

Природные риски, кризисы и катастрофы на территории российского Дальнего Востока

СКРЫЛЬНИК Г.П.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, Владивосток
Адрес для переписки skrylnik@tigdvo.ru

Аннотация. Пространственно-временной характер природных рисков в пределах севера и юга Дальнего Востока четко дифференцирован. На севере региона под влиянием возрастающей зимней континентальности имеют место «взрывы» активности криогенеза и/или «малого» гляциогенеза; относительно медленное возникновение нового экзогенного облика полярных ландшафтов; антропогенная деятельность, вызывающая активизацию термокарста, и другие. В южной части из-за быстрой, чаще пирогенной, кардинальной перестройки почвенно-растительного покрова в континентальной части и «одномоментных» новообразований и переформирований береговых ландшафтов наблюдаются скачкообразное появление экзо-энтодинамических форм, морфогенетические трансформации геосистем в результате гигантских наводнений, цунами и др. Природные риски на территории юга Дальнего Востока по сравнению с пространствами северной части по частоте и интенсивности значительно выше. Намечившееся дальнейшее усиление естественной континентальности–океаничности климата рассматриваемых регионов предопределяет направленное возрастание роли опасных природных процессов в рельефообразовании, а увеличение контрастов между континентальными и океаническими влияниями приводит к повсеместной экстремализации природных процессов. Это вызывает сближение пороговых рамок типичных и аномальных явлений и процессов, при этом геосистемы успевают приспосабливаться к изменяющимся условиям, и направленного площадного разрушения геосистем в естественных условиях сейчас не отмечается. Установлено, что эффект даже небольших цунами на побережье Японского моря по морфогенетической значимости значительно превосходит суммарное воздействие катастрофических штормов. Кризисные обстановки, обозначаемые выявленными нами основными уровнями устойчивости в организации геосистем, в известной мере прогнозируемы, что может помочь в оптимизации рационального природопользования.

Ключевые слова: геосистема, океаничность, континентальность, изменения климата, природные риски, кризисы, катастрофы, Дальний Восток.

Natural risks, crises and disasters in the territory of the Russian Far East

SKRYLNIK G.P.

Pacific Geographical Institute, FEB RAS, Vladivostok

Abstract. The spatial-temporal character of natural risks within the Far East north and south is clearly differentiated. In the north of region, under the influence of the increasing winter continentality, there are the “outbreaks” of cryogenesis activity and/or “small” glaciogenesis; relatively slow emergence of the new exogenous image of icescapes; anthropogenic activity causing the thermokarst activation and others. In the southern part, due to the fast, more often pyrogenic, cardinal reconstruction of the soil and vegetation cover in the continental part and “instantaneous” new formed structures and reformations of the coastal landscapes, the abrupt appearance of the exo-endodynamic forms

and morphogenetic transformations of geosystems as a result of gigantic floods, tsunamis etc. are observed. The natural risks on the territory of the southern Far East are notably higher in frequency and intensity in comparison with areas of the northern part. The emerging further intensification of the natural continentality-oceanicity of climate of the regions under consideration predetermines the directional growth of a role of the dangerous natural processes in the relief formation while enhancement of contrasts between the continental and oceanic effects results in the all-round increase in extremality of natural processes. This causes the approaching of the threshold frames of typical and anomalous phenomena and processes, herewith, the geosystems have time to take to the changeable conditions and directional areal destructions under natural conditions is not noted now. It has been established that the effect of even small tsunamis on the Sea of Japan coast has been considerably superior in the morphogenetic significance to integral action of the catastrophic storms. The crisis situations designated by the basic levels of the stability in organization of geosystems revealed by us are predictable to a certain extent that can assist in the sustainable nature management optimization.

Keywords: geosystem, oceanicity, continentality, climatic changes, natural risks, crises, catastrophes, Far East.

Введение

Развитие геосистем (ГС) российского Дальнего Востока (ДВ) протекает в тектонически и климатически активной контактной зоне под громадным, но противоречивым по своему характеру двойным влиянием континента и океана [1]. Такое влияние проявляется прямо или опосредованно через своеобразие дальневосточного климата, характерными чертами которого являются: 1) большая значимость в его 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, разнонаправленные внутри- и межсезонные, годовые, многолетние, вековые ритмы; разноплановые (региональные, локальные, высотно-поясные) контрасты тепла и влаги на резко выраженном ветровом фоне. В ходе многопланового взаимодействия континентальности (К) и океаничности (О), в конечном счете, создаются особые биометеоэнергетические предпосылки для развития специфических геоморфологических ландшафтов – своеобразных регуляторов устойчивости общих геосистем.

В развитии ГС материковых участков Дальнего Востока прослеживается тенденция к уменьшению смен равновесных и неравновесных состояний (при господстве равновесных) и, тем самым, к увеличению естественной устойчивости ГС; в развитии прибрежных ГС – тенденция к увеличению этих смен (при сохраняющемся еще балансе равновесных и неравновесных состояний), стимулирующих возрастание числа и масштабов природных аномалий и, тем самым, уменьшение общей устойчивости ГС [2, 3]. Это согласуется с дальнейшим современным увеличением общей К Дальнего Востока. Поэтому оценка характеристик К и О, как инструмента по «вскрытию» районов с различной степенью «экологического риска и возможных кризисов», сейчас весьма актуальна [1, 4].

Поскольку гидротермодинамические характеристики аномальных процессов на севере и юге Дальнего Востока контрастно различаются, то эти регионы в тематическом плане нами рассматриваются ниже раздельно.

Материалами для настоящего исследования, выполненного с использованием сравнительно-географического, геофизического, информационного, палеогеографического и других методов, послужили данные многолетних геоморфологических и геоэкологических исследований автора на Чукотке и о-ве Врангеля в 1957–1959 и 1971–1972 гг.; в бассейне р. Колымы и в Приохотье в 1971–1972, 1974–1975 гг.; в равнинных (1974–1979 гг.), горных, прибрежных и островных районах (2007–2011 гг.) юга Дальнего Востока, а также доступные литературные и фондовые источники.

Результаты и их обсуждение

На фоне развития ГС сейчас прослеживаются противоречивые процессы потепления–похолодания. Начиная с 1970–1980 гг. потепление замедляется и постепенно

снижается. В обозримой перспективе это снижение сохранится [5, с. 129], что подтверждается начавшимся похолоданием климата [6], характеризующимся тенденцией к усилению [1, 7]. В ходе многопланового взаимодействия снижающегося потепления и усиливающегося похолодания климата формируются специфические О и К. При этом в первом случае активизируются гумидные и гляциально-нивационные, а во втором – аридные и мерзлотные геоэкологические процессы. Интегральные показатели последних помогают вскрыть тенденции развития ГС [1].

Факторы и процессы, участвующие в создании и дальнейшем развитии геосистем севера и юга Дальнего Востока, различаются по интенсивности и времени проявления [1]. По этим признакам они обособляются в 2 группы: типичные и аномальные. К последним относятся экстремальные (критические и кризисные) и катастрофические.

Типичные процессы – такие, интенсивность которых колеблется в обычных для данной территории пределах, контролируемых биометеоэнергетикой в рамках сезонной и, отчасти, многолетней ритмики ландшафтов конкретного региона; воздействие их на ГС проявляется в динамике, не меняя тип функционирования.

Экстремальные (критические и кризисные) процессы вызывают допустимое максимальное или минимальное отклонение от нормы того или иного факторного показателя, необычно для данного места отражающееся на развитии ГС (наводнения, лавины и т. д.). При этом *экстремальные критические процессы* приводят к значительному, но кратковременному изменению в структуре ГС, которое является чаще обратимым, но требует для релаксации значительного по длительности отрезка времени; *экстремальные кризисные процессы* (крайне редко обратимые, чаще необратимые) по воздействию в целом сравнимы с катастрофическими.

Катастрофические процессы – внезапные, приводящие к полному или частично значимому разрушению главных системоорганизующих компонентов ГС. Для всех этапов катастроф характерна контрастность одновременной подготовки экстремальных обстановок: увеличения и «суммирования» эффектов критических состояний – кризисных «взрывов» [1].

На фоне значительного вклада *типичных процессов* в эволюционное развитие ГС (особенно геоморфологических) существенная роль принадлежит и *аномальным процессам*. При этом последние для развития ГС не всегда «плохо». Так, *экстремальные критические процессы* и частично *экстремальные кризисные*, «разумно» корректируя организацию ГС, повышают их общую устойчивость. С действием *экстремальных кризисных* процессов, выводящих объекты из равновесных состояний, связано начало возможной перестройки всей организации ГС (вплоть до смены траектории развития), что нередко приводит к их разрушению – катастрофам. Заметим, что последние, отмечаемые на нижних уровнях организации географической оболочки, не разрушают ГС более высоких уровней. Эти последние, обладая относительно высокой устойчивостью, не только «залечивают» свои изъяны, но часто «помогают» восстановиться локальным ГС.

Частота повторяемости *экстремальных критических процессов* и их воздействий на ГС в энергонапряженных материковых окраинах российского Дальнего Востока так же, как и на юго-востоке Азии и в атлантическом секторе юга Северной и Центральной Америки, в последние десятилетия возрастает. В итоге усложняется организация и повышается устойчивость, т.е. направленно возникает более высокий уровень организации общих ГС. *Аномальные процессы* в целом для ГС в этом случае все больше и больше становятся типичными, т.е. рамки «природных рисков» и/или катастроф расширяются.

Север Дальнего Востока. В ходе устойчивого направленного развития полярные ландшафты с присущим им ксерокриосным типом ландшафтогенеза и отвечающей ему повышенной устойчивостью к типичным воздействиям приобрели простоту организации.

Для севера Дальнего Востока аномальные тенденции развития ГС определяются в основном: 1) влиянием зимней К (из-за активизации мерзлотных процессов на фоне воздействия в это время не только «промерзшей материковой» поверхности, но и преобладаю-

щих большую часть года ледовых акваторий); 2) многоплановым сочетанием летом О и К («взрывами» термокарста из-за резкого протаивания почвогрунтов, а также в ходе редких аномальных ливней и/или прогревания во время отмечающихся «антициклональных» ситуаций).

Как показывает анализ всех имеющихся в нашем распоряжении материалов (опубликованных [8, 9], фондовых и собственных наблюдений [1]), на севере ДВ аномальные процессы и явления в организации и изменении ГС на естественном фоне отмечаются на относительно ограниченных площадях.

На локальном уровне среди процессов, термодинамически значимых (относительно наиболее энергонеприятных, приводящих к сравнительно значительному эффекту), в организации и возможном аномальном изменении ГС севера российского Дальнего Востока могут выступать [10]: «взрывы» активности криогенеза и/или «малого» гляциогенеза (рис. 1); вулканические извержения; землетрясения; обвалы, сели и грязекаменные потоки; антропогенная деятельность.



Рис. 1. Наледь на р. Хани (толщина пластов «ярусного» льда до 2 м). *Фото Т.А. Ахметова*

Fig. 1. Ice on the Hani river (the thickness of the layers of «long» ice is up to 2 m). *Photo by T.A. Akhmetov*

Полярные ландшафты не выдерживают кризисных экстремальных и катастрофических воздействий на их деятельные поверхности из-за резкого изменения ранее сложившегося здесь баланса тепла и влаги (в ходе быстрого и значительного потепления; повышенного выпадения атмосферных осадков; механических и пирогенных трансформаций почвенно-растительного покрова и др.). Природные риски возникают здесь с большой вероятностью как результат сложного комплексирования различных по устойчивости факторов и процессов: типичных из-за кумулятивных эффектов их воздействий, а также деструктивных сочетаний и переходов «от экстремальных до катастрофических». При этом уровни этих рисков (экзо- и эндодинамических) предопределяются многоплановыми влияниями на ГС соответствующих аномальных факторов и процессов.

В современных природно-климатических обстановках на большей части севера Дальнего Востока, на фоне прослеживаемых разнопериодных колебаний в естественных соотношениях тепла и влаги, активность всех природных процессов отмечается все еще в пределах фоновой нормы – преимущественно в рамках типичных, реже критических уровней (в крайне редких случаях, кратковременно, до кризисных и снова до критических). В условиях антропогенного пресса частота их проявления резко возрастает.

Антропогенные трансформации ГС возникают от воздействий многих факторов: механических площадных нарушений почвенно-растительного покрова и пирогенных на него воздействий; масштабных обводнений или «иссушения» территории; создания искус-

ственных источников тепла; возведения насыпей, дамб и плотин; вскрышных работ и др. Устойчивость естественных ГС при антропогенном воздействии (например, на значительной территории Чукотки) падает до кризисных уровней, переход через которые вызывает разрушение ГС, и возврат последних до исходных состояний становится невозможным. Криогенная опасность на многих участках на севере региона, как и в соседней Якутии [10], может достигать катастрофических уровней. Следовательно, геоэкологические риски здесь крайне высоки.

Максимальные геоэкологические риски в отдельных районах (например, в Верхнем Приколымье) возникают на участках добычи золота дражным способом. Устойчивость естественных ГС резко снижается до кризисных уровней. Естественные ГС подвергаются здесь практически полному разрушению – на большой площади уничтожается растительность, снимается и удаляется почвенный покров, перерабатывается литосубстрат, промышленные воды из промприборов сбрасываются в соседние реки и ручьи и загрязняют их. Восстановление территории в этих районах до исходного состояния может происходить только после прекращения золотодобычи, но в этом случае протекает оно крайне медленно. Первые его признаки (отдельные пятна возникновения разреженного травяного покрова и единичные экземпляры подроста березы и лиственницы) появляются в течение последующих 5–10 лет.

Полярные ландшафты сильно уязвимы и со стороны других антропогенных воздействий. Особенно это показательно в следующих случаях. Так, хозяйственная деятельность в Арктике так же, как и на юге Дальнего Востока, включает сооружение электростанций с проведением многокилометровых линий электропередач (ЛЭП). Одновременно при этом на громадных площадях (полосой в несколько сотен метров в обе стороны от ЛЭП) возникают явления, связанные с так называемым эффектом биологической стимуляции электрической короной. В итоге растительность приобретает свойства повышенной продуктивности, в связи с чем, с одной стороны, возрастает степень затенения земной поверхности и усиливается снегозадержание, а с другой – интенсифицируется накопление органики на поверхности. Последнее приводит к значительному изменению подернового и внутригрунтового стока. Все это вызывает разнонаправленные колебания мощности деятельного слоя и нарушения термодинамического состояния вечной мерзлоты, что, в свою очередь, приводит соответственно к локальной ее деградации или трансформации.

Если наметившееся глобальное потепление климата на севере Дальнего Востока будет значительным (например, согласно различным оценкам, приведет к повышению среднегодовых температур воздуха и почвогрунтов на 1–2 °С, увеличению жидких атмосферных осадков более чем на 50–100 мм, подъему уровня моря до 1–2 м и более [11]), то, безусловно, активизируются процессы термоабразии и термоденудации вдоль морских берегов, а на остальной территории – термокарста, солифлюкции, обвалов и селей, вплоть до кризисных и катастрофических площадных геосистемных разрушений.

Юг Дальнего Востока. Морфогенетические трансформации ГС здесь возникают в результате: 1) возрастания летней О (из-за катастрофических атмосферных осадков в ходе прохождения глубоких циклонов с запада и мощных тайфунов с юга, вызывающих резкие и высокие наводнения в речных долинах); 2) увеличения зимней К, приводящей к усилению криогенеза (активизации курумообразования, в частности, на охотоморском мегабереге) на фоне возрастающего зимнего похолодания; 3) параллельной активизации северных и/или южных континентальных влияний (с которыми связано формирование 2 вариантов климатической асимметрии склонов долин малых рек); 4) глубокой аридизации степных и лесостепных природных обстановок на фоне преимущественно редких длительных антициклональных ситуаций и др.

Этот регион ассоциируется с одной из наиболее активных термогидродинамических ячеек энергетической сетки комплексной физико-географической оболочки. Это выражается в сложном и противоречивом многообразии и переплетении природных рубежей.

При этом последние позволяют определить важнейшие зоны: северного и западного континентального влияния – южного и восточного океанического воздействия.

В становлении ландшафтов всего юга Дальнего Востока аномальные факторы, явления и процессы (и естественные, и антропогенные) играли и играют громадную системообразующую роль [12]. В целом аномальные воздействия на ГС все больше и больше становятся типичными, т.е. рамки «природных рисков» здесь расширяются.

К опасным природным явлениям (ОПЯ) континентальных районов, часто повторяющимся и охватывающим значительные территории юга российского Дальнего Востока, относятся [1] *аномальные ливни* (до 1/3 годовой нормы из 600–900 мм, за сутки) и *наводнения* (быстрый подъем уровня воды в реках – от 3.6 до 5.8 м/сут при общем подъеме до 5–7 м), обычно разноамплитудные, возросшие и учатившиеся за последние 50 лет. Они вызывают нарушения речных долин, вплоть до их переформирования, а также смыв почв и заиление пойменных земель. Так, в крупнопорядковых речных долинах при экстремальных паводках после продолжительных и интенсивных ливней (скорости течения в руслах превышают 4 м/с, а на пойме достигают 1.5 м/с) происходят катастрофические нарушения рельефа и ландшафтов. Здесь полностью перестраиваются русловые формы и поверхность низкой поймы; сильно размывается поверхность высокой поймы; боковая эрозия часто за один паводок уничтожает большие массивы высокой поймы и даже первой надпойменной террасы (рис. 2), что особенно активно происходит в нижнем и среднем течении р. Амур и крупных рек восточного Сихотэ-Алиня, пересекающих базальтовые плато [13]. В результате исчезают низкие речные террасы, формируются занятые высокой поймой днища речных долин, исчезают конусы выносов притоков.



Рис. 2. Эрозия и вызванные обвално-оплывинные явления на берегах нижнего течения р. Амур. Фото А.Н. Махинова

Fig. 2. Erosion and landslide-induced phenomena on the banks of the lower reaches of the Amur River. Photo by A.N. Makhinov

Также в континентальных районах наблюдаются следующие ОПЯ:

«взрывы» линейной эрозии, интенсивно формирующие борозды, рывтины и овраги; *гигантские обвалы и оползни*, например оползень на р. Бурей 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 (рис. 3) [14];

снежные лавины, видоизменяющие горные ландшафты и формирующие «лавинные прочесы» растительности лесного пояса (рис. 4);

наледы – грунтовые, речные и ручьевые, особенно в аномально суровые зимы [9, 15];

курумообразование и осытеобразование, в горах юга Дальнего Востока сейчас усиливающиеся. Это связано с возрастающими континентальностью и воздействием на лесные ландшафты антропогенных факторов;

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, а зимой – к глубокому промерзанию и растрескиванию почвогрунтов;

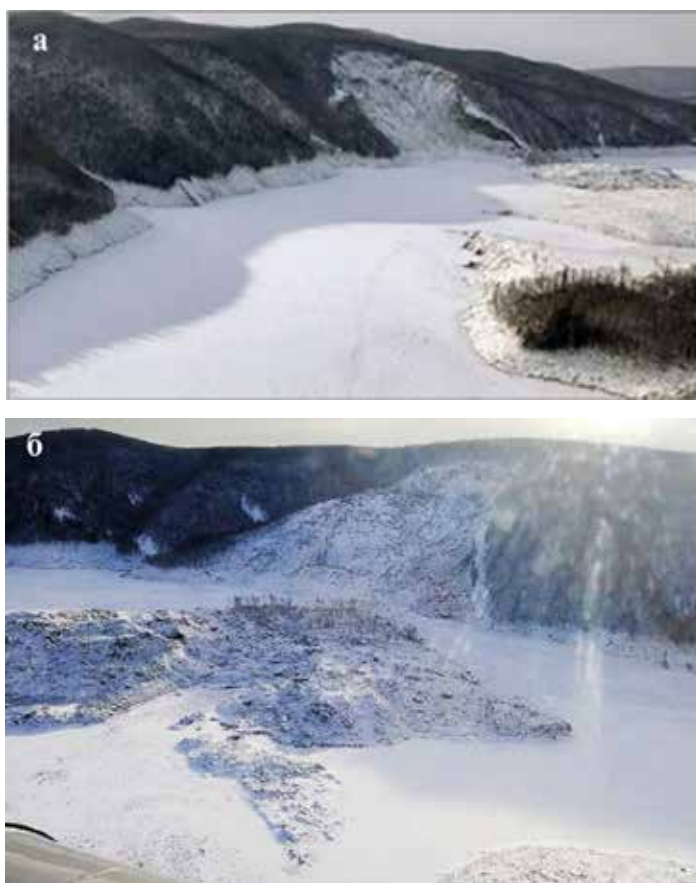


Рис. 3. Крупный оползень (11.12.2018 г.) на крутом северном левом склоне долины р. Буряя

а – общий вид оползня и его стенка срыва (в виде амфитеатра); *б* – оползневое тело этого же оползня. Фото с вертолета А.Н. Махинова

Fig. 3. A large landslide (12/11/2018) on the steep northern left slope of the Bureya river valley.

a – general view of the landslide and its stall wall (in the form of an amphitheater); *b* – body of the same landslide. Photo from the helicopter by A.N. Makhinov

пожары (прежде всего лесные), вызывающие площадное уничтожение лесных группировок и следующие за этим «вспышки» плоскостного смыва и эрозионного расчленения исходных территорий [16].

В прибрежных зонах наблюдаются:

сочетания аномальных ливней и наводнений (лето–осень);

сильные шторма, штормовые волнения (осенью и зимой – при повторяемости волн высотой свыше 4–5 м; при прохождении в августе–сентябре тайфунов – волн высотой до 10–12 м) и *нагоны* (высотой до 4–6 м);

цунами (на побережье Японского моря по историческим данным за последние 2,5 тыс. лет зафиксировано 17 крупных цунами; эффекты некоторых из них показаны ниже (рис. 5);

обвалы и оползни, совпадающие с землетрясениями;

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

наледы (грунтовые и речные) при максимальной активности в аномальные зимы [15], а также *заплесковые* (наиболее значимы на открытых побережьях);



Рис. 4. Лавинный «прочес» растительности лесного пояса (хребет Ям-Алинь, истоки р. Селиткан; 1989 г.)

Fig. 4. Avalanche “carding” of vegetation of the forest belt (ridge Yam-Alin, sources of the Selitkan River; 1989). Photo by the author

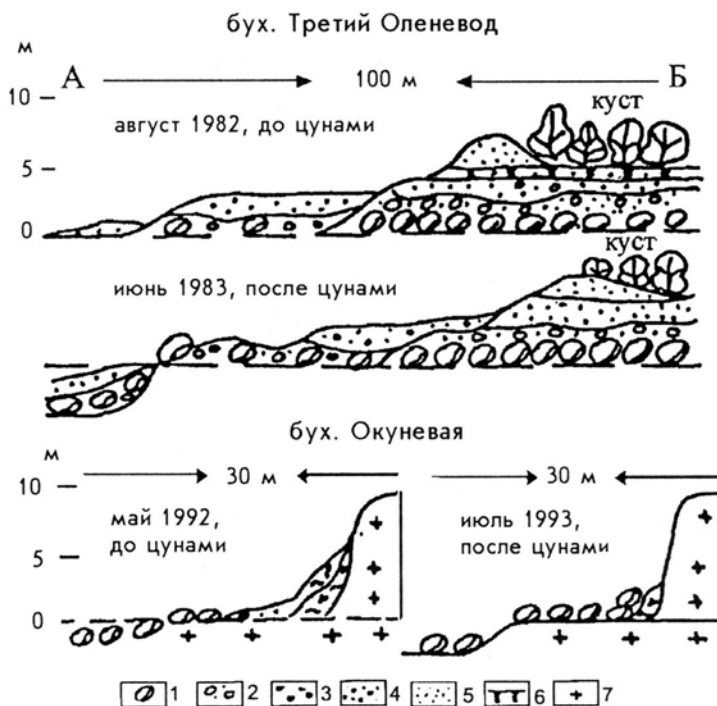


Рис. 5. Следы воздействия цунами (1983 и 1993 гг.) на побережье зал. Петра Великого

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. Скрыльник

Fig. 5. Traces of the impact of the tsunami (1983 and 1993) on the coast of the Peter the Great Bay

Legend: 1 – boulders; 2 – pebbles with sand; 3 – gravel; 4 – sand with gravel; 5 – sand; 6 – soil; 7 – bedrock. Compiled by A.M. Korotky and G.P. Skrylnik

явления усиливающихся при нагонах обратных течений, вызывающих размыв и уход наносов на подводный склон.

В результате всех этих процессов резко активизируются абразия коренных берегов и размыв аккумулятивных форм побережий, что приводит к полному переформированию береговых ГС, возникают различные нарушения хозяйственных объектов [1].

В пределах всего юга Дальнего Востока наблюдается западный перенос *эоловой пыли* (например, отмечавшийся в весенние периоды 2002–2004 гг.). Количество материала, поступившего за одну интенсивную пыльную бурю, было сопоставимо с выпадением эоловых частиц на суше за весь зимний сезон этого периода, а на морских акваториях существенно превышало эту величину.

В устьях рек громадную роль играет «совмещение» мощных штормовых нагонов и катастрофических наводнений. В итоге на отдельных участках активно происходит перестройка аккумулятивных форм. Там, где прибрежная зона испытывает дефицит наносов, аккумулятивные формы довольно активно смещаются в сторону берега (например, надвигание пляжей на лагунную террасу на участке «п. Девятый Вал – п. Шмидтовка», к северу от устья р. Барабашевка; местами смещение береговой линии в сторону суши – на 20–35 м, прошедшее за 40 лет), а на участках сильного антропогенного вмешательства (изъятие песка) крайне интенсивно идет размыв террас, пляжей и подводного берегового склона (например, в зал. Восток – 400 м за последние 30 лет; в прол. Стрелок, в бухте Триозерье, на участке от устья р. Туманной до п-ова Песчаного; и др.). На фоне поднимающегося уровня моря это приводит к катастрофическому размыву террас, пляжей и подводного берегового склона [1].

Эффект даже небольших цунами (май 1983 г., июль 1993 г. с высотой подъема уровня моря от 1.5 до 4.0 м) по своей морфогенетической значимости (размыв абразионных, абразионно-денудационных и аккумулятивных берегов; нагон воды в устья рек с подачей песчаного материала на подводный береговой склон) значительно превосходил суммарное воздействие катастрофических штормов (1962–1982 гг.). В южном и юго-восточном Приморье воздействию цунами подвергались все аккумулятивные участки, морские террасы и пляжи (в частности, размыву подверглось побережье на отрезке «м. Поворотный – м. Оларовского» и далее к северу – вплоть до м. Золотого) [1].

Аномальные процессы еще до недавнего прошлого (в целом до середины голоцена) в регионе протекали очень активно. Установлено широкое проявление разнообразных экстремальных и катастрофических процессов на отдельных возрастных рубежах – лесные пожары около 5.5 тыс.; 2.8 тыс.; 1.87 тыс.; 0.5 тыс. л. н. (в бассейне рек Самарга, Единка, Партизанской, Киевка и др.); штормовые нагоны около 4.7 тыс.; 2.4 тыс.; 1.3 тыс.; 0.6 тыс. л.н. (участки побережья Приморья); цунами около 4.8 тыс.; 3.6 тыс.; 2.8 тыс.; 0.94 тыс. л.н. (районы Южных Курил) [1].

Относительное снижение суммарного эффекта наметившегося естественного усиления аномальных процессов идет за счет морфогенетического «привыкания» к ним ГС в связи с общей тенденцией уменьшения темпов глубинной эрозии и выполаживания системы придолинных склонов во внутригорных районах, а также благодаря относительной стабилизации уровня океана и формирования профиля динамического равновесия «клиф – бенч». Дальнейшее усиление естественной континентальности климата предопределяет направленное возрастание в рельефообразовании роли аномальных процессов и катастроф.

Природные риски на территории юга Дальнего Востока, по сравнению с пространствами севера, по частоте и интенсивности значительно выше. И появление их здесь связано в основном с гигантскими наводнениями после прохождения мощных тайфунов и с «ударными» системообразующими эффектами цунами, вызываемыми интенсивными мелкофокусными подводными землетрясениями.

Заключение и выводы

Проведенная оценка интенсивности аномальных геоморфологических процессов и природных явлений в пределах территории российского Дальнего Востока позволяет отнести побережье Японского и Охотского морей, Камчатку, вершинный пояс гор, глубоко врезаемые и крутосклонные речные долины и островные территории к динамически наиболее активным зонам с весьма неустойчивыми ландшафтами.

Пространственно-временной характер природных рисков в пределах севера и юга Дальнего Востока четко дифференцирован: на севере это относительно медленное возникновение нового экзогенного облика полярных ландшафтов; на юге – скачкообразное появление экзо-эндодинамических форм. Поэтому совершенно понятны резко отличные по форме и величине средоформирующие эффекты пространственно-временных природных рисков в различных регионах Дальнего Востока.

Наметившееся дальнейшее усиление естественной континентальности климата [1] предопределяет направленное возрастание в рельефообразовании роли опасных природных процессов, а увеличение контрастов между континентальными и океаническими влияниями приводит к их экстремализации. Это вызывает сближение пороговых рамок типичных и аномальных явлений и процессов. В то же время благодаря повышенной консервативности геоморфологических и пластичности фитогенных подсистем ГС рассмотренных регионов успевают еще приспосабливаться к изменяющимся условиям. Поэтому направленного площадного разрушения ГС в естественных условиях сейчас не отмечается.

В условиях современного пресса на континентальные ГС риски экзогенных процессов возрастают, что было прослежено нами, в частности, на приморском участке трассы нефтепровода «Восточная Сибирь–Тихий океан» [17, 18].

В целом же, экзогенные кризисные обстановки и катастрофы, обозначаемые основными уровнями устойчивости в организации ГС [19], в известной мере прогнозируемы, что позволяет вносить определенные коррективы в практику рационального природопользования. Выбор стратегии последнего в рассмотренных районах должен быть всесторонне «сходящим», максимально учитывающим существующие природные риски и определяемые ими экологические ограничения.

Литература

1. 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.
2. Мягков С.М. География природного риска. М.: Изд-во МГУ, 1995. 222 с.
3. Бак П., Чен К. Самоорганизованная критичность. М.: Наука, 1972. 423 с.
4. Геосистемы Дальнего Востока на рубеже XX–XXI веков. Т. 1. / отв. ред. С.С. Ганзей. Владивосток: Дальнаука, 2008. 428 с.
5. Ловелиус Н.В., Ретеюм А.Ю. Циклы солнечной активности в Арктике // Общество. Среда. Развитие. 2018. № 1. С. 128–130.
6. Глобальная служба атмосферы (ГСА) – Global Atmosphere Watch Programme. [Electronic resource]. [Электронный ресурс]. <https://public.wmo.int/programmes/global-atmosphere-watch-programme> (дата обращения: 16.06.2018).
7. Качур А.Н., Скрыльник Г.П. Современная структура и устойчивость геосистем Восточной Чукотки // Арктика и Антарктика. 2019. № 2. С. 1–15.
8. Подгорная Т.И. Опасные природно-техногенные геологические процессы на освоенной территории Дальнего Востока РФ. Хабаровск: Изд-во ТГУ, 2013. 285 с.
9. Алексеев В.Р. Криогенная опасность в природе Земли // Наука и техника в Якутии. 2017. № 1 (32). С. 1–17.
10. Север Дальнего Востока. М.: Наука, 1970. 488 с.
11. Адрианов А.В. Экологическая безопасность дальневосточных морей России // Вестн. Рос. акад. наук. 2011. Т. 81, № 2. С. 111–119.
12. Майорова Л.А. Геоэкологические аспекты природной устойчивости темнохвойных лесов Приморского края // Вестн. КрасГАУ. 2012. № 1. С. 67–71.

13. Махинов А.Н., Ким В.И. Влияние изменений климата на гидрологический режим реки Амур // Тихоокеан. география. 2020. № 1. С. 30–39.
14. 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.
15. Скряльник 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.
16. Скряльник Г.П. Влияние лесных пожаров на развитие геосистем плакоров юга Средней Сибири и гор Дальнего Востока // Успехи современного естествознания. 2018. № 5. С. 131–141.
17. Скряльник Г.П. Определение ущерба природной среде вдоль трассы нефтепровода «Восточная Сибирь–Тихий океан» // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. 2018. № 4. С. 30–36.
18. Качур А.Н., Скряльник Г.П. Многоплановые нефтегазовые воздействия на окружающую среду юга Дальнего Востока России // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. 2019. № 3 (288). С. 30–33.
19. Скряльник Г.П. Основные уровни устойчивости в общей организации геосистем Земли // Успехи современного естествознания. 2017. № 11. С. 101–106.

References

1. Korotky A.M., Korobov V.V., Skrylnik G.P. Abnormal natural processes and their influence on the state of geosystems in the south of the Russian Far East. Dalnauka: Vladivostok, Russia, 2011, 265 p. (In Russian)
2. Myagkov S.M. Geography of natural risk. Moscow State University Publishing House: Moscow, Russia, 1995, 222 p. (In Russian)
3. Buck P., Chen K. Self-organized criticality. Nauka; Moscow, Russia., 1972, 423 p. (In Russian)
4. Geosystems of the Far East at the turn of the XX–XXI centuries. T. 1. / Edited by S.S. Ganzei. Dalnauka: Vladivostok, Russia, 2008, 428 p. (In Russian)
5. Lovelius N.V., Retyum A.Yu. Cycles of solar activity in the Arctic. *Society. Environment. Development*. 2018, 1, 128–130. (In Russian)
6. Global Atmosphere Watch (GAW) – Global Atmosphere Watch Program. Available online: <https://public.wmo.int/programs/global-atmosphere-watch-programme> (accessed on 16 June 2018). (In Russian)
7. Kachur A.N., Skrylnik G.P. Modern structure and stability of geosystems in Eastern Chukotka. *Arctic and Antarctic*. 2019, 2, 1–15. (In Russian)
8. Podgornaya T.I. Hazardous natural and technogenic geological processes in the developed territory of the Russian Far East. TSU publishing house: Khabarovsk, Russia, 2013, 285 p. (In Russian)
9. Alekseev V.R. Cryogenic hazard in the nature of the Earth. *Science and technology in Yakutia*. 2017, 1(32). 1–17. (In Russian)
10. North of the Far East. Nauka: Moscow, Russia, 1970, 488 p. (In Russian)
11. Adrianov, A.V. Ecological safety of the Far Eastern seas of Russia. *Bulletin. Grew up. Acad. sciences*. 2011, 81 (2), 111–119. (In Russian)
12. Mayorova L.A. Geoeological aspects of natural stability of dark coniferous forests of Primorsky Krai. *Bulletin of KRASGau*. 2012, 1, 67–71. (In Russian)
13. Makhinov A.N., Kim V.I. Influence of climate change on the hydrological regime of the Amur River. *Pacific Geography*. 2020, 1, 30–39. (In Russian)
14. Kulakov V.V., Makhinov A.N., Kim V.I., Ostroukhov A.V. Catastrophic landslide and tsunami in the reservoir of the Bureyskaya HPP (Amur basin). *Geoeology. Engineering geology. Hydrogeology. Geocryology*. 2019, 3, 12–20. (In Russian)
15. Skrylnik G.P. Flood ices as a special form of minor glaciation and their role in the development of geosystems in Chukotka and Primorye. *Success of modern natural science*. 2018, 9, 83–92. (In Russian)
16. Skrylnik G.P. The influence of forest fires on the development of geosystems in the plakors of the south of Central Siberia and the mountains of the Far East. *Success of modern natural science*. 2018, 5, 131–141. (In Russian)
17. Skrylnik G.P. The main levels of stability in the general organization of the Earth's geosystems. *Successes of modern natural science*. 2017, 11, 101–106. (In Russian)
18. Kachur A.N., Skrylnik G.P. Multidimensional oil and gas effects on the environment of the southern Far East of Russia. *Environmental protection in the oil and gas complex*. 2019, 3 (288), 30–33. (In Russian)
19. Skrylnik G.P. Basic stability levels in the general organization of the Earth geosystems. *Successes of the modern natural sciences*. 2017, 11, 101–106. (In Russian)