

РЕЦЕНЗИИ

ВУЛКАНИЗМ И РЕЛЬЕФООБРАЗОВАНИЕ — ДИСКУССИОННОСТЬ
РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ

Как одно из редких исследований роли вулканизма в рельефообразовании, монография И. В. Мелекесцева¹ привлекла внимание геоморфологов своей обстоятельностью и оригинальностью.

Подводя итоги многолетних работ, проводимых геоморфологической группой Института вулканологии ДВНЦ АН СССР, автор рассматривает проблемы рельефа и вулканизма в рамках Курило-Камчатской области. Обобщая закономерности развития рельефа вулканических районов Курило-Камчатской области, он распространяет их на другие наземные вулканические регионы вне Тихоокеанского подвижного пояса.

И. В. Мелекесцев отмечает специфические черты вулканического рельефообразования, выражающиеся в его приуроченности к районам эндогенной активизации. При этом рассматривается механизм подъема магмы в среду рельефообразования. Далее подробно обсуждаются главные типы вулканической деятельности и создаваемые ими комплексы рельефа. На основе рассмотрения вулканизма в подводных и надводных условиях, а также на планетах земной группы высказываются соображения о генетической классификации вулканов и различных обстановках рельефообразования. При этом отмечается тесная корреляция тектонических процессов с вулканизмом, а также роль других процессов при образовании рельефа. Подробно рассматриваются современные действующие вулканы, энергетические условия их деятельности и создаваемые при этом формы рельефа. Антропогенный вулканизм и создаваемые им формы рельефа анализируются на примере Курило-Камчатской области. При этом показан структурный контроль вулканизма, создаваемый вулканотектоническим прогибанием вулканических трогов, образующихся на фоне общего восходящего развития подводного орогена Курильских островов и раннего орогена Камчатки.

Представляется целесообразным введенное И. В. Мелекесцевым представление о комплексных вулканоидах как главных элементах морфоструктуры вулканических островных дуг. При этом можно говорить о конформном развитии сложных многостадийных вулканических морфоструктур. Особо следует отметить произведенный автором книги подробный анализ роли ледниковых процессов и других климатических и географических факторов в создании вулканических ландшафтов.

Для оценки геоморфологической роли вулканизма в конкретных регионах естественно рассматривать их различные современные геотектонические позиции, в том числе геосинклинальные, орогенные, платформенные (континентальные и океанические). Однако И. В. Мелекесцев, избрав для этой цели только Сибирь и Дальний Восток, поступил методически неверно, так как новейший вулканизм в этих районах ограничивается лишь геосинклинально-орогенными, платформенными и рифтовыми условиями. В результате, имея неполный арсенал геотектонических обстановок, на наш взгляд, оказалось невозможным дать общие выводы по соотношению вулканизма и тектоники. Исходя из этого и учитывая исключительно подробное и детальное исследование вулканизма и рельефообразования в Курило-Камчатском регионе, название книги следовало бы ограничить рамками Курило-Камчатского региона.

Ставя в основу своих геоморфологических построений «явную связь между вулканизмом и прогибанием земной коры», автор подчеркивает, что «эти два процесса идут параллельно» (с. 56). Это положение, обобщенное для всех зон активной вулканической деятельности, автор делает своей главной теоретической позицией, защищаемой им и в более ранних работах. Оно проходит красной нитью через всю рецензируемую монографию.

Наряду с этим И. В. Мелекесцев отмечает, что «в результате интенсивного воздымания и мощного вулканизма среднего плейстоцена — голоцена островодужные орогены (геосинклинальные орогены) приобрели облик горных стран. При этом в их формировании вулканизм не уступал новейшим тектоническим движениям» (с. 161). Он отмечает совместный эффект тектонических поднятий и вулканической аккумуляции в пределах

¹ Мелекесцев И. В. Вулканизм и рельефообразование. М., «Наука», 1980. 211 с.

Курило-Камчатского хребта. «Большие высоты молодых вулканических горных районов связаны в основном с вулканической аккумуляцией и в меньшей степени с тектоническим поднятием территории» (с. 157). Автором выделены два этапа формирования современного рельефа Тихоокеанского пояса; древний ($N_2^3-Q_2^1$), для которого характерны нисходящие тектонические движения с преобладанием эффузивного вулканизма, и молодой ($Q_2^2-Q_4$) с резко дифференцированными тектоническими движениями с доминирующей тенденцией к поднятию. Это преобладающее воздымание во второй половине антропогена И. В. Мелекесцев оценивает как предвестник будущего пароксизма вулканической деятельности.

Обобщая закономерности вулкано-тектонических процессов вулканизма, И. В. Мелекесцев резонно отмечает, что в каждый из моментов истории геологического развития различных регионов преобладают сходные по генезису и морфологии вулканические формы рельефа, что свидетельствует о наличии на глубине каких-то единых условий магмообразования, реализующихся на поверхности в виде однотипных вулканических проявлений. Но соглашаясь с этим, следует подчеркнуть, что в различных региональных условиях обнаруживается и специфика вулкано-тектонических процессов.

В заключение И. В. Мелекесцев отмечает, что опускание фундамента в молодых вулканических районах происходит под действием компенсационной нагрузки, а возникновение сводообразных и купольных морфоструктур, предворающее массовые извержения,— под влиянием поддвига океанической плиты в зоне субдукции. Оценивая эти выводы, следует подчеркнуть, что вулканическая деятельность является элементом формирования рельефа главных этапов регионального развития Земли и закономерно связана с тектоническими процессами, которые следует четко дифференцировать. Необходимо отметить, что вулканические области Тихоокеанского пояса характеризуют только геосинклинально-орогенные этапы новейшего вулканизма, и поэтому закономерности их вулканизма нельзя переносить на другие регионы, как это делает И. В. Мелекесцев (с. 157).

Теоретические позиции И. В. Мелекесцева представляются чрезвычайно эклектичными: они объединяют гипотезу глобальной тектоники плит (субдукция, горячие точки), вихревую гипотезу Ли-Сы-Гуана, гипотезу погружения коромантийных блоков Белоусова, гипотезу ледовых вихрей Айзатулина и Назирова. При этом с публикациями последнего автора о циклонических вихрях И. В. Мелекесцев, по-видимому, еще не знаком.

Нельзя согласиться с автором, что энергетические возможности вулканизма максимальны по сравнению с другими рельефообразующими процессами. Несомненно, что на фоне горообразования, поглощающего основную часть энергии, создающей рельеф Земли, вулканизм является второстепенным процессом. Следует подчеркнуть, что преобладающая часть тепловой энергии Земли расходуется на глубинные процессы и «отдушина» вулканизма не столь энергоемка.

Региональность исследований наложила отпечаток на теоретические выводы И. В. Мелекесцева. Рассматривая соотношение вулканизма и тектоники с энергетических позиций, мы должны принять во внимание связь вулканизма с общим литодинамическим потоком вещества, стремящегося из глубины Земли к ее поверхности (Н. А. Флоренсов). Вулканизм в этих рамках следует рассматривать как тепломассоперенос, сопровождающийся подъемом масс над уровнем геоида. Этот тепломассоперенос, сопряженный с глыбовыми орогенными поднятиями, достигает земной поверхности в виде вулканических извержений.

При этом процессе правомерен принцип экономии энергии Мопертью. Он утверждает, что всякий процесс стремится осуществиться с наименьшей затратой энергии. В силу этого вулканизм наиболее эффективен на низких геоморфологических уровнях вулканических излияний (ГУВИ) и иссякает по мере повышения ГУВИ. При этом всякое понижение ГУВИ форсирует вулканическую деятельность.

Проследим взаимодействия вулканизма и тектоники в свете принципа экономии энергии Мопертью. На уровне дна океанов вулканические базальтовые излияния, образующие второй слой океанической земной коры, достигают крупнейших масштабов, и по мере повышения ГУВИ при сводовых поднятиях дна или формировании подводных орогенных сооружений происходит сокращение масштабов вулканических извержений, увеличение абсолютных и уменьшение относительных высот вулканов. Вулканизм как процесс выхода на поверхность Земли литодинамического потока (тепломассопереноса) обычно сопровождается дифференцированными тектоническими движениями и вулканотектоническими поднятиями в условиях растяжения земной коры. Сопряженные с вулканизмом тектонические поднятия в зонах восходящего тепломассопереноса сменяются вулканотектоническими обрушениями в зонах нисходящего тепломассопереноса и исчерпания вулканических очагов. Эти общие положения конкретно реализуются в региональных обстановках вулканизма на основе принципа экономии энергии, определяющего проявление наиболее мощного вулканизма на низких ГУВИ и истощение вулканических процессов по мере поднятия ГУВИ. Понижение ГУВИ при участии процессов вулканотектоники приводит к образованию рифтовых депрессий, вулканических трогов и кальдер, свидетельствующих о спаде вулканизма. Процессы понижения ГУВИ происходят на фоне общего воздымания тектонических сооружений. Эти процессы приводят к реализации телескопированного рифтогенеза на дне океанов атлантического типа как серии последовательно сужающихся поясов обрушения, связанных с понижением ГУВИ и обеспечивающих наибольшую экономию энергии при вулканических процессах.

Континенты образуют второй главный ГУВИ, в свою очередь осложненный глыбовыми вулкано-тектоническими поднятиями с изменением мощности земной коры. В зоне перехода от континента к океану на промежуточных ГУВИ подводных орогенов островных дуг и ранних орогенов вулканизм представлен контрастными гомодромными сериями лав в соответствии с усложнением структуры земной коры.

Вулкано-тектонические структуры, понижающие ГУВИ, создают дифференцированные типы рельефа (океаны атлантического типа, вулканические трог, вулканотектонические депрессии и кальдеры). По мере повышения ГУВИ в условиях поздних орогенов и эпиплатформенных орогенов сокращаются масштабы вулканической деятельности. При этом уменьшаются размеры вулканотектонических обрушений, понижающих ГУВИ: вулканотектонические трог и кальдеры вырождаются. На верхних ГУВИ образуются небольшие вулканы, увеличивающие контрастность высокогорного рельефа. При этом гомодромный тип дифференциации магмы сопровождается конструктивными процессами образования континентальной земной коры, а антидромный тип сопутствует деструкции земной коры.

В итоге геоморфологического анализа мы приходим к выводу, что в проблеме связи вулканизма с тектоникой решающее значение имеют энергетические процессы, в результате которых связи вулканизма с поднятиями или опусканиями отступают на задний план. Однако следует подчеркнуть, что вулканизм *сопровождается вулканотектоническими опусканиями*, протекающими на фоне *общего тектонического поднятия*, сопряженного с восходящим литодинамическим потоком.

Такого рода обобщение, сделанное на основе оценки глобальной роли геоморфологических процессов вулканизма, заставляет признать, что в книге И. В. Мелекесцева наряду с хорошей разработкой вопросов геоморфологии островодужно-орогенных поясов не решены общие проблемы геоморфологии вулканических областей вследствие регионального характера проведенного исследования.

Святловский А. Е.

ЦЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПО ПРИКЛАДНОЙ ГЕОМОРФОЛОГИИ

При современных нуждах в нефти и газе рациональное и экономное ведение поисков этих полезных ископаемых имеет огромное значение. Известно, что эффективность поисковых работ зависит от теоретического осмысливания общих геологических обстоятельств, благоприятствующих накоплению нефти и газа, а также от результативности методов выявления конкретных структур и неструктурных ловушек разного происхождения.

Обширный круг вопросов, решаемых при поисках нефти и газа, свидетельствует о необходимости привлечения разнообразных подходов и методов. Установление непосредственных признаков присутствия в недрах скоплений углеводородов нефтяного ряда возможно с помощью различных геохимических методов (включая геоботанический метод, регистрирующий повышенное содержание битумов в почве). Определение коллекторских свойств пород и корреляция литолого-фациальных образований осуществляется с помощью литологического и формационного анализов, а также в результате биостратиграфических исследований. Выяснению общей тектонической обстановки и выявлению локальных структур посвящены группа геотектонических методов, структурно-геоморфологический анализ, комплекс геофизических методов, анализ фаций и мощностей и т. п. При изучении геологической и геоморфологической эволюции перспективных территорий, а также при определении местоположения ловушек неструктурного происхождения используются палеогеографические, палеогеоморфологические и палеотектонические методы.

Оптимальный вариант прогнозной оценки и поисков может быть обеспечен установлением необходимого и достаточного набора методов из перечисленных групп с учетом возможностей, достоинств или недостатков каждого из них в применении к конкретной территории.

В сложившейся ситуации представляется чрезвычайно актуальным появление специальной литературы, знакомящей заинтересованного читателя с отраслевой спецификой каждого вида работ. Чем выше профессиональный уровень выполнения подобного исследования, тем ценнее такой источник. Примером может служить книга Л. Б. Аристарховой¹, посвященная оценке геоморфологического вклада в общий комплекс поисковых работ на нефть и газ. Это компактное и содержательное научное произведение знакомит читателя с современными возможностями геоморфологии в рассматриваемой области.

Уверенность в целесообразности включения геоморфологических исследований в комплекс поисковых работ на нефть и газ основывается на отношении к геоморфологическому процессу как к одной из сторон общего эволюционного развития земной коры. В настоящее время известно, что для земной коры характерно сложно построенное поле

¹ Аристархова Л. Б. Геоморфологические исследования при поисках нефти и газа. М.: Изд-во МГУ, 1979, 151 с.