

УДК 551.422

ОСОБЕННОСТИ КЛИМАТИЧЕСКОЙ АСИММЕТРИИ В БАСЕЙНАХ МАЛЫХ ВОДОТОКОВ НА КУРИЛЬСКИХ ОСТРОВАХ

Макарова Т.Р.*ФГБУН «Тихоокеанский институт географии Дальневосточного отделения Российской академии наук», Владивосток, e-mail: mctatiana@mail.ru*

Одной из морфологических характеристик рельефа является асимметрия склонов речных долин и водосборных бассейнов. Асимметрия, обусловленная климатическими процессами, фиксирует неравномерность поступления суточного, сезонного, годового тепла и влаги на склоны разной экспозиции. В статье рассмотрено распределение типов и вариантов климатической асимметрии на Курильских островах в бассейнах водотоков I порядка. На крупных островах в целом преобладают крутые склоны южной, юго-восточной и юго-западной экспозиций. Это южный тип климатической асимметрии. Северный тип асимметрии встречается на небольших островах. Асимметрия водосборных бассейнов низкопорядковых водотоков, скорее всего, является реликтовой, то есть начала формироваться вскоре после образования водосборных бассейнов, отражая различия в активности процессов на склонах разной экспозиции.

Ключевые слова: климатическая асимметрия, бассейны малых долин, Курильские острова

CHARACTERISTIC OF THE CLIMATIC ASYMMETRY IN THE BASINS OF SMALL STREAMS ON KURIL ISLANDS

Makarova T.R.*Pacific Institute of Geography, Far Eastern Branch, Russian Academy of Sciences,
Vladivostok, e-mail: mctatiana@mail.ru*

One of the relief morphological features is the asymmetry of the river valley slopes and drainage basins. The asymmetry, governed by the climatic processes, fixes the irregularity of distribution of the daily, yearly, and seasonal heat and moisture on the slopes of different exposition. In article consider the distribution of types and variations of climate asymmetry in the Kuril Islands in the basins of watercourses I order. Steep slopes of the south, south-west and south-east expositions predominate on the large islands. This is a south type of climatic asymmetry. North type of climatic asymmetry is found on the small islands. Asymmetry is rather relict, i.e. it began to develop soon after the drainage basins had been formed, reflecting the differences in the process activity on the slopes of different exposure.

Keywords: climatic asymmetry, basins of small streams, Kuril Islands

Одной из морфологических характеристик рельефа является асимметрия склонов речных долин и водосборных бассейнов, наиболее ярко проявляющаяся в разной их крутизне. Различия в крутизне определяют отличия склоновых и флювиальных процессов, климата, почвенно-растительного покрова на склонах противоположных экспозиций и в конечном итоге влияют на устойчивость природной системы в целом. Причины возникновения асимметрии разнообразны: сила вращения Земли, климат, геологическое строение, топографический наклон поверхности, гидрология потока и др. Каждому типу асимметрии в рельефе соответствует определенная группа признаков. Асимметрия речных долин, обусловленная климатическими процессами, фиксирует неравномерность распределения суточного, сезонного, годового тепла и влаги на склонах разной экспозиции. Такая неравномерность более характерна для склонов эрозионных форм низких порядков. Подобные локально развивающиеся процессы охватывают обширные территории и становятся региональным фактором рельефообразования. Признаком асимметрии

климатического типа является крутой склон определенной экспозиции.

При изучении асимметричных долин в Восточной Сибири Е.А. Пресняков [12] выделил две зоны, различающиеся направленностью развития асимметрии. В северной зоне теневой склон северной экспозиции более крутой, так как летом он не оттаивает, не размывается и не разрушается. Противоположный склон южной экспозиции более пологий, на нем происходят интенсивные солифлюкционные процессы, летом эти склоны оттаивают и значительные массы оползающих пород отжимают русло под основание крутого склона. В южной зоне теневой склон северной экспозиции пологий, так как в результате медленного оттаивания на нем идут более активные склоновые процессы, и оползающие породы отжимают русло под крутой склон южной экспозиции, который быстро просыхает. В обоих случаях пологий склон большего увлажнения, на котором период осенних и весенних замерзаний и оттаиваний более длителен. Пологий склон образуется именно потому, что он быстрее разрушается и выколаживается. Северный

и южный тип асимметрии характерен для широтно ориентированных долин. Для субмеридиональных долин в пределах этих типов А.М. Коротким и Г.П. Скрыльником [6] были выделены две модификации – континентальная и океаническая. Их существование обусловлено уже не радиацией, а изменением режима увлажнения склонов в течение года. Хорошо увлажненные склоны развиваются быстрее и становятся пологими. Во внутриконтинентальных районах склоны западной экспозиции должны быть круче склонов восточной экспозиции, в прибрежных районах наоборот. Но в настоящее время для многих территорий не выявлены закономерности пространственного размещения типов асимметрии.

Курильские острова представляют интерес в качестве объекта изучения, так как располагаются в переходной зоне между Евразийским континентом и Тихим океаном, что определяет своеобразие их природно-климатических условий. Флювиальная деятельность является здесь ведущим экзогенным рельефообразующим фактором, так как острова целиком расположены в гумидной зоне. Быстрый рост высоты территории во второй половине четвертичного периода за счет совместного действия тектонических и вулканических процессов и обильные осадки привели к формированию на больших площадях резко расчлененного горного рельефа и возникновению густой сети глубоко врезанных долин постоянных и временных водотоков [4]. Итогом частых перестроек гидросети явилась большая молодость флювиальных форм вулканических районов: большинство имеющихся здесь долин возникло в четвертичное время. Характерными чертами долин рек и ручьев являются V-образный и реже каньонообразный поперечный профиль, невыработанный ступенчатый продольный профиль, большая глубина и слабое развитие террас.

Климат Курильских островов океанический с прохладным летом, относительно теплой и пасмурной зимой, повышенной влажностью воздуха в течение всего года. Океаничность климата проявляется также в сравнительно малых годовых колебаниях температуры воздуха и более или менее равномерном распределении осадков по сезонам. Влияние материка почти не сказывается [10]. Регион в силу своего географического положения лежит на пути активных циклонов, зарождающихся у берегов Китая и следующих затем к Алеутским островам и Беринговому морю. Сезонная смена направлений ветра вызвана циклонической деятельностью, а не муссонами [2]. Наибольшая интенсивность процессов

атмосферной циркуляции наблюдается зимой, когда дуют сильные, часто штормовые и даже ураганные ветры. Наоборот, в теплое время года, особенно в летние месяцы, ветры слабые. Зимой преобладают северо-западные ветры, массы воздуха, поступающие с ними, сухие и холодные, а с ветрами южных румбов – теплые и влажные [12]. Летом дуют влажные и умеренно теплые юго-западные, реже – западные ветры. В течение всего года атмосферные осадки являются в основном результатом действия циклонов. Влияние Охотского моря (наиболее холодного из дальневосточных морей) с одной стороны и Тихого океана – с другой, способствует различию метеорологических условий с охотоморской и тихоокеанской сторон побережья островов. Основным районом распространения четвертичных ледников был о-в Парамушир, признаки небольших горных ледников найдены также на о-вах Онекотан, Уруп [3]. Распространение следов мерзлотных процессов в геологических разрезах и на поверхности рельефа рыхлых четвертичных отложений Курильских островов позволяет говорить о неоднократном формировании многолетнемерзлых грунтов на этой территории [4].

Материалы и методы исследования

Цель исследования – выделение границ между типами и вариантами климатической асимметрии на островах Курильской гряды, что поможет определить зоны преобладающего влияния континента и океана. Также степень асимметрии позволяет выявить интенсивность склоновых процессов в прошлом и, возможно, дать прогноз их развития.

На о-вах Кунашир, Уруп, Симушир, Парамушир, Шумшу, Шикотан по топографическим картам масштаба 1:100000, 1:50000 были изучены все постоянные и временные водотоки I порядка, для них выделены водосборные бассейны, определены направления течения, экспозиции крутых склонов и коэффициенты асимметрии по всей длине. Далее было проанализировано пространственное распределение типов и вариантов климатической асимметрии. Коэффициент асимметрии рассчитан по формуле

$$A = 1 - (L_{кр} / L_{пол}),$$

где $L_{кр}$ и $L_{пол}$ – длины горизонтального проложения крутого и пологого склонов, предложенной Г.П. Бутаковым и др. [1]. Эта формула хорошо показывает изменение степени асимметрии.

Остров Шумшу – самый северный остров Большой Курильской гряды. Он небольшой (площадь около 388 км²) и довольно плоский (его наибольшая высота не превышает 190 м), имеет денудационно-тектонический рельеф.

Остров Парамушир (Северные Курилы) – один из наиболее крупных и высоких островов Большой Курильской гряды. В настоящее время для острова в целом характерен горный рельеф денудационно-тектонического и вулканического происхождения. Здесь имеются хорошо выраженные в рельефе

скульптурные и аккумулятивные формы второй фазы верхнеплейстоценового оледенения. Но в отличие от Камчатки оледенение здесь не имело значительных размеров, что объясняется спецификой орографических и климатических условий этого региона [4].

Для острова Симушир (Средние Курилы) характерен вулканический и денудационно-вулканический рельеф. В разной степени разрушенные четвертичные вулканогенные образования составляют более 82% всей территории островной суши. Это наиболее высокий процент из наблюдаемых на Курильских островах [4].

На острове Уруп также преобладает низкогорный вулканический и денудационно-вулканический рельеф, который занимает более половины всей территории островной суши. Денудационно-тектонический рельеф характерен для участков развития морских террас, очень слабо распространены аккумулятивные равнины аллювиального и морского происхождения.

Остров Кунашир – самый южный остров Большой Курильской гряды. В северной части острова доминирует низкогорный и холмистый денудационно-тектонический рельеф на неогеновых породах. В южной части основная площадь занята вулканическими массивами Менделеева и Головнина. Остров Кунашир отличается относительно большим распространением аккумулятивных равнин морского, озерно-лагунного и аллювиального происхождения.

Остров Шикотан – наибольший из островов Малой Курильской гряды. Острова этой гряды отличаются выровненным рельефом, затуханием или полным прекращением вулканической деятельности в плейстоцене, ослаблением процессов наземной эрозии, отсутствием «лестницы» поднятых морских террас и в то же время интенсивным абразионным разрушением берегов [7].

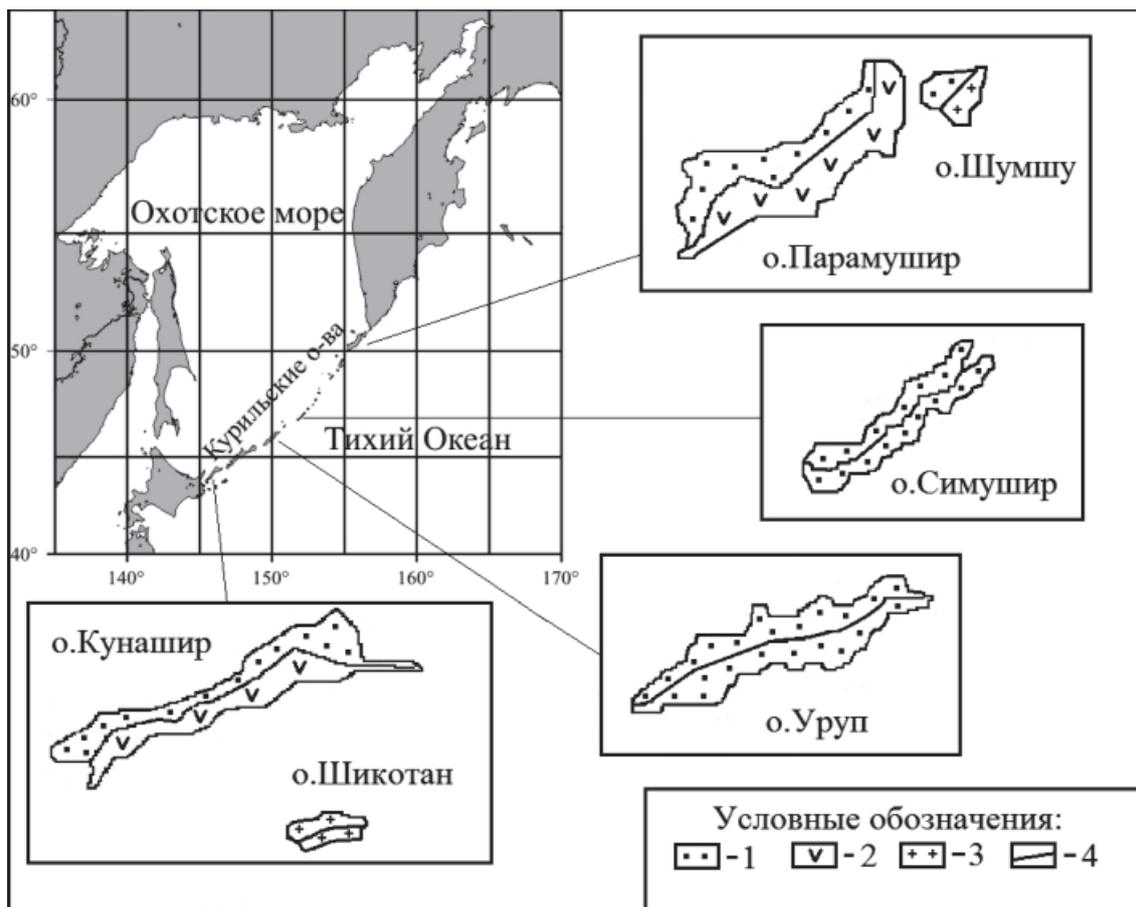
Результаты исследования и их обсуждение

Асимметричность рельефа крупных островов, выражающаяся в смещении главных водоразделов островов в сторону Охотского моря почти повсеместно, обусловила асимметричное строение речной сети [6]. На более пологом тихоокеанском макросклоне расположены водотоки с достаточно выработанным продольным профилем, а их количество больше, чем на охотоморском макросклоне. На островах развита довольно густая сеть мелких речек и ручьев. Самые крупные реки – водотоки III–IV порядка. Для всех исследованных островов в целом преобладает поперечное направление течения водотоков низких порядков, то есть при общем северо-восточном простирании островов большое количество рек течет в северо-западном и северном направлении на охотоморских макросклонах, юго-восточном и южном на тихоокеанских макросклонах [8]. Для всех островов характерно то, что большинство водосборных бассейнов низкопорядковых водотоков имеет асимметричный характер (от 92% на о-ве Кунашир до 100% на о-ве Шикотан).

Асимметрия выражена не резко. Среднее значение коэффициента асимметрии колеблется от 0,36 на о-ве Шумшу до 0,44 на о-ве Уруп и в среднем составляет 0,38 [9]. Можно отметить, что в целом на охотоморских макросклонах островов среднее значение коэффициента асимметрии меньше, чем на тихоокеанских. Связь асимметрии малых долин с экспозицией крутых склонов позволяет говорить об участии в ее формировании климатических процессов.

Фактический материал показывает, что на крупных исследованных островах преобладают крутые склоны южной, юго-западной и юго-восточной экспозиции. Это южный тип асимметрии (рисунок). Экспозиционная приуроченность крутого склона для изученных островов несколько отличается. На о-вах Кунашир и Парамушир наблюдается сходная картина. Здесь развит континентальный вариант асимметрии на охотоморском макросклоне и океанический вариант на тихоокеанском макросклоне, с границей, проходящей по главному водоразделу островов. Причем на охотоморском макросклоне возрастает количество крутых склонов «холодных» румбов, особенно в центральной части. Возможно, на всем Охотоморском склоне ранее был развит северный тип асимметрии, а с потеплением климата в голоцене и разрушением многолетнемерзлых грунтов стал меняться на южный [8]. На о-вах Уруп и Симушир можно выделить только континентальный вариант южного типа асимметрии, океанический вариант не определяется и нет различий между макросклонами, в отличие от остальных островов, что может быть связано с особенностями речной сети островов – почти половина водотоков тихоокеанского макросклона о-ва Уруп и более четверти водотоков тихоокеанского макросклона о-ва Симушир имеют юго-восточное направление течения, что определяет и большее число крутых юго-западных склонов [9].

На небольших о-вах Шумшу и Шикотан ситуация несколько отличается. На самом северном острове Курильской гряды – Шумшу – развит только континентальный вариант асимметрии. На тихоокеанском макросклоне – его северный тип, на охотоморском – южный, с границей, проходящей по главному водоразделу. На о-ве Шикотан, в отличие от островов Большой Курильской гряды, развит северный тип асимметрии, его континентальный вариант. То есть для невысоких островов Шумшу и Шикотан характерно развитие континентального варианта асимметрии, что, возможно, объясняется особенностями рельефа и близостью к большим массивам суши (п-ву Камчатка и о-ву Хоккайдо).



Пространственное распределение типов и вариантов климатической асимметрии на Курильских островах:

- 1 – океанический вариант южного типа асимметрии; 2 – континентальный вариант южного типа асимметрии; 3 – континентальный вариант северного типа асимметрии; 4 – главный водораздел островов

Асимметрия водосборных бассейнов низкопорядковых водотоков, скорее всего, является реликтовой, то есть стала формироваться вскоре после образования водосборных бассейнов, отражая различия в активности процессов на склонах разной экспозиции. Развитие на сравнительно небольшой территории континентальных и океанических вариантов северного и южного типов асимметрии объясняется тем, что Курильские острова расположены в сфере переплетения континентального и океанического влияний. Геоморфологический эффект современных склоноформирующих процессов усложнен особенностями преобразования склонов на более ранних этапах развития рельефа.

Список литературы

1. Бутаков Г.П., Барабанов Ю.В., Мозжерин В.И., Алексенцева А.И. О зональности асимметрии речных долин Востока Русской равнины // *Ландшафтные исследования на*

территории Поволжья. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1977. – С. 53–70.

2. Витвицкий Г.Н. Климат // Южная часть Дальнего Востока. – М.: Наука, 1969. – С. 70–96.

3. Власов Г.М. Основные черты рельефа Камчатки и Курильских островов // *Материалы II геоморфологического совещания.* – М.: Изд-во АН СССР, 1959. – С. 15.

4. Камчатка, Курильские и Командорские острова. – М.: Наука, 1974. – 440 с.

5. Короткий А.М., Скрыльник Г.П. Анизотропность геоморфологических процессов и асимметрия разнопорядковых форм рельефа (на примере Дальнего Востока) // *Исследование глобальных факторов климоморфогенеза Дальнего Востока.* – Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1979. – С. 118–142.

6. Короткий А.М., Макарова Т.Р. Основные особенности рельефа и экзогенных геоморфологических процессов Курильских островов (проблемные аспекты) // *Геоморфология.* – 2006. – № 2. – С. 82–92.

7. Кулаков А.П. Основные черты геоморфологического строения и эволюции восточной окраины Азии. – Владивосток: ДВО АН СССР, 1989. – 51 с.

8. Макарова Т.Р. Влияние климата на формирование асимметрии долин малых водотоков на Курильских островах // *Материалы XIII научного совещания географов Си-*

бири и Дальнего Востока. – Иркутск: Изд-во ин-та геогр. СО РАН, 2007. – Т. 1. – С. 74–75.

9. Макарова Т.Р. Распределение вариантов климатической асимметрии в долинах малых водотоков на Курильских островах // Фундаментальные проблемы квартера: итоги изучения и основные направления дальнейших исследований: материалы V Всерос. совещ. по изучению четвертичного периода. – М.: Геос, 2007. – С. 247–250.

10. Никольская В.В., Тимофеев Д.А., Чичагов В.П. Природное районирование // Южная часть Дальнего Востока. – М.: Наука, 1969. – С. 302–344.

11. Полякова А.М. Календарь и краткая характеристика типов атмосферной циркуляции с учетом нестационарности над северной частью Тихого океана. – Владивосток: Изд-во ДВГУ, 1999. – 115 с.

12. Пресняков Е.А. Об асимметрии долин в Сибири // Вопросы геологии Азии. – М.: Изд-во АН СССР, 1955. – Вып. 2. – С. 391–396.

References

1. Butakov G.P., Barabanov U.V., Mozzherin V.I., Aleksenceva A.I. O zonal'nosti asimmetrii pechnih dolin Vostoka Russkoi ravnini: Landschaftnie issledovaniya na territorii Povolzh'ya. (About asymmetry river valleys zonality of the East Russian Plain: Landscape investigations on the Povolzh'e territory). Kazan', 1977, pp. 53–70.

2. Vitvickiy G.N. Klimat. Uznaya chast' Dal'nego Vostoka (Southern part of the Far East). Moscow, 1969, pp. 70–96.

3. Vlasov G. M. Osnovnye cherty rel'efa Kamchatki i Kuril'skikh ostrovov: Materiali II geomorfologicheskogo soveschaniya (Main features of the relief of Kamchatka and the Kuril Islands: Materials II geomorphological meeting). Moscow, 1959, pp. 15.

4. Kamchatka, Kuril'skie i Komandorskie ostrova (Kamchatka, Kuril and Komandor islands). Moscow, 1974. 440 p.

5. Korotkiy A.M., Skryl'nik G.P. Anizotropnost' geomorfologicheskikh protsessov i asimmetriya raznopolyadkovykh form rel'efa (na primere Dal'nego Vostoka) // Issledovanie global'nykh faktorov klimomorphogeneza Dalnego Vostoka. (Anisotropy of geomorphic processes and asymmetry of topographic forms of the different order (for example Far East) // Investigation of the global factors of the Far East climatemorphogenesis. Vladivostok: FESC AS USSR, 1979. P. 118–142.

6. Korotkiy A.M., Makarova T.R. Osnovnye osobennosti rel'efa i ekzogennykh geomorfologicheskikh protsessov Kuril'skikh ostrovov (problemnye aspekty) // Geomorfologiya (Main features of the relief and exogenic geomorphological processes of the Kuril Islands (problem aspects) // Geomorphology, 2006. no. 2. pp. 82–92.

7. Kulakov A.P. Osnovnye cherty geomorfologicheskogo stroeniya i evolyutsii vostochnoy okrainy Azii. (Main features of the geomorphological structure and evolution of the eastern edge of Asia). Vladivostok, FEB AS USSR, 1989. 51 p.

8. Makarova T.R. Vliyaniye klimata na formirovaniye asimmetrii dolin malykh vodotokov na Kuril'skikh ostrovakh // Materialy XIII nauchnogo soveschaniya geographov Sibiri i Dalnego Vostoka (Climatic influence on the forming of the asymmetry of small stream valley on the Kuril islands // Materials of XIII scientific meeting of Siber and Far East geographers). Irkutsk: IG SB RAS, 2007. Vol. 1. pp. 74–75.

9. Makarova T.R. Raspredeleeniye variantov klimaticheskoy asimmetrii v dolinakh malykh vodotokov na Kuril'skikh ostrovakh // Fundamental'nye problemy kvartera: itogi izucheniya i osnovnye napravleniya dal'neyshikh issledovaniy: Materialy V vserossiyskoe soveshanie po izucheniu chetvertichnogo perioda (Distribution variants of climatic asymmetry in the valleys of small streams on the Kuril Islands // Fundamental Problems of the Quaternary: results of the study and the main directions for further research: Materials of the V All-Russia meeting for Quaternary Research). Moscow, 2007. pp. 247–250.

10. Nikol'skaya V.V., Timofeev D.A., Chichagov V.P. Prirodnoye rayonirovaniye // Uzhnaya chast' Dalnego Vostoka (Natural division // Southern part of Far East). Moscow, 1969. pp. 302–344.

11. Polyakova A.M. Kalendar' i kratkaya kharakteristika tipov atmosferynoy stirkulyastii s uchedom nestacionarnosti nad severnoy chast'yu Tikhogo okeana (Calendar and short characteristic of atmospheric circulation types considering nonstationarity over the Northern part of Pacific Ocean). Vladivostok, 1999. 115 p.

12. Presnyakov E.A. Ob asimmetrii dolin v Sibiri // Voprosy geologii Azii (About the asymmetry of the valleys in Siberia // Problems of Asia geology). Moscow, 1955. Ed. 2. pp. 391–396.

Рецензенты:

Разжигаетева Н.Г., д.г.н., зав. лабораторией палеогеографии, ФГБУН «Тихоокеанский институт географии Дальневосточного отделения Российской академии наук», г. Владивосток;

Пушкарь В.С., д.г.н., зав. лабораторией палеоэкологии кайнозоя, ФГБУН «Дальневосточный геологический институт Дальневосточного отделения Российской академии наук», г. Владивосток.

Работа поступила в редакцию 28.07.2014.