – массив однороден на всем его протяжении. Следует предполо-

жить, что во время фотографирования Южной Калифорнии активные тектонические движения в этих структурах не происходили.

Другой крупный массив облачности над хр. Сьерра-Невада меняет тональность на более светлую в южной сниженной части хребта и исчезает вблизи южного окончания хребта.

Линейные полосы облаков и близпараллельные оси основного южного облачного массива четко видны в северной части снимка. Одна полоса тянется вдоль северного борта массива и оканчивается с запада на той же линии, что и массив облачности, не достигая берега океана. Вторая протяженная полоса облаков вытянута севернее первой и тянется близшироотно от берега океана над Береговыми хребтами, Большой Долиной, над южным окончанием хр. Сьерра-Невада и далее на ВЮ-В, теряя четкость. К северу от протяженной линии видна короткая полоса облачности; она лежит над Береговыми хребтами и оканчивается сочленением с крупным изолированным облаком, расположенным над границей Береговых хребтов с Большой Долиной.

Другое крупное пятно облаков лежит над океаном – над местом сочленения на дне океана уступа континентального склона с тектонической зоной первого ранга – продолжением в западном направлении границы между мегаблоками II и III (рис. 2).

В целом, массивы облаков над Южной Калифорнией отражают основную особенность тектонической структуры и рельефа данной территории – сочетание СЗ и близмеридиональных морфоструктур в северной и южной ее частях с близширотными морфоструктурами в центре. Специфика рельефа и структуры Южной Калифорнии – сочленение разно ориентированных структур – способствует формированию крупных морфоструктурных узлов – мест возникновения сильных землетрясений [5, 6].

Анализ рисунка облачности на космоснимке Южной Калифорнии позволяет существенно расширить широтно ориентированные тектонические зоны в северном направлении от границы макроблока “Поперечные хребты”. Широтные зоны отражены на снимке четкими полосами облачности над Береговыми хребтами. Протяженные полосы облачности продолжают далеко к востоку.

Вероятно, широтные полосы и пятна облаков отражают повышение уровня тектонической активности там, где они пересекают СЗ и близмеридиональные элементы рельефа – Береговые хребты, Большую Долину, хр. Сьерра-Невада, уступ континентального склона.

Соответственно рисунку облачности, тектонически активные широтно ориентированные структуры, свойственные центральной части Южной Калифорнии, существуют и севернее – в структуре Береговых хребтов, Внутренней Долины и южного окончания хр. Сьерра-Невада, – они видны на снимке почти до 36° с.ш. Намечаются и неизвестные ранее пересечения близмеридиональных линеаментов – границ крупных элементов рельефа – с широтными линеаментами, видимыми на снимке. Можно выделить неизвестные ранее морфоструктурные узлы – места возможного возникновения сильных землетрясений [1, 6].

На территории Береговых хребтов сильные землетрясения были известны ранее только в узлах сочленения линеаментов с разломом Сан-Андреас. Возможность их возникновения в южной части Береговых хребтов, не связанной с зоной разлома Сан-Андреас, была прогнозирована совместными исследованиями сейсмолога, математиков и геоморфолога [1]. Сильное землетрясение в Береговых хребтах 12 декабря 2003 г. с магнитудой $M = 6.5$ подтвердило прогноз. Оно произошло в той части Береговых хребтов, для которой характерны пересечения крупных элементов рельефа, ориентированных на СЗ и меридионально, с широтными зонами, отраженными в рисунке облаков.

Анализ рисунка облачности, запечатленной снимком из космоса, расширил наши знания о тектонической структуре Южной Калифорнии. Снимок отразил наличие сейсмоопасных морфоструктурных узлов, созданных пересечениями близмеридиональных структур Береговых хребтов с секущими линеаментами.

1. Гельфанд И.М., Губерман Ш.А., Кейлис-Борок В.И. и др. Условия возникновения сильных землетрясений (Калифорния и некоторые другие регионы) // Вычислит. сейсмология. 1976. Вып. 9. С. 3–91.
2. Герасимов И.П., Ранцман Е.Я. Морфоструктура горных стран и их сейсмичность // Геоморфология. 1973. № 1. С. 3–13.
3. Дода Л. Геосейсмическое эхо солнечных бурь, или землетрясения рождаются на Солнце // Новости космонавтики. 2003. Т. 13. № 6. С. 57–59.
4. Морозова Л.И. Спутниковый мониторинг геодинамических процессов: Автореф. дис. ... докт. геол.-мин. наук. М.: ИФЗ РАН, 2003. 24 с.
5. Ранцман Е.Я. Места землетрясений и морфоструктура горных стран. М.: Наука, 1979. 170 с.
6. Ранцман Е.Я., Гласко М.П. Морфоструктурные узлы – места экстремальных природных явлений М.: Медиа-Пресс, 2004. 223 с.

Науч. центр оперативного мониторинга Земли (МЦОМЗ),
Ин-т географии РАН

Поступила в редакцию
11.10.2005

PATTERN OF CLOUDINESS AS A REFLECTION OF TECTONICALLY ACTIVE MORPHOSTRUCTURES (THE SOUTH CALIFORNIA AS AN EXAMPLE, DECEMBER 12, 2003)

L.N. DODA, E.Ya. RANTSMAN

Summary

Analysis of cloudiness pattern on space image of South California combined with special method of morphostructural regionalization reveals seismic morphostructural junctions. They are situated in the places of large lineaments crossings and reflected in cloudiness pattern.

УДК 551.435:631.459(470.321)

© 2007 г. Ю.С. КУЗНЕЦОВА, В.Р. БЕЛЯЕВ, М.В. МАРКЕЛОВ, Н.Н. ИВАНОВА

АНАЛИЗ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЙ НЕОДНОРОДНОСТИ ЭРОЗИОННО-АККУМУЛЯТИВНЫХ ПРОЦЕССОВ НА ПАХОТНОМ СКЛОНЕ (ЧАСТЬ 2)¹

Полученные оценки темпов перераспределения почвы на склоне (продолжение)

Почвенно-морфологический метод (ПММ). Почвенный профиль, описанный в выбранном нами в качестве эталонного – разрезе 4–1 [1] в приводораздельной части склона (А_{пах} – 0–30 см, АЕ – 30–50 см, ЕВ – 50–74 см, В – 74–160 см, слабо карбонатный, слегка вскипающий от НС1 переходный горизонт ВС – 160–190 см, ниже – бурно вскипающий лёссовидный суглинок), практически идеально соответствует типичному для данной территории [2]. Благодаря своим ярким морфологическим особенностям, горизонты АЕ и ЕВ очень хорошо выделяются в почвенном профиле даже при частичной сохранности. Однако во многих разрезах на исследуемом склоне горизонт АЕ отсутствует – или по причине его полного уничтожения эрозией, или, при меньшей степени смывости, в силу его перемешивания и разрушения при вспашке. Активное проявление эрозионно-аккумулятивных процессов привело к значительной трансформации исходной почвенной матрицы.

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проекты № 04-05-64215, № 04-05-64660) и программы поддержки ведущих научных школ России (проект НШ – 1443.2003.5).