

Работы студентов

УДК 551.433 (571.66)

**МОРФОСТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ РАЙОНА ДОЛИНЫ
РЕКИ ПАРАТУНКИ ПО ДАННЫМ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ
МЕТОДОВ**

О.Р. Хубаева

*Камчатский государственный педагогический университет, 683032, г. Петропавловск-
Камчатский, ул. Пограничная, 4*

Построены карты изолонг 2, 3, 4, 5 порядков, карта эрозионного расчленения, карта линеаментной сети для района долины реки Паратунка. Выполнен сравнительный анализ карт с целью уточнения данных по развитию территории.

Паратунская долина представляет интерес для исследователей тем, что здесь расположены термальные источники, по склонам долины располагаются новейшие шлаковые конуса, а ее верховья начинаются у основания Вилючинского вулкана. Кроме того, в пределах долины развернута система станций мониторинга землетрясений, т.е. долина является частью Петропавловского геодинамического полигона. Все это требует внимательного изучения строения и развития территории. В данной работе отражены результаты двухлетних морфоструктурных наблюдений и исследований автора, выполненных при проведении учебных полевых географических практик и полевых семинаров. С целью уточнения данных по развитию территории района Паратунской долины нами была составлена карта горизонтального эрозионного расчленения, карта линеаментов и карты изолонг 2, 3, 4 и 5 порядков в масштабе 1:100000. Построение карт изолонг является одним из приёмов изучения горизонтального расчленения рельефа в целях морфоструктурного анализа (Гвин, 1970). Этот метод позволяет количественно оценить связь быстроты нарастания порядков долин с тектоникой. Карты изолонг используют также при изучении региональной тектоники. Крупные впадины и прогибы выделяются по сгущению максимумов изолонг.

Построение карты проводится следующим образом:

По карте порядков долин определяются длины долин одного порядка. Полученные значения

относятся к середине измеренных отрезков и служат точками для проведения изолиний.

Порядок изолонг отражает этапность развития территории. В отличие от морфометрических методов, изучающих высотную расчленённость, изолонги отражают не новейшие, а погребённые тектонические поднятия (палеоструктуры).

Сопоставление карт изолонг (рис. 1а-г) с картами линеаментной сети (рис. 2) и эрозионного расчленения (рис. 3) свидетельствует о их хорошей сходимости и позволяет получить новую информацию о строении территории.

На территории долины р. Паратунки существуют ослабленные зоны северо-восточного простираения, трассируемые выходами базальтовых тел. По правому берегу р. Паратунки отмечается большое разнообразие вулканических форм рельефа – лавовые и шлаковые конусы, отдельные вулканические массивы. К таким формам рельефа относится сопка Бархатная, являющаяся шлаковым конусом хорошей степени сохранности, который наложен на экструзию, сложенную липаритами белого цвета. На карте эрозионного расчленения видно, что сопка Бархатная приурочена к разрывному нарушению северо-западного простираения, а юго-западная сторона сопки (правобережье р. Паратунка) менее подвержена эрозии, чем северо-восточная её сторона, что объясняется литологическим составом сопки.

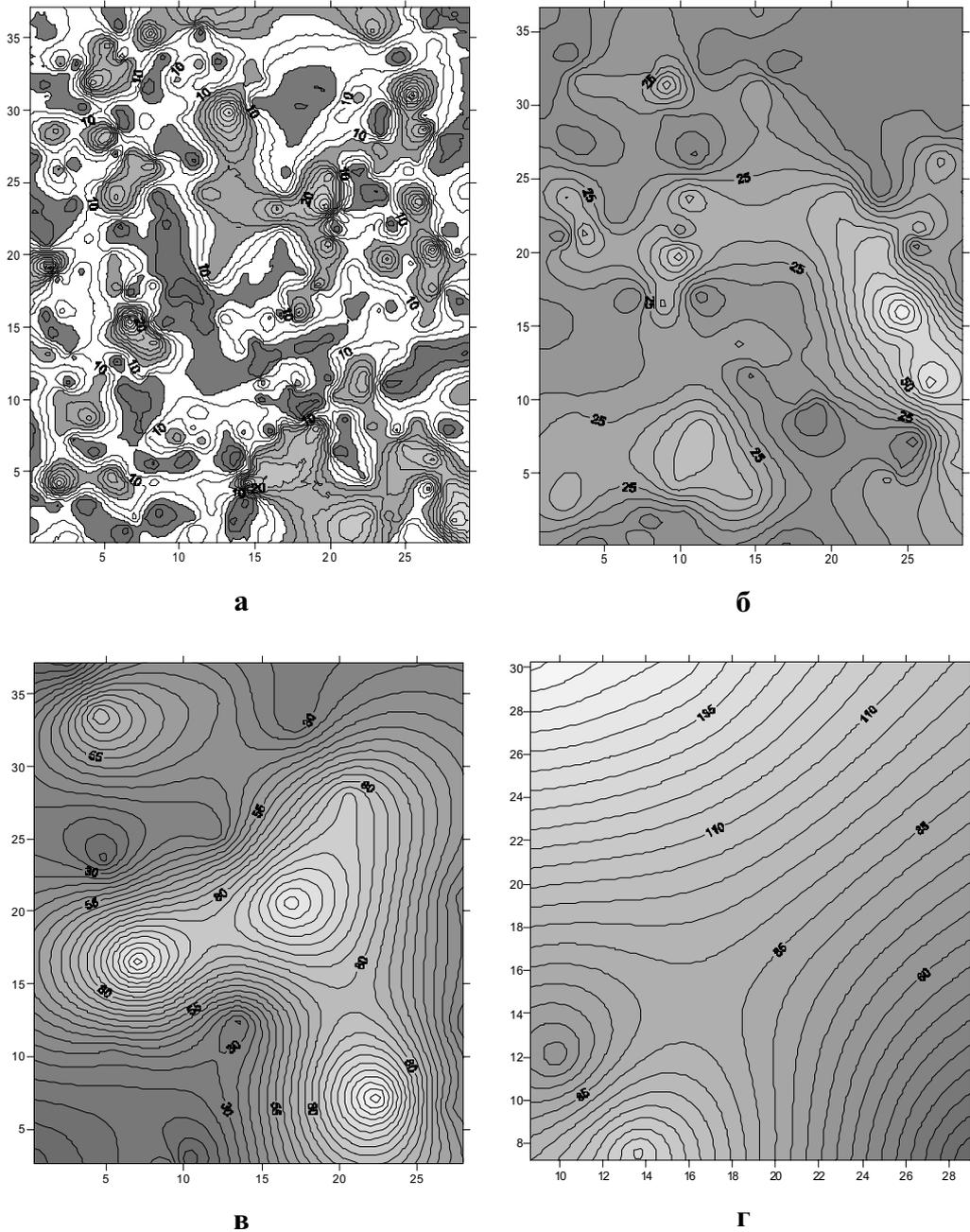


Рис. 1. Карты изолонг: а - 2-го порядка, б - 3-го порядка, в - 4-го порядка, г - 5-го порядка.

Огибание лавового потока сопки Бархатной р. Паратунка, русло которой за пределами данного участка прямолинейно, может свидетельствовать о продолжающемся воздымании этой структуры. Долина реки как бы скатывается с растущего поднятия.

Нередко в строении эрозионной сети проявляется структура ослабленных зон, перекрытых молодыми отложениями. Кроме того, даже в геометрии рисунка барранкосов и эрозионных промоин конуса вулкана Вилючик

хорошо прослеживаются две ослабленные зоны, хорошо вписывающиеся в систему смежных разрывных нарушений и накладывающихся на радиальное строение системы барранкосов, прорезающих склоны вулкана. Конус вулкана расположен на подходящих к нему с востока и севера хребтах. Анализ геометрии эрозионной сети показывает, что западный и восточный склоны конуса круче и более эродированы, чем северный и южный, что создаёт вероятность формирования здесь снежных лавин и селей.



Рис. 2. Карта линеamentной сети для района Паратунской долины.

Хорошо выражены разнопорядковые и разновременные кольцевые структуры. Отчётливо видны системы распадков и водоразделов, образующих радиально-концентрическую систему, в эпицентральной части которой расположен субмеридионально вытянутый грабен р. Паратунки (рис. 3). Кроме того, в парагенезисах линеamentов

на восточной части территории обнаруживается крупная кольцевая структура, соответствующая длительно развивавшемуся вулcano-тектоническому центру, на периферии которого располагаются верхнеплейстоцен-голоценовые вулканы Вилюччинский, Бархатный и др. В южной части эта структура обрамляется дуговидными в плане

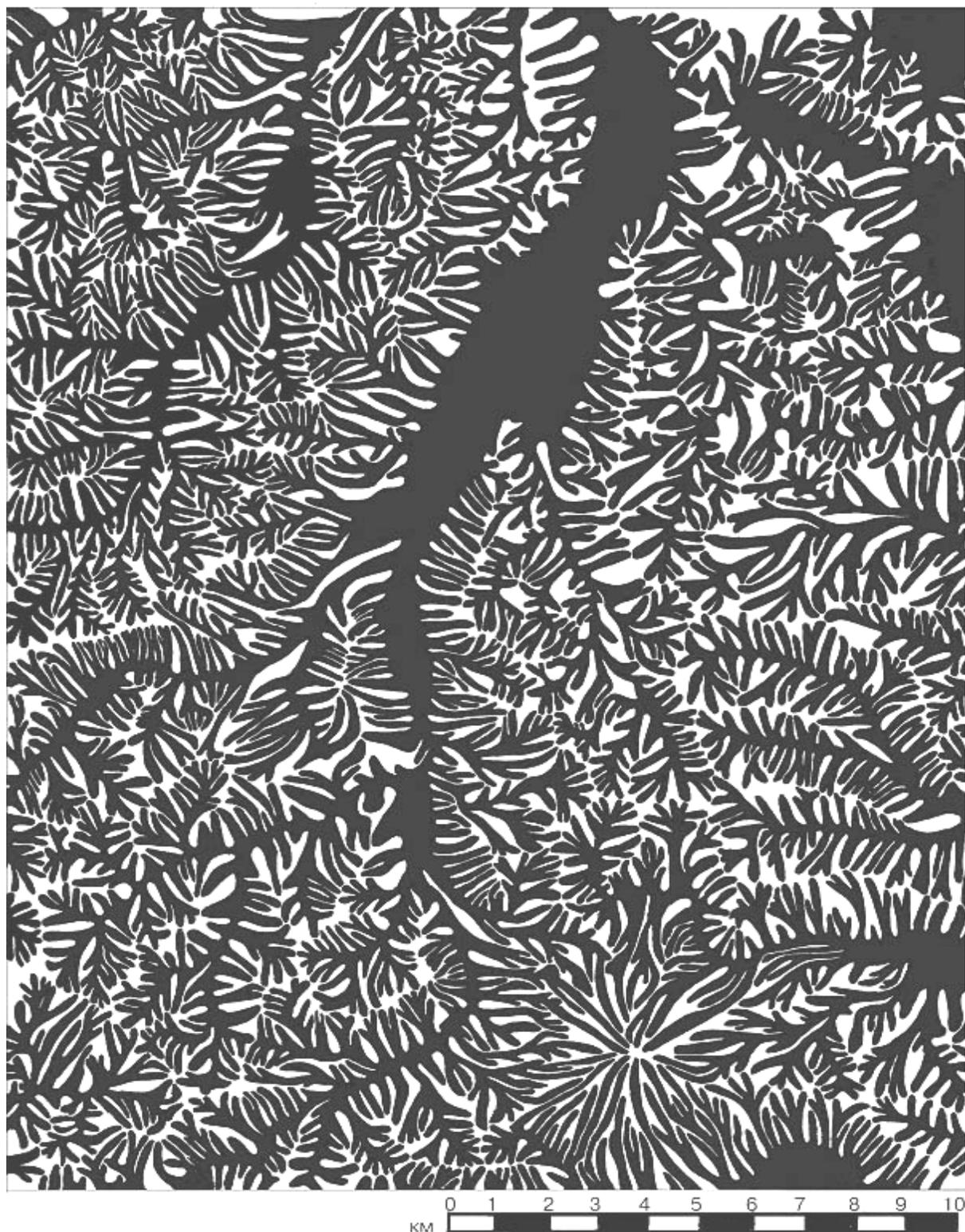


Рис. 3. Карта горизонтального эрозионного расчленения для района Паратунской долины (водосборные бассейны).

интрузиями миоценового возраста, а на западе она ограничена дуговидным изгибом грабена р. Паратунка.

По картам линеаментов (рис. 2) и эрозионного расчленения (рис. 3), в сочетании с анализом геолого-геофизических материалов, можно уточнить строение системы крупных тектонических нарушений на данной территории. Наиболее выраженные молодые разрывы проходят по наиболее крупным рекам: Паратунка, Карымшина, Левая Быстринская и др. Большинство разломов сосредоточено в юго-западной и восточной частях территории. Следует обратить внимание на субмеридиональную зону молодого разрывного нарушения, протягивающегося на расстоянии не менее 30-40 км и имеющего ширину ~ 3-4 км. Следует полагать, что эта зона является отражением на поверхности так называемого Термального рифта, впервые выделенного Ю.П. Масуренковым (1985).

Сопоставляя аномалии изолонг на картах нескольких порядков речных долин, можно предположить, что данная территория в течение длительного времени испытывала тенденцию к воздыманию. На фоне общего воздымания хребта, в его центральной части, наблюдается не меняющая своего пространственного положения во времени зона относительного опускания Зайкина мыса (рис. 3). В этом месте, между двумя смежными грабенами, отмечается как бы перемычка, в пределах которой происходит замедление поднятий хребта. Если учесть, что Зайкин мыс сложен интрузивными породами, то можно высказать два предположения. Первое – что эти породы труднее поддаются эрозии, и, в таком случае, выявленная аномалия отражает различия в литологии субстрата. Однако смежные интрузии хорошо проработаны эрозионной сетью. Это дает основание предполагать, что морфологически выраженная в виде понижения осевой части хребта структура и проявленная не только на картах изолонг 2, 3 и 4 порядков (рис. 1а-в), но и на карте эрозионного расчленения, и карте линеаментов, действительно представляет собой зону горста, вовлеченную в нисходящие движения.

На северо-востоке, между р. Паратунка и бухтой Крашенинникова, расположены озёра Дальнее и Ближнее, приуроченные к тектоническим депрессиям этих грабенов (рис. 3). Причём депрессия озера Ближнего является как бы перемычкой, соединяющей Паратунский грабен и грабен бухты Крашенинникова. Таким образом, по системе небольших грабенообразных перемычек

происходят нисходящие движения, которые в настоящее время являются основным механизмом для погружения территории.

Примечательно также, что Паратунский грабен соединён как с Лево-Быстринским грабеном, так и грабеном бухты Крашенинникова, причём, соединяющие звенья (Зайкин мыс, оз. Ближнее) имеют близкое простирание и протягиваются вкрест крупным грабенам. Это даёт основание рассматривать все грабены как единую систему, где действуют общие для них процессы.

Хорошо выраженные в рельефе Паратунская и Левая Быстринская грабенообразные долины тектонического происхождения, а также разделяющий их горстообразный Тополовый хребет отчётливо проявлены на всех картах. Карты изолонг 2, 3, 4 (рис 1а-в) порядков позволяют проследить вертикальные движения во времени, если снять аномалии изолонг, обусловленные различиями в литологии пород, гидротермальных изменениях и степени их раздробленности. Хребет Тополовый характеризуется активным развитием эрозионных процессов, что позволяет достаточно детально проследить вертикальные движения в данной части территории. В течение времени формирования эрозионной сети всех трех порядков сохранялась тенденция к воздыманию хребта. Анализ геометрии эрозионного расчленения позволяет выявить эпицентры воздымания, а также указывает на происходящее в районе грабенов растяжение, вызвавшее формирование специфических парагенезисов (сочетаний) линеаментов в виде оперяющих грабены трещин. По нашему мнению, симметричное расположение грабенов с двух сторон воздымающегося горста может свидетельствовать о том, что грабены являются компенсационными структурами по отношению к горсту хребта Тополового.

Особый интерес представляет район уточнения строения сопки Горячей, т.к. именно здесь происходит разгрузка серии термальных источников, а также расположены наблюдательные станции Карымшинского участка Петропавловского геодинамического полигона. В морфологическом отношении, сопка Горячая, являющаяся экстрезией, имеет куполовидную форму и относительно небольшие размеры. Она представляет собой изолированный горный массив размеров 2.5×3 км, со всех сторон обрамленный грабенообразными долинами. На схемах эрозионного расчленения и линеаментов отчётливо видно, что сопка разбита разрывами субширотного простирания, принадлежащими региональной зоне

запад-северо-западного простирания. Примечательно, что, вместе с тем, здесь же проявлена ортогональная сеть разрывов, которые особенно хорошо проявлены в вытянутости аномалий изолонг различного порядка. Можно предположить, что в этом случае проявлен классический парагенезис структур (два диагональных скола и под углом 45° к ним – зона растяжения). В то же время, самые молодые парагенезисы, характеризуются субмеридиональной ориентировкой зон растяжения, что хорошо согласуется с региональными тектоническими реконструкциями В.Л. Леонова (1989). Возможно, внедрение экстрезии сопки происходило до этапа последней перестройки поля деформаций в регионе. На картах изолонг аномалии, пространственно связанные с сопкой Горячей, также проявляются, начиная с 4 порядка, это может свидетельствовать о том, что данная структура развивалась в течение длительного времени. Примечательно, что выходы термальных источников вокруг сопки приурочены к местам пересечений разрывных нарушений субмериди-

онального и субширотного простирания, которые отчётливо прослеживаются в рельефе изолонг всех порядков. Таким образом, совместный анализ морфометрических и морфоструктурных карт различного типа позволяет получить дополнительную информацию о строении данного района.

Список литературы

Гвин В.Я. Карты изолонг // Применение геоморфологических методов в структурно-геоморфологических исследованиях / Гл. редактор Герасимов. М.: Недра, 1970. С. 73-76.

Леонов В.Л. Структурные условия локализации высокотемпературных гидротерм. М.: Наука, 1989. 105с.

Масуренков Ю.П. Термогенные структуры и критерии поисков скрытых гидротермальных систем в окрестностях Петропавловска-Камчатского // Вулканология и сейсмология. 1985. Вып. № 4. С. 68-82.

Morphostructural Analysis of the Paratunka River Valley Based on the Data of the Morphometrical Methods

O.R. Khubaeva

Kamchatkan State Pedagogical University, 383032, Petropavlovsk-Kamchatsky, Pogranichnaya street, 4

Isolong maps of orders of 2, 3, 4, 5, map of erosional zoning, map of lineament network have been compiled for the region of the Paratunka river valley. A comparative analysis of the maps has been fulfilled aimed at improving the data on the development of the territory.