

П.Я. БАКЛАНОВ, С.М. ГОВОРУШКО, Г.Г. ТКАЧЕНКО, С.М. КРАСНОПЕЕВ

Тихоокеанский институт географии ДВО РАН,
690041, Владивосток, ул. Радио, 7, Россия, pbaklanov@tigdvo.ru, sgovor@tig.dvo.ru,
tkatchenko-gri@mail.ru, sergeikr@tigdvo.ru

ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ СОЧЕТАНИЯ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ПРИРОДНЫХ ПРОЦЕССОВ И ОПАСНЫХ ЯВЛЕНИЙ В ТИХООКЕАНСКОЙ РОССИИ

Рассмотрены экстремальные природные процессы и опасные явления, которые наблюдаются в Дальневосточном регионе: землетрясения, цунами, лавины, сели, криогенные процессы, экстремальные низкие температуры, наводнения, грозы, пожары, метели, туманы, водная эрозия, карст, ледники и др. Выделены различные территориальные сочетания этих процессов и явлений. Пространственный охват исследования — макрорегион, который рассматривается как акватерриториальный регион Тихоокеанской России, включающий территорию и прилегающие к ней пространства акваторий в пределах 200-мильной морской исключительной зоны. В этом акватерриториальном макрорегионе активно развивается региональное природопользование, в том числе освоение природных ресурсов приморской суши и ресурсов морских акваторий. В то же время многие экстремальные природные процессы и опасные явления, возникающие в пределах морских акваторий, негативно отражаются на прибрежной суше. Дана оценка территориальным и акватерриториальным сочетаниям экстремальных природных процессов и опасных явлений в Тихоокеанской России. Построены карты нескольких вариантов зонирования по различию сочетаний экстремальных природных процессов и опасных явлений, в том числе для всех 25 рассматриваемых их видов. Выделено 10 типов территорий Тихоокеанской России с различными сочетаниями этих явлений и процессов, дана их обобщенная характеристика.

Ключевые слова: региональное природопользование, морские акватории, прибрежная территория, природно-ресурсный потенциал, акватерриториальные сочетания.

P.Ya. BAKLANOV, S.M. GOVORUSHKO, G.G. TKACHENKO, S.M. KRASNOPEYEV

Pacific Institute of Geography, Far Eastern Branch, Russian Academy of Sciences,
690041, Vladivostok, ul. Radio, 7, Russia, pbaklanov@tigdvo.ru, sgovor@tig.dvo.ru,
tkatchenko-gri@mail.ru, sergeikr@tigdvo.ru

TERRITORIAL COMBINATIONS OF EXTREME NATURAL PROCESSES AND DANGEROUS PHENOMENA IN PACIFIC RUSSIA

We examine extreme natural processes and hazardous phenomena which are observed in the Far Eastern region: earthquakes, tsunamis, avalanches, mudflows, cryogenic processes, extreme low temperatures, floods, thunderstorms, fires, snow storms, fogs, water erosion, karst, glaciers, etc. Various territorial combinations of these processes and phenomena have been identified. Spatial coverage of the research is a macroregion which is considered as an aqua-territorial region of Pacific Russia, including the territory and adjacent water areas within the 200-mile maritime exclusive zone. This aqua-territorial macroregion is characterized by active regional environmental management, including the utilization of natural resources of the coastal land and resources of marine waters. However, many extreme natural processes and hazardous phenomena occurring within marine areas have a negative impact on coastal land. An assessment is made of the territorial and aqua-territorial combinations of the extreme natural processes and hazardous phenomena in Pacific Russia. We constructed maps of several versions of zoning according to the difference of combinations of extreme natural processes and hazardous phenomena, including their 25 types. We identified 10 types of territories of Pacific Russia with various combinations of these phenomena and processes, and their generalized characteristics are provided.

Keywords: regional nature management, marine areas, coastal territory, natural resource potential, aqua-territorial combinations.

ВВЕДЕНИЕ

Важнейшим фактором долгосрочного развития Тихоокеанской России является разнообразный природно-ресурсный потенциал суши и моря, океана. В то же время здесь достаточно часто прояв-

ляются экстремальные природные процессы и опасные явления: высокая сейсмичность многих районов и частые землетрясения, цунами, тайфуны, наводнения, низкие температуры и др.

Выделению и изучению отдельных видов экстремальных природных процессов, анализу их локализации в различных районах мира, в частности в Дальневосточном регионе, посвящены работы [1–10]. Проведено обобщение подобных исследований, выполненных за рубежом [11–15]. Однако работ по выделению и оценке, в том числе картографической, реально проявляющихся сочетаний экстремальных природных процессов и опасных явлений в пределах одной и той же территории, акватории практически не выполнялось. Данное исследование является одним из первых в этом направлении.

При анализе проблем и перспектив устойчивого природопользования и развития в Дальневосточном макрорегионе исследуемый регион предлагается рассматривать как акваториальный, с включением в него прилегающего пространства в пределах 200-мильной морской исключительной зоны России. Этот акваториальный макрорегион в целом предложено называть Тихоокеанской Россией [16, 17].

Экстремальные природные процессы и опасные явления негативно воздействуют по всем цепочкам природопользования — от отдельных природных ресурсов и их территориальных и акваториальных сочетаний, находящихся в природной среде, до их добычи, транспортировки и переработки [18, 19]. Многие опасные явления оказывают негативное воздействие на региональное социально-экономическое развитие Тихоокеанской России в целом: удорожание зданий и сооружений, снижение комфортности проживания и др. Следует подчеркнуть, что с точки зрения набора опасных природных процессов и характера их влияния на хозяйственную деятельность Дальний Восток существенно отличается от остальных российских регионов. Это обусловлено его обширной территорией, протянувшейся с севера на юг и расположенной в переходной контактной зоне двух величайших структур Земли — Евро-Азиатского материка и Тихого океана.

Некоторые процессы (вулканические извержения, цунами, тропические циклоны) распространены исключительно в пределах Дальнего Востока. Другие процессы (землетрясения, наледи, заторы, морские льды, абразия, курумы, криогенные процессы) имеют в целом более высокую интенсивность. Значимость третьих (карст, просадки, смерчи, зажоры, грозы и т. д.) здесь ниже, чем в других российских регионах. В пределах Дальнего Востока человеческую деятельность в наибольшей степени осложняют следующие природные процессы: землетрясения, извержения вулканов, морозное пучение, термокарст, криогенное растрескивание, лавины, сели, метели, экстремально низкие температуры, гололедно-изморозные явления, речные наводнения, заторы. Большое значение имеют также цунами, термоэрозия, термоабразия, солифлюкция, курумы, наледи, речная эрозия, абразия, тропические циклоны, туманы, зажоры, речные льды, штормовые нагоны, морские волны. Поэтому экстремальные природные процессы и опасные явления в Тихоокеанской России рассматриваются в качестве важнейшего ограничивающего эколого-географического фактора долгосрочного развития макрорегиона [20].

Изучение географического распространения экстремальных природных процессов и опасных явлений показывает, что в пределах отдельных территорий и прибрежных морских акваторий за тот или иной период возможно проявление не одного, а совокупности таких процессов и явлений. Выделению и оценке сочетаний экстремальных природных процессов должного внимания не уделялось.

Для Тихоокеанской России важно и то, что практически на всю территорию суши макрорегиона могут оказывать негативное воздействие морские экстремальные процессы: землетрясения, цунами, тайфуны, морской муссонный климат и другие. С учетом этого цель статьи — выделить и оценить территориальные и акваториальные сочетания экстремальных природных процессов и опасных явлений в акваториальном макрорегионе — Тихоокеанской России.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для достижения целей исследования привлечены оценки разнообразных экстремальных процессов и опасных явлений, проявляющихся в Тихоокеанской России, из научной литературы, в том числе из российских и зарубежных источников [1, 4–15]. Затем к определенным территориям и акваториям осуществлялась привязка этих потенциальных явлений, зафиксированных с той или иной периодичностью и интенсивностью [2].

При последующем выделении территориальных сочетаний возможных экстремальных природных процессов и опасных явлений применялись геоинформационные и картографические методы исследования.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Был собран и обобщен материал по проявлениям в пределах Тихоокеанской России за последние десятилетия таких экстремальных природных процессов и опасных явлений, как землетрясения, лавины, сели, криогенные процессы, экстремально низкие температуры, снегоотложения, наводнения, наледи, грозы, пожары, перепады температур, метели, заторы, снеговые нагрузки, туманы, водная эрозия, карст, ледники, маловодье, сильный ветер, сильные дожди, экстремально высокие температуры, оползни, гололедно-изморозевые явления [1, 11]. Затем была осуществлена привязка всех этих экстремальных процессов и опасных явлений к территории макрорегиона и на этой основе построены картосхемы географического распространения отдельных процессов и явлений по территории Тихоокеанской России. Всего было создано 25 подобных карт. Последующее пространственное наложение отдельных карт друг на друга выявило наличие значительных пересечений ареалов возможных проявлений экстремальных природных процессов и опасных явлений. На основании этого был сделан вывод о том, что в границах определенных сегментов реального географического пространства проявляются и выделяются не отдельные экстремальные природные процессы и явления, а их территориальные и акватерриториальные сочетания в прибрежно-морской зоне. В пределах разных ареалов и временных периодов возможно проявление различных таких сочетаний. Нами был проведен компьютерный анализ пространственных совмещений и пересечений ряда вариантов возможных сочетаний опасных процессов и явлений и построены соответствующие карты зонирования.

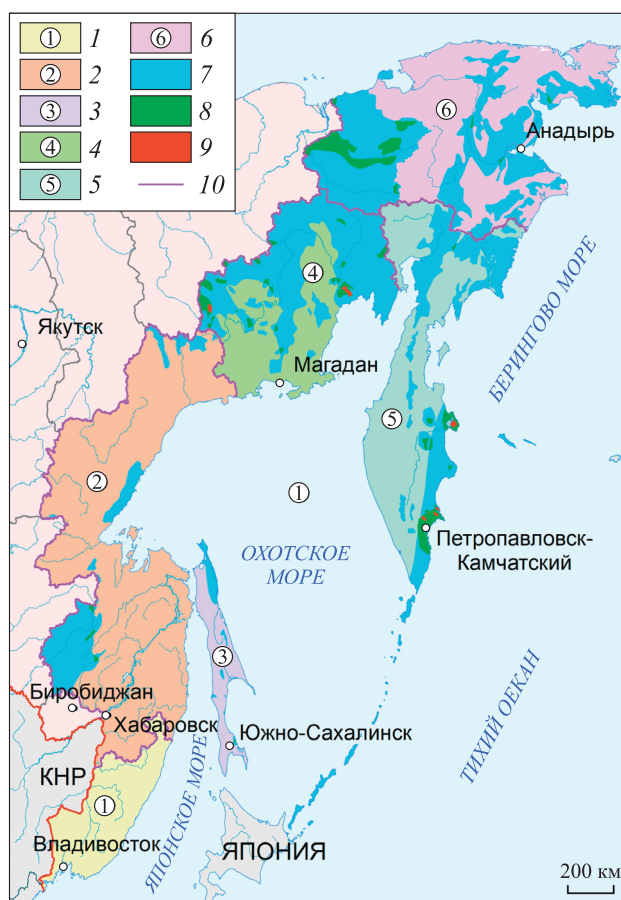
По характеру проявления и их последствиям опасные процессы и явления прибрежной зоны Тихоокеанской России можно условно разделить на три группы. Для каждой из них были построены карты сочетаний. К первой группе относятся наиболее значимые процессы, интенсивность проявления которых соответствует максимально возможным значениям, наблюдаемым в последнее время на Земле, или приближается к ним: землетрясения, цунами, лавины, сели, криогенные процессы, экстремально низкие температуры, большой снежный покров (рис. 1).

Вторая группа охватывает процессы и явления, которые хотя и проявляются не столь ярко и масштабно, но тем не менее способны в значительной степени осложнить природопользование. К ним относятся наводнения, наледи, грозы, пожары, высокие перепады температур, метели, заторы, снеговые нагрузки, туманы (рис. 2).

В третью группу входят процессы, вероятность проявления и интенсивность которых в пределах прибрежной зоны Тихоокеанской России минимальна. Однако в отдельных случаях они потенциально способны создать проблемы для человеческой деятельности. К таким процессам и явлениям относятся водная эрозия, карст, ледники, маловодье, сильные ветры, сильные дожди, экстремально высокие температуры, оползни, гололедно-изморозевые явления (рис. 3).

Рис. 1. Сочетание следующих опасных процессов в прибрежной зоне Тихоокеанской России: землетрясений, цунами, лавин, селей, криогенных процессов, экстремально низких температур, большого снежного покрова.

Административные территории Тихоокеанской России: 1 — Приморский край, 2 — Хабаровский край, 3 — Сахалинская область, 4 — Магаданская область, 5 — Камчатский край, 6 — Чукотский автономный округ и Республика Саха (Якутия). Количество экстремальных природных процессов: 7 — один, 8 — два, 9 — три. 10 — административные границы территорий Тихоокеанской России.



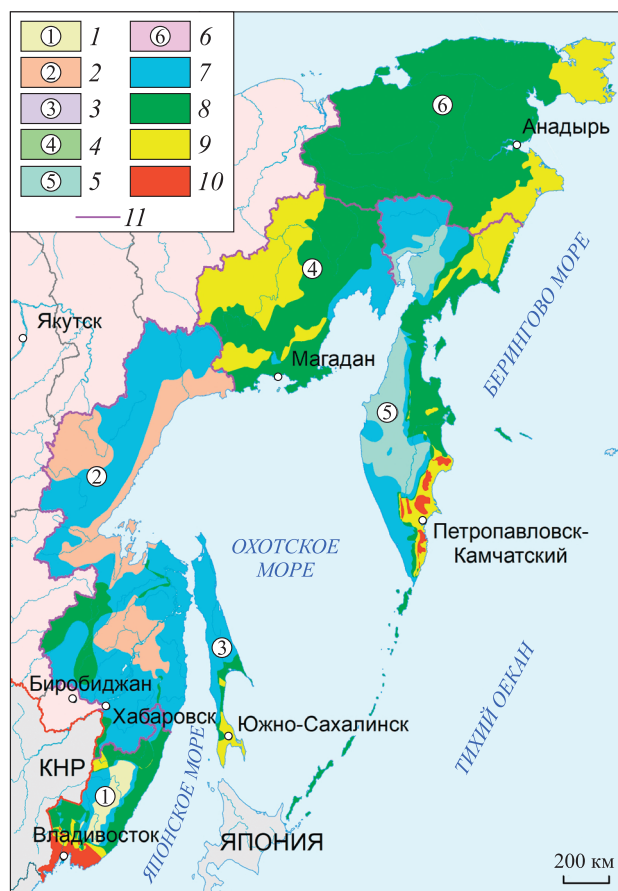


Рис. 2. Сочетание следующих опасных процессов в прибрежной зоне Тихоокеанской России: наводнений, наледей, гроз, пожаров, высоких перепадов температур, метелей, заторов, снеговых нагрузок, туманов.

1–6 — см. рис. 1. Количество экстремальных природных процессов: 7 — один, 8 — два, 9 — три, 10 — четыре. 11 — административные границы территорий Тихоокеанской России.

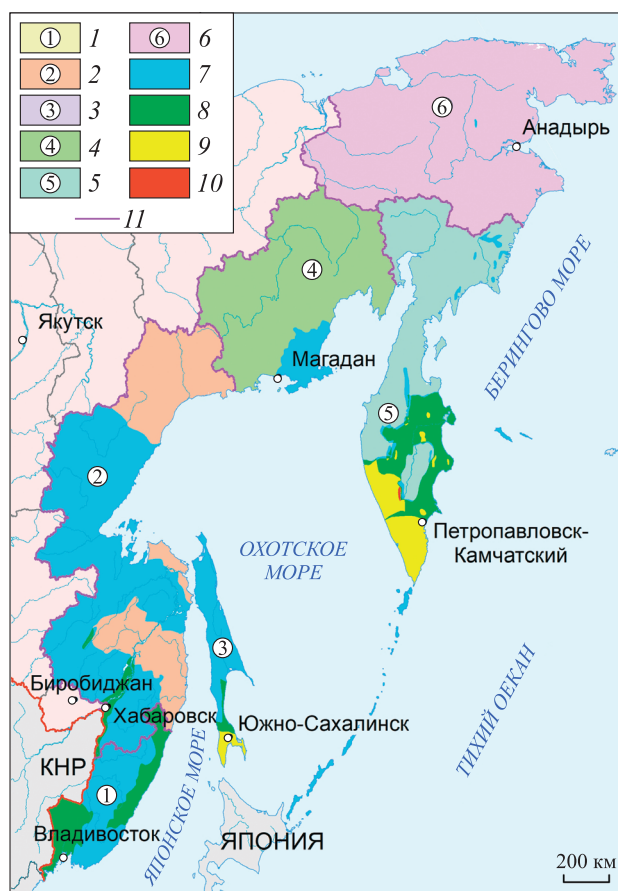


Рис. 3. Сочетание следующих опасных процессов в прибрежной зоне Тихоокеанской России: водной эрозии, карста, ледников, маловодья, сильных ветров, сильных дождей, экстремально высоких температур, оползней, гололедно-изморозевых явлений.

1–6 — см. рис. 1. Количество экстремальных природных процессов: 7 — один, 8 — два, 9 — три, 10 — четыре. 11 — административные границы территорий Тихоокеанской России.

Данные карты строились путем выполнения операций перекрытия слоев, отражающих ареалы максимальной интенсивности каждого из выбранных опасных явлений. Подобные карты с заданным количеством и сочетанием определенных видов опасных природных процессов могут быть построены в зависимости от необходимости решения определенных задач для конкретных территорий, например административных территорий, лесных или сельскохозяйственных ареалов, ареалов расселения, прибрежных зон, районов распространения природных ресурсов и др.

На заключительном этапе исследования была построена карта, отражающая географическое распределение возможных сочетаний всех 25 рассмотренных экстремальных природных процессов и опасных явлений в Тихоокеанской России (рис. 4). Она строилась также с помощью операции перекрытия слоев, отражающих ареалы максимальной интенсивности каждого из 25 выбранных опасных явлений. Контуры ареалов их максимальной интенсивности были получены посредством координатной привязки растровых копий из выделенных первоисточников и последующей их оцифровки.

Эта карта отображает количество природных процессов, которые могут иметь экстремальное проявление, внутри каждого контура, но сочетания этих процессов в разных частях Дальнего Востока различаются. Так, например, если на севере Дальнего Востока это может быть сочетание экстремально низких температур, лавин и метелей, то на юге они могут быть представлены комбинацией наводнений, водной эрозии и сильного ветра.

Рис. 4. Итоговая схема зонирования прибрежной зоны Тихоокеанской России с учетом 25 опасных природных процессов.

Количество экстремальных природных процессов: 1 — один, 2 — два, 3 — три, 4 — четыре, 5 — пять, 6 — шесть, 7 — семь, 8 — восемь, 9 — девять, 10 — десять.

Компьютерная программа, в которой создавалась эта карта, позволяет для каждого контура определять как сочетание опасных явлений, так и их отдельные виды. Обобщенный анализ карты показывает следующее. Проявления экстремальных природных процессов и опасных явлений характерны для всей территории Тихоокеанской России. Такого рода явления, зарождающиеся в пределах прилегающих морских акваторий и проявляющиеся на прибрежных территориях (например, цунами, тайфуны и др.), показаны нами в границах соответствующих территорий. В связи с этим в прибрежных ареалах территорий фактически отражаются акватерриториальные сочетания опасных явлений.

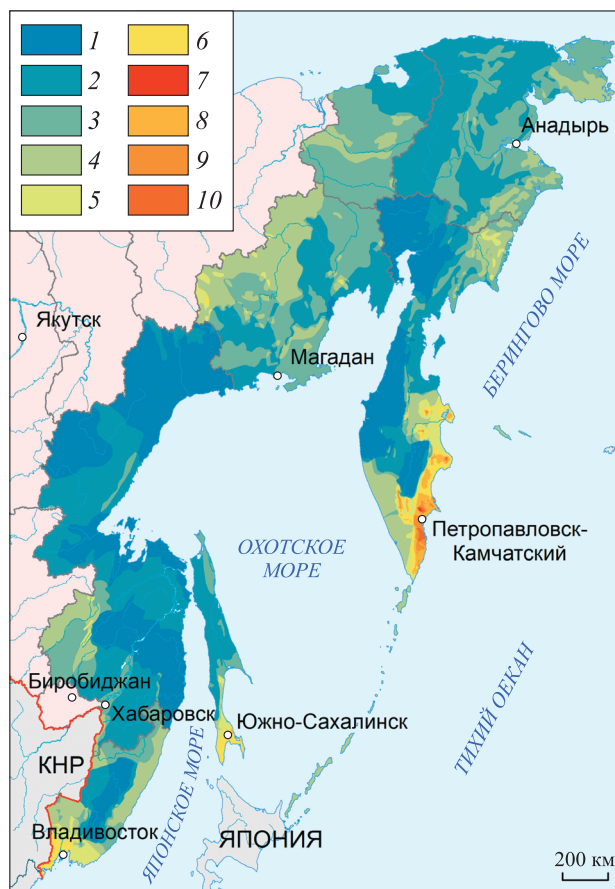
При построении подобного рода карт принимались во внимание следующие обстоятельства. Во-первых, необходимо различать общую площадь районов с распространением того или иного процесса и непосредственно участки, на которых они протекают. Например, площадь территорий, в пределах которых возможны лавины, сели, наледи и т. д., многократно превышает размеры собственно лавинных склонов, участков развития наледей или схода селей. Во-вторых, некоторые процессы имеют линейную приуроченность (затары, сели), что затрудняет их отображение в масштабе карты.

На основе карты сочетания всех 25 рассматриваемых опасных природных процессов в Тихоокеанской России были выделены зоны территорий по комбинациям различного количества опасных явлений. При этом, согласно полученным нами оценкам, максимальное количество опасных природных процессов для любой территории Тихоокеанской России не превышает десяти.

К первой выделенной зоне относятся территории, находящиеся под воздействием наибольшего количества (7–10) опасных природных процессов. Сочетание максимального количества опасных природных процессов (одновременно до 9–10) характерно для юго-восточного побережья Камчатки. На остальной территории Тихоокеанской России практически нет крупных пространственных ареалов, где бы отмечалась подобная концентрация экстремальных природных процессов. От 7 до 8 экстремальных природных процессов, что также квалифицируется как очень высокий неблагоприятный показатель, проявляются в основном на восточном побережье Камчатки и территориях, расположенных в глубине полуострова. Небольшой аналогичный ареал можно выделить в южной части о. Сахалин. Площадь таких ареалов по меркам Дальнего Востока сравнительно невелика.

Вторая зона охватывает ареалы, где количество экстремальных процессов варьирует от 5 до 6. Они отчетливо выделяются на юге Приморского края, на южном и юго-восточном побережье Сахалина, востоке и в южной континентальной части Камчатского полуострова, на северо-восточном побережье Берингова моря и западе Магаданской области. Небольшие подобные ареалы есть в юго-западной части Хабаровского края.

Третья зона включает территории, находящиеся под воздействием небольшого количества (1–4) опасных природных процессов. Такие территории преобладают в Тихоокеанской России. Тем не менее сочетание всего лишь нескольких опасных природных процессов может оказывать довольно негативное воздействие на условия жизнедеятельности человека на данных территориях. В связи с этим их учет, выделение и картирование также имеет важное значение. Довольно много ареалов, где возможно про-



явление сочетаний 3–4 экстремальных процессов. Это обширные ареалы Якутии, Камчатки, Магаданской области, большая часть Сахалина, восточное побережье и прилегающие к нему районы Приморского края, юго-западная часть Хабаровского края и многие его районы в центральной и южной частях, а также ряд других территорий. Курильские острова полностью подвержены соответствующему числу опасных природных процессов. Вместе с тем можно отметить и обширные ареалы в Тихоокеанской России, где проявляется минимальное количество из рассматриваемых нами экстремальных природных процессов — 1–2. Такие ареалы главным образом расположены на северо-западе и севере Камчатки, в центральной части Приморского края и на обширных площадях территории Хабаровского края, о. Сахалин, Чукотки.

Важно отметить, что связь между распространением опасных природных процессов, их сочетаний и степенью их влияния на природопользование не всегда прямая. Например, на Дальнем Востоке в наибольшей степени природные процессы осложняют хозяйственную деятельность в Сахалинской области. При этом с точки зрения количества природных процессов и интенсивности их проявления этот субъект отнюдь не занимает лидирующие позиции. Наиболее безопасным из дальневосточных регионов следует признать Еврейскую автономную область.

Из-за слабой освоенности многих регионов Тихоокеанской России и их низкой заселенности влияние экстремальных природных процессов на человеческую деятельность часто не имеет значительных негативных последствий. Это может создавать неверное представление об их невысокой интенсивности в сравнении с аналогичными процессами, происходящими в других, более заселенных районах. Однако если подобные природные процессы произойдут в более освоенных районах или повысится освоенность и заселенность прибрежной зоны Тихоокеанской России, то последствия этих процессов во многих случаях будут катастрофическими.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в пределах отдельных зон территории и акватории за определенный период возможно проявление не одного экстремального природного процесса или опасного явления, а их сочетания. Следовательно, для более полного учета и оценок опасных явлений и их возможных негативных воздействий необходимо выделение их территориальных, а в прибрежно-морских зонах — акватерриториальных сочетаний. Такие сочетания, выделенные и отраженные в картографической форме, позволяют проводить количественную оценку возможных негативных воздействий и ущерба как в природопользовании, так и в региональном развитии в целом. Представляется, что подобные, в том числе картографические, оценки должны стать важной частью региональных геоинформационных систем и использоваться в региональном планировании и управлении.

Прикладное значение итоговой схемы зонирования прибрежной зоны Тихоокеанской России с учетом всех выделенных 25 опасных природных процессов заключается в возможности оперативного учета опасности, которую представляют экстремальные природные процессы для всех сфер жизнедеятельности человека в любой точке территории. Для отдельных задач природопользования и мониторинга могут выделяться различные, важные для этих целей сочетания экстремальных природных процессов и опасных явлений.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований в рамках научного проекта (18–05–80006).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Говорушко С.М. Взаимодействие человека с окружающей средой. Влияние геологических, геоморфологических, метеорологических и гидрологических процессов на человеческую деятельность. — М.: Академический проект; Киров: Константа, 2007. — 660 с.
2. Говорушко С.М. Природа и человек: Атлас. — М.: Дрофа; Изд-во «ДИК», 2009. — 96 с.
3. 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.
4. Авакян А.Б., Истомина М.Н. Наводнения как глобальная многоаспектная проблема // Вестн. РАН. — 2002. — Т. 72, № 12. — С. 1059–1068.
5. Акимов В.А., Дурнев Р.А., Соколов Ю.И. Опасные гидрометеорологические явления на территории России. — М.: Изд-во Всеросс. НИИ по проблемам граждан. обороны и чрезвычай. ситуаций, 2009. — 313 с.

6. Бондур В.Г., Крапивин В.Ф., Савиных В.П. Мониторинг и прогнозирование природных катастроф. — М.: Науч. мир, 2009. — 691 с.
7. Бабаев А.Г. Развитие процессов опустынивания на побережье Каспийского моря в связи с колебаниями его уровня // Изв. РАН. Сер. геогр. — 2004. — № 6. — С. 97–100.
8. Бакланов П.Я., Качур А.Н. Экологические угрозы и эколого-географические ограничения природопользования на Дальнем Востоке России с учетом экстремальных природных и антропогенных процессов // Опасные природные явления на поверхности суши: механизм и катастрофические следствия. — М.: Изд-во Ин-та географии РАН, 2008. — С. 219–231.
9. Кондратьев К.Я., Крапивин В.Ф., Потапов И.И. Статистика природных катастроф // Проблемы окружающей среды и природных ресурсов. — 2005. — № 5. — С. 57–76.
10. Осипов В.И. История природных катастроф на Земле // Вестн. РАН. — 2004. — № 11. — С. 998–1005.
11. Gouvorushko S.M. Human Impact on the Environment. An Illustrated World Atlas. — Heidelberg: Springer, 2016. — 367 p.
12. Hoyois P., Guha-Sapir D. Disasters caused by floods: Preliminary data for 30 years assessment of their occurrence and human impact. — Norwich: University of East Anglia, 2004. — 15 p.
13. Rabinovich A.B., Monserrat S. Meteorological tsunamis the Balearic and Kuril Islands descriptive and statistical analysis // Natural Hazards. — 1996. — Vol. 13, N 1. — P. 55–90.
14. Walker H.J. Coastal processes and their influences on the people of Alaska's North Slope // Fifty More Years below Zero: Tributes and Meditations for the Naval Arctic Research Laboratory's First Half Century at Barrow, Alaska. — Calgary, Alberta, 2001. — P. 117–122.
15. Grigoriev M.N., Schneider W. Shore erosion processes and sediment flux from eroded islands in the apex of the Lena delta // Ber. Polar und Meeresforsch. — 2002. — N 426. — P. 52–56.
16. Тихоокеанская Россия: страницы прошлого, настоящего, будущего / Отв. ред. П.Я. Бакланов. — Владивосток: Дальнаука, 2012. — 406 с.
17. Тихоокеанская Россия в интеграционном пространстве Северной Пацифики в начале XXI века: опыт и потенциал регионального и приграничного взаимодействия / Отв. ред. В.Л. Ларин. — Владивосток: Изд-во Ин-та истории, археологии и этнографии народов Дальнего Востока ДВО РАН, 2017. — 386 с.
18. Бакланов П.Я., Ткаченко Г.Г. Подходы к оценке воздействия экстремальных природных процессов и явлений на акваториальные сочетания природных ресурсов в приморских районах Тихоокеанской России // Геосистемы Северо-Восточной Азии: природные, природно-ресурсные, социальные и хозяйственные структуры территорий. — Владивосток: Изд-во Тихоокеан. ин-та географии ДВО РАН, 2020. — С. 9–12.
19. Ткаченко Г.Г. Оценка влияния экстремальных природных процессов на природно-ресурсный потенциал районов Тихоокеанской России // Геосистемы Северо-Восточной Азии: природа, население, хозяйство территорий. — Владивосток: Изд-во Тихоокеан. ин-та географии ДВО РАН, 2021. — С. 274–279.
20. Бакланов П.Я., Мошков А.В., Романов М.Т. Тихоокеанская Россия: основные факторы и направления // Проблемы регионального развития России. — 2016. — № 141. — С. 595–618.

Поступила в редакцию 09.07.2022

После доработки 22.10.2022

Принята к публикации 28.12.2022