

УДК 551.4:551.5(571.6)

МОРФОГЕНЕТИЧЕСКАЯ РОЛЬ КЛИМАТА В РАЗВИТИИ ПРИРОДНЫХ ЗОН И ПРОВИНЦИЙ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

Скрыльник Г.П.

Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, Владивосток, e-mail: skrylnik@tig.dvo.ru

Дальний Восток – северо-восточный край Азиатского материка, включая полуострова и острова от 42° до 72° с.ш. – исключительно разнообразен по происхождению и развитию рельефа. Его развитие неизменно проходило и проходит в условиях активного взаимовлияния суши и моря, главным образом через атмосферу (наиболее показательно – через зимнюю континентальность). Здесь, в обстановках различных климатов, полномасштабно выполняются условия максимально интенсивного экзогенного морфогенеза. Цель и задачи – характеристика дальневосточного климоморфогенеза на примере отдельных природных зон и провинций Дальнего Востока. Материалы и методы – использованы данные многолетних мерзлотно-геоморфологических исследований автора на Чукотке и о-ве Врангеля (1957–1959; 1971–1972 гг.), на низменностях (1974–1979) и в горах (2007–2011 гг.) юга Дальнего Востока, а также доступные литературные и фондовые источники по этому региону и его аналогам (Японии и Корейского полуострова). При анализе были применены сравнительно-географический и информационный методы. Основные выводы. Выполнен полный тематический анализ рельефа в зонально-провинциальном плане. Влияние материка на развитие рельефа на Дальнем Востоке отличается постоянством и сказывается, через возрастающую зимнюю континентальность. Выяснено, что общая тенденция развития рельефа природных зон и провинций Дальнего Востока в ближайшем будущем (мэлоцене) находится в прямой зависимости от наметившегося и направленно усиливающегося возрастания континентальности климата и регрессии моря. В антропогенных обстановках региона и его аналогов с аномальными процессами связано повышение вероятности геоэкологических рисков. Для сохранения нормативов рационального природопользования надо учитывать представленные разработки, с целью минимизировать возможные геоэкологические риски.

Ключевые слова: Дальний Восток, аналоги, природные зоны, провинции, климоморфогенез, континентальность, тенденции развития, природопользование

MORPHOGENETIC ROLE OF CLIMATE IN THE DEVELOPMENT OF NATURAL ZONES AND PROVINCES OF THE FAR EAST

Skrylnik G.P.

Pacific Institute of Geography, Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, Vladivostok, e-mail: skrylnik@tig.dvo.ru

The Far East is the northeastern edge of the Asian continent, including peninsulas and islands from 42° to 72° s.w. – extremely diverse in origin and development of the relief. Its development invariably took place and is taking place under conditions of the active interaction of land and sea, mainly through the atmosphere (most notably through winter continentality). Here, in the conditions of various climates, the conditions of the most intense exogenous morphogenesis are fully fulfilled. Goal and objectives – characterization of the Far East climomorphogenesis on the example of individual natural zones and provinces of the Far East. Materials and methods – the data of many years of permafrost-geomorphological studies of the author were used in Chukotka and Wrangel Island (1957–1959; 1971–1972), in the lowlands (1974–1979) and in the mountains (2007–2011) the south of the Far East, as well as available literary and stock sources for this region and its analogues (Japan and the Korean Peninsula). In the analysis, comparative geographical and information methods were applied. Main conclusions. A complete thematic analysis of the relief in the zonal-provincial plan is carried out. The influence of the mainland on the development of the relief in the Far East is constant and affects, through increasing winter continentality. It was found that the general tendency for the development of the relief of natural zones and provinces of the Far East in the near future (Malloocene) is directly dependent on the emerging and directionally increasing increase in climate continentality and sea regression. In anthropogenic environments of the region and its analogues, anomalous processes are associated with an increase in the probability of geoeological risks. To maintain environmental management standards, it is necessary to take into account the presented developments in order to minimize possible geoeological risks.

Keywords: Far East, analogues, natural zones, provinces, climomorphogenesis, continentality, development trends, nature management

Дальний Восток – северо-восточный край Азиатского материка вместе с островами (от 42° до 72° с.ш.) по общей площади суши занимает свыше 3,2 млн км², а площади омывающих ее морей – свыше 7 млн. км². В результате большой протяженности с севера на юг, он отличается большим разнообразием природных зон (арктические пустыни; тундра и лесотундра; тайга; ши-

роколиственные леса) [1]. При этом характерной особенностью широтной зональности является резкое смещение границ природных зон к югу [2]. Их уникальность дополнительно проявляется в зональной специфике островных вулканических экосистем Тихоокеанского подвижного пояса – в истоках формирования континентальной биосферы [3]. Особо необходимо отметить,

что и зональность криогенных образований на Дальнем Востоке отличается крайней неповторимостью [4, 5].

На всем российском Дальнем Востоке в первую очередь климат определяет прямо или опосредованно все зональные и провинциальные особенности его природы, в том числе и современную направленность экзогенного рельефообразования в разных морфо-структурных условиях. Именно с ним связаны секторальные отличия экзогенного морфогенеза как выражение противоречий между материковым и океаническим влиянием.

В статье на обширном фоне показан ряд особенностей дальневосточного климоморфогенеза, открывающих направление практического использования рельефа.

Цель исследования: характеристика дальневосточного климоморфогенеза на примере природных зон и провинций Дальнего Востока.

Материалы и методы исследования

Использованы данные многолетних исследований автора на Чукотке и о Врангеля (1957–1959; 1971–1972 гг.), на низменностях (1974–1979) и в горах (2007–2011 гг.) юга Дальнего Востока, а также доступные литературные и фондовые источники. При анализе были применены сравнительно-географический и информационный методы.

Результаты исследования и их обсуждение

Материки и океаны тесно связаны между собой многими формами трех мерных взаимодействий (специфическим обменом вещества и энергии – круговоротами литосферным, воды и биологическим; переносом тепла и влаги; водным миграционным потоком химических элементов), проявляющихся прямо или опосредованно через атмосферу, в рамках комплексной физико-географической оболочки. В пределах Дальнего Востока это проявляется главным образом в муссонной циркуляции – главном атмосферном процессе для умеренных широт этого региона. Мощность летнего муссона на юге Приморья составляет 2000 м, а к северу умеренного пояса заметно сокращается – до 1500 м. Следовательно, основная часть влаги, приносимая с востока летним муссоном, перехватывается восточными и южными наветренными склонами притихоокеанских гор. Поэтому рубеж, совпадающий в основном с высотными отметками (на юге в 2000 м и на севере в 1500 м), служит западной границей максимального обычного влияния

океана на материк, где создаются ситуации океаничности. Зимний муссон вместе с западным переносом воздушных масс способствует созданию везде континентальных условий. Радиационные факторы, по сравнению с циркуляционными, в формировании климатических условий в широкой пограничной зоне «материк – океан» играют подчиненную роль. Таким образом, своеобразие климата рассматриваемой территории заключается в сезонном господстве континентальности или океаничности [1].

Если наиболее активный обмен веществом и энергией между материками и океанами осуществляется в их переходной полосе – важнейшей геофизической зоне, то здесь отмечается и наиболее динамичный уровень организации материи. Следовательно, напряженность экзогенного морфогенеза как в прошлом, так и сейчас на приморских территориях значительно выше, чем на внутриконтинентальных.

Результаты исследований многих геоморфологов указывают на наличие длительной тенденции роста дальневосточной суши, носящего поступательно-колебательный характер. На протяжении обозримого геоморфологического этапа взаимодействие суши и моря по-разному отражалось в рельефе природных зон и провинций Дальнего Востока: 1) высокое значение океанического влияния на рельефообразование; 2) равнозначность для рельефообразования эндогенных и экзогенных факторов и процессов, а для относительно коротких отрезков геологического времени – преобладание вторых над первыми; 3) результат действия гидрократических явлений (например, эвстатических колебаний) превышает отражение в рельефе геократических актов – неотектонических движений.

Во время преобладания материкового или океанического влияния на развитие рельефа отмечается активизация соответствующих им экзогенных процессов. В первом случае в ходе экзогенного морфогенеза активизируются аридные и мерзлотные процессы, а во втором – гумидные и гляциально-нивационные.

Рассмотренная многозональная территория российского Дальнего Востока нами подразделяется по признаку типизации сфер рельефообразующего влияния на него Азиатского материка и Тихого океана с его морями – 5 сфер попеременного (континентального – океанического) влияния по сезонам и 1 сфера преобладающего континентального в течение года (рис. 1).

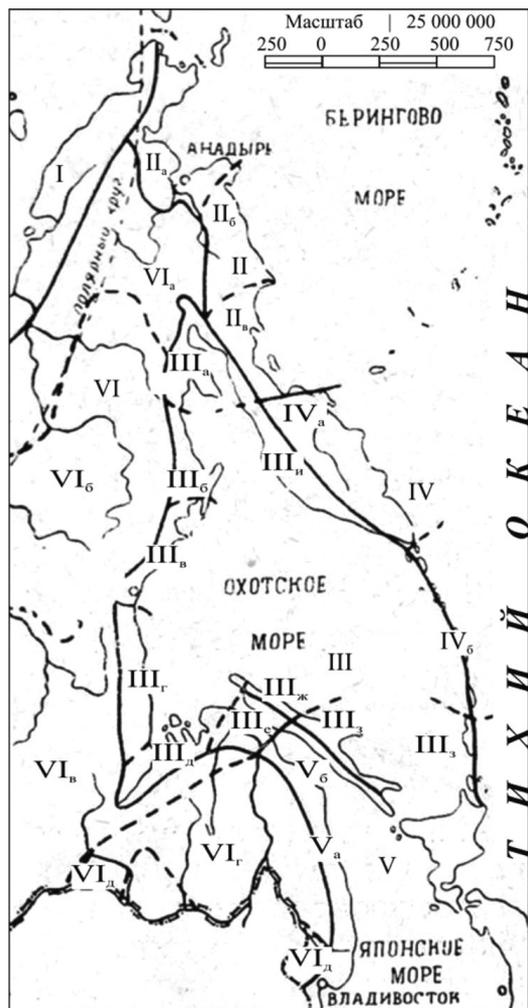


Рис. 1. Схематическая карта сфер зональных и провинциальных рельефообразующих континентально-океанических влияний (континента и морей Северного Ледовитого и Тихого океанов) на Дальнем Востоке.

Составители: В.В. Никольская и Г.П. Скряльник.

Условные обозначения: I – Североморская сфера; II – Берингоморская сфера (IIа – Чукотско-Анадырская; IIб – Корьякская; IIв – Северо-Камчатская подсферы); III – Охотоморская (IIIа – Пенжинско-Гижигинская; IIIб – Шелиховская; IIIв – Тауйско-Охотская; IIIг – Прибрежная Хребтовая; IIIд – Удско-Шантарская; IIIе – Лимано-Амурская; IIIж – Северо-Сахалинская; IIIз – Южно-Курило-Восточно-Сахалинская; IIIи – Западно-Камчатская); IV – Тихоокеанская (IVа – Восточно-Камчатская; IVб – Северо-Курильская); V – Япономорская (Va – Материковая; Vб – Западно-Сахалинская); VI – сфера преобладающего континентального влияния (VIа – Тундровая; VIб – Северолесная субарктическая; VIв – Северолесная умеренного пояса; VIг – Южно-лесная умеренного пояса; VIд – Лесостепная подсфера).

Составили: В.В. Никольская и Г.П. Скряльник

На крайнем севере Дальнего Востока выделяется молодая по возрасту «Североморская сфера рельефообразующего влияния (I)». В эту сферу включается значительная часть тундровой зоны, территория которой на большей своей протяженности находится под слабым влиянием молодых позднеледниковых морей Северного Ледовитого океана и под преобладающим воздействием континента. В результате мерзлотный рельеф распространяется вплоть до морского побережья. При этом в пределах Ванкаремской низменности сформировались полигоны нескольких генераций – от крупных до мелких (в поперечнике от 10 до 60 м) с сингенетичными ледяными жилами. Эрозионно-аллювиальный и фитогеогенный типы рельефа здесь являются как бы наложенными на единый мерзлотный рельеф, а их развитие носит сезонный и «островной» характер.

Высотная поясность проявляется в существовании закономерно построенного по вертикали сложного набора морфологически и генетически различных нивационных и мерзлотных микро- и мезоформ рельефа. Кроме того, она сказывается и в сохранении пятен унаследованного с плейстоцена ледовых его модификаций в крайних юго-восточных отрогах Экиатапского хребта (в ущельях, распадках, ледниковых карах) и в обширных вложенных понижениях на северо-восточном макросклоне горы Иультин (ближе к левому борту долины р. Амгуэмы), в Центральных горах о-ва Врангеля и в некоторых других горных районах.

В результате больших контрастов теплового режима в летнее и зимнее время года на рассматриваемой территории отмечается четкая сезонность экзогенного морфогенеза. Среди ведущих криогенных процессов рельефообразования выделяются мерзлотный крип, термокарст и морозобойное трещинообразование. Велика роль и наледообразования.

По развитию рельефа в прошлом и настоящем в связи с особенностями климата о. Врангеля занимает промежуточное положение между внутриматериковыми и прибрежными территориями тундровой зоны Чукотки.

«Берингоморская сфера рельефообразующего влияния (II)» подразделяется на три подсферы – IIа, IIб (относительно молодых) и IIв (более древней).

Ведущими рельефообразующими процессами в Чукотско-Анадырской подсфере (IIа) сейчас является термокарст, морозо-

бойное трещинообразование и солифлюкция. Велико значение в этом отношении и курумных процессов, для которых в последние десятилетия характерно не только направленное возрастание интенсивности, но и расширение арены действия вплоть до морского побережья (например, в районах залива Креста, бухты Провидения и др.). При этом, несмотря на то, что в пределах обширных низменных пространств термокарст развивается довольно интенсивно, его нельзя рассматривать как признак деградации вечной мерзлоты [6]. Значительные коррективы в развитие вечной мерзлоты (по пути ее в частичную деградацию) в пределах арктической тундры (рис. 2) вносят антропогенные факторы [7].

Для большей площади *Корякской подсферы* (IIб) на обширных территориях равнинных и низкогорных пространств в прибрежной и континентальной ее части, в связи с ослабленным морским влиянием регрессивного моря в период максимума плейстоценового похолодания, было и продолжается характерное интенсивное мерзлотное рельефообразование. В то же время Корякский хребет – существенный центр интенсивного развития ледового и ледникового рельефа.

В *Северо-Камчатской подсфере* (IIв) роль мерзлотных факторов в современном рельефообразовании примерно одинакова с нивационными и гляциальными.



Рис. 2. Общий вид арктической тундры. Бассейн правобережья среднего течения р. Анадырь (июль 1972 г.).
Фото автора

Территории, тяготеющие к побережью Охотского моря, находятся в *Охотоморской сфере рельефообразующего влияния* (III). Здесь так же, как и в примыкающих к ним на западе внутриконтинентальных территориях, в плейстоцене выявлялась тенденция доминирующего развития экзогенного

рельефа по криогенному пути. В отличие от более северных территорий здесь одновременно отмечалось почти полное отсутствие ледового рельефообразования.

Охотоморская сфера, несмотря на широкое развитие вечной мерзлоты (от сплошного на севере до островного на юге) и активного криогенного рельефообразования, в той или иной форме характеризовалась значительным морфогенетическим эффектом нивационных процессов, которые еще преобладали над мерзлотными, но уже наметилась тенденция к их подавлению последними. Кроме того, в отличие от Североморской (I) и Берингоморской (II) сфер, где озерный морфолитогенез протекает на термокарстовой основе, в материковых подсферах Охотоморской сферы (III) он имеет древнелагунное происхождение и сочетается с аллювиально-устьевым и морским процессами. Кроме того, нагоны, приливы и волнения в развитии рельефа побережья имеют здесь существенное значение.

В Охотоморской сфере выделяются девять подсфер, отличающихся между собой яркими чертами специфичности.

Отличительным для *Пенжинско-Гижигинской подсферы* (IIIа) является подавление нивационных процессов мерзлотными и существенное морфолитогенетическое значение длительной (в течение большей части года) ледовитости моря и исключительно высоких приливов. Так, в вершине Пенжинской губы высота приливной волны, входящей со стороны залива Шелихова, возрастает от 10–11 м до 13,9 м (максимальной величины для устьев рек России и одной из самых больших в мире), а Гижигинской – до 9,5 м. В дождливые годы приливы и отливы бывают выше, чем в засушливые месяцы, а скорости составляют 5 м/час. Особенности Пенжинской и Гижигинской губ проявляются и в том, что они глубоко вдаются в материк (первая – на 306 км, со средней шириной около 63 км и с глубинами до 62 м; вторая – на 148 км, при ширине у ее входа в 260 км и максимальной глубине 88 м). Показательно, что значительные приливные колебания уровня и сильные приливные течения препятствуют образованию сплошного льда [1, 8].

Сходные черты приливо-отливной и ледовой обстановки в море имеет *Шелиховская подсфера* (IIIб), но нивационное рельефообразование здесь заметно активизируется, хотя и уступает по своему эффекту мерзлотному.

В *Тауйско-Охотской* (IIIв) и *Прибрежной Хребтовой* (IIIг) подсферах отмечается

равнозначное участие в рельефообразовании нивационных и мерзлотных факторов и процессов. Кроме того, для этих подсфер характерно большое значение прибрежно-морских и эрозионно-аллювиальных процессов.

В *Удско-Шантарской подсфере* (Шд) на фоне преобладания нивации над мерзлотной нивелировкой горных склонов и равнин велика роль фитогенного рельефообразования, а также соответствующего эффекта от нагонных и ледовых явлений в прибрежной полосе.

Нагонные явления также сильно сказываются в *Лимано-Амурской подсфере* (Ше), где, кроме того, весьма значительна морфогенетическая роль эоловых процессов, действующих на литомассы в теплый сезон и преимущественно на хиономассы – в холодный.

В *Северо-Сахалинской подсфере* (Шж) на общие (во всей сфере) характерные черты наложено воздействие холодного Сахалинского течения, приводящее к большой изменчивости температур воздуха, относительно низких в летнее время. Более того, в результате незначительной мощности снежного покрова (до 30 см) здесь наблюдается островная вечная мерзлота, отмечается глубокое промерзание почво-грунтов и в жестких зимних температурных условиях активизируются мерзлотные процессы.

В *Южно-Курило-Восточно-Сахалинской подсфере* (Шз) в зимнее время, в связи с сильным влиянием Тихого океана, наложенным на более слабое влияние при длительной ледовитости Охотского моря, на Сахалине возникает максимальная снежность, и в рельефообразовании устойчиво преобладают связанные с этим нивационные процессы. В теплое полугодие рельеф формируется в обстановке повышенного увлажнения грунтов и частых ливней, часто вызывающих сход селей [9].

В *Западно-Камчатской подсфере* (Ши), которая находится на пути морских циклонов, зимой в ее пределах возникают относительно усиленные нивационные процессы, но мерзлотные явления в годовом суммарном результате для экзогенного рельефообразования более значительны.

Тихоокеанская сфера рельефообразующего влияния (IV) имеет две подсферы: Восточно-Камчатскую (IVa) и Северо-Курильскую (IVб). Территории этих подсфер, находившиеся под сильным влиянием непосредственно Тихого океана, в плейстоцене на большей своей части подверглись полупокровному оледенению. Максималь-

ное развитие современных ледников относится к середине XIX в. Вечная мерзлота небольшой мощности встречается в виде редких островов [6].

Текущее развитие геосистем (IVa) происходит в условиях активного вулканизма и повышенной сейсмичности на общем фоне взаимодействия противоборствующих континентальных и океанических влияний.

Катастрофические извержения вулканов, сопровождаясь излиянием лав и масштабными выбросами пепла и камней, вызывают разрушение соседних геосистем, а на удалении – существенное нарушение их организации (рис. 3) [1, 10]. Геоэкологические риски (в частности, в Авачинской бухте) отмечаются часто в теплый период года и контролируются сезонным временем выпадения вулканического пепла и постоянно поддерживаются сбросом сточных вод.

Вновь наступающее похолодание и регрессия моря устанавливаются нашими исследованиями (на о. Врангеля, Чукотке, материковом побережье Охотского моря и др.) и материалами других авторов по Курильским о-вам и о. Сахалину.

В отличие от Североморской, Берингоморской и Охотоморской сфер, где продолжает проявляться тенденция развития экзогенного рельефа по пути нового нарастания интенсивности мерзлотного рельефообразования, в Тихоокеанской сфере (на *Камчатке* и *Курилах*) по территории отмечаются различные процессы. Из-за противоречивых территориальных эффектов проявления «континентальности – океаничности», в Восточно-Камчатской подсфере в отдельных районах (в группе Авачинской и Ключевской сопки) будет отмечаться нарастание площади ледников, а на остальной территории усилится мерзлотный морфогенез; в Северо-Курильской подсфере (IVб) – усилится нивационный.

Курильские острова (IVб) входят в Тихоокеанское вулканическое огненное кольцо, и здесь отмечается постоянная опасность землетрясений, цунами, штормовых нагонов и тайфунов. Так, землетрясение 13 октября 1963 г. на островах Уруп и Итуруп вызвало 4,5 м волну цунами. В общем же, здесь отмечаются волны с различным максимальным подъемом уровня – свыше 23 м 1 раз в 100–200 лет; 8–23 м 1 раз в 50–100 лет; 3–8 м 1 раз в 20–30 лет; 1–3 м 1 раз в 10 лет. Штормовые нагоны наблюдаются на открытых участках преимущественно Тихоокеанского побережья, где они достигают по высоте 2–4 м [1, 10].



Рис. 3. «Домашние» вулканы (слева направо): активные Корякский (3456 м) и Авачинский (2741 м); потухший Козельский (2190 м); вид со стороны г. Петропавловска-Камчатского.
Фото А.П. Пирагис / <http://www.piragis.ru>

На Курильских островах(IVб) насчитывается 68 надводных вулканов. Среди них действующих (активных) и потенциально активных всего 37 [11]. Среди них выделяется вулкан Алаид (рис. 4). Последний раз вулкан слабо извергался в виде эксплозивного (взрывного) типа 23 августа 1997 г.

Также Курильские острова, как и о. Сахалин, регулярно, по несколько раз в год «накрывают» мощные тихоокеанские тайфуны. Один из них – «Хагибис», отмечался 13.10.2019 г. Его наибольшее климатическое воздействие проявилось на юге Курильских островов, где отмечались мощнейшие ливни и ураганный ветер (до 33 м/с). С ливнями были связаны выход рек из берегов, подтопление территорий и оползни [10].



Рис. 4. Вулкан Алаид – действующий, на острове Атласова Большой Курильской гряды; самый северный и самый высокий (2339 м) вулкан Курильских островов. Возраст 40–50 тыс. лет. Формы Алаида даже более правильные, чем у знаменитого вулкана Фудзи, хотя последний гораздо выше его. Склоны покрыты зарослями кустарниковой ольхи и высоким разнотравьем.
Фото И. Вайнштейна

Япономорская сфера рельефообразующего влияния (V) подразделяется нами на две подсферы: Материковую (Va) и Западно-Сахалинскую (Vб). Свообразие

этой сферы определяется наиболее четким на Дальнем Востоке проявлением муссонного климата и цунамиопасности [1, 10].

В Материковой подсфере (Va) «спектр» аномальных явлений очень широк. В *континентальных районах* – ливни и наводнения (катастрофические смывы пахотного слоя почв и интенсивные размывы пойменных участков), обвалы и оползни, пожары и эрозия и т.д.; в *прибрежных районах* – ливни и наводнения, шторма и штормовые нагоны, абразия и цунами (размыв аккумулятивных форм и абразионных участков, изменения береговой линии, разрушение причалов и других сооружений), обвалы и оползни.

Наиболее цунамиопасная зона отмечается в юго-восточной, центральной и северной частях *Приморья*. Здесь высота волн цунами составляет в среднем 2,5–5,0 м. На берегах Японского моря за последние 2,5 тыс. лет, по историческим данным, зарегистрировано 17 крупных цунами. В XX веке отмечено 5 случаев цунами (Приморье – 1.08.1940; 16.10.1964; 5.09.1971; 26.05.1983; 13.07.1993 гг.), вызванных подводными мелко- и глубокофокусными землетрясениями у побережья Японии. Максимальные геоэкологические риски связаны с наводнениями и прохождением цунами.

Морфогенетические последствия воздействия цунами (например, на побережье зал. Петра Великого в 1983 г. и 1993 г.г.) показаны на рис. 5.

Эффекты от цунами в мае 1983 и летом 1993 г., повлекшие значительное изменение ландшафтов, значительно превзошли последствия катастрофических штормов, наблюдавшихся в 1962–1993 гг. [10].

На всей территории Приморья сказывается экстремальное (до катастрофического) воздействие тайфунов. По данным метеорологических наблюдений, акватория Японского моря и прилегающие террито-

рии Приморья с 1951 по 2010 г. подвергалась воздействию тропических циклонов около 150 раз (в июле 1989 г. – «Джуди»; в сентябре 1994 г.), вызывавших обширные наводнения и многочисленные оползни на склонах.

Западно-Сахалинская подсфера (Vб) в холодное полугодие характеризуется высокой значимостью в рельефообразовании дефляционных и нивационных процессов. Эти процессы усугубляются антропогенным вмешательством (сведением лесов во времена японской оккупации), что вызвало забамбучивание склонов и в свою очередь создало благоприятные условия для схода лавин.

Материковая часть Дальнего Востока, граничащая на востоке с выделенными выше сферами влияния морей и Тихого океана, характеризуется развитием рельефа преимущественно по континентальному пути. Эта часть нами определена как *Сфера преобладающего континентального влияния* (VI). По закону широтной зональности эта сфера подразделяется на 5 подсфер: *Тундровую, Северолесную субарктическую, Северолесную умеренного пояса, Южнолесную умеренного пояса и Лесостепную.*

В пределах этих подсфер наиболее четко проявляется наметившееся и направленно усиливающееся возрастание континентальности климата. Морфогенетическое ее выражение сказывается в появлении новых мерзлотных форм рельефа. Морфогенетический эффект нивации здесь невелик. По особой специфике выделяются две последние подсферы.

В *Южнолесной подсфере* (VIг) с голоцена и по настоящее время рельефообразование протекает по гумидному пути. В плейстоцене площадь подсферы сокращалась за счет расширения аридных областей. С эрозионно-аллювиальными, склоновыми, фитогенными и другими рельефообразующими процессами в холодное и теплое полугодие активно сочетались и сочетаются мерзлотные, а нивационные играли подчиненную роль. В будущем такие тенденции, по-видимому, определятся более четко. Антропогенные природные обстановки в настоящее время отличаются своей спецификой (в частности, почвенные и климатические ресурсы Хабаровского края соответствуют биологическим требованиям широкого спектра сельскохозяйственных культур) [12].



Рис. 5. Последствия воздействий цунами (1983 и 1993 гг.) на побережье зал. Петра Великого.
Условные обозначения: 1 – валуны; 2 – галька с песком; 3 – гравий;
4 – песок с гравием; 5 – песок; 6 – почва; 7 – коренные породы.
Составили А.М. Короткий и Г.П. Скрьльник

В *Лесостенной подсфере* (VIд) преобладает гумидное рельефообразование на фоне малой морфогенетической значимости нивации и сезонных мерзлотных процессов, а в сухие сезоны – усиление и эоловых процессов.

В целом пространственный рисунок географической зональности и провинциальности на Дальнем Востоке является субмеридиональным (в отличие от большей части Евразии – районов Западной Европы, Русской равнины, Западно-Сибирской низменности и Средней Сибири – по развитию субширотного плана). Схожий приведенный «субмеридиональный» рисунок характерен и горам Восточной Сибири.

Дальневосточные аналоги

По соседству с российскими территориями Дальнего Востока соседствуют его *аналоги* – районы Японии и Корейского полуострова. В связи с этим уместно будет, хотя бы в самых общих чертах привести характеристики для сравнения основных черт природной организации и возникающих экологических проблем на российском Дальнем Востоке и в этих регионах – Японии и Корейского полуострова (Северной Кореи и Кореи).

Япония входит в систему островных дуг, окаймляющих Азию с востока. В их природе сочетаются континентальные и островные черты. Близость материковой Азии отразилась на формировании и характере органического мира. Материк оказывает существенное влияние и на климатические условия. С другой стороны, островное положение и большая тектоническая подвижность существенно сказались на особенностях рельефа и климата Японии. Поэтому в ее природе совмещаются черты, свойственные соседним районам Корейского полуострова, и свои черты, специфически островные и специфически японские [13]. Поскольку территория Японии сильно вытянута с севера на юг, то в ее пределах хорошо выражена широтная зональность, а горный рельеф создает условия для развития высотной поясности.

Япония на протяжении всей своей истории страдает от природных катаклизмов. На территории страны находится более 100 действующих вулканов (рис. 6). Каждое пятое землетрясение мощнее 6 баллов происходит именно в Японии.

При общем анализе выявляется, что серьезные экологические проблемы в регионе связаны с проявлением катастрофи-

ческих процессов: землетрясениями, вулканической деятельностью (с извержением лавы и выбросом каменных глыб и сильных пеплопадов), наводнений и особенно цунами [14].



Рис. 6. Гора Фудзи – действующий вулкан (высота 3776 м). На переднем плане отмечаются с/х угодья, выше расположены хвойно-широколиственные листопадные, а еще выше на склонах вулкана – хвойные таежные леса. Автор неизвестен

Максимальная экологическая напряженность отмечается в районах Тихоокеанского побережья южнее Токио и побережья Внутреннего моря. Здесь проявляются наиболее острые экологические проблемы Японии – оседание грунтов (местами более 4 см в год), связанное с высокоэтажным строительством, наличием насыпных грунтов на площади более четверти побережий и интенсивным использованием грунтовых вод [13, 14].

Корейский полуостров. Обширная и сложно построенная территория расположена в юго-восточной, притихоокеанской части умеренного пояса Евразии с ярко проявляющейся муссонной циркуляцией, а также с развитием глыбового рельефа на сильно переработанных докембрийских и палеозойских структурах.

На климатические условия региона окружающие территории и близость Тихого океана оказывают большее влияние, чем широта. В настоящее время на Корейском полуострове леса растут преимущественно только в горах (хвойные и хвойно-широколиственные); местами на низменностях произрастают широколиственные породы [13].

Экологическая напряженность в регионе связана с проявлением экстремальных и катастрофических процессов (тайфунов, аномального выпадения атмосферных осад-

ков, наводнений, землетрясений). Степень цунамиопасности здесь везде невысокая.

Наиболее серьезные экологические проблемы на всей территории региона вызваны сильным загрязнением поверхностных вод, почв и воздуха. С этим связано существенное угнетение растительности на большей части территории [15].

Заключение

Рельеф Дальнего Востока, расположенного на краю самого крупного материка и величайшего океана Земли – крупнейших структур комплексной физико-географической оболочки, несет на себе яркий отпечаток сложного и противоречивого их взаимодействия, осуществляемого главным образом через атмосферу. В результате диагенетического или унаследованного рельефообразования, протекающего в этих условиях, возникает климоморфогенез. Именно он придает черты единообразия рельефу в однородных климатах и создает зоны дифференциации на границах и в рамках разных климатических влияний. Влияние материка на развитие рельефа на Дальнем Востоке отличается постоянством и сказывается через возрастающую земную континентальность.

Смена океанического или континентального влияния, определяющих сезонный и многолетний ход развития экзогенного рельефа, получает четкое морфогенетическое выражение, подчиняющееся законам географической зональности и провинциальности природы. Эта тенденция выражается:

а) в общем усилении на материковой территории, острове Врангеля, севере и западе Камчатки и севере Сахалина мерзлотной составляющей экзогенного морфогенеза и в резком снижении здесь эффекта нивационных процессов;

б) в расширении площади ныне существующих, частично деградирующих, и в возникновении новых ледников, и в усилении нивационного морфогенеза на Курилах и востоке Камчатки.

В настоящее время, в условиях вышеописанной природно-климатической ситуации, активизируются типичные и возникают новые аномальные (экстремальные – критические и кризисные, а также катастрофические) процессы. В антропогенных обстановках пороговые уровни аномальных процессов заметно снижаются, сближаясь с уровнями типичных и вызывая повышение вероятности геоэкологических рисков [10].

Юг российского Дальнего Востока имеет много общего с его южными аналогами (Японией и Корейским полуостровом) в организации геосистем и в тенденциях их развития. Особенно много общего в области экстремального и катастрофического хода морфогенеза (из-за повышенной сейсмичности, вулканической деятельности, наводнений, селей и т.д.).

Для рационального природопользования в пределах регионов должны быть учтены представленные разработки, с целью минимизировать возможные геоэкологические риски.

Список литературы

1. Геосистемы Дальнего Востока России на рубеже XX–XXI веков: в 3 т. Т. I. Природные геосистемы и их компоненты / отв. ред. С.С. Ганзей. Владивосток: Дальнаука, 2008. 428 с.

Geosistemy of the Far East of Russia at the turn of the XX–XXI centuries: in 3 v. V. I. Natural geosystems and their components / отв. ред. S.S. Ganzey. Vladivostok: Dalnauka, 2008. 428 p. (in Russian).

2. Волкова И.Н., Горте Ю.Д., Лукьянова Е.И., Рыкова В.В., Шевцова Э.Ю. Природа и природные ресурсы Сибири и Дальнего Востока, их охрана и рациональное использование / научн. ред. Н.Н. Лашинский, В.М. Савкин, А.И. Сыко. Новосибирск: ГПНТБ СО РАН, 2017. 330 с.

Volkova I.N., Gorte Yu.D., Lukyanova E.I., Rykova V.V., Shevtsova E.Yu. Nature and natural resources of Siberia and the Far East, their protection and rational use / nauchn. red. N.N. Lashchinskiy, V.M. Savkin, A.I. Syko. Novosibirsk: GPNTB SO RAN, 2017. 330 p. (in Russian).

3. Коломыц Э.Г., Сулова Н.А. Островные вулканические экосистемы в Тихоокеанском подвижном поясе как истоки формирования континентальной биосферы // Успехи современной биологии. 2018. Т. 138. № 1. С. 31–56. DOI: 10.7868/S0042132418010040.

Kolomyts E.G., Surova N.A. Island volcanic ecosystems in the Pacific mobile belt as the sources of the formation of the continental biosphere // Successes in modern biology. 2018. V. 138. № 1. P. 31–56 (in Russian).

4. Алексеев В.Р. Криогенная опасность в природе Земли // Наука и техника в Якутии. 2017. № 1 (32). С. 1–17.

Alekseev V.R. Cryogenic hazard in the nature of the Earth // Nauka i tekhnika v Yakutii. 2017. № 1 (32). P. 1–17 (in Russian).

5. Бедрицкий А.И. Устойчивое развитие Арктической зоны Российской Федерации и климатические аспекты экологической и гидрометеорологической безопасности // Энергетическая политика. 2018. № 4. С. 3–10.

Bedritsky A.I. Sustainable development of the Arctic zone of the Russian Federation and climatic aspects of environmental and hydrometeorological safety // Energy Policy. 2018. № 4. P. 3–10 (in Russian).

6. Скрыльник Г.П. Термокарст как фактор разрушения и созидания в развитии геосистем юга Средней Сибири и Дальнего Востока // Успехи современного естествознания. 2018. № 11–2. С. 425–436.

Skrylnik G.P. Thermokarst as a factor of destruction and creation in the development of geosystems in the south of Central Siberia and the Far East // Advances in current natural sciences. 2018. № 11–2. P. 425–436 (in Russian).

7. Скрыльник Г.П. Наледи как особая форма малого оледенения и их роль в развитии геосистем Чукотки и Приморья // Успехи современного естествознания. 2018. № 9. С. 83–92. DOI: 10.17513/use.36871.

Skrylnik G.P. Ice cover as a special form of small glaciation and their role in the development of the geosystems of Chukotka

and Primorye // *Advances in current natural sciences*. 2018. № 9. P. 83–92 (in Russian).

8. Навигационно-географический очерк. Лоция Охотского моря. Выпуск 2. Северная часть моря. М.: ГУНиО МО СССР, 1976. 272 с.

Navigation and geographical sketch. Lotsiya of the Sea of Okhotsk. Issue 2. The northern part of the sea. M.: GUNiO MO SSSR, 1976. 272 p. (in Russian).

9. Рыбальченко С.В. Динамика развития склоновых левых бассейнов на морских террасах о. Сахалин: автореф. дис. ... канд. геогр. наук. СПб., 2018. 24 с.

Rybalchenko S.V. Dynamics of the development of slope mudflow basins on the marine terraces of Fr. Sakhalin: avtoref. dis. ... kand. geogr. nauk. SPb., 2018. 24 p. (in Russian).

10. Скряльник Г.П. Аномальные природные процессы и явления российского Дальнего Востока // *Успехи современного естествознания*. 2018. № 10. С. 114–124. P. 114–124. DOI: 10.17513/use.36892.

Skrylnik G.P. Anomalous natural processes and phenomena of the Russian FarEast // *Advances in current natural sciences*. 2018. № 10. P. 114–124 (in Russian).

11. Атлас Курильских островов / Отв. ред.-картограф Е.Я. Фёдорова. Российская академия наук. Институт географии РАН. Тихоокеанский институт географии ДВО РАН. М.-Владивосток: ИПЦ «ДИК», 2009. 516 с.

Atlas of the Kuril Islands; Editorial / Otv. red.-kartograf E.Ya. Fedorova. Rossiyskaya akademiya nauk. Institut geografii RAN. Tikhookeanskiy institut geografii DVO RAN. M.-Vladivostok: IPTS «DIK», 2009. 516 p. (in Russian).

12. Асеева Т.А., Баблюк Е.В., Чернышев Н.И. Оценка природных ресурсов Хабаровского края для сельскохозяйственного использования // *Дальний Восток. Проблемы развития архитектурно-строительного и дорожнотранспортного комплекса: материалы Международной научно-практической конференции* (г. Хабаровск, 17–19 октября 2017 г.). Хабаровск, 2017. С. 167–171.

Aseeva T.A., Bablyuk E.V., Chernyshev N.I. Assessment of the natural resources of the Khabarovsk Territory for agricultural use // *Dal'niy Vostok. Problemy razvitiya arkhitekturno-stroitel'nogo i dorozhnotransportnogo kompleksa: materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* (g. Khabarovsk, 17–19 oktyabrya 2017 g.). Khabarovsk, 2017. P. 167–171 (in Russian).

13. Зарубежная Азия. Физическая география. М., 1956. 606 с.

Overseas Asia. Physiography. M., 1956. 606 p. (in Russian).

14. Япония. Природные катастрофы и климатические реалии сегодня. [Электронный ресурс]. URL: <https://geocenter.info/article/japan-prirodnye-katastrofy> (дата обращения: 14.11.2019).

Japan. Natural disasters and climate realities of today. [Electronic resource]. URL: <https://geocenter.info/article/japan-prirodnye-katastrofy> (date of access: 14.11.2019) (in Russian).

15. Природные опасности стран Азии. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.mir-geo.ru/aziya/geogr/prir-opas> (дата обращения: 14.11.2019).

Natural hazards of Asian countries. [Electronic resource]. URL: <https://www.mir-geo.ru/aziya/geogr/prir-opas> (date of access: 14.11.2019) (in Russian).