

УДК 551.4

Г. П. Скрыльник

Роль аномальных обстановок в развитии природных зон Тихоокеанской России

ФГБУН Тихоокеанский институт географии ДВО РАН,
Владивосток
e-mail: skrylnik@tigdvo.ru

Аннотация. Тихоокеанская Россия представляется как совокупность наземных геосистем в Тихоокеанском подвижном поясе (тектонически и климатически активной зоне контакта материка и океана) – островной и окраинно-материковой суши.

Эволюция геосистем (ГС) Тихоокеанской России протекает под влиянием сильного, но противоречивого двойного влияния континента и океана. Это влияние проявляется через своеобразные дальневосточные климаты. Для последних характерными чертами являются: 1) большая значимость в их формировании циркуляционных факторов; 2) главенствующая роль океанического влияния в теплый период года, когда действует летний муссон, и континентального – в холодный период, когда муссонная циркуляция накладывается на западный перенос воздушных масс; 3) резкие и разнонаправленные (внутри- и межсезонные, годовые, многолетние, вековые ритмы и т. д.) и разноплановые (региональные, локальные, высотно-поясные) контрасты тепла и влаги на резко выраженном ветровом фоне.

Динамический облик природных зон сформирован географической зональностью и провинциальностью. Пространственный его рисунок на Дальнем Востоке является субмеридиональным. Он возник на фоне большой протяженности региона, с севера на юг. Зональность морфогенетических образований отличается яркой неповторимостью – проявлением смены ксерокриосных и гигрокриосных ландшафтов на Севере до ксеротермических и гигротермических на Юге, с концентрацией их крайних состояний в пределах островных дуг и мегапобережий. Это во многом обязано на рассматриваемой территории результирующей взаимодействий континентальности и океаничности, возрастающих с севера на юг. В антропогенных обстановках пороговые уровни напряженности аномальных процессов заметно снижаются, сближаясь с уровнями типичных процессов и вызывая тем самым повышение вероятности геоэкологических рисков.

Ключевые слова: Тихоокеанская Россия, регион, природные зоны, развитие, континентальность, океаничность, геориски, геосистемы.

Введение

В результате большой протяженности с севера на юг Тихоокеанская Россия располагается в нескольких природных зонах – арктической пустыни, тундры, лесотундры, хвойных, смешанных и широколиственных лесов, лесостепи и степи. Наибольшую площадь здесь занимает зона хвойных лесов, наименьшую – арктическая пустыня.

При освещении природно-зональных характеристик автором были привлечены классические литературные источники [1, 2], ряд не менее важных публикаций [3, 4, 5], а также авторские материалы многолетних экспедиционных исследований (1957-2014 г.г.). Упомянутые метеоданные по отдельным зонам подтверждены официальными сведениями [6-9], а также авторскими материалами круглогодичных метеонаблюдений (на м/ст Бухта Роджерса, о. Врангеля, 1957-1959 г.г.); полустационарных на Чукотке (1971-1974 г.г.), в Приколымьи (1974 г.) и в районе г. Охотска (1977 г.).

Материалы и методы

В работе использованы данные многолетних геоморфологических и геоэкологических исследований автора на Чукотке и о-ве Врангеля (1957–1959, 1971–1972 гг.); в бассейне р. Колымы и в Приохотьи (1971–1972, 1974–1975); на низменностях (1974–1979), в горах, прибрежных районах и на островах юга Дальнего Востока (2007–2018 гг.), а также доступные литературные и фондовые источники.

Привлечены методы – сравнительно-географический, геофизический, информационный.

Результаты и обсуждение

Зона арктических пустынь (рис. 1). К ней относятся расположенные в Северном Ледовитом океане выше 750 с.ш. остров Врангеля и небольшой остров Геральда. Острова эти гористы, с гольцовыми каменистыми вершинами. На северной окраине острова Врангеля к горам примыкает полоса намывной прибрежной тундровой равнины – Тундры Академии Наук.

Арктическая пустыня острова Врангеля характеризуется суровым климатом: здесь даже в разгар лета температуры воздуха колеблются в пределах от минус 10 до плюс 50С, а средняя температура июля составляет плюс 30С. Зима суровая, малоснежная [7, 9]. Повсеместно распространена вечная мерзлота без таликов.

Горы покрыты пятнами лишайников и мхов. Древесная растительность отсутствует, На болотистых участках Тундры Академии Наук растут осока, злаки. Ландшафты островов не богаты и не ярки. Выделяется при этом животный мир. Здесь летом обитают многочисленные птицы, среди которых неповторимый белый гусь, и круглогодично – белые медведи (более 400 особей), песцы, моржи и тюлени [1, 3].



Рис.1. Общая панорама арктической пустыни
Фото К. М. Шевелева.

Развитие морфолитогенеза полностью соответствует суровой природно-климатической обстановке. В его развитии ведущую роль играют воздействия континентальности. Влияние океаничности проявляется минимально.

На плоских водоразделах и слабо наклонных горных поверхностях господствуют правильные пятна-медальоны и каменные многоугольники. Последние при возрастании уклонов поверхностей под воздействием мерзлотного крипа и солифлюкции превращаются в вытянутые гирлянды, а ниже на более крутых склонах в полосчатые каменистые грунты. К подножьям этих подветренных склонов примыкают навесные снежники и эмбриональные ледники (по материалам наземных исследований автора в 1957-59 г.г. и 1971-74 г.г.).

Зона тундры занимает прибрежные пространства с юга Восточно-Сибирского моря Северного Ледовитого океана и побережья с запада Берингова моря Тихого океана. На севере она покрывает пространство Тундры Академии Наук (рис.2А), прибрежные участки Чаунской низменности, понижения в Анюйском хребте и Чукотском нагорьи, а на востоке Ванкаремскую и Анадырскую низменности (рис.2Б) и низкие низменности вдоль побережий Карагинского и Олюторского заливов.



Рис. 2. Общие виды типичной тундры:

А - Остров Врангеля, Тундра Академии Наук. Фото автора – июль 1972 г.

Б - Правобережье р. Анадырь. Фото автора – июнь 1972 г.

Тундра, как самостоятельное образование, занимает только низменные территории и днища речных долин. Большая часть территории Чукотки занята горами с высотами в среднем 800 м (до 1 880 м), в которых господствует высотная поясность. Здесь тундровые и лесотундровые сообщества выступают только как составляющие формаций более высокой организации.

Современное развитие геосистем определяется и контролируется в первую очередь специфическим климатом (в области высокого метеогеоэкологического риска).

Климат суровый, на побережьях — морской (средняя температура июля около 90С – м/ст Анадырь), во внутренних районах (Анюйский хребет) — резко континентальный (средняя температура июля не превышает 20С, а в январе опускается до –200С; среднегодовая от -7,6°С до -11,5°С; абсолютный максимум от 28°С до 34°С; абсолютный минимум от -44°С до -61°С; продолжительность безморозного периода от 76 до 122 дней; атмосферные осадки составляют за год от 227 мм до 580 мм, а среднее максимальное суточное от 15 мм до 39 мм).). Продолжительность зимы – до 10 месяцев [7]. Повсеместно распространена

вечная мерзлота [10]. Средние температуры в подошве слоя годовых колебаний изменяются от минус 11°C (в осевых частях горных хребтов) до минус 6°C (в долинах рек). В узкой низменной полосе вдоль восточных побережий (из-за обогревающего влияния Тихого океана) среднегодовые температуры несколько повышаются. Мощности вечной мерзлоты изменяются от 500- 700 м (во внутригорных областях) до 200-300 м (в долинах крупных рек). Талики чаще встречаются только в нижнем течении крупных рек и под самыми крупными термокарстовыми озёрами.

В развитии геосистем Чукотки наиболее значимыми выступают размасштабные термокарстовые просадки. Так, на фоне возможного глобального потепления в сочетании с региональными похолоданиями термокарстовые просадки летом появятся в виде последовательно сменяемых катастрофических «всплесков» и затуханий. При этом, в ходе редких, но интенсивных атмосферных осадков, приносимых «прорывами» глубоких циклонов, происходит резкое «заглубление» горизонта сезонного промерзания-протаивания. Это приводит к скачкообразному увеличению его мощности и быстрому появлению термокарстовых западин и провалов.

Кроме того, в развитии морфолитогенеза принимает участие ряд процессов (морозобойного трещинообразования, солифлюкции, термокарста и термоэрозии, нивации и оледенения – как ведущих; наледей, курумов и др. – [1] и по материалам исследований автора в 1971-74 г.г.).

На намывной прибрежной тундровой равнине – Тундры Академии Наук, формируются полигональные блоки с трещинно-жильными льдами, осложненные мелкими термокарстовыми озерами.

Водораздельные поверхности и горные склоны освоены структурными грунтами, а склоны – и курумами (на склонах 20-25°); наледями с наледными полянами и полигонально-жильными льдами (в долинах рек) и повсеместно разновеликими морозобойными блоками. Ведущие процессы морфолитогенеза включают следующие типы.

Морозобойное трещинообразование. С ним связано формирование полигональных форм. Последние формируются без ледяных жил на современных морских косах по побережью от мыса Сердце-Камень к Берингову морю. В то же время на песчаных косах и пляжах к западу от мыса Сердце-Камень уже происходит рост жильных льдов.

Сингенетические полигонально-жильные льды широко распространены в долинах рек Майн и Анадырь (рис. 3, 4), а полигональные грунты (размеры блоков в поперечнике 15-20 м) развиты на поверхности морских террас в районе Колючинско-Мечигменской низменности. Наиболее отчетливо полигональный рельеф проявляется на дне спущенных озер[11].



Рис. 3. На переднем плане – трещинно-жильные полигоны; на заднем плане. термокарстовые комплексы. Левобережье среднего течения р. Анадырь.
Электронный ресурс. Режим доступа: <https://basov-chukotka.livejournal.com>»



Рис. 4. Ледяная жила на высокой пойме в среднем течении р. Амгуэмы.
Фото В.С. Курдякова

Солифлюкция (медленное и быстрое течение грунтов) является ведущим фактором в моделировании поверхности Чукотки – районах классического развития солифлюкции.

Медленная солифлюкция развивается на многих склоновых участках и создаёт микрорельеф специфической формы – потоки и террасы, имеющие в плане языкообразную (параболическую) форму. Чаще всего солифлюкция проявляется на склонах крутизной от 2-30 до 200, но наиболее активна на поверхностях средней крутизны (8—15°) при наличии здесь слоя дисперсных отложений мощностью не менее 1,0—2,0 м [12]. Скорости течения обычно измеряются несколькими см/год (рис. 5).



Рис. 5. Медленная солифлюкция – потоки и террасы, имеющие в плане языкообразную (параболическую) форму.
Фото: Т.Н. Каплиной, Л.А. Жигарева.

Быстрая солифлюкция развивается на инсоляционных склонах при сильном увлажнении талыми и дождевыми водами и уменьшении их прочности в результате предыдущего промерзания-протаивания. Так, в естественных условиях быстрые сплывы протекают обычно во второй половине лета и после дождей. Скорости течения в оттаивающем горизонте чаще измеряются первыми м/сутки, но при быстрых, катастрофических сплывах, доходят до сотен м/ч. Под воздействием быстрой солифлюкции инсоляционные склоны выполаживаются. Происходит формирование асимметричных долин.

Термокарст – образование провальных и просадочных форм, наиболее активно после вытаявания подземных льдов [13]. На территории полуострова термокарст наиболее широко развит в пределах приморских низменностей (Анадырской – рис. 6, 7; Колючинско-Мечигменской, Уэленско-Инчоунской) и межгорных впадин (Улювеевской и др.), а также в бортах термокарстовых котловин в районе лагун Уэлен и Инчоун, а в меньшей степени – в долинах рек (рис.8).



Рис. 6. Термокарстовые образования на террасовых уровнях левобережья среднего течения р. Анадырь.
Фото автора с вертолета.

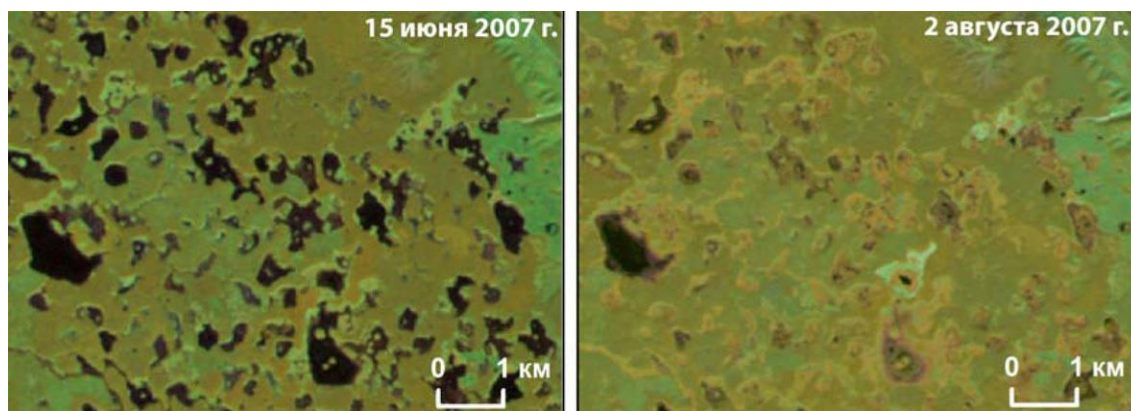
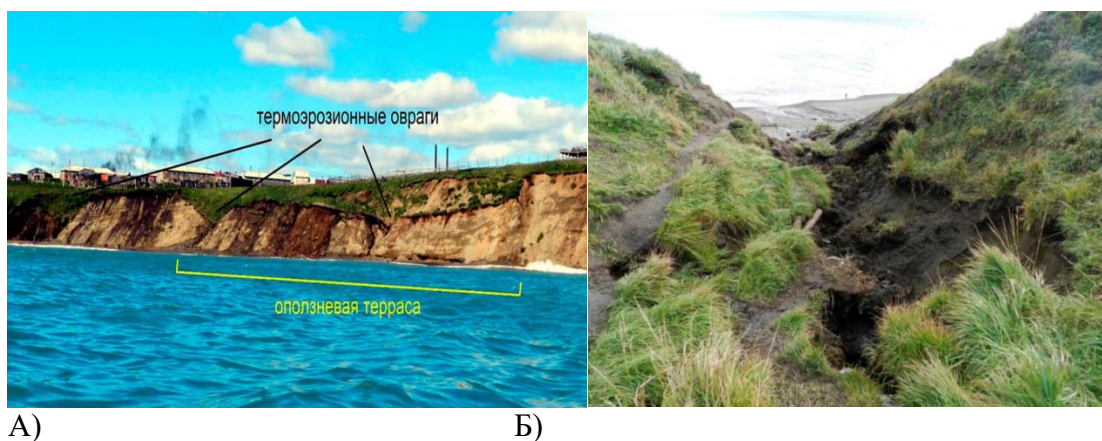


Рис. 7. Изменение площади озер от начала к концу лета на Анадырской низменности

По материалам аэрофотосъемки составила Т.В. Родионова (2013 г.).



А)

Б)

Рис. 8. Береговые трансформации, возникшие в ходе активного термокарста.

Пос. Лорино, Восточная Чукотка:

А. Оползневая терраса и термоэрозионные овраги, осложняющие береговой уступ.

Б. Один из вышеобозначенных термоэрозионных оврагов, возникший вдоль морозобойной трещины, ранее заполненной трещинно-жильным льдом.

Фото А.А. Маслакова.

Вытаивание эпигенетических жильных льдов приводит к появлению над ними понижений шириной в несколько десятков сантиметров, которые оконтуривают полностью сохранившие форму многоугольные (4-6) полигоны.

В случае вытаивания сингенетических льдов, при превышении объемов ледяных жил над вмещающей породой, образуются выпуклые полигоны (байджерахи) с глубокими и широкими межблочьями, а при уменьшении этих объемов – аласы [14]. В этих обстановках формируются и термоэрозионные овраги (например, на территории сел Лаврентия и Канчалан).

В береговых обрывах залива Креста в районе с. Конергино вытаивание пластовых подземных льдов приводит к возникновению обширных цирков более 200 м в поперечнике, а вытаивание ледяных ядер булгунняхов приводит к образованию небольших озер.

Термокарсты – «это красивые узоры на поверхности Земли», но они оказывают отрицательное влияние на окружающую среду (при появлении западин, провалов, частых оползней; выбросу в атмосферу парниковых газов,

таких как метан и диоксид углерода). Одновременно они и созидающий фактор в формировании байджерахов и аласов. [15].

Термоэрозия. На Чукотке воздействие талых и дождевых вод на сезонно- и вечномерзлые делювиально-солифлюкционные тонкодисперсные грунты на выположенных склонах приводит к образованию так называемых деллей – мелких ложбинок. Их длина составляет сотни метров.

В совокупности с деллями развиты и другие термоэрозионные формы, наиболее важными из которых являются овраги. Отмечены овраги, находящиеся в начальной стадии развития (длина 20-30 м, ширина 1-2 м, глубина до 2,5 м; профиль V-образный с крутыми стенками) и крупные зрелые овраги (ширина 4-6 м, длина 550-600 м, глубина более 3-4 м). Последние встречены в районе мысов Якан и Онман; севернее мыса Халюскин и мыса Кригуйгун (на береговом участке около 15 км в 30 м абразионном уступе верхнечетвертичной морской террасы наблюдается 80 крупных и мелких оврагов); севернее с. Энмелен (на участке берега длиной до 3 км в уступе морской террасы – 75 оврагов) и залива Онемен, по побережью Берингова моря [16].

Нивация и оледенение. Хорошо сохранились следы былых плейстоценовых оледенений – сплошного зырянского в долинах, межгорных впадинах и на предгорьях Анюйско-Чукотского нагорья (конечные моренные валы и холмисто-грядовый рельеф, переработанный эрозионными, мерзлотными и склоновыми процессами); и сетчатого типа сартанского оледенения с хорошей сохранностью в наиболее высоких водораздельных массивах (глубокие сквозные долины, широкие седловины, следы каровых и долинных ледников).

На затемненных склонах обычны перелетывающие снежники, как и наледи – формы малого гляциогенеза. Современное оледенение представлено каровыми ледниками и их следами в хребтах Чентальском, Искатень, Гэнканый, Пэкульней, Провиденском (рис. 9).

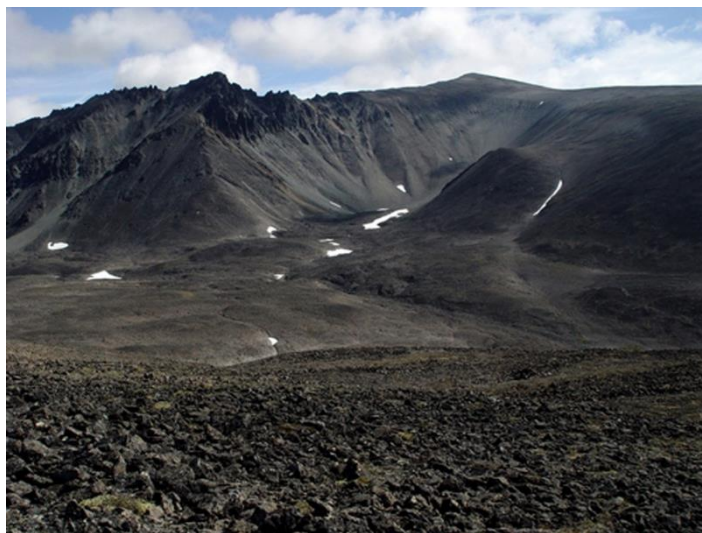


Рис. 9. Ледниковый кар с лавинными лотками и снежниками-перелетками на его бортах. Окрестности пгт Провидение.

Фото А.А. Галанина

Наибольшее число ледников находится в хр. Искатень (до 2012 г. – 21 из общего числа 64) [17, 18]. Это районы, где ярко проявляются результаты взаимодействий континентальности (низкие среднегодовые и летние температуры) и океаничности (обильные осадки).

Зона лесотундры занимает к югу от реки Анадыря большую часть Анадырско-Пенжинской низменности, Корякское нагорье, Камчатский перешеек, остров Карагинский и Командорские острова. Лесотундра находится в активной области океаничности, получая влагу и тепло от Тихого океана. Зима холодная, ветреная и снежная (средняя температура января от -13 до -270С); лето относительно теплое (температуры в июле – до 140С). Развита островная вечная мерзлота с многочисленными таликами.

Картина морфолитогенеза в лесотундре во многом повторяет тундровый облик [16].

Зона хвойных лесов.

Северная тайга. Подзона светлохвойных (восточносибирских) лесов (рис. 10). Занимает территорию Юкагирского плоскогорья до Амура-Олекминского междуречья.



Рис. 10. Северная тайга (Приколымье).

Электронный ресурс. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki>

Климатическая обстановка подзоны светлохвойных лесов сложная. Здесь отмечается влажный континентальный климат с температурными и влажностными контрастами. Зима здесь холодная и малоснежная; лето умеренно теплое и влажное. На побережье Охотского моря, в его северо-западных районах, лето более сухое. Температуры воздуха (среднегодовая от -15,0°С до -36,5°С; абсолютный максимум от 23°С до 36°С; абсолютный минимум от -31°С до -62°С; продолжительность безморозного периода от продолжительность безморозного периода от 67 до 139). Атмосферные осадки (за год от 301 до 647 мм). Снежный покров (число дней от 187 до 252).

Повсеместно развита частоостровная вечная мерзлота с отдельными крупными таликами и бугристыми торфяниками [7, 19]

В развитии морфолитогенеза ведущую роль продолжают играть воздействия континентальности, но влияния океаничности, по сравнению с тундрой и лесотундрой, существенно возрастают.

Среди наиболее опасных явлений в районе, проявляющихся на фоне современных природно-климатических условий, в обстановках усиления общей региональной континентализации, выделяются курумообразование и наводнения, обвалы, осыпи, наледи [1]; (материалы исследований автора в 1974-1975 г.г.).

На побережье Охотского моря формируется суровая и сухая зима с сильными ветрами (среднеянварские температуры воздуха достигают минус 300С), а в бассейне Амура и на Сахалине более – относительно мягкая и снежная (средние температуры января увеличиваются до минус 200С). Лето устанавливается на севере прохладное (среднеиюльские температуры составляют 10-120С), на юге умеренно теплое (среднеиюльские температуры достигают 16-180С). Летом обычны муссонные дожди. Кроме того, в августе-начале сентября во время прихода тайфунов (таких, например, как LEKIMA» 14 августа 2019 г. и «KROSA» 16 августа 2019 г. и др.), отмечаются экстремальные осадки, вызывающие высокие и продолжительные наводнения. Так, на нижнем Амуре в это время неоднократно (в 1872, 1928, 1950, 1953, 1956, 1960 и 1964 гг.) отмечались гигантские продолжительные наводнения, с высотой подъема воды в пределах 6–11 м и шириной разлива до 1,0–1,5 км.

Этот регион – зона высокой концентрации и обострения различных опасных процессов (землетрясений, абразии, наводнений, криогенных процессов), что обусловлено: а) сочетанием разнородных структур и крутосклонностью рельефа в переходной зоне от материка к океану; б) повышенной сейсмичностью; в) пространственной контрастностью в относительно неширокой полосе (50-100 км) абсолютных отметок рельефа, уменьшающихся с запада на восток (от 1800-2000 до 50 м) пространственно-временной изменчивостью и контрастностью биометеоэнергетики ландшафтов [20]. В условиях долгоживущих разрывных нарушений и повышенной сейсмичности (3-5 балла; до 7 баллов, 1 раз в 1000 лет) возможны обвалы, вызывающие смещение крупных блоков пород по зонам разломов и возникновение трещин рвов, а также активизацию других аномальных процессов (отседания склонов, лавин, селей) [1, 21].

Зоны хвойных, смешанных и широколиственных лесов. В эти зоны входят Приамурье, Камчатка и Приморье.

Зона отличается и большим разнообразием животного мира (уссурийского тигра, амурский полоз, уссурийский реликтовый усач, бабочка махаона Маака, дальневосточная устрица).

Южная тайга. Приамурье. Здесь проявляется большое количество аномальных экзогенных явлений и процессов. При этом, по регулярности и масштабу разрушений, в первую очередь, выделяются такие явления и процессы, как тайфуны, наводнения, лесные и степные возгорания, гравитационные смещения (рис. 11). Максимальная степень геоэкологических рисков исходит от обширных территориальных наводнений и масштабных лесных возгораний.

Наиболее разрушительные наводнения в нижнем Амуре случались в 1872 и 1928 г.г.. Наряду с ними в регионе встречаются (по материалам исследований автора в 1975-77 г.г.;) катастрофы, вызываемые гигантскими обвалами, оползнями (рис. 11) и лавинами [22].



Рис. 11. Крупный оползень (11.12.20018 г.) на крутом левом склоне долины р. Бурея в 20 км выше впадения в нее большого левого притока (р. Тырма), полностью перекрывший высокой плотиной из обломков скальных пород заполненную водохранилищем Бурейской ГЭС долину реки:

А – общий вид оползня и его стенка срыва (в виде амфитеатра);

Б – оползневое тело этого же оползня.

Фото с вертолета А.Н. Махинова.

Районы Приамурья находятся в области начавшегося похолодания. О последнем свидетельствуют многие факты. Так, черная береза является четким индикатором континентальности. Исследования в Южном Приамурьи и в Приморьи показали, что ареалы черной березы смещаются в восточном направлении [23]. Она во второй половине XX столетия уже «вышла» к главному водоразделу хр. Сихотэ-Алинь, а в отдельных местах «появилась» и на япономорском мегасклоне. Это указывает на направленное с запада на восток возрастание в районе континентальности и, тем самым, направленное похолодание здесь климата [19].

Подзона хвойно-березовых парковых камчатских лесов. Она охватывает весь Камчатский полуостров и занимает острова Большой Курильской гряды. Здесь мелколиственные деревья (каменной и японских берез) преобладают над хвойными. Подзона испытывает сильное влияние вулканизма (из-за площадных выгораний во время извержения вулканов, а также последующего значительного перекрытия их территории мощными пеплопадами). Их современное развитие происходит в условиях активного вулканизма и повышенной сейсмичности,

оледенения и цунами на фоне взаимодействия противоборствующих континентальных и океанических влияний [19].

Среди аномальных экзогенных процессов на Курильских островах выделяются катастрофические ливни, воздействия тайфунов, цунами и вулканов – ведущих процессов; снежные лавины, сильные шторма и штормовые нагоны, обвалы и оползни на склонах, абразия коренных берегов и размыв аккумулятивных форм, селевые и лахаровые процессы вблизи вулканов и в пределах денудационно-тектонических хребтов [4, 24].

Подзона южноохотских темнохвойных лесов (рис. 7). Охватывает юго-восточный склон хребта Джугджур, занимает южное побережье Охотского моря (Приохотье), частично Курильские острова и полностью низовья Амура, а также включает в себя восточную часть Хингано-Буреинского массива, основную часть хребта Сихотэ-Алиня, северную и среднюю части острова Сахалин [2, 8, 19].

Южно-таежные формации с мелколиственными лесами располагаются на нижнем высотном поясе в южной континентальной части Дальнего Востока (в Приморье – рис. 12,13) и островной (южной части о. Сахалин и Курильских островах – рис. 14А.Б).



Рис. 12. Южноохотские темнохвойные леса.
Электронный ресурс. Режим доступа: PrimMedia



Рис. 13. Уссурийская тайга.
Автор неизвестный.



Рис. 14. Южно-таежные формации с мелколиственными лесами:

А. Темнохвойные леса на о. Кунашире

Б. Возрастание континентальности приводит к усыханию лесов на о. Кунашир.

Фото: Е. Линник

Растительность отличается удивительным богатством и разнообразием видов (свыше 2 тысяч – 250 составляют деревья, кустарники и деревянистые лианы; 200 в Красной книге; более 3% эндемики), а также уникальным сочетанием «северных» (даурская лиственница) и «южных» (амурский бархат, аралия, актинидия, лимонник и др.) видов. Его отличительная особенность – реликтовость (элеутерококк, магнолия, калина Райта, ель Глена, тис и др.) и явления гигантизма (кувшинки диаметром более метра, Крестовник длиннолистный, высотой до 3-4 м, а тис древовидный до 30 м и др.). Реликтовость обусловлена отсутствием в прошлом покровного оледенения края, мягким климатом, географическим положением, а также многообразием рельефа края [2, 3].

Для **Приморья** характерен умеренный континентально-муссонный климат – с ветреной и прохладной весной, теплым влажным летом, солнечной и сухой осенью, и холодной сухой зимой; среднегодовые температуры на юге – 5,7°C, а на севере – плюс плюс 0,1 °C; самый холодный месяц – январь (на побережье – минус 12-13°C, в центральных районах – 19-22°C) [6, 19].

На **островных территориях** отмечается муссонный климат, характеризующийся холодной, но более влажной и менее суровой, чем на материке, зимой и прохладным дождливым летом. Вследствие меридионального расположения температурный режим Сахалина характеризуется большой неравномерностью. В северной части среднегодовая температура воздуха составляет около минус 1,5° C, в южной — плюс 2,2° C) [3, 19].

Для морфолитогенеза в регионе характерна крайняя напряженность по интенсивности и разнообразию форм. В развитии геосистем, по сравнению с северными территориями, воздействия континентальности и океаничности максимальны, но между собой они здесь практически уравниваются.

К опасным природным явлениям, часто повторяющимся и охватывающим значительные территории, относятся [25]; (по материалам исследований автора, 1971-2014 г.г):

а) во внутриконтинентальных районах Приморья –

аномальные ливни и наводнения (рис. 15);

“всплески активности” линейной эрозии, формирующие борозды, рытвины и овраги;

наледи – грунтовые, речные и ручьевые, особенно в аномально суровые зимы;

курумообразование и осыпеобразование;

обвалы, осыпи и оползни – проходят преимущественно в горах, особенно активно во время землетрясений;

лесных ураганные ветры, вызывающие развевание рыхлых покровов, а также разрушение линейных и точечных хозяйственных объектов;

засухи и суховеи, приводящие в весенне-летнее время к резкому иссушению и ветровой эрозии почв; зимой способствующие глубокому промерзанию и растрескиванию почвогрунтов;

пожары (прежде всего, лесные), вызывающие площадное уничтожение группировок и следующую за этим “активизацию” плоскостного смыва и эрозионного расчленения лишенных растительности территорий.



А)

Б)

Рис. 15. Последствия тайфуна Джуди (июль 1989 г.):

А. Общая панорама затопленной, долины р. Большая Уссурка (Приморье, Красноармейский район, село Вострецово). Фото М. Филатова

Б. Разрушение ливнями дорожного полотна на трассе «Раздольное – Славянка». Фото РИА Новости

б) в прибрежных зонах Приморья –

сочетания аномальных ливней и наводнений (лето-осень);

сильные шторма и штормовые нагоны (волны высотой до 4-6 м);

цунами (рис. 16). На побережье Японского моря, по историческим данным, за последние 2,5 тыс. лет зафиксировано 17 крупных цунами;

обвалы, оползни и осыпи (совпадающие с землетрясениями);

активизация абразии коренных берегов, вызывающая нарушения хозяйственных объектов;

землетрясения (силой 4-8 баллов – 1902, 1913, 1950, 1955, 1971, 1976, 1984, 1995 г.г.);

грунтовые и речные наледи – при максимальной активности в аномальные зимы;

заплесковые наледи (наиболее значимы на открытых побережьях);

явления усиливающих обратных течений, вызывающих размыв и уход наносов на подводный склон и одновременно размыв аккумулятивных форм побережий.



А)

Б)

Рис. 16. Бухта Зеркальная (Кавалеровский район, юго-восток Приморья). Общая панорама трансформации исходного пляжа до (А) и после (Б) прошедшего цунами в 1993 г.

Фото А.М. Короткого

в) в островных районах (о. Сахалин; о-ва Малой Курильской гряды), находящихся на стыке влияния сухопутных и морских влияний, отмечается муссонный климат, характеризующийся холодной, но более влажной и менее суровой, чем на материке, зимой и прохладным дождливым летом. Вследствие меридионального расположения температурный режим Сахалина характеризуется большой неравномерностью. В северной части среднегодовая температура воздуха составляет около минус $1,5^{\circ}\text{C}$, в южной — плюс $2,2^{\circ}\text{C}$) [3, 19]. В перечень геоэкологических рисков этих районов входят лавины – ежегодные, но масштабные только раз в десятилетие (рис. 17А), сели (рис.17Б), цунами, (рис. 17В), эоловые процессы.



А)



Б)



В)

Рис. 17. Аномальные явления и их катастрофические последствия:

А – сход лавины в окрестностях г. Южно-Сахалинска. Фото: автор неизвестный.

Б – грязевой сель в г. Макарове 06.09.2018 г. Юго-восточное побережье о. Сахалина. Фото с сайта <https://sakh.com/>

В – Северо-Курильск после цунами (05.11.1952). Источник: sakhalinmedia.ru

На Тихоокеанском побережье отмечены аномальные цунами. Их волны достигают различной высоты (1-3 м 1 раз в 10 лет – по данным С.Л. Соловьева и Ч.Н. Го в 1974 г.), часто достигающие 4,5 м (например, на островах Уруп и Итуруп было вызваны землетрясением 13 октября 1963 г.).

Охотоморское побережье Курильских островов характеризуется малой цунамиопасностью. Сюда приходят с востока через проливы только относительно ослабленные волны (высотой всего до 1-3 м).

Отмеченные аномальные процессы становятся причиной разрушения хозяйственных объектов, транспортной инфраструктуры, коммуникаций [2, 26].

Протекание аномальных процессов и их катастрофическое проявление в морфогенезе на о. Сахалин и островах Малой Курильской гряды еще

сдерживается относительно высокой устойчивостью и пластичностью естественных береговых ГС, хотя последние и не всегда противостоят сейсмическим обвалам и оползням.

В целом, геоэкологические риски островных территорий достаточно высоки и, по оценкам экспертов, будут возрастать [26].

Зона лесостепи. Дальневосточная лесостепь нами была прослежена в Амурской области, на пенеппене в бассейне среднего и нижнего течения р. Селемджи в виде «лесо-лугов» (рис. 18). Пространства Приханкайской равнины заняты степями (рис. 19). На всей территории леса практически вырублены, а площади распаханы.

Здесь отмечается континентальный с муссонными чертами климат. Температуры воздуха (среднегодовая от 1,7°C до -6,2°C; абсолютный максимум от 32°C до 40°C; абсолютный минимум от -38°C до -56°C; наименьшая продолжительность безморозного периода от 64 до 135 дней, а наибольшая от 126 до 178 дней). Средняя годовая температура поверхности почвы от 12,5°C до -12,2°C. Атмосферные осадки (за год от 439 мм до 760 мм). Снежный покров присутствует в течение значительного времени – от 138 до 192 дней. В этих условиях развиты процессы аридизации (инсоляционное выветривание, засухи и суховеи, эоловые процессы) [27].



Рис. 18. Общий вид лесо-лугового ландшафта (амурской прерии – по В.В. Никольской) на пенеппене.

Источник: РИА Новости.



Рис. 19. Степь Приморья.

Фото автора

Антропогенные и природные факторы, воздействуя на ландшафт в целом, проявляются в его «промерзании» и аридизации. Это приводит на севере

Дальнего Востока к образованию фрагментарных участков арктических пустынь с тенденцией к продвижению на соседние участки тундры. На юге же наблюдается противоположная картина – степь наступает на лесные массивы.

Заключение

Современное развитие геосистем Тихоокеанской России на фоне типичного ландшафтогенеза протекает под воздействием критических, кризисных и катастрофических процессов. В целом, аномальные воздействия на ГС на Севере и Юге Дальнего Востока в настоящее время из-за частого повторения критичности и кризисности все больше и больше становятся типичными. Рамки «природных рисков» на временной шкале развития ГС, которые ранее приобрели повышенную устойчивость в обстановках возникавшего динамического равновесия, направленно отодвигаются от прежнего положения во времени в сторону катастроф.

Своеобразие природных зон заключается в следующем:

1) динамический облик природных зон Тихоокеанской России сформирован географической зональностью и провинциальностью, в целом являясь субмеридиональным (в отличие от большей части Евразии – районов Западной Европы, Русской равнины, Западно-Сибирской низменности и Средней Сибири – где они «идут» по развитию субширотного плана). Здесь это во многом обязано результирующей взаимодействий континентальности и океаничности, возрастающих с севера на юг;

2) наметившееся и направленно усиливающееся в настоящее время возрастание континентальности климата сказывается в общем усилении на всей материковой территории, а также на острове Врангеля, севере и западе Камчатки и севере Сахалина, мерзлотной составляющей экзогенного морфогенеза, тем самым приводит к резкому снижению эффекта нивационных процессов;

3) усиление нивационного морфогенеза отмечается на Курилах и востоке Камчатки, вызывая расширение площади ныне существующих ледников, хотя частично и деградирующих, и возникновение новых ледников;

4) зональные и провинциальные особенности природы, в том числе современная направленность экзогенного рельефообразования в разных морфоструктурных условиях, определяются, в первую очередь, климатом. Они отличаются яркой неповторимостью – проявлением смены ксерокриосных и гигрокриосных ландшафтов на Севере до ксеротермических и гигротермических на Юге;

5) уникальность природных зон дополнительно проявляется в зональной специфике островных и вулканических систем тихоокеанского подвижного пояса – в истоках формирования континентальной биосферы.

Пороговые (граничные) уровни аномальных процессов на всех этапах естественного развития геосистем в целом расположены тем выше от типичных и в межзональном плане дальше удалены друг от друга (более контрастны), чем больше по величине фоновые характеристики конкретной природной зоны.

В антропогенных обстановках пороговые уровни напряженности аномальных процессов заметно снижаются, сближаясь с уровнями типичных, в результате повышается вероятность «геоэкологических рисков».

Для рационального природопользования в пределах регионов должны быть учтены представленные разработки, с целью минимизации возможных геоэкологических рисков.

Литература

1. Север Дальнего Востока / колл. авторов, АН СССР, СВКНИИ ; отв. ред. Н. А. Шило. Москва: Наука, 1970. 488 с.
2. Юг Дальнего Востока. Москва: Наука, 1972. 423 с.
3. Ивашинников Ю. К. Физическая география и природные ресурсы Дальнего Востока России. Владивосток: Изд-во Дальневосточного ун-та, 2010. 338 с.
4. Геосистемы Дальнего Востока России на рубеже XX– XXI веков: в 3 т. Т. 1. Природные геосистемы и их компоненты / отв. ред. С. С. Ганзей. Владивосток: Дальнаука, 2008. 428 с.
5. Атлас Курильских островов /Российская академия наук, Институт географии РАН, Тихоокеанский институт географии ДВО РАН. Москва, Владивосток: ДИК, 2009. 516 с.
6. Научно-прикладной справочник по климату СССР. Серия 3. Многолетние данные. Части 1– 6. Вып. 26. Приморский край. Л.: Гидрометеиздат, 1988. 416 с.
7. Научно -прикладной справочник по климату СССР. Серия 3. Многолетние данные. Части 1– 6. Вып. 33. Магаданская область, Чукотский автономный округ Магаданской области. Ленинград: Гидрометеиздат, 1990. 284 с.
8. Научно-прикладной справочник по климату СССР. Серия 3. Многолетние данные. Части 1–6. Вып. 25. Хабаровский край, Амурская область. Санкт-Петербург: Гирометеиздат, 1992. 558 с.;
9. Клюкин Н.К. Климат // Север Дальнего Востока (монография) / колл. авторов, АН СССР, СВКНИИ. Отв. ред. член-корр. АН СССР Н.А. Шило. М.: Наука, 1970. С. 101-132.
10. Котов А.Н. Многолетнемерзлые породы // Труды НИЦ " Чукотка". Вып. 5. Магадан: Изд-во СВНЦ ДВО РАН. 1997. С. 9-13.
11. Гасанов Ш. Ш. Подземные льды Чукотского полуострова // Сб.: Тр. СВКНИИ СО АН СССР. 1964. Вып.10. С.14-41.
12. Жигарев Л. А. Причины и механизм развития солифлюкции. М.: Наука, 1967. 158 с.
13. Качурин С. П. Термокарст на территории СССР. М.: Изд-во АН СССР, 1961. 292 с.
14. Плахт И. Р. Условия развития термокарста и этапы формирования аласного рельефа равнин Северо-Востока Евразии в позднем плейстоцене и голоцене // Развитие криолитозоны Евразии в верхнем кайнозое. М.: Наука, 1985. С. 112–120.
15. 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.
16. Короткий А. М., Коробов В. В., Скрыльник Г. П. Аномальные природные процессы и их влияние на состояние геосистем юга российского Дальнего Востока. Владивосток: Дальнаука, 2011. 265 с.

17. Седов Р.В. Ледники Чукотки // Материалы гляциологических исследований (МГИ). 1997. Вып. 82. С. 213-217.
18. Ананичева М. Д., Маслаков А. А., Антонов Е. В. Деградация объектов криосферы в районе залива Лаврентия, Восточная Чукотка // Арктика и Антарктика. 2017. № 3. С. 17 - 29.
19. Скрыльник Г. П. Морфогенетическая роль климата в развитии природных зон и провинций Дальнего Востока // Успехи современного естествознания. 2019. № 12-1. С. 140-149.
20. Готванский В. И., Лебедева Е. В. Влияние природных и антропогенных факторов на напряженность геоморфологических процессов на Дальнем Востоке // Геоморфология. 2011. № 2. С. 26-36.
21. Подгорная Т. И. Опасные природно-техногенные геологические процессы на освоенной территории Дальнего Востока РФ. Хабаровск: изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2013. 285 с.
22. Кулаков В. В., Махинов А.Н, Ким В. И., Остроухов А. В. Катастрофический оползень и цунами в Водохранилище бурейской ГЭС (бассейн Амура) // Геоэкология. Инженерная геология. Гидрогеология. Геокриология. 2019. №3. С. 12–20.
23. Куренцова Г. Э. Естественные и антропогенные смены растительности Приморья и Южного Приамурья. Новосибирск: Наука. 1973. 230 с.
24. Полунин Г. В. Экзогенные геодинамические процессы гумидной зоны умеренного климата. Москва: Наука, 1983. 247 с.
25. Скрыльник Г. П. Аномальные явления и геоэкологическая обстановка Дальнего Востока. Известия Саратовского ун-та. Новая серия. Серия Науки о Земле. 2021. Т. 21, вып. 3. С. 169–178.
26. Казаков Н. А. Массовое формирование селей в изъятии о. Сахалин: условия и повторяемость // Гидросфера. Опасные процессы и явления. 2019. Т. 1, вып. 1. С. 14–30
27. Никольская В. В., Скрыльник Г. П. Множественность континентального влияния в морфогенезе советского Дальнего Востока // Климатическая геоморфология Дальнего Востока. Под общ. ред. член-корр. АН СССР А.П. Капицы. Владивосток: ТИГ ДВНЦ АН СССР, 1977. С. 55-60.

G. P. Skrylnik

***Role of anomalous conditions in the
development of natural zones of Pacific Russia***

Pacific Institute of Geography FEB RAS, Vladivostok
e-mail: skrylnik@tigdvo.ru

Abstract. *Pacific Russia is presented as a set of terrestrial geosystems in the Pacific mobile belt (tectonically and climatically active zone of contact between the continent and the ocean) - island and marginal-continental land.*

Evolution of geosystems (GS) of Pacific Russia proceeds under the influence of strong but contradictory dual influence of the continent and the ocean. This influence is manifested through the unique Far Eastern climates. The characteristic features of the latter are: 1) great significance of circulation factors in their formation; 2) the dominant role of oceanic influence in the warm period of the year, when the summer

monsoon operates, and continental - in the cold period, when the monsoon circulation is superimposed on the western transfer of air masses; 3) sharp and multidirectional (intra- and inter-seasonal, annual, perennial, secular rhythms, etc.) and diverse (regional, local, altitudinal-zonal) contrasts of heat and moisture against a sharply expressed wind background.

The dynamic appearance of natural zones is formed by geographical zonality and provinciality. Its spatial pattern in the Far East is submeridional. It arose against the background of a large extent of the region, from north to south. The zonality of morphogenetic formations is distinguished by a bright uniqueness - a manifestation of the change of xerocryos and hygrocryos landscapes in the North to xerothermos and hygrothermos in the South, with the concentration of their extreme states within the island arcs and megacoasts. This is largely due to the resulting interactions of continentality and oceanicity in the territory under consideration, increasing from north to south. In anthropogenic environments, threshold levels of intensity of anomalous processes are significantly reduced, approaching the levels of typical processes and thereby causing an increase in the probability of geoecological risks.

Key words: Pacific Russia, region, natural zones, development, continentality, oceanicity, georisks, geosystems.

References

1. Sever Dal'nego Vostoka / koll. avtorov, AN SSSR, SVKNII ; otv. red. N. A. Shilo. Moskva: Nauka, 1970. 488 s. (in Russian)
2. YUG Dal'nego Vostoka. Moskva: Nauka, 1972. 423 s. (in Russian)
3. Ivashinnikov YU. K. Fizicheskaya geografiya i prirodnye resursy Dal'nego Vostoka Rossii. Vladivostok: Izd-vo Dal'nevostochnogo un-ta, 2010. 338 s. (in Russian)
4. Geosistemy Dal'nego Vostoka Rossii na rubezhe XX– XXI vekov: v 3 t. T. 1. Prirodnye geosistemy i ih komponenty / otv. red. S. S. Ganzej. Vladivostok: Dal'nauka, 2008. 428 s. (in Russian)
5. Atlas Kuril'skih ostrovov / Rossijskaya akademiya nauk, Institut geografii RAN, Tihookeanskij institut geografii DVO RAN. Moskva, Vladivostok: DIK, 2009. 516 s. (in Russian)
6. Nauchno-prikladnoj spravocnik po klimatu SSSR. Seriya 3. Mnogoletnie dannye. CHasti 1– 6. Vyp. 26. Primorskij kraj. L.: Gidrometeoizdat, 1988. 416 s. (in Russian)
7. Nauchno -prikladnoj spravocnik po klimatu SSSR. Seriya 3. Mnogoletnie dannye. CHasti 1– 6. Vyp. 33. Magadanskaya oblast', CHukotskij avtonomnyj okrug Magadanskoj oblasti. Leningrad: Gidrometeoizdat, 1990. 284 s. (in Russian)
8. Nauchno-prikladnoj spravocnik po klimatu SSSR. Seriya 3. Mnogoletnie dannye. CHasti 1–6. Vyp. 25. Habarovskij kraj, Amurskaya oblast'. Sankt-Peterburg: Gidrometeoizdat, 1992. 558 s.; (in Russian)
9. Klyukin N.K. Klimat // Sever Dal'nego Vostoka (monografiya) / koll. avtorov, AN SSSR, SVKNII. Otv. red. chlen-korr. AN SSSR N.A. Shilo. M.: Nauka, 1970. S. 101-132. (in Russian)
10. Kotov A.N. Mnogoletnemerzlye porody // Trudy NIC " CHukotka". Vyp. 5. Magadan: Izd-vo SVNC DVO RAN. 1997. S. 9-13. (in Russian)
11. Gasanov SH. SH. Podzemnye l'dy CHukotskogo poluostrova // Sb.: Tr. SVKNII SO AN SSSR. 1964. Vyp.10. S.14-41. (in Russian)

12. ZHigarev L. A. Prichiny i mekhanizm razvitiya soliflyukcii. M.: Nauka, 1967. 158 s. (in Russian)
13. Kachurin S. P. Termokarst na territorii SSSR. M.: Izd-vo AN SSSR, 1961. 292 s. (in Russian)
14. Plaht I. R. Usloviya razvitiya termokarsta i etapy formirovaniya alasnogo rel'efa ravnin Severo-Vostoka Evrazii v pozdnem plejstocene i golocene // Razvitie kriolitozony Evrazii v verhnem kajnozoe. M.: Nauka, 1985. С. 112–120. (in Russian)
15. Skryl'nik G. P. Termokarst kak faktor razrusheniya i sozidaniya v razvitii geosistem yuga Srednej Sibiri i Dal'nego Vostoka // Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya. 2018. № 11-2. S. 425-436. (in Russian)
16. Korotkij A. M., Korobov V. V., Skryl'nik G. P. Anomal'nye prirodnye processy i ih vliyanie na sostoyanie geosistem yuga rossijskogo Dal'nego Vostoka. Vladivostok: Dal'nauka, 2011. 265 s. (in Russian)
17. Sedov R.V. Ledniki CHukotki // Materialy glyaciologicheskikh issledovanij (MGI). 1997. Vyp. 82. S. 213-217. (in Russian)
18. Ananicheva M. D., Maslakov A. A., Antonov E. V. Degradaciya ob'ektov kriosfery v rajone zaliva Lavrentiya, Vostochnaya CHukotka // Arktika i Antarktika. 2017. № 3. S. 17 - 29. (in Russian)
19. Skryl'nik G. P. Morfogeneticheskaya rol' klimata v razvitii prirodnyh zon i provincij Dal'nego Vostoka // Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya. 2019. № 12-1. S. 140-149. (in Russian)
20. Gotvanskij V. I., Lebedeva E. V. Vliyanie prirodnyh i antropogennyh faktorov na napryazhennost' geomorfologicheskikh processov na Dal'nem Vostoke // Geomorfologiya. 2011. № 2. S. 26-36. (in Russian)
21. Podgornaya T. I. Opasnye prirodno-tekhnogennye geologicheskie processy na osvoennoj territorii Dal'nego Vostoka RF. Habarovsk: izd-vo Tihookean. gos. un-ta, 2013. 285 s. (in Russian)
22. Kulakov V. V., Mahinov A.N, Kim V. I., Ostrouhov A. V. Katastroficheskij opolzen' i cunami v Vodohranilishche burejskoj GES (bassejn Amura) // Geoekologiya. Inzhenernaya geologiya. Gidrogeologiya. Geokriologiya. 2019. №3. S. 12–20. (in Russian)
23. Kurencova G. E. Estestvennye i antropogennye smeny rastitel'nosti Primor'ya i YUzhnogo Priamur'ya. Novosibirsk: Nauka. 1973. 230 s. (in Russian)
24. Polunin G. V. Ekzogennye geodinamicheskie processy gumidnoj zony umerennogo klimata. Moskva: Nauka, 1983. 247 s. (in Russian)
25. Skryl'nik G. P. Anomal'nye yavleniya i geoekologicheskaya obstanovka Dal'nego Vostoka. Izvestiya Saratovskogo un-ta. Novaya seriya. Seriya Nauki o Zemle. 2021. T. 21, vyp. 3. S. 169–178. (in Russian)
26. Kazakov N. A. Massovoe formirovanie selej v iz'yatii o. Sahalin: usloviya i povtoryaemost' // Gidrosfera. Opasnye processy i yavleniya. 2019. T. 1, vyp. 1. S. 14–30. (in Russian)
27. Nikol'skaya V. V., Skryl'nik G. P. Mnozhestvennost' kontinental'nogo vliyaniya v morfogeneze sovetskogo Dal'nego Vostoka // Klimaticheskaya geomorfologiya Dal'nego Vostoka. Pod obshch. red. chlen-korr. AN SSSR A.P. Kapicy. Vladivostok: TIG DVNC AN SSSR, 1977. S. 55-60. (in Russian)

Поступила в редакцию 20.01.2025 г.