

УДК 551.2 + 573.3

## ГЛОБАЛЬНЫЕ КАТАСТРОФЫ: ГЕОДИНАМИКА И СОЦИУМ

© 2012 г. А.В. Викулин<sup>1</sup>, Н.В. Семенец<sup>2</sup>, М.А. Викулина<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН, г. Петропавловск-Камчатский, Россия

<sup>2</sup> Научно-производственная фирма «ЭКОС», г. Москва, Россия

<sup>3</sup> Хибинская учебно-научная база географического факультета Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, г. Кировск, Россия

Проблема уменьшения ущерба от геодинамических и социальных катастроф является приоритетной и актуальной задачей, стоящей перед всем человечеством, – к середине текущего века ущерб от них превысит общий ВВП всех государств планеты. Авторами впервые составлена база данных, включающая наиболее масштабные геодинамические и социальные явления, происшедшие на Земле до 2005 г. Все катастрофы классифицированы по величине с помощью единой логарифмической шкалы Родкина – Шебалина 1993 г. База включает 47 дат, в которые произошли 104 катастрофы. В работе предложена следующая феноменологическая модель: масштаб катастроф со временем не уменьшается; существует минимум катастроф в XV в.; изменения количества катастроф имеют циклы продолжительностью до первых тысяч лет; природные и социальные катастрофы в совокупности во времени распределены равномерно, а взятые по отдельности – неравномерно. Принципиально новый момент работы – обоснование предположения о статистической значимости воздействия биосферы и социума на геодинамические процессы. Полученные результаты позволили авторам сформулировать новое понимание глобальной катастрофы – как события, ущерб от которого человечество не в состоянии будет ликвидировать совокупным ресурсным потенциалом и последствием которого может стать необратимый процесс гибели цивилизации.

*Ключевые слова:* геодинамика, социум, величина катастрофы, взаимодействие катастроф, влияние социума на геодинамические процессы.

### Введение

Наша планета – живой организм, в котором все процессы взаимосвязаны [Михаил Александрович Садовский..., 2004. С. 242–245], и такая взаимосвязь и геофизически [Гольдин, 2003], и социально [Леви и др., 2002, 2003; Черкасов, Романовский, 2003] обоснована. Сейсмичность, вулканизм и цунами, тайфуны, циклоны и наводнения и социальные (революции, войны и связанные с ними голод и эпидемии) бедствия при-

водят к большим материальным потерям, значительным человеческим жертвам и часто вызывают большое напряжение в мировом сообществе.

В подтверждение важности этой проблемы в настоящее время достаточно вспомнить Суматранское землетрясение 2004 г., тайфун «Катрина» в 2005 г. и землетрясение Сендай в Японии 11.03.2011 г., ставшие своеобразными современными «эталоном» отношения общественности к природным катастрофам. Землетрясение Сендай выявило и новое, на сегодняшний день самое опасное последствие катастроф – радиационное заражение, представляющее угрозу существованию самой жизни на Земле.

**Терминология и классификация.** Под социумом понимается «большая устойчивая социальная общность, характеризующаяся единством условий жизнедеятельности людей, общностью культуры» [Политологический словарь, 1995. С. 145]. В работе в соответствии с уже сложившимся пониманием этого термина при обсуждении проблемы катастроф (см., например, [Задонина, Леви, 2008, 2009; Леви и др., 2002, 2003, 2010; Черкасов, Романовский, 2003 и др.]) под социумом будем понимать человечество или значительную его часть.

Под природными процессами и явлениями, в отличие от социальных, будем понимать геодинамические процессы, а под природными катастрофами – геодинамические катастрофы, в число которых включаем и погодные катаклизмы, связанные с наводнениями и засухами.

Вопрос о том, что такое катастрофа, не является таким уж очевидным. Например, ряд исследователей полагает, что катастрофы являются обычными явлениями во Вселенной, определяющими начало процессов, в последующем развивающихся «обычным» эволюционным путем, например Большой взрыв, положивший начало существованию Вселенной [Шейдеггер, 1987. С. 207]. К.Г. Леви же с соавторами считают, что в природе в принципе не бывает катастроф [Леви и др., 2002]. То, что для нас в повседневном быту катастрофа, – по сути редкое, может быть, яркое природное явление [Леви и др., 2003]. Согласно классикам математической теории «особенности, бифуркации и катастрофы – термины, описывающие возникновение дискретных структур из гладких, непрерывных» [Арнольд, 1990. С. 4; Постон, Стюарт, 1980].

Катастрофизм в геологии – выдвинутая в 1812 г. Ж. Кювье для объяснения смены фаун и флор концепция [СЭС, 1985. С. 557]. Согласно этой концепции в истории Земли периодически повторяются события, внезапно изменяющие первично горизонтальное залегание горных пород, рельеф земной поверхности и частично (по Ж. Кювье) или даже полностью (по А.Д. Д'Орбиньи) уничтожающие весь существовавший ранее на Земле органический мир, после чего возникал новый [Геологический..., 1978. С. 319].

И, наконец, социальные катастрофы (и/или глобальные социальные явления) могут выступать в качестве источника вселенских движений: «Источником движения могут быть катастрофы, к которым приводит деятельность созидающей материи» [Бурлачков, 2012. С. 136]. Катастрофы как своеобразные «резонансы» могут «создавать возможности проявления ... заводного механизма процессов движения» [Бурлачков, 2012. С. 199–200]. Впрочем, такой «вселенский» подход к катастрофам как к источникам движения уже близок точке зрения К.Г. Леви с соавторами [Леви и др., 2002, 2003].

В настоящей работе под катастрофой вслед за С.И. Ожеговым и Н.Ю. Шведовой будем понимать такое «неожиданное и грандиозное событие в истории планеты», которое имеет трагические последствия (сопровождается достаточно большим материальным ущербом и значительными человеческими жертвами) [Ожегов С.И., Шведова Н.Н. Толковый словарь русского языка. 4-е изд. М., 2003. С. 269].

Классификация катастроф и оценка их социальной значимости является большой проблемой, которая применительно к геофизическим явлениям всесторонне обсуждается в работах [Шебалин, 1997; Писаренко, Родкин, 2007]. Мы этих вопросов касаться не будем. Оценку всех (и природных, и социальных) катастроф будем осуществлять по единой шестибалльной логарифмической шкале Родкина–Шебалина [Родкин, Шебалин, 1993], в основу которой положена классификация катастроф по количеству  $P$  погибших людей и по величине материального ущерба  $Q$  для «быстрых»  $Q_1$  (землетрясения, извержения и цунами) и «медленных»  $Q_2$  (ураганы, циклоны, наводнения) катастроф. Согласно этой шкале границы между баллами  $J$  определяются следующим образом:

$J = I$  – «Всемирное бедствие»:  $31 \text{ млн} \leq P \leq 3 \text{ млрд человек}$ ,  $151 \text{ млрд} \leq Q_1 \leq 15 \text{ трлн долл.}$ ,  $601 \text{ млрд} \leq Q_2 \leq 60 \text{ трлн долл.}$ ;

$J = II$  – «Континентальное бедствие»:  $301 \text{ тыс.} \leq P \leq 30 \text{ млн человек}$ ,  $1.4 \leq Q_1 \leq 150 \text{ млрд долл.}$ ,  $6.1 \leq Q_2 \leq 600 \text{ млрд долл.}$ ;

$J = III$  – «Национальное бедствие»:  $3001 \leq P \leq 300 \text{ тыс. человек}$ ,  $14 \text{ млн} \leq Q_1 \leq 1.5 \text{ млрд долл.}$ ,  $61 \text{ млн} \leq Q_2 \leq 6 \text{ млрд долл.}$ ;

$J = IV$  – «Региональное бедствие»,  $J = V$  – «Районное бедствие» и  $J = VI$  – «Местное бедствие» с соответствующими уменьшающимися по числу жертв и стоимости материального ущерба показателями.

«Весовые» показатели катастроф различны. Так, тайфун «Катрина» сопровождался 1000 погибших и причинил ущерб более чем на 200 млрд долл., в то время как ущерб от землетрясения в Кобэ в 1995 г. составил «всего лишь» 121 млрд долл. [Писаренко, Родкин, 2007. С. 196], но при 6433 погибших [Сто..., 2007]. Ущерб от землетрясения Сендай в 2011 г. уже превышает 400 млрд долл. при 30 тыс. погибших и пропавших без вести, и величина ущерба с учетом мероприятий, направленных на уменьшение радиационного заражения сооружений, местности и людей, в течение ближайших десятилетий будет только увеличиваться.

**Постановка задачи.** По-видимому, впервые наиболее выпукло важность взаимосвязи «геофизические явления–общество» на сейсмологическом материале была показана в книге известного японского ученого Т. Рикитакэ, вышедшей в свет в 1976 г. [рус. перевод: Рикитакэ, 1979]. В этой книге автор «увязал» образование государственных институтов Японии геофизического профиля с конкретными сильными землетрясениями и их последствиями. В дальнейшем эта тема получила развитие в работах отечественных ученых С.М. Мягкова, Н.В. Шебалина, М.В. Родкина и др. [Мягков, 1995; Писаренко, Родкин, 2007; Шебалин, 1997] и в наших публикациях [Викулин и др., 1989, 1997; Викулин, 2000, 2008, 2009].

В работе [Трифонов, Караханян, 2008] на материале последних тысячелетий показано воздействие природных процессов на становление экономики, развитие культурных сообществ и государств на примерах территорий Альпийско-Гималайского орогенического пояса от Греции и Причерноморья до Индии и Центральной Азии, а также Европейской России.

Применительно к проблеме катастроф последняя треть XX века показательна не осознанием важности этой проблемы человечеством – мифы древних цивилизаций свидетельствуют, что проблема всегда была достаточно актуальна, – а тем, что было понято – появился необходимый теоретический и практический багаж для эффективных исследований природных катастроф и проведения на этой основе комплекса масштабных мер по уменьшению ущерба от них. Это нашло отражение в принятии Генеральной Ас-

самблеей ООН в 1989 г. Международной программы «Десятилетие уменьшения опасности стихийных бедствий».

Актуальность рассматриваемой в работе проблемы очевидна. Следует отметить, что большой вклад в ее решение вносят российские ученые [Родкин, Шебалин, 1993; Мягков, 1995; Шебалин, 1997; Лаверов, 2005; Писаренко, Родкин, 2007; Глико, 2010; Леви и др., 2010; и др.]. Неслучайно Российская академия наук стала соучредителем Всемирного форума по природным катаклизмам (Стамбул, сентябрь 2011 г.).

Накопленные человечеством данные показывают, какое большое влияние катастрофические природные явления оказывают на биосферу и существование самой жизни. Следует отметить, что только за последние 500 млн лет жизнь на нашей планете в результате катастроф почти полностью вымирала 5 раз. Во время самого катастрофического из этих «сокращений» на Земле исчезло примерно 90 % всего живого [Фейрстоун и др., 2008].

В.И. Вернадским (публ. [2009]) создано учение о ноосфере, показано, какое огромное влияние на окружающий мир оказывает своей деятельностью человек. Современные данные показывают, что это влияние со временем только увеличивается. В работах А.Л. Чижевского (публ. [2007]) заложены основы учения о взаимосвязи биосферы и социума, с одной стороны, и солнечной активности – с другой.

В работах К.Г. Леви с соавторами [Леви и др., 2002, 2003, 2010; Задонина, Леви, 2008, 2009] на основании статистического анализа природных и социальных катастроф (без «взвешивания» их по величине) на новом качественном и количественном уровнях развиваются идеи А.Л. Чижевского и В.И. Вернадского о взаимосвязях и эволюции биосферы, ноосферы и солнечной активности. «Констатируется факт существования тех или иных отношений в природе и социуме» и показывается, «что природная среда накапливает в себе воздействие или объем солнечной энергии до критических значений, после которых она не способна удерживать эту энергию в себе и реагирует возникновением аномальных природных явлений» [Леви и др., 2003. С. 4, 374]. Наличие тесной взаимосвязи между природными и социальными явлениями образно демонстрируется и в работе [Черкасов, Романовский, 2003], в которой на материале XVI–XX вв. «геоциклы» сопоставляются с «социоциклами».

Все эти данные подтверждают, что наша планета в буквальном смысле слова является живым организмом. Однако во всех проведенных ранее исследованиях [Мягков, 1995; Леви и др., 2002, 2003, 2010; Черкасов, Романовский, 2003; Задонина, Леви, 2008, 2009; Трифонов, Караханян, 2008] не учитывались величины катастроф и не выполнялись количественные оценки значимости геосоциальной взаимосвязи.

Совокупность природных и социальных катастроф необходимо рассматривать как единый критичный дестабилизирующий фактор, препятствующий устойчивому развитию человечества. В силу этого актуальна постановка задачи поиска закономерностей и критериев, дающих возможность прогнозировать и оценивать риск материальных потерь и человеческих жертв в общем комплексе вероятных природных и социальных катаклизмов.

В настоящей работе впервые природные и социальные катастрофы оцениваются с единых количественных позиций. Такой подход позволил сделать ряд выводов относительно возможной обусловленности этих событий и выявить определенные закономерности.

Используя весь доступный нам материал о катастрофах, путем анализа совокупности «взвешенных» событий – природных и социальных катастроф – исследуем, как они со-

относятся между собой, т.е. рассмотрим взаимодействие геодинамики и социума как единый природный процесс, количественно оцениваемый в рамках одной шкалы.

В качестве объектов исследования нами выбраны наиболее значимые для планеты катастрофические геодинамические и социальные события с  $J = I, II$ . Такие катастрофы затронули Землю в целом или ее достаточно протяженные регионы и значительную часть проживающего на планете человечества. Данные о погодных (засухи и наводнения) и социальных катастрофах приведем без обсуждения, со ссылками на соответствующие источники. Техногенные, связанные с деятельностью человека катастрофы в настоящей работе рассматривать не будем, так как они по своей величине существенно уступают наиболее значимым природным (геодинамическим) и социальным катастрофам. Составленная таким образом база данных анализируется и показывается существование статистически значимой взаимосвязи между природными и социальными катастрофами, которая проявляется в обоих направлениях: геодинамика  $\leftrightarrow$  социум.

На основании проведенных исследований:

- составлена база наиболее значимых и количественно «взвешенных» событий, классифицированных по величине по единой шкале Родкина–Шебалина [Родкин, Шебалин, 1993] с  $J = I, II$ ;
- предложена феноменологическая модель цикличности катастроф;
- дано новое определение глобальной катастрофы;
- сформулирован вывод о перспективе экспертного управления в модели управления глобальными рисками.

### Главные природные катастрофы

**Тихоокеанское огненное кольцо.** Начало современной (в геологическом смысле) геодинамической истории планеты можно связать с последней крупной геологической катастрофой – образованием (около 100 млн лет назад) и последующим быстрым разрушением (около 70–60 млн лет назад) гигантской по размерам (длиной – до 10 тыс. км, шириной – около 4 тыс. км и высотой – 2–3 км) возвышенности Дарвина в центре Тихого океана [Викулин, Мелекесцев, 1997].

Все геодинамические (вулканические, сейсмические и тектонические) процессы, связанные с образованием и разрушением такой гигантской структуры, в конечном итоге привели к образованию Тихоокеанского подвижного пояса, представляющего собой в настоящее время достаточно узкую тектоническую область, проходящую по границе сочленения Тихого океана и окружающих его континентов и опоясывающую весь земной шар в меридиональном направлении. Согласно имеющимся данным, с середины олигоцена (около 30 млн лет назад) по настоящее время в пределах Тихоокеанского кольца имели место пять перестроек поля напряжений, которые характеризовались изменениями его величины и ориентации [Маслов, 1996]. В результате Тихоокеанская плита, площадь которой составляет около 2/3 площади планеты, в течение последних 30 млн лет совершает знакопеременные вращательные движения с центром в Гавайской горячей точке. Величина угла (амплитуда) таких вращений составляет примерно  $10^\circ$ , что на радиусе, соединяющем о. Гонолулу с Тихоокеанским подвижным поясом, равносильно смещениям до нескольких сотен (до 500) километров.

Таким образом, после последней глобальной катастрофы, произошедшей примерно 60–70 млн лет назад, и дальнейшего развития Тихоокеанский пояс в настоящее время представляет собой хорошо «организованную» планетарного масштаба структуру

[Маслов, 1996], образование которой произошло вследствие вращения Земли, ее блокового и плитового строения и в силу сильно нелинейных свойств планеты [Викулин, Мелекесцев, 1997]. Такая сейсмическая + вулканическая + тектоническая геокатастрофа может соответствовать, по-видимому, наивысшей ( $J = 0$ ) категории «Планетарное бедствие», которая по последствиям соответствует часто повторяющимся на протяжении достаточно короткого (в геологическом смысле) отрезка времени всемирным катастрофам ( $J = I$  по шкале Родкина–Шебалина [Родкин, Шебалин, 1993]).

**Климатообразующие извержения вулканов.** Сильные извержения вулканов достаточно полно описаны и их последствия хорошо известны [Болт и др., 1978; Гуценко, 1979; Сухарев, 2004; Сто..., 2007; Викулин и др., 2009; и др.]. Однако возможные последствия так называемых климатообразующих извержений изучены в меньшей степени. Кратко остановимся на них.

Классифицируем вулканические извержения по шкале VEI (Volcanic eruption intensity) [Simkin, Sibert, 1993], использующей ряд критериев, характеризующих вулканическую активность. Наиболее энергоемкой части VEI ( $W = 8, 7, \dots, 2, 1$ ) соответствуют объемы выброшенного при извержении материала, равные  $10^{12}, 10^{11}, \dots, 10^6, 10^{4-5}$  м<sup>3</sup> соответственно [Simkin, Sibert, 1993]. Наибольшие значения  $W_{\max} \approx 8$  ( $\approx 1000$  км<sup>3</sup>) отмечены дважды – при извержении вулканов Таупо (Новая Зеландия) и Тоба (о. Суматра) около 26 и 74 тыс. лет назад соответственно [Леви и др., 2010. С. 402].

Извержения с  $W = 7$  ( $\approx 100$  км<sup>3</sup>) отмечались неоднократно. К их числу относятся извержения вулкана Санторин (Средиземное море) примерно 3500 лет назад ( $J = II$ ), которое послужило причиной гибели минойской цивилизации [Болт и др., 1978. С. 169–171; Сухарев, 2004. С. 127–128], и Тамбора (Индонезия) в 1815 г., в результате которого погибли около 100 тыс. человек ( $J = III$ ), а 1816 г. в историю вошел как «год без лета»: от весенних и летних заморозков на почве в разных районах Земли пострадали посевы и начался голод [Сухарев, 2004. С. 208; Сто..., 2007. С. 22–23].

Последние сильные извержения Везувия в 1780 г. до н.э. ( $W = 6-7$ , первые Помпеи, в буквальном смысле слова «перепахали» большую часть территории нынешнего Неаполя) и в 79 г. ( $W = 5$  (1 км<sup>3</sup>); гибель городов Помпеи и Геркуланум) являлись следствиями недавней (в геологическом смысле) катастрофы – извержения Флегрейских полей, происшедшей примерно в этом же месте, к западу от Неаполя, примерно 39–35 тыс. лет назад, в результате которого было выброшено около 100 км<sup>3</sup> пирокластики [Лаверов, 2005. С. 46–55] ( $W = 7$  [Леви и др., 2010]). Пепел от этого извержения толщиной в несколько сантиметров был обнаружен на расстоянии 1500 км от места взрыва вблизи городов Пенза, Тамбов, Харьков, Ростов-на-Дону. Общая площадь, покрытая пеплом толщиной 1 см и более, составила 2.5–3 млн км<sup>2</sup> [Лаверов, 2005. С. 46–55].

Согласно построениям И.В. Мелекесцева [Лаверов, 2005. С. 46–55], по своим параметрам (массе ювенильного материала – порядка  $10^{12}$  т, выделившейся в виде паров воды – порядка  $10^9$  т, суммарной энергии – до  $10^{28}$  эрг) катастрофическое извержение Флегрейских полей относится к типичному климатообразующему явлению. Масштаб процесса и его интенсивность показывают, что оценка извержения Флегрейских полей, равная  $W = 7$ , является, по-видимому, минимальной.

Извержение Флегрейских полей не было в то время единственным подобным извержением [Лаверов, 2005. С. 46–55]. В позднем плейстоцене происходили сопоставимые с ним по масштабу или даже превышающие его однотипные (т.е. с образованием в каждом случае «мини-возвышенностей» Дарвина) климатообразующие извержения в других вулканических областях земного шара: на Камчатке, в Японии, Индонезии, Центральной Америке и др. Вполне вероятно, что именно климатообразующие катастрофические из-

вержения глобального позднеплейстоценового (40–30 тыс. лет назад) пароксизма эксплозивного (взрывного) вулканизма и послужили одной из причин похолодания климата Земли и, как следствие, последующей экспансии ледников с максимумом 20–18 тыс. лет назад.

Имеющиеся данные показывают, что извержения вулканов планеты, как и землетрясения, имеют тенденцию группироваться во времени, и эта тенденция усиливается при увеличении величины извержения [Викулин, 2009]. Другими словами, вся совокупность данных о больших извержениях подтверждает гипотезу И.В. Мелекесцева [Лаверов, 2005] о том, что извержение Флегрейских полей с  $W \geq 7$  (100 км<sup>3</sup>), скорее всего, являлось одним из серии таких извержений вулканов планеты в период 40–35 тыс. лет тому назад, которые в совокупности могли привести к изменению климата на Земле.

Согласно шкале Родкина–Шебалина [Родкин, Шебалин, 1993] вулканическое извержение масштаба Флегрейских полей может быть отнесено к категории  $J = II$  (II–I) баллам, а серия таких извержений, происходящих друг за другом через небольшие интервалы времени, к климатообразующей катастрофе  $J = I$  (I – 0) балл.

**Легендарное наводнение Девкалиона–Ноя.** Наводнение древних греков – Всемирный потоп – некоторыми исследователями гипотетически отождествляется именно с крупными цунами, сопровождавшими взрыв вулкана Санторин 3500 лет назад [Болт и др., 1978. С. 169–171]. Приведенные описания этого извержения вполне соответствуют оценке  $J = II$ .

Международной экспедицией 2006 г. на о. Магадаскар обнаружены следы еще одного события, претендующего на право Всемирного потопа, – гигантского доисторического цунами, произошедшего в Индийском океане около 2800 тыс. лет до н.э. Волны высотой до 90 м прошли в глубь о. Магадаскар на 45 км, уничтожая все на своем пути. Источником такого цунами мог быть взрыв, приведший к образованию подводного кратера диаметром 29 км в глубоководной части Индийского океана, в 1500 км к юго-востоку от о. Магадаскар. В результате проделанной комплексной работы обоснована гипотеза об импактной природе Великого «магадаскарского» потопа, который был вызван падением кометы примерно в 2800 г. до н.э. в юго-западной части Индийского океана [Гусяков, 2006].

На существование гигантского наводнения или серии наводнений убедительно указывают легенды, сохранившиеся у разных племен и народов, в их числе и сказание Платона о Великом потопе [Баландин, 2004; Фейрстоун и др., 2008]. «Масс привел результаты анализа 175 легенд и мифов различных народностей из 40 стран мира. В них описывается стихийное бедствие, беспрецедентное по своей силе и охвату территории. Оно началось сильнейшей атмосферной бурей, предварявшейся во многих местах землетрясениями и пожарами, продолжалось многодневным проливным дождем и закончилось наводнением, затопившим все низменные части суши. Что поразительно – так это то, что детали описания и последовательность развития событий (землетрясения, пожары, черное небо, сильный ветер, атмосферная буря с грозой, гигантские волны со стороны океана, многодневный проливной дождь) часто совпадают в преданиях племен, живущих изолированно друг от друга в Патагонии, Бразилии, Мексике, Северной Америке, Исландии, Новой Гвинее, Австралии» [Гусяков, 2012. С. 55]. Авторы работы [Фейрстоун и др., 2008] путем анализа большого количества материала разного характера (химического, минералогического, геологического, филологического) достаточно убедительно связывают такое «Всемирное» наводнение или серию гигантских наводнений с планетарной катастрофой. Такая катастрофа, по мнению [Фейрстоун и др., 2008; Гусяков, 2012], была вызвана падением на Землю

около 13 тыс. лет назад колоссального по размеру космического тела или нескольких больших обломков, образовавшихся при подлете этого тела к Земле. По нашим оценкам, такие данные соответствуют  $J = I$  категории.

Цунами высотой до 250 м имело место в Средиземном море при извержении вулкана Санторин 3500 лет назад [Сухарев, 2004. С. 128]. Еще большие цунами, достигающие по амплитуде около 500 м и более, определены в зал. Литуйя на юго-востоке Аляски. По годовым кольцам деревьев было подсчитано, что в этом заливе, вдающемся в сушу более чем на 11 км, за последние 100 лет такие волны возникали, по крайней мере, 4 раза [Сухарев, 2004. С. 198–199]. Цунами высотой до 40 м, дважды обошедшее земной шар, отмечено при извержении вулкана Кракатау в 1883 г. Волны до 40–60 м после сильных землетрясений и их физика достаточно полно описаны в научной литературе [Левин, Носов, 2005]; они неоднократно наблюдались в разных частях Земли [Соловьев, Го, 1974], в частности на Камчатке и Северных Курилах после землетрясения 17.10.1737 г. [Соловьев, 1978].

Таким образом, трагедия в Юго-Восточной Азии в 2004 г., за которую человечество заплатило 600 тыс. жизней (около 300 тыс. человек погибли сразу, еще примерно столько же в течение года после цунами от голода и болезней) [Левин, Носов, 2005. С. 20], а ущерб составил более 100 млрд долл. [Писаренко, Родкин, 2007. С. 196], соответствует  $J = II$  и является вполне ожидаемым событием.

**Землетрясения, из-за которых переносились столицы.** Самым разрушительным на протяжении всего существования человечества было землетрясение, происшедшее в 1202 г. на Ближнем Востоке. Колебания поверхности земли ощущались на площади около 2 млн км<sup>2</sup>; они охватили значительную часть евразийского континента. Египет, Сирия, Малая Азия, Сицилия, Армения, Азербайджан вошли в зону бедствия, около 1 млн 200 тыс. человек стали жертвами разыгравшейся стихии ( $J = II$ ). Это землетрясение занесено в Книгу рекордов Гиннеса в раздел «Тяжелейшие мировые катастрофы» [Сухарев, 2004. С. 200]. Однако в работе [Гир, Шах, 1988. С. 194] такое число жертв считается «в высшей степени невероятным», а в мировом каталоге землетрясений [Болт, 1981. С. 218] данные об этом землетрясении вообще отсутствуют.

Подмечено, что наиболее сильные землетрясения часто происходят сериями на большой территории в течение достаточно продолжительного отрезка времени, после чего наблюдается длительное «молчание». Поэтому косвенным подтверждением того, что сейсмическая катастрофа 1202 г. действительно имела место, является не имеющая аналога «плотная» серия из не менее чем 15 следующих друг за другом разрушительных землетрясений в 844–1319 гг., затронувших обширный регион планеты, включающий Северную Африку, Малую Азию, Средний и Ближний Восток, Кавказ, Индию, Китай и Японию. При каждом из этих землетрясений погибали десятки тысяч человек, а при трех из них – 100 тыс. человек и более: 893 г., Индия – 180 тыс.; 1138 г., Сирия – 100 тыс.; 1290 г., Китай – 100 тыс. человек [Болт, 1981. С. 218; Гир, Шах, 1988. С. 194]. После многочисленных разрушительных землетрясений на Кавказе в 854–1319 гг. дважды переносилась столица Армении (Двин → Ани → Ереван) [Никонов, 1989].

08.12.1988 г. на территории Армении случилась новая сейсмическая катастрофа – был полностью разрушен г. Спитак, число погибших составило около 25 тыс. человек ( $J = III$ ).

**Великое Лиссабонское землетрясение.** По степени воздействия на рельеф, здания и сооружения и влиянию на общество Лиссабонское землетрясение 01.11.1755 г. не имеет равных в мировой истории и является многоплановым, поистине Великим, событием [Тавареш, 2009]. Материальные потери только в Лиссабоне составили фантастическую



даже по современным меркам сумму – более 1 млрд франков золотом [Никонов, 2005. С. 24]. В числе потерь: королевская библиотека, насчитывающая 70 тыс. томов, многочисленные картинные галереи с сотнями бесценных шедевров величайших мастеров Средневековья и эпохи Возрождения, королевские архивы, содержащие судовые журналы и путевые заметки путешественников и мореплавателей [Сто..., 2007. С. 16–17]. Эти несметные богатства были накоплены благодаря эксплуатации колоний в Южной Америке, которыми Португалия владела на протяжении нескольких веков и которые она потеряла после Лиссабонского землетрясения.

Катастрофа в Лиссабоне привела в сильное возбуждение всю Европу не только сотрясениями почвы. Огромное количество брошюр, статей, политических сочинений, проповедей, стихотворений, посвященных Великому землетрясению, «наводняли» литературу вплоть до второй половины XIX в. [Викулин и др., 2007]. И. Гете называл это землетрясение «ужасным мировым событием», М.В. Ломоносов писал о «жестокой Лиссабонской судьбине», свои соболезнования португальскому народу прислали И. Кант и Вольтер (эпизод с Лиссабонским землетрясением Вольтер вставил в свою блестящую сатирическую повесть «Кандид»). Землетрясение использовал в своем памфлете Ж.-Ж. Руссо. Лиссабонское землетрясение имеется в виду в пьесе О.У. Холмса «Шедевр архирея, или Чудесная одноколка».

Землетрясение ощущалось на гигантской территории, захватив практически всю Европу (до Англии и Финляндии) и Северную Африку. Лиссабон был полностью разрушен, погибли от 30 до 60 тыс. человек. Число жертв в населенных пунктах Африки осталось неизвестным [Викулин и др., 2007]. Согласно [Сто..., 2007. С. 16–17] общее число погибших при землетрясении составило 100 тыс. человек, из них 90 тыс. – в Лиссабоне и 10 тыс. – в других городах. Волна цунами прошла через весь Атлантический океан и достигла берегов Америки [Левин, Носов, 2005].

Землетрясение 1755 г. было первой катастрофой, которая активизировала гражданскую защиту, основанную на чисто прагматических, а не религиозных или символических приоритетах, привела к созданию законодательства, направленного на предупреждение подобных катастроф, и породила идею комплексной реконструкции, получившей сегодня название «ground zero» («от нуля»). Именно эти мероприятия, неуклонно и последовательно проводимые тогдашним премьер-министром Португалии Помбалом, привели к формированию в стране новой идеологии, получившей название «помбализм». Это понятие подразумевало приложение «неимоверных усилий с целью контролировать не только что и как помнят, но и что и как забывают» [Тавареш, 2009. С. 141, 160]. Лиссабонское землетрясение некоторые исследователи считают началом науки сейсмологии [Сто..., 2007. С. 17].

Наряду с Великой французской революцией Лиссабонское землетрясение было самым сенсационным событием XVIII в. [Неймар, 1899. С. 320]. Для философов и естествоиспытателей катастрофа стала поводом к уходу из теоретического романтизма в прагматизм; разрушенным виделся не только Лиссабон, но и вообще прошлое [Никонов, 2005. С. 26]. Подобное суждение позволяет оценить Лиссабонскую катастрофу как  $J = II$  и, по сути, считать геодинамическим «предвестником» социальной катастрофы – Великой французской революции.

Пример Лиссабонского землетрясения 1755 г. убедительно показывает, что при наличии государственной воли в лице достаточно высокого начальника, постоянно и неуклонно занимающегося проблемами катастрофы, возможны не только существенные успехи в деле ликвидации даже самых ужасных на первый взгляд последствий, но и значительные, принципиальные изменения самого общества. Один из авторов настоящей статьи почувств-

вовал это даже спустя почти 250 лет, будучи в Португалии в 2007 г. Трагедия коренным образом изменила нацию и существенным образом преобразила всю Европу [Викулин и др., 2007].

В ходе последних посещений г. Петропавловска-Камчатского в сентябре 2010 г. В.В. Путиным и в июле 2012 г. Д.А. Медведевым принято и реализуется на практике решение: не сейсмоусиливать отслужившие свой срок здания, а строить новые и переселять в них людей из старых зданий, которые сносить. Такое решение, на взгляд авторов (один из которых в настоящее время является жителем этого города и наблюдает из окна своей квартиры развернувшееся небывалое для Камчатки широкомасштабное строительство 12-этажных (!) жилых домов, а другие – много лет проживали в нем), совершенно правильное, в духе «ground zero», решение.

Следует отметить важность посещения Д.А. Медведевым эпицентральной зоны последнего пока на Камчатке разрушительного (8–9 баллов и более) Олюторского землетрясения 26.12.2006 г. сразу после катастрофы и его последовательную позицию в оценке возможных социальных последствий и материального ущерба будущего разрушительного землетрясения для Камчатки. При затратах на ликвидацию двух населенных пунктов в эпицентральной области Олюторского землетрясения и переноса районного центра Тилички с населением около 1000 человек на новое место – 5–10 млрд руб., величина только материального ущерба от такого же по интенсивности колебаний землетрясения в районе г. Петропавловска-Камчатского, в котором проживает около 200 тыс. человек, составит более 1 трлн руб.!

### Группируемость катастроф во времени

Собранные нами данные о наиболее сильных катастрофах, происшедших на планете до 2005 г. включительно, представлены в Приложении. При составлении этой таблицы в качестве основы использовались сведения о наиболее сильных катастрофах с числом жертв более 300 тыс. человек и/или материальным ущербом более 1 млрд долл., что соответствует категориям (баллам)  $J \leq II$  по классификации Родкина–Шебалина [Родкин, Шебалин, 1993]. Если в годы таких катастроф происходили события с числом жертв 10 тыс. человек и более ( $J = III$ ), то эти события, как и краткие сведения о них, для «полноты картины» также включались в таблицу [Викулин, Семенец, 2011].

Всего в Приложении содержатся данные о 47 «памятных» для планеты датах (годах), в которые произошло 104 катастрофы с  $J = I, II$  и  $III$ . В таблицу включались данные о событиях с  $J = III$  только, если они происходили в годы катастроф с  $J = I$  и  $II$ . Исключения были сделаны для 1755 и 1815 гг., когда произошли Лиссабонское землетрясение и извержение вулкана Тамбора как наиболее характерные катастрофы с  $J = III$ . Представленные данные позволили произошедшую в Тихом океане 70–60 млн лет тому назад катастрофу интерпретировать как «планетарную геологическую катастрофу» с  $J = 0$ , по своим последствиям близкую к часто повторяющимся на протяжении достаточно короткого отрезка времени (в данном случае около 100 тыс. лет) событиям, каждое из которых соответствует «всемирному бедствию» с  $J = I$  по шкале Родкина–Шебалина [Родкин, Шебалин, 1993].

Распределение представленных в Приложении катастроф по величине (баллу  $J$ ) и по столетиям приведено в табл. 1. Данные в столбце  $J = III$  – неполные, они включают только те события, которые происходили в годы катастроф с  $J = I$  и  $II$ . Однако в целом они отражают общую закономерность, которая присуща всем логарифмическим законам распределения: чем событие сильнее, тем оно реже встречается (происходит). В

сейсмологии (вулканологии) такой закон известен как закон повторяемости землетрясений (извержений вулканов) [Викулин, 2008, 2009]. Существование такого же, по сути, закона повторяемости и для катастроф убеждает нас в том, что число катастроф в совокупности по каждой из строк табл. 1 отражает характерное для соответствующего периода состояние Земли.

**Таблица 1.** Распределение чисел катастроф по величине их балла ( $J$ ) по шкале Родкина–Шебалина [Родкин, Шебалин, 1993] во времени

Интервал времени	Балл ( $J$ )				Всего
	0	I	II	III	
До н.э.	1	2	1	–	4
XIII–XIV вв.	–	1	1	15	17
XV в.	–	–	–	–	0
XVI в.	–	–	1	–	1
XVII в.	–	–	3	1	4
XVIII в.	–	1	2	5	8
XIX в.	–	–	12	11	23
XX в.	–	4	16	19	39
XXI в.	–	–	2	2	4
Всего	1	8	38	50	104

Данные о катастрофах Средних веков, представленные в Приложении и табл. 1, также явно не полные. И тем не менее по ним отчетливо выделяется «всплеск» геосоциальной активности планеты в XII–XIV вв., связанный с самым разрушительным землетрясением 1202 г., его планетарного масштаба форшоками и афтершоками в 844–1319 гг. и началом монголо-татарского нашествия на Русь в 1243 г., и ее минимум в XV в., в течение которого на планете не отмечено ни одной катастрофы с  $J = I$  и II. В XVI–XX вв. число катастроф с  $J = I$  и II непрерывно увеличивается, достигая в XX в. 20. По-видимому, такая тенденция сохранится и в XXI в., который в геосоциальном смысле обещает быть тяжелым. Землетрясение и цунами в Юго-Восточной Азии в 2004 г., ураган «Катрина» в США в 2005 г., беспорядки в арабском мире начала 2011 г., закончившиеся революциями в Египте и Ливии, землетрясение Сендай 11.03.2011 г. в Японии можно рассматривать как подтверждение такого вывода.

Таким образом, приведенные нами данные показывают, что сильные катастрофы в последние столетия имеют тенденцию к учащению. Это подтверждается данными обзорных работ [Леви и др., 2002, 2003; Черкасов, Романовский, 2003] и докладом Международного комитета по глобальным изменениям среды «Geochange» [www.wosco.org]. Впрочем, такой вывод, возможно, справедлив только для той части природных катастроф, которые связаны с землетрясениями и извержениями вулканов, данные по которым достаточно полно известны для нескольких последних столетий (см. источники, представленные в Приложении). Данные по социальным катастрофам (связанным с эпидемиями и голодом, вызванным революциями, войнами и т.д.) до начала XIX (XVIII) в. представлены, по-видимому, не полно. Например, частые эпидемии

чумы и других болезней, начиная со Средних веков регулярно вспыхивающие как во всей Европе, так и в отдельно взятых странах [Задонина, Леви, 2009], каждый раз «выкашивали» значительный процент (до 50 % и более) населения. Подробными данными о числах жертв и материальном ущербе при таких событиях авторы пока не располагают. И тем не менее приведенные нами данные, подтверждающие существование закона повторяемости катастроф, уже наводят на «крамольное» предположение о том, что количество природных и социальных катастроф взаимосвязано: «недостаток» одних каким-то образом компенсируется «избытком» других, и наоборот. Такой вывод ниже подтверждается статистическим анализом.

Проанализируем распределения сильных ( $J = I, II$ ) катастроф XIX–XXI вв. по временным интервалам между ними, данные о которых в Приложении и табл. 1 представлены наиболее полно. В табл. 2 показано распределение во времени всех (геодинамических и социальных в совокупности) катастроф. Видно, что при среднем интервале между всеми катастрофами  $T_{\text{ВСЕ}} = 6.4 \pm 5.3$  года такое распределение является достаточно равномерным, так как наибольшие по продолжительности интервалы между двумя следующими друг за другом катастрофами, в том числе и максимальные по продолжительности  $T_{\text{max}}$ , не выходят за пределы «двух сигм»:  $T_{\text{max}} = 17 \text{ лет} \leq T_{\text{ВСЕ}} + 2\sigma_{\text{ВСЕ}} = 17 \text{ лет}$ , где  $\sigma_{\text{ВСЕ}}$  – среднее квадратичное отклонение. Значение вероятности, с которым такое распределение может отличаться от равномерного, не превышает  $P = 0.7$ .

Данные о распределении только природных (ПР) катастроф XIX–XXI вв. по временным интервалам между ними приведены в табл. 3. Видно, что при среднем периоде повторения  $T_{\text{ПР}} = 15.2 \pm 12.0$  лет распределение только природных катастроф формально

**Таблица 2.** Продолжительность временных интервалов между всеми природными катастрофами и глобальными социальными явлениями с  $J = I, II$  в XIX–XXI вв.

Год	$T$ , лет	Год	$T$ , лет
1789	–	1921	1
1805	16	1923	2
1822	17	1931	8
1839	17	1932	1
1845	6	1939	7
1847	2	1942	3
1849	2	1944	2
1866	17	1947	3
1876	10	1957	10
1876	0	1966	9
1877	1	1970	4
1887	10	1976	6
1898	11	1985	9
1907	9	1998	13
1907	0	2004	6
1911	4	2005	1
1917	6	Всего за период	$N(n) = 35(34)$
1919	2	$\bar{T}_{\text{ВСЕ}}$ , лет	6.4
1920	1	$\sigma_{\text{ВСЕ}}$ , лет	5.3

*Примечание.*  $\bar{T}_{\text{ВСЕ}}$  – средний временной интервал и  $\sigma_{\text{ВСЕ}}$  – среднее квадратичное отклонение, определенные по всей совокупности данных о катастрофах (см. Приложение);  $N(n)$  – число катастроф (временных интервалов).

**Таблица 3.** Продолжительность временных интервалов между только природными катастрофами с  $J = I, II$  в XIX–XXI вв.

Год	$T$ , лет	Год	$T$ , лет
1822	–	1970	39
1839	17	1976	6
1876	37	1985	11
1887	11	2004	19
1907	20	2005	1
1911	4	Всего за период	$N(n) = 13(12)$
1923	12	$\bar{T}_{\text{ПР}}$ , лет	15.0
1931	18	$\sigma_{\text{ПР}}$ , лет	12.0

*Примечание.*  $\bar{T}_{\text{ПР}}$  – средний временной интервал и  $\sigma_{\text{ПР}}$  – среднеквадратичное отклонение, определенные по данным о природных катастрофах (см. Приложение);  $N(n)$  – число катастроф (временных интервалов).

соответствует условию равномерности:  $T_{\text{max, ПР}} = 39 \text{ лет} \leq \bar{T}_{\text{ПР}} + 2\sigma_{\text{ПР}} = 39 \text{ лет}$ . Однако только природные катастрофы уже имеют тенденцию группироваться: два наиболее продолжительные интервала (37 и 39 лет) из 12 расположены вблизи значения  $2\sigma$ . Можно показать [Закс, 1976], что такой «отскок» не случаен и значим с вероятностью  $P = 0.95$ . Эти данные позволяют «неравномерность» распределения только природных катастроф XIX–XXI вв. по временным интервалам между ними оценить с вероятностью  $P = 0.7–0.95$ . Еще более отчетливо тенденция к группированию видна, если рассматривать только социальные катастрофы XIX–XXI вв. (табл. 4): при среднем периоде повторения  $T_{\text{СЦ}} = 10.1 \pm 10.8$  лет максимальный по продолжительности интервал между катастрофами выходит за пределы «двух сигм»:  $T_{\text{max, СЦ}} = 40 \text{ лет} > T_{\text{СЦ}} + 2\sigma_{\text{СЦ}} = 32 \text{ года}$ . Методом оценки индивидуального отклонения можно показать [Закс, 1976], что такой «отскок» не случаен с вероятностью не менее  $P = 0.95$ . Как видим, если все (природные + социальные в совокупности) катастрофы во времени распределены примерно равномерно, то только природные и только социальные катастрофы при примерно равных средних интервалах их повторения  $\bar{T}_{\text{ПР}} \approx \bar{T}_{\text{СЦ}}$  имеют тенденцию группироваться во времени.

**Таблица 4.** Продолжительность временных интервалов между только глобальными социальными явлениями с  $J = I, II$  в XIX–XX вв.

Год	$T$ , лет	Год	$T$ , лет
1805	–	1921	1
1845	40	1932	11
1847	2	1939	7
1849	2	1942	3
1866	17	1944	2
1876	10	1947	3
1877	1	1957	10
1898	21	1966	9
1907	18	1998	32
1917	10	Всего за период	$N(n) = 21(20)$
1919	2	$\bar{T}_{\text{СЦ}}$ , лет	10.1
1920	1	$\sigma_{\text{СЦ}}$ , лет	10.8

*Примечание.*  $\bar{T}_{\text{СЦ}}$  – средний временной интервал и  $\sigma_{\text{СЦ}}$  – среднеквадратичное отклонение, определенные по данным о глобальных социальных явлениях (см. Приложение);  $N(n)$  – число катастроф (временных интервалов).

Проанализируем распределение во времени катастроф только XX в. и только XIX в. Как можно видеть из данных табл. 2, распределение всех в совокупности (природных + социальных) катастроф только XX в. ( $T_{\max} = 13 \text{ лет} \approx T_{\text{ВСЕ, XX}} + 2\sigma_{\text{ВСЕ, XX}} = 12.3 \text{ года}$ ) и только XIX в. ( $T_{\max} = 17 \text{ лет} < T_{\text{ВСЕ, XIX}} + 2\sigma_{\text{ВСЕ, XIX}} = 22 \text{ года}$ ) практически не отличается от равномерного:  $P = 0.7$ . В то же время (см. табл. 3 и 4) для распределений катастроф в XX в. только природных ( $T_{\max} = 39 \text{ лет} > T_{\text{ПР, XX}} + 2\sigma_{\text{ПР, XX}} = 38 \text{ лет}$ ) и только социальных ( $T_{\max} = 32 \text{ года} > T_{\text{СЦ, XX}} + 2\sigma_{\text{СЦ, XX}} = 26 \text{ лет}$ ) и для распределения только социальных катастроф XIX в. ( $T_{\max} = 40 \text{ лет} > T_{\text{СЦ, XIX}} + 2\sigma_{\text{СЦ, XIX}} = 39.8 \text{ лет}$ ) значения вероятностей составляют не менее 0.95. Уверенная оценка распределения только природных катастроф XIX в. ввиду их малочисленности затруднена.

Данные о распределении катастроф XIX–XXI вв. по временным интервалам между ними приведены в табл. 5. Видно, что все катастрофы в совокупности распределены достаточно равномерно, а взятые по отдельности имеют тенденцию группироваться во времени. Таким образом, существует механизм, который в соответствии с логарифмическим законом вполне определенным способом «перемешивает» группирующиеся только природные и только социальные катастрофы в единую совокупность таким образом, что образуемая в результате единая совокупность катастроф становится равномерной. Другими словами, полученные данные показывают, что природные (геодинамические) и социальные катастрофы между собой взаимосвязаны.

**Таблица 5.** Распределение катастроф по временным интервалам между ними

Показатель	Временной интервал	XIX–XXI вв.	XIX в.	XX в.
Все природные катастрофы и глобальные социальные явления	$N(n)$	35 (34)	20 (21)	12 (13)
	$T$ , лет	6.4	5.0	9.1
	$\sigma$ , лет	5.3	3.7	6.4
	$T_{\max}$ , лет	17	13	17
	$P$	0.7	0.7	0.7
Только природные катастрофы	$N(n)$	13 (12)	7 (8)	4 (4)
	$T$ , лет	15.0	16.1	21.2
	$\sigma$ , лет	12.0	10.9	11.1
	$T_{\max}$ , лет	39	39	37
	$P$	0.7–0.95	0.95	(?)
Только глобальные социальные явления	$N(n)$	21 (20)	13 (13)	8 (8)
	$T$ , лет	10.2	8.4	13.8
	$\sigma$ , лет	10.9	8.7	13.0
	$T_{\max}$ , лет	40	32	40
	$P$	0.95	0.95	0.95

*Примечание.*  $N(n)$  – число катастроф (временных интервалов);  $\sigma$  – среднеквадратичное отклонение;  $T_{\max}$  – максимальная продолжительность интервала между катастрофами;  $P$  – значение вероятности, с которым распределение катастроф по временным интервалам между ними отличается от равномерного.

Значимая взаимосвязь между двумя самыми памятными для Европы событиями XVIII в. – разрушительным Лиссабонским землетрясением 1755 г. и Великой французской революцией 1789 г., подмеченная ранее [Неймар, 1899. С. 320] ( $T_{\text{ПР-СЦ}} = 44 \text{ года}$ ), отмечалась выше. С примерно такими же по продолжительности

упреждениями происходили и другие катастрофы. Так, начало монголо-татарского нашествия на Русь в 1243 г. предвлялось самым разрушительным за всю историю землетрясением на Ближнем Востоке в 1202 г. –  $T_{\text{ПР-СЦ}} = 41$  год. Первая успешно завершившаяся буржуазная революция в Нидерландах в 1609 г. предвлялась вторым по разрушительности землетрясением в Китае в 1556 г. –  $T_{\text{ПР-СЦ}} = 55$  лет. И, наконец, государственный переворот 1689 г. в Англии, завершивший первую буржуазную революцию европейского масштаба, предвлялся серией сильнейших землетрясений и катастрофическим наводнением 1641–1642 гг. в Китае –  $T_{\text{ПР-СЦ}} = 48$  лет (см. Приложение). Как видим, во всех отмеченных случаях примерно за одно и то же время геодинамическая катастрофа с  $J \leq \Pi$  предвляла такую же по величине социальную катастрофу за  $T_{\text{ПР-СЦ}} = 47 \pm 5$  лет, что также может являться подтверждением сформулированного в работе вывода о существовании взаимосвязи между природными и социальными катастрофами. Достаточно большое расстояние между «эпицентрами» событий в этих парах указывает на планетарный масштаб такой взаимосвязи.

На малых временах [Викулин, 2009, 2010] отмечаются катастрофы-дуплеты. Например, в 1876 г. – эпидемия холеры и голод (социальная катастрофа) в Индии, в результате чего погибли 6 млн человек, и засуха и голод (природная катастрофа) в Китае – гибель 13 млн человек. В 1907 г.: в Китае – обилие осадков и гибель урожая (природная катастрофа) привели к гибели 20 млн человек; в мире в результате третьей пандемии чумы погибли 5 млн человек (см. Приложение).

Таким образом, приведенные в настоящей работе данные по катастрофам и их статистический анализ показывают, что гипотеза о существовании взаимосвязи (взаимодействия) между природными и социальными катастрофами имеет право на существование, и такая взаимосвязь имеет глобальный масштаб – геосоциальное взаимодействие характеризует планету в целом.

Видимо, и некоторые наиболее важные события в области науки и техники также могут быть увязаны по времени и последствиям для человечества с геодинамическими катастрофами. Например, в 1755 г. социально значимые события, связанные с учреждением Московского университета (24 января) и опубликованием И. Кантом своей космогонической гипотезы, положившей начало современным моделям строения Вселенной, произошли в предверии Лиссабонского землетрясения. Катастрофическая засуха и гибель 9 млн человек в Китае в 1877 г. предвлялась изобретением А.Г. Беллом телефона в 1876 г. и сопровождалась созданием Л. Больцманом статистической термодинамики в 1877 г. и Т.А. Эдисоном лампы накаливания в 1878 г. Фундаментальные и революционные открытия в физике Э. Резерфорда, Х. Камерлинг-Оннеса и Р.Э. Милликена в 1911 г., заложившие основы современной физики, коррелируют по времени с природными катастрофами – наводнением на р. Янцзы (погибли 400 тыс. человек), землетрясением в Японии (100 тыс. человек погибли) и одним из сильнейших извержений XX в. – извержением вулкана Новорупт (Катмай) на Аляске в 1912 г. Приведенные данные позволяют предположить, что и геодинамические катастрофы часто предвляются такими социальными явлениями, «цена» которых для социума очень велика: они аккумулируют в себе большое число накопленных до этого достижений всего человечества и в результате необратимым коренным образом изменяют его жизнь.

Составленная база природных и социальных катастроф и ее анализ подтверждают известную истину – действительно, все в мире взаимосвязано.

### Количественная оценка взаимосвязи природных и социальных катастроф

Как уже говорилось выше, в настоящей статье представлены заимствованные из разных источников данные о таких событиях из жизни Земли, которые сопровождались катастрофами – большим числом погибших людей и/или значительным материальным ущербом. Все катастрофы классифицировались по единой шкале Родкина–Шебалина [Родкин, Шебалин, 1993]. Построенная таким образом исходная база включает данные о 47 датах, когда произошли наиболее значимые события на Земле за всю ее историю до 2005 г. включительно (см. Приложение и табл. 1). Такая подборка – достаточно большая по числу «взвешенных» по своей величине событий – составлена, по-видимому, впервые. Нами приведены также малоизвестные описания наиболее сильных катастроф, имевших место на планете. Самая значимая из них – образование около 70–60 млн лет назад Тихоокеанского подвижного пояса, который в настоящее время является наиболее геодинамически активным регионом планеты.

Малоизученной остается сейсмическая катастрофа, происшедшая в начале XIII в. и являющаяся, по-видимому, пока самой сильной за всю историю человечества. Землетрясение 1202 г. в совокупности с предварявшими его и последовавшими за ним сильнейшими землетрясениями затронуло гигантскую по протяженности часть Земли, простирающуюся на многие тысячи километров, – от окружающих акваторию Средиземного моря территорий до Индии, Китая и Японии. Небывалый социальный резонанс вызвало и Лиссабонское землетрясение 1755 г., которое помимо гигантского материального ущерба привело в смятение население всей Европы, по сути, всего тогдашнего мира.

Составленная авторами база катастрофических событий позволила на материале XIX–XXI вв. количественно (статистически) оценить высокую значимость взаимосвязи геодинамических и социальных катастроф.

Вопросы о взаимосвязи геодинамики и социума неоднократно являлись предметом обсуждения и оценок. Однако количественные оценки проводились либо только для природных катастроф или для «взвешенных» по величине сейсмических катастроф как для наиболее изученных [Шебалин, 1997; Писаренко, Родкин, 2007], либо для всех катастроф без учета их индивидуальных количественных характеристик [Леви и др., 2002, 2003, 2010; Черкасов, Романовский, 2003; Задонина, Леви, 2009]. Такие оценки, проводимые без учета величины катастроф, могут приводить к неправильным выводам. Например, если анализировать катастрофы 844–1319 гг. на обширной территории планеты, катастрофы 1641 и 1642 гг. в Китае и катастрофы в 1737 г. в Иране, Индии и на Камчатке (см. Приложение) без учета их величин, это приведет к существенному занижению значений периодов их повторяемости.

### Современное понимание глобальности катастрофы

Как уже говорилось, в работах Н.В. Шебалина и других авторов [Шебалин, 1997; Писаренко, Родкин, 2007] предложена количественная логарифмическая шкала катастроф по числу человеческих жертв и величине материального ущерба и разработаны новые методы оценки сейсмического риска и прогноза величин ущерба от землетрясений. Эти методы, по-видимому, могут быть использованы и для количественной оценки других природных и социальных катастроф и их прогноза. Непрерывное увеличение числа катастроф в последние столетия может рассматриваться как подтверждение точ-



ки зрения отечественного экономгеографа С.М. Мягкова о том, что «уже к середине текущего столетия весь экономический прирост будет поглощаться растущими потерями от природных катастроф» [Шебалин, 1997; Писаренко, Родкин, 2007]. К аналогичному выводу пришел и Дж. Форрестер (J. Forrester) и другие исследователи [Ковальчук, Нарайкин, 2011]. Здесь, конечно, имеется в виду планета в целом. «Чтобы остановить этот процесс, необходимо заменить психологию восприятия человеком риска и ответа за риск» [Мягков, 1995. С. 41]. Так что значимость затронутой в работе проблемы со временем будет только увеличиваться.

Такой вывод позволяет по-новому подойти к определению глобальной катастрофы. Выше нами уже отмечались возможные последствия от глобальной социальной катастрофы, к которой «может приводить неосторожная деятельность цивилизаций. Атомные бомбардировки и взрывы на АЭС – это далеко не все, что может устроить разумная материя, не подумав хорошенько о последствиях... Не хотелось бы обсуждать возможность ее преднамеренного самоубийства, совершаемого даже из лучших побуждений» [Бурлачков, 2012. С. 136]. Приведем два определения, на которые чаще всего ссылаются исследователи и специалисты: 1) глобальная катастрофа – это такая угроза, при которой негативный исход или уничтожает возникшую на Земле разумную жизнь, или необратимо и значительно сокращает ее потенциал [Bostrom, 2002]; 2) глобальная катастрофа – событие, приводящее к необратимому вымиранию всех людей [Турчин, 2011].

Результаты нашего исследования позволяют предложить новое определение, по сути, объединяющее два предыдущих:

*глобальная катастрофа* – это событие, ущерб от которого человечество неспособно ликвидировать совокупным ресурсным (финансовым и материальным) потенциалом и последствием которого может стать необратимый процесс гибели цивилизации.

На наш взгляд, на современном этапе такое определение полностью соответствует содержанию понятия «глобальная катастрофа»; оно предлагается нами как основное определение при совместном рассмотрении природных и социальных катастроф, полностью объясняющее истинную сущность явления.

### **Единый планетарный геосоциальный процесс**

На основании наших оценок и результатов других исследователей выше было показано существование статистически значимой взаимосвязи природных и социальных катастроф, прослеживающейся далеко в глубь веков. Она – достаточно отчетлива до начала XIII в. (до событий 1202–1243 гг.), когда человек еще и не являлся силой, способной, в современном понимании, значительным образом изменить окружающий мир.

Таким образом, полученные в настоящей работе данные подтвердили результаты других исследователей и позволили авторам впервые сформулировать количественно обоснованный вывод о том, что геодинамика и социум тесно взаимодействуют между собой [Викулин, Семенец, 2011; Семенец и др., 2011]. Сформулированный вывод не противоречит положению В.И. Вернадского [2009] о ноосфере, о значительном влиянии человека на природу, и о том, что «жизнь вообще – а человека в особенности – есть явление космическое и что разум человека – мощная космическая сила» [Вернадский, 1991; Русский..., 1993].

Но наш вывод позволяет в значительной степени приуменьшить роль преобразующей научной и физической силы человека и наметить пути решения проблемы взаимодействия геодинамических и социальных катастроф. В основу решения проблемы взаимодействия геодинамики и социума, по-видимому, могут быть положены пред-

ставления о природных ритмах [Леви и др., 2002, 2003, 2010; Черкасов, Романовский, 2003; Задонина и др., 2008, 2009] и моментных биофизико-геодинамических движениях, характерных как для отдельной жизни и социума в целом, так и для геодинамических процессов [Викулин, Мелекесцев, 2007; Викулин, 2008, 2010]. Создается впечатление, что жизнь на Земле, включая социум, развивается в соответствии с заранее написанным сценарием. Впрочем, мысль эта не нова, она уже неоднократно высказывалась многими исследователями [Галимов, 2006].

Воздействие геодинамических катастроф на жизнь и социум очевидно. Подтверждением тому является большое число приведенных в работе данных, включая и последнюю пока сейсмическую катастрофу, произошедшую в Японии 11.03.2011 г. Однако статистически установленное взаимодействие между геодинамикой и социумом должно «работать» в обе стороны, т.е. должно иметь место и обратное явление: воздействие социума на геодинамические процессы. Примеры такого рода взаимодействия также приведены. К их числу в первую очередь относятся те научные и технические достижения и открытия, которые коренным образом изменили жизнь человечества в целом. Постановка вопроса в такой плоскости не противоречит концепции «живой» Земли [Гольдин, 2003; Михаил Александрович Садовский..., 2004] и представлениям самого общего плана и на новой основе позволяет развивать их в дальнейшем. Поэтому вывод о воздействии биосферы и социума на геодинамические процессы является принципиальным новым положением, по-видимому, впервые сформулированным авторами в докладах [Викулин, Семенец, 2011; Семенец и др., 2011] и в этой работе.

Таким образом, катастрофы можно считать своеобразными «квантами», с помощью которых Природа «визуализирует» взаимодействие «геодинамические процессы» ↔ «биосфера–социум», протекающее в обоих направлениях.

Следует особо отметить, что нами анализировалась совокупность «взвешенных» по величине катастроф в предложенных Н.В. Шебалиным терминах геофизической магнитуды, интенсивности и категории бедствия [Писаренко, Родкин, 2007. С. 7]. Это позволяет предположить, что сформулированный вывод о существовании взаимосвязи природных и социальных катастроф – важная (фундаментальная) закономерность единого планетарного геосоциального процесса.

«Космической» силой, в формулировке В.И. Вернадского [1991, 2009], человек, по-видимому, являлся с начала своего появления как индивида, что произошло около 7 млн лет назад. Все основные качества, в том числе и главное из них – асимметрию мозга [Яглом, 1983; Викулин, 2008], он, по сути, унаследовал от животных [Ротенберг, 1984]. Окружающий мир использовался им всего лишь для улучшения условий своей жизни и самосовершенствования и часто не самым лучшим (оптимальным) образом. Поэтому цепочку событий, позволяющих понять механизм взаимосвязи геодинамика–социум, по-видимому, следует продолжить как минимум до момента появления жизни на Земле, что произошло примерно 3.5–4 млрд лет назад. Но в таком случае понимание механизма взаимодействия природных и социальных катастроф сродни пониманию границы между живым и неживым, между биологией и физикой и геодинамикой, т.е. сродни решению комплексной биофизико-геодинамической проблемы зарождения жизни [Викулин, Мелекесцев, 2007; Викулин, 2008].

Ноосфера – не есть что-то особенное, связанное только с деятельностью человека и/или биосферы. В свете полученных в настоящей работе данных, она даже не столько составляющая биосферы, сколько последняя (пока) фаза единой «биосоциогеодинамической жизни» Земли, определяемой с момента ее появления на планете. Энергетические возможности социума еще весьма ограничены [Писаренко, Родкин, 2007], и он, к

счастью, пока не может существенным образом влиять на геодинамические процессы (хотя со временем такая ситуация возможна). Нам представляется, что степень физического воздействия социума на окружающий мир в настоящее время, несмотря на кажущуюся очевидность, В.И. Вернадским [2009] преувеличена. В дальнейшем еще предстоит выяснить механизм (по-видимому, имеющий вихревую моментную природу [Викулин, Мелекесцев, 2007; Викулин, 2008, 2010]) воздействия биосферы–социума на геодинамические процессы и понять зачем, собственно, Природа этот механизм создала и запустила в действие.

При когнитивном [Годфруа, 1996; Дубов, 2006; Гобчанский, Ефимов, 2007] подходе к проблеме установление механизма взаимодействия геодинамических и социальных катастроф сродни пониманию границы между физическими полями и информацией. Но это уже тема другого, не геосоциального, а физического направления исследований (см., например, [Кадомцев, 1994; Викулин, 2008]). При разработке такой физической (геодинамической) теории взаимосвязи (взаимодействия) геодинамики и социума, на наш взгляд, необходимо учесть следующее. Тесная корреляция между природными и социальными явлениями и солнечной активностью, известная со времен У. Гершеля (1738–1822), С. Швабе (1789–1875), У.С. Джевонса (1835–1882) и А.Л. Чижевского (1897–1964), реально существует [Леви и др., 2002, 2003; Черкасов, Романовский, 2003]. Но это не дает никакой подсказки для реализации определенного физического механизма [Тимашев, 2003], так как активность Солнца как звезды, в свою очередь, определяется моментной динамикой всей Солнечной системы [Долгачева и др., 1991] и в первую очередь движением планет-гигантов, в основном Юпитера [Викулин, Мелекесцев, 2007; Викулин, 2008. С. 90–93].

### Теория катастроф и экспертное управление

Все вышесказанное однозначно и убедительно свидетельствует, что катастрофы, в том числе очень тяжелые по последствиям, были, есть и будут происходить в дальнейшем. При этом со временем и число жертв, и размер материального ущерба в результате катастроф не только не уменьшатся, но и, как показывают наши данные и данные, полученные другими исследователями, имеют тенденцию к увеличению. Действительно, на это указывают землетрясения-катастрофы в Китае в 1556 и 1976 гг., произошедшие с интервалом в 400 лет, и цунами-катастрофа в Юго-Восточной Азии в 2004 г., т.е. спустя 28 лет после последнего события, не имеющая себе равных в мировой истории. Этот вывод подтверждается в работах [Шебалин, 1997; Леви и др., 2002, 2003; Задони-на, Леви, 2009] и докладах 2010–2011 гг. Международного комитета по глобальным изменениям геологической среды «Geochange» [www.wosco.org]. Поэтому значение теории катастроф, которая может хотя бы частично объяснить их механизм и уменьшить влияние на общество, со временем будет неуклонно возрастать.

Достижения в области исследования катастроф до недавнего времени были довольно скромными. Наблюдаемый в настоящее время прогресс основывается на возможности использования новых теоретических подходов, развитых во второй половине XX в. в ряде областей физики и математики, и на создании современных систем мониторинга природной среды. В понимание природы катастроф выдающийся вклад внесли математическая теория катастроф Р. Тома, теория диссипативных структур И. Пригожина, концепция самоорганизующейся критичности П. Бака, концепция иерархичности и внутренней активности геологической среды А.В. Пейве и М.А. Садовского и ряд других подходов [Писаренко, Родкин, 2007]. По мере того, как методы теории катастроф,

пригодные для изучения организованной сложности, будут развиваться, социологические науки будут получать пропорциональный выигрыш [Постон, Стюарт, 1980. С. 542].

До практических применений в виде прогноза теории катастроф пока далеко. Но тем не менее некоторые определенные выводы применительно к обществу можно сделать уже сейчас. То, что привычные методы управления, при которых результаты пропорциональны усилиям, не действуют в чрезвычайных условиях – очевидно. Необходимо научиться вырабатывать специфические решения, основанные, например, на порой парадоксальных выводах нелинейной теории. Если систему удастся сразу, скачком, а не непрерывно перевести из «плохого» устойчивого состояния в достаточно близкое к «хорошему», то дальше она сама собой будет эволюционировать в сторону «хорошего» состояния [Арнольд, 1990. С. 100–101]. Именно это, на наш взгляд, и удалось сделать премьер-министру Помбалу после Лиссабонской катастрофы 1755 г.

Содержание глобальной модели управления – это глобальные риски, с которыми столкнется человечество. Каждый период развития общества порождает своеобразную комбинацию природных и социально-политических факторов, что приводит к возникновению новых природных катаклизмов, появлению новых идей и научных открытий, порождающих новые угрозы. Таким образом, помимо постоянно действующих и общих для всего живого источников угроз и рисков, существуют временные и специфические для каждой территории и народа и вместе с тем совокупные факторы, влияющие на уровень безопасности человечества.

Перечень глобальных угроз опубликован в докладе Всемирного экономического форума «Глобальные риски 2011». Там же сделан вывод о том, что «нынешнее высшее управление на международном уровне не может справиться с потрясениями, которые ожидают мировую систему». Слабость и неадекватность глобальных институтов не способна нивелировать макроэкономические риски, ресурсные ограничения роста, последствия природных, техногенных и социальных катастроф.

К учету пяти основных рисков социальных катастроф: кибер-безопасность, высокий прирост населения, отход от глобализации, ядерное и биологическое оружие, – необходимо добавить учет риска природных катастроф, чтобы их синергетический эффект не привел к угрозе глобальной катастрофы. Экспертное управление – иерархическое выстраивание по критериям важности вопросов, которые необходимо решать, выделяя нужный объем национальных или мировых ресурсов.

О перспективах экспертного управления неоднократно упоминали в своих выступлениях и президент, и премьер-министр Российской Федерации. Следовательно, понимание важности и значимости этого вопроса существует в руководстве современной России. Только на государственном и международном уровнях можно разрабатывать действенные меры по уменьшению последствий глобальных катастроф и осуществлять их прогнозирование.

## Выводы

1. На основании впервые составленной авторами однородной по количественной классификации базы, включающей данные о 104 «взвешенных» наиболее сильных и значимых природных и социальных катастрофах, произошедших на планете в IX–XXI вв. (до 2005 г.), предлагается следующая феноменологическая модель:

– масштаб катастроф со временем не уменьшается (землетрясения в Китае в 1556 и 1976 гг., цунами после Суматранского землетрясения 2004 г., которое по своим последствиям может сравниться разве что только со Всемирным потопом или серией наводнений, имевших место около 13 тыс. лет тому назад);

– существует минимум числа катастроф в XV в., в течение которого не было отмечено ни одной катастрофы балла  $J = I$  и II; с того времени число таких катастроф на планете постоянно увеличивается, в XX в. их произошло 20;

– число катастроф имеет циклы продолжительностью в первые тысячи лет; на это указывают существующие продолжительные ряды наблюдений (например, за разливами р. Нил за более чем пятитысячный отрезок времени или за деформациями поверхности Земли за последние несколько тысяч лет по геодинамическим, сеймотектоническим и палеосейсмическим данным) [Трофимов и др., 2002; Трофимов, Караханян, 2008; Проблемы..., 2011];

– природные и социальные катастрофы в совокупности распределены во времени равномерно, в то время как только природные и только социальные катастрофы – неравномерно, т.е. катастрофы группируются;

– доля социальных катастроф со временем имеет тенденцию к увеличению, что подтверждает точку зрения В.И. Вернадского о все увеличивающейся роли человека и социума в ноосфере.

2. Показано, что природные и социальные катастрофы взаимосвязаны. Земля с позиции теории катастроф эволюционирует по вполне определенным правилам единой биосоциогеодинамики. Исследование и понимание природы такого механизма «перемешивания катастроф» позволит в последующем на основании предлагаемой в работе авторской феноменологической модели сформулировать научную гипотезу и/или закон и использовать его в системе экспертного управления глобальными процессами.

3. В аспекте современной методологии изучения глобальных катастроф авторы предлагают опирающийся на современные данные подход к новому пониманию глобальной катастрофы – как события, ущерб от которого человечество не сможет ликвидировать совокупным ресурсным (финансовым и материальным) потенциалом и последствием которого может стать необратимый процесс гибели современной цивилизации.

### Благодарности

Полученные в работе результаты стали возможными благодаря гигантской по масштабу и объему работе по сбору данных о природных (геодинамических) и социальных феноменах в истории мировой цивилизации, которая была проведена в последнее десятилетие коллективом авторов под руководством К.Г. Леви [Леви и др., 2002, 2003, 2010; Задонина, Леви, 2008, 2009]. Несомненно, эти данные послужат основой для многих интересных и важных работ, тема которых находится на стыке геодинамики и социума.

Авторы признательны И.В. Мелекесцеву и Г.А. Карпову за дискуссии и замечания по теме работы и К.Г. Леви и Н.В. Задониной за предоставление материалов по природным и социальным феноменам и катастрофам.

## ПРИЛОЖЕНИЕ

Наиболее сильные природные катастрофы и глобальные социальные явления (социальные катастрофы) и их классификация по шкале Родкина–Шебалина ([Родкин, Шебалин, 1993] с дополнениями)

Год	Регион	Природные катастрофы	Глобальные социальные явления	Категория (J)	Источник
70–60 млн л. н.	Тихий океан	Образование окраины, по своим геодинамическим (сейсмическим + вулканическим + тектоническим) свойствам близкой к современной		(0)*	[14]
40–30 тыс. л. н.	Планета в целом	Пароксизм вулканической активности: сильнейшие взрывные климатообразующие извержения вулканов (типа Санторин 1500 г. до н.э. и/или Тамбора 1815 г.), происходившие примерно в одно время в разных регионах планеты (Камчатка, Япония, Индонезия, Центральная Америка и др.), приведшие к изменению климата Земли в сторону похолодания с последующей экспансией ледников		(I)	[41, 45]
	Европа		Возможно, что активизация вулканической деятельности и последовавшее за этим похолодание явились причиной гибели неандертальцев	(I)	[18]
13 тыс. л. н.	Планета в целом	Всемирный поглот и/или серия гигантских наводнений, произошедших примерно в одно время в пределах разных территорий планеты. Согласно многочисленным сохранившимся легендам после сильных наводнений в разных регионах Земли «выжило несколько человек, находившихся на самой высокой горе» или на лодке-«ковчеге»		(I)	[72]
3500 л. н.	Средиземное море	Извержение вулкана-острова Санторин, имевшее глобальные последствия: цунами в Средиземном море высотой до 250 м, «девятидневная тьма» в Египте, следы извержения в полярных ледниках, в отложениях на территории Калифорнии, Ирландии. Гибель мировой цивилизации		(II)	[4, 9, 66]

1202	Ближний Восток	Самое разрушительное за всю историю целовечества землетрясение: колебания охватили площадь ~2 млн км <sup>2</sup> , в том числе Малую Азию, Сицилию, территории современных Египта, Сирии, Армении, Азербайджана. Погибли не менее 1.2 млн человек	II	[20, 66]
(844–1319)	Планета в целом (?)	Не имеющая аналогов в истории серия из не менее 15 разрушительных землетрясений в обширном регионе (Северная Африка, Малая Азия, Средний и Ближний Восток, Кавказ, Индия, Китай, Япония): после каждого погибали от 23 тыс. до 180 тыс. человек. В 854–319 гг. дважды переносилась столица Армении	III	[3, 9, 13, 20]
1243	Азия, Киевская Русь		(I)	[34, 49] [62]
1556	Китай	Землетрясение произошло ночью в густонаселенном районе Шэньи, тысячи оползней на склонах холмов, 830 тыс. человек погибли – почти все из них проживали в пещерах и были погребены заживо	II	[3, 9, 20]
1609	Нидерланды		(III) <sup>2*</sup>	[62]
1641–1642	Китай	1641 г. Серия сильнейших землетрясений в провинциях Фуцзень (2 апреля, 29 июня), Хугуан (20 мая), Ганьсу (17 июня) и Сычуань (25 сентября) 1642 г. Наводнение: более 300 тыс. погибших	III	[32]
1688–1689	Англия		II <sup>3*</sup> II <sup>2**4*</sup>	[32] [62]
1737	Иран	7 июня. Разрушительное землетрясение: 40 тыс. жертв	III	[32]
	Индия	7 октября. Штормовой прилив в Бенгальском заливе привел к гибели 300 тыс. человек 11 октября. Землетрясение в окрестности Калькутты: погибли 300 тыс. человек (1737–1742 гг.) Региональная природная катастрофа: серия сильнейших землетрясений и извержения 15 вулканов	II II (II)	[32] [3, 20, 32] [45]

Таблица (продолжение)

Год	Регион	Природные катастрофы	Глобальные социальные явления	Категория (J)	Источник
1737	Камчатка – Северные Курилы	17 октября, 4 ноября и 17 декабря – три наиболее сильных землетрясения, очаги которых захватили всю Камчатку и Северные Курилы. Землетрясение 17.10.1737 г. – до настоящего времени самое сильное в регионе – сопровождалось 10-балльными сотрясениями на суше и цунами до 60 м на побережье Тихого океана; протяженность его очаговой области – 700 км		(II)	[51]
1755	Иран	7 июня. Разрушительное землетрясение, погибли 40 тыс. человек		III	[32]
	Европа – Северная Африка	Лиссабонское землетрясение: погибли по разным оценкам от 30 тыс. до 100 тыс. человек; в «смятении» вся Европа; материальные потери, фантастические даже по современным меркам		III (II–III)	[3, 9, 12, 20, 60, 65]
	Россия		Учреждается Московский университет		
	Европа		Опубликована космогоническая гипотеза И. Канга, положившая начало современным моделям строения Вселенной	III	[9]
1789	Европа Индия	Лето. Циклоном разрушен г. Коринга, погибли 20 тыс. человек	Начало Великой Французской революции	I*,4**	[32]
1805 (1802–1808)	Европа, Африка, Индия		Эпидемия чумы в России, Италии, Греции, Турции, Индии, Алжире. Эпидемия гриппа в Европе	(II)	[32]
1815	Индонезия, планета в целом (?), США, Европа	Извержение вулкана Тамбора; погибли 100 тыс. человек; на планете отмечено похолодание, неурожай и голод Лето. Засуха на Великих равнинах (погибли 92 тыс. человек); засуха на Украине; неурожай во Франции		III	[4, 9, 65, 66]
	о. Бали	Ноябрь. Сильное землетрясение, более 10 тыс. жертв		III	[32]



1815	Европа			Создание германского союза, объединившего 38 независимых государств, и Нидерландского королевства	III	[32]
	Планета в целом			Начало освободительных войн в государствах Южной Америки	III	[32]
1822	Индия	В Бангладеш 60 циклонов унесли жизни 1.6 млн человек			III*	[32]
	Ближний Восток	13 августа. Землетрясение в Сирии и Турции, 20 тыс. погибших			III	[32]
		5 сентября. Землетрясение в Сирии, 20 тыс. погибших			III	[32]
	Индонезия	Октябрь. Извержение вулкана Галунгунг и землетрясения: разрушено 114 деревень, погибли 12 тыс. человек, уничтожено 1.7 млн кофейных деревьев			III	[32]
	Чили	Ноябрь. Разрушительное землетрясение в Вальпарисо: погибли 10 тыс. человек			III	[32]
1839	Индия	Циклоном разрушен г. Коринга: 300 тыс. погибших			II	[32]
1845	Ирландия			Великий картофельный голод, погибла четверть населения страны – около 1 млн человек	III*	[32]
1847	Россия			Эпидемия холеры (1847–1848 гг.): около 800 тыс. погибших	III*	[32]
1849 (1848–1850)	Япония	Землетрясение на о. Хонсю: 12 тыс. погибших			III	[32]
	Ирландия			Неурожай картофеля: от голода и болезней погибли 1.8 млн человек	III*	[32]
1866	Индия			От голода умерли 1.5 млн человек	II	[32]
1876	Индия	Март. Землетрясение: погибли 215 тыс. человек			III	[38]
		Лето. Тайфун в Бенгальском заливе вызвал гигантское наводнение, уровень морской воды увеличился на 12 м: погибли 100–200 тыс. человек			III	[32, 66]
		Эпидемия холеры, голод: погибли 6 млн человек			II	[32]
	Китай			Засуха, голод: погибли 13 млн человек	II	[32]
	Эквадор	Землетрясение: погибли 70 тыс. человек			III	[32]

Таблица (продолжение)

Год	Регион	Природные катастрофы	Глобальные социальные явления	Категория (J)	Источник
1877 (1876–1878)	Китай		Катастрофическая засуха, урожай погиб в 9 провинциях на площади 1 млн км <sup>2</sup> ; умерли 9 млн человек	II <sup>3*</sup>	[65]
	Планета в целом		Важнейшие достижения в науке и технике, коренным образом изменившие жизнь общества: изобретение А.Г. Беллом телефона (1876), Т.А. Эдисоном лампы накаливания (1878), создание Л. Больцманом статистической термодинамики (1877)		[32]
1887	Китай	Октябрь. Катастрофическое наводнение на р. Хуанхэ, погибли до 2.5 млн человек		II <sup>3*</sup>	[32]
	Планета в целом		Г. Даймлер изобретает карбюратор и вместе с В. Майбахом конструирует двухцилиндровый мотор		[32]
1898	Индия		Наводнения, голод: 1 млн погибших	II <sup>3*</sup>	[32]
1907	Китай	Обилие осадков привело к гибели урожая: от голода умерли около 20 млн человек		II <sup>3*</sup>	[65]
	Планета в целом		Третья пандемия чумы, погибли 5 млн человек	II <sup>3*</sup>	[32]
1911	Китай	Лето. Наводнение на р. Янцзы: 200 тыс. погибших		II <sup>3*</sup>	[32]
		Сентябрь. Наводнение на р. Янцзы: 100 тыс. человек утонули, столько же погибли от голода		III	[32]
	Япония	15 июня. Землетрясение на о. Рюкю, погибли 100 тыс. человек		III	[32]
	Аляска	1912. Извержение вулкана Новарупта (Катмай), по своим природным последствиям близкое извержению Кракатау в 1883 г.		III	[10]
	Планета в целом		Революция в физике. Фундаментальные открытия, определившие современное состояние науки: Э. Резерфордом создается теория атомного ядра, Х. Камерлинг-Оннес открывает явление сверхпроводимости, Р.Э. Милликен определяет величину электрического заряда электрона	III	[32]

1917	Европа	Разрушительное землетрясение: 15 тыс. погибших	Эпидемия тифа: погибли 150 тыс. человек	III	[32]
	о. Бали			III	[20]
1919	Россия	25 октября. Революция, «перевернувшая» весь мир	1918–1920. Пандемия гриппа «испанка»: умерли до 50–100 млн человек	I <sup>2-3*</sup> *	
	Планета в целом			I <sup>3*</sup>	[32, 35, 81]
1920	Китай	16 декабря. В результате землетрясения опустошена территория размером с Францию – 200 тыс. жертв		III	[3, 20, 32, 60]
1921 (1921–1922)	Россия		1920–1921. Голод: десятки тысяч детей проданы, погибли 500 тыс. человек	II <sup>3*</sup>	[65]
			Украина, Поволжье: засуха – голодали 30 млн человек, канибализм; последствия революции 1917 г. и последовавших за ней гражданской войны и борьбы большевиков за власть – погибли 5.1 млн человек. Правительство не в состоянии оказать помощь пострадавшим; в стране введена новая экономическая политика (нэп)	II <sup>3*</sup>	[32, 65]
1923	Европа		А. Гитлер становится во главе национал-социалистической партии		[32]
	Азия		В Китае создается коммунистическая партия	II	[32] [64]
1931	Япония	1 сентября. Одно из самых разрушительных землетрясений в истории страны: пожаром уничтожена столица Токио и ее пригород Иокотама. По официальным данным погибли 146 тыс. человек; по другим данным <sup>6*</sup> – до 170 тыс. человек погибли и более 0.5 млн человек пропали без вести в результате цунами			
	Китай	Лето. Наводнение на р. Янцзы: снесено 5.5 млн домов, пострадали около 60 млн и погибли 3.7 млн человек		II <sup>3*</sup>	[65]
1932	Россия		5 декабря. В Москве взорван храм Христа Спасителя		[32]
	Чили	Сильнейшее извержение вулкана Сьерро Азул, по своим природным последствиям близкое к извержению вулкана Кракауау в 1883 г.		III	[10]

Таблица (продолжение)

Год	Регион	Природные катастрофы	Глобальные социальные явления	Категория (J)	Источник
	Россия		Неправильная политика руководства привела к голоду (1932–1933 гг.): погибли примерно 5 млн человек	II <sup>3*</sup>	[65]
	Планета в целом		«Вершина» мирового экономического кризиса, начавшегося в 1929 г. в США: 40 млн безработных в промышленно развитых странах		[32]
1939	Китай	Лето. Наводнение: погибли 200 тыс. человек		III	[32]
	Планета в целом		1 сентября. Начало Второй мировой войны (1939–1945 гг.), в которую было вовлечено 72 государства. Мобилизовано – 110 млн человек, погибли – 55 млн человек. Результатом войны явился передел мира: создана мировая система социализма (занимала 26 % территории земного шара, на которой проживало 33 % населения планеты)	I <sup>3*</sup> , II <sup>3*</sup>	[62]
	Европа		30 ноября. Начало советско-финской войны		[32]
	Турция	26 декабря. Землетрясение в Эрзинджане: разрушено 15 городов и 90 деревень, погибли 33 тыс. человек, 700 тыс. человек лишились крова		III	[32]
1942	Китай		Китай оккупирован Японией: от голода погибли 3 млн человек (причина массовой гибели людей – социальная)	II <sup>3*</sup>	[32]
1944	Индия		Индия была колонией Англии, которая активно участвовала во Второй мировой войне. Голод (1942–1944 гг.): умерли до 5 млн человек (причина массовой гибели людей – социальная)	II <sup>3*</sup>	[32, 65]
1947	Индия		Эпидемия желтой лихорадки: 75 млн погибших	I <sup>3*</sup>	[32]
1957	Планета в целом		Пандемия азиатского гриппа. Началась в феврале в Китае, где погибли 2 млн человек, и быстро распространилась по всей планете: только в США погибли 70 тыс. человек	II <sup>3*</sup> (II)	[32, 80, 82]
1966	Индия		Засуха, голод (1965–1967 гг.): погибли 1.5 млн человек	II <sup>3*</sup>	[65]
		1 июня. Буря в Бангладеш: погибли 30 тыс. человек		III	[32]

1970	Китай	4 января. Землетрясение в Тунхае: погибли 15,6 тыс. человек 7 января. Землетрясение в провинции Юньнань: 16 тыс. погибших		III	[32]
	Индия	Весна. Циклон и последовавшее за ним наводнение в Бангладеш унесло жизни 300–500 тыс. человек Штормовой прилив, наводнение: 15 тыс. погибших		III*	[32, 65]
1976	Гватемала	4 февраля. Разрушительное землетрясение: 22 тыс. человек погибли, остались без крова 1 млн человек		III	[4, 32]
	Китай	27 июля. Землетрясение разрушило г. Таншань, погибли 700 тыс. человек, ранено более 1 млн человек		II	[4, 65]
1985	Африка	Засуха в Судане и Эфиопии: 1–2 млн погибших	Смерть Мао Цзэдуна. Обострение борьбы за власть		[32]
	Мехико	Землетрясение: погибли более 10 тыс. человек		III*	[32, 65]
	Индия	Май. В Бенгальский залив смыто 15 тыс. человек		III	[32]
	Колумбия	Извержение вулкана Невадо-дель-Руис вызвало сход селя: погибли 22,5 тыс. человек		III	[32]
	Россия – Европа, планета в целом (?)		23 апреля. Пленум ЦК КПСС, положивший начало как перестройке в СССР и последовавшему за ней развалу СССР и социалистического лагеря, так и существенным изменениям политической карты Европы	III	[32]
1998	Южная Америка	Весна. В результате изменения Эль Ниньо погибли 21 тыс. человек, ущерб составил 81 млрд долл.		III	[32]
	Центральная Америка	Октябрь. Ураган «Митчелл»: 10–16 тыс. погибших, более 700 тыс. человек лишились крова, полностью разрушена инфраструктура Гондураса, убытки 5 млрд долл.		III	[32, 65]

Таблица (окончание)

Год	Регион	Природные катастрофы	Глобальные социальные явления	Категория (J)	Источник
1988	Китай	20 августа. Наводнения: погибли 2 тыс. человек, 14 млн человек эвакуированы, 240 млн человек понесли материальный ущерб		III	[32]
	Россия		Август. Обвал рубля и дефолт; золотовалютные резервы страны с 14 по 27 августа сократились на 1.7 млрд долл.; более 44 млн человек находились за чертой бедности	II <sup>2*</sup>	[32]
2004	США	Сентябрь. Ураган «Жанна»: более 3 тыс. жертв, во Флориде более 5 млн человек остались без электричества, ущерб – 7 млрд долл.		III	[65]
	Юго-Восточная Азия	Сильнейшие землетрясения и цунами с высотой волны до 36 м: многие страны региона охватили голод и болезни, социально-экономическое положение региона мгновенно ухудшилось. Погибли 320 тыс. человек, 1 млн человек остались без крова (возможно, что еще 300 тыс. человек погибли на следующий год от болезней)		II	[32, 43, 65]
2005	США	Август. Ураган «Катрина»: 1000 жертв, ущерб – более 200 млрд долл. (самый большой в истории США)		II <sup>2*</sup>	[65]
	Пакистан	Землетрясение в Кашмире, в зоне боевых действий между Индией и Пакистаном: 75 тыс. жертв; число жертв среди военных неизвестно (в зоне конфликта находились около 100 тыс. военнослужащих). Общий международный взнос-помощь составил 5 млрд долл.		III	[65]

\* Категория  $J = 0$  введена авторами настоящей статьи; она соответствует «планетарной геологической катастрофе», по своим последствиям близкой часто повторяющимся в течение достаточно короткого отрезка времени катастрофам с  $J = 1$  по шкале Родкина–Шебалина [Родкин, Шебалин, 1993]. В скобках – наиболее вероятное значение балла.

<sup>2</sup>\* По масштабу «морально-психологического» воздействия на общество.

<sup>3</sup>\* По числу погибших людей.

<sup>4</sup>\* По масштабу проявления последствий на поверхности Земли.

<sup>5</sup>\* По величине материального ущерба.

<sup>6</sup>\* Интервью И. Выхухолева, в 1980-х годах в течение 7 лет проработавшего корреспондентом в Японии, данное им центральному телеканалу «Россия» 11 марта 2011 г.

## Примечания

1. В таблицу включены 47 «памятных» для планеты дат (лет), в которые произошли 104 катастрофы с  $J = 0$ –III. Приведены сведения только о тех катастрофах с  $J = III$ , которые случились в годы катастроф с  $J = I, II$ . Исключение сделано для двух событий: извержения вулкана Тамбора в 1815 г. и Лиссабонского землетрясения 1755 г., которые являются типичными геодинамическими катастрофами и, возможно, недооценены и их впоследствии окажется возможным перевести в категорию  $J = II$ .

2. Даты событий приведены согласно указанным источникам. Возможно, что по ряду событий могут быть расхождения с другими источниками. Следует принять во внимание, что расхождения в несколько лет не существенны для общего хода наших рассуждений и не влияют на точность представленных в статье оценок.

3. Авторы настоящей статьи отдают себе отчет в том, что подбор фактического материала в части глобальных социальных явлений не может претендовать на полноту и объективную, корректную оценку. Но мы выбирали те события, которые, на наш взгляд, реально повлияли на развитие человеческой цивилизации – до XX в. это, прежде всего, события на Евразийском континенте. Безусловно, таблица может и должна быть дополнена и скорректирована, но и в существующем виде она является хорошей основой для построения гипотезы и/или феноменологической модели объективного процесса.

## Литература

1. Арнольд В.И. Теория катастроф. М.: Наука, 1990. 128 с.
2. Баландин Р. Тайны Всемирного потопа. М.: Вече, 2004. 358 с.
3. Болт Б. Землетрясения: Общедоступный очерк. М.: Мир, 1981. 256 с.
4. Болт Б.А., Хорн У.Л., Макдональд Г.А., Скотт Р.Ф. Геологические стихии. Землетрясения, цунами, извержения вулканов, лавины, оползни, наводнения. М.: Мир, 1978. 440 с.
5. Бурлачков В.К. Энергия, время, информация: Эволюция научных представлений. М.: Кн. дом «ЛИБРОКОМ», 2012. 240 с.
6. Вернадский В.И. Научная мысль как планетное явление. М.: Наука, 1991. 271 с.
7. Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера. М.: Айрис-пресс, 2009. 576 с.
8. Викулин А.В. Сейсмические вехи // Проблемы сейсмичности Дальнего Востока / Под ред. А.В. Викулина. Петропавловск-Камчатский: КОМСП ГС РАН, 2000. С. 276–281.
9. Викулин А.В. Мир вихревых движений. Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2008. 230 с.

10. Викулин А.В. Физика Земли и геодинамика: Учебное пособие. Петропавловск-Камчатский: КамГУ, 2009. 463 с.
11. Викулин А.В. Новый тип упругих ротационных волн в геосреде и вихревая геодинамика // Геодинамика и тектонофизика. 2010. Т. 1, № 2. С. 119–141.
12. Викулин А.В., Викулина С.А., Аргас Л. Новые данные о Лиссабонском землетрясении 1.11.1755 г. // Вестн. КРАУНЦ. Науки о Земле. 2007. № 2, вып. 10. С. 74–86.
13. Викулин А.В., Дроздюк В.Н., Семенец Н.В., Широков В.А. К землетрясению без риска. Петропавловск-Камчатский: СЭТО-СТ, 1997. 120 с.
14. Викулин А.В., Мелекесцев И.В. Сейсмичность, вулканизм Тихого океана и вращение планеты // Булгарско геофизично списание. 1997. Т. 23, № 1. С. 62–68.
15. Викулин А.В., Мелекесцев И.В. Вихри и жизнь // Ротационные процессы в геологии и физике / Ред. Е.Е. Милановский. М.: КомКнига, 2007. С. 39–101.
16. Викулин А.В., Семенец Н.В. Геодинамика и социум // Современное состояние наук о Земле: Международная конференция, посвященная памяти В.Е. Хаина, г. Москва, 1–4 февраля 2011. М.: Изд-во МГУ, 2011. С. 346–351. Режим доступа: <http://khain2011.web.ru>
17. Викулин А.В., Семенец Н.В., Широков В.А. Землетрясение будет завтра. Петропавловск-Камчатский: КГС ИФЗ РАН, 1989. 80 с.
18. Вонг К. Унесенные пеплом // В мире науки. 2011. № 2. С. 7.
19. Галимов Э.М. Феномен жизни: Между равновесием и нелинейностью. Происхождение и принципы эволюции. М.: Эдиториал УРСС, 2006. 256 с.
20. Гир Дж., Шах Х. Зыбкая твердь. М.: Мир, 1988. 220 с.
21. Геологический словарь. В 2-х т. М.: Недра, 1978. Т. 1. 478 с.
22. Глико А.О. (ред.) Экстремальные природные явления и катастрофы. В 2-х т. М.: ИФЗ РАН, 2010.
23. Гобчанский О.П., Ефимов В.Н. Альтернативные способы получения информации: Эксперименты с использованием электропунктуры по Р. Фоллю и аппарата квантовой терапии. М.: Русское слово, 2007. 136 с.
24. Годфруа Ж. Что такое психология. В 2-х т. М.: Мир, 1996. Т. 1. 496 с.
25. Гольдин С.В. Физика «живой» Земли // Проблемы геофизики XXI века. В 2-х кн. / Ред. А.В. Николаев. М.: Наука, 2003. Кн. 1. С. 17–36.
26. Гусяков В.К. По следам древних цунами // Наука в Сибири. 2006. № 39. С. 8.
27. Гусяков В.К. От Тунгуски до Чиксулумба // В мире науки. 2012. № 3. С. 50–57.
28. Гуценко И.И. Извержения вулканов мира: Каталог. М.: Наука, 1979. 476 с.
29. Долгачева В.А., Доможилова Л.М., Хлыстов А.И. Особенности движения центра масс Солнца относительно барицентра // Тр. Гос. астрон. ин-та им. П.К. Штернберга. 1991. Т. 62. С. 111–115.
30. Дубов А.П. Когнитивная психофизика: Основы. Ростов н/Д: Феникс, 2006. 301 с.
31. Задонина Н.В., Леви К.Г. Хронология природных и социальных феноменов в Сибири и Монголии. Иркутск: ИрГУ, 2008. 759 с.
32. Задонина Н.В., Леви К.Г. Хронология природных и социальных феноменов в истории мировой цивилизации. Иркутск: ИрГУ, 2009. 863 с.
33. Закс Л. Статистическое оценивание. М.: Статистика, 1976. 598 с.
34. Землетрясения: уроки и проблемы // Природа. 1989. № 12. 128 с.
35. Интерланди Д. Ахиллесова пята убийцы. Геном испанки поможет бороться с будущими эпидемиями // В мире науки. 2011. № 1. С. 9.
36. Кадомцев Б.Б. Динамика и информация // Успехи физ. наук. 1994. Т. 164, № 5. С. 449–530.
37. Ковальчук М., Нарайкин О. Конструктор для будущего // В мире науки. 2011. № 9. С. 24–31.



38. Клячко М.А. Землетрясения и мы. СПб.: Интеграф, 1999. 236 с.
39. Лаверов Н.П. (ред.) Новейший и современный вулканизм на территории России. М.: Наука, 2005. 604 с.
40. Леви К.Г., Задонина Н.В., Бердникова Н.Е. и др. Современная геодинамика и гелиогеодинамика. 500-летняя хронология аномальных явлений в природе и социуме Сибири и Монголии: Учебное пособие для вузов. Иркутск: ИрГУ, 2003. Кн. II. 382 с.
41. Леви К.Г., Задонина Н.В., Язев С.А. Радиуглеродная хронология природных и социальных феноменов Северного полушария. В 3-х т. Иркутск: ИрГУ, 2010. Т. 1. 715 с.
42. Леви К.Г., Язев С.А., Задонина Н.В. и др. Современная геодинамика и гелиогеодинамика: Учебное пособие. Иркутск: ИрГУ, 2002. 182 с.
43. Левин Б.В., Носов М.А. Физика цунами. М.: Янус-К, 2005. 360 с.
44. Маслов Л.А. Геодинамика литосферы тихоокеанского подвижного пояса. Хабаровск; Владивосток: Дальнаука, 1996. 200 с.
45. Мелекесцев И.В. Природная катастрофа 1737–1742 гг. на Камчатке как модель будущих региональных катастроф на островных дугах Северо-Западной Пацифики // Новейший и современный вулканизм на территории России / Ред. Н.П. Лаверов. М.: Наука, 2005. С. 553–571.
46. Михаил Александрович Садовский: очерки, воспоминания, материалы. М.: Наука, 2004. 271 с.
47. Мягков С.М. География природного риска. М.: ИГУ, 1995. 224 с.
48. Неймар М. История Земли. СПб.: Изд-во книгоизд. тов-ва «Просвещение», 1899. Т. 1. Общая геология. 761 с.
49. Никонов А.А. Земля землетрясений // Природа. 1989. № 12. С. 39–46.
50. Никонов А.А. «Ужасное потрясение» Европы: Лиссабонское землетрясение 1 ноября 1755 г. // Природа. 2005. № 11. С. 21–29.
51. Новый каталог сильных землетрясений на территории СССР с древнейших времен по 1974 г. / Ред. Н.В. Кондорская, Н.В. Шебалин. М.: Наука, 1977. 536 с.
52. Писаренко В.Ф., Родкин М.В. Распределения с тяжелыми хвостами: Приложения к анализу катастроф. М.: ГЕОС, 2007. 242 с. (Вычислительная сейсмология. Вып. 38).
53. Политологический словарь. М.: Высш. шк., 1995. 192 с.
54. Постон Т., Стюарт И. Теория катастроф и ее приложения. М.: Мир, 1980. 608 с.
55. Проблемы сейсмотектоники: Материалы XVII Всесоюзной конференции с международным участием / Ред. А.О. Глико, Е.А. Рогожин, Ю.К. Щукин. М.: ИФЗ РАН, 2011. 590 с.
56. Рикитаке Т. Предсказание землетрясений. М.: Мир, 1979. 388 с.
57. Родкин М.В., Шебалин Н.В. Проблемы измерения катастроф // Изв. АН СССР. Сер. геогр. 1993. № 5. С. 106–116.
58. Ротенберг В. Мозг: Стратегия полушарий // Наука и жизнь. 1984. № 6. С. 54–57.
59. Русский гений: Из дневников и писем В.И. Вернадского // Наука и жизнь. 1993. № 6. С. 2–5.
60. Руссо П. Землетрясения. М.: Прогресс, 1966. 248 с.
61. Семенец Н.В., Викулин А.В., Викулина М.А. Сейсмотектоника, геодинамика и социум // Проблемы сейсмотектоники: Материалы XVII Всесоюзной конференции с международным участием / Ред. А.О. Глико, Е.А. Рогожин, Ю.К. Щукин. М.: ИФЗ РАН, 2011. С. 471–476.
62. Советский Энциклопедический Словарь. М.: Сов. энциклопедия, 1985. 1600 с.
63. Соловьев С.Л. Основные данные о цунами на тихоокеанском побережье СССР: 1737–1976 гг. // Изучение цунами в открытом океане. М.: Наука, 1978. С. 61–136.
64. Соловьев С.Л., Го Ч.Н. Каталог цунами на западном побережье Тихого океана. М.: Наука, 1974. 310 с.

65. Сто величайших катастроф мира. М.: Мир книги, 2007. 208 с.
66. Сухарев В. Все катастрофы Земли (интеллектуальное ноу-хау). Одесса: Энио, 2004. 336 с.
67. Тавареш Р. Небольшая книга о Великом землетрясении: Очерк 1755 года. СПб.: Изд-во Европ. ун-та, 2009. 240 с.
68. Тимашев С.Ф. О базовых принципах «нового диалога с природой» // Проблемы геофизики XXI века. В 2-х кн. / Ред. А.В. Николаев. М.: Наука, 2003. Кн. 1. С. 104–141.
69. Трифонов В.Г., Караханян А.С. Динамика Земли и развитие общества. М.: ОГИ, 2008. 436 с. (Тр. Геол. ин-та РАН. Вып. 585).
70. Трифонов В.Г., Соболева О.В., Трифонов Р.В., Востриков Г.А. Современная геодинамика Альпийско-Гималайского коллизионного пояса. М.: ГЕОС, 2002. 225 с.
71. Турчин А.В. Структура глобальной катастрофы: Риски вымирания человечества в XXI веке. М.: ЛКИ, 2011.
72. Фейрстоун Р., Уэст А., Уэрвик-Смит С. Цикл космических катастроф: Катаклизмы в истории цивилизации. М.: Вече, 2008. 480 с.
73. Шебалин Н.В. Сильные землетрясения: Избр. тр. М.: Акад. горн. наук, 1997. 542 с.
74. Шейдеггер А. Основы геодинамики. М.: Недра, 1987. 384 с.
75. Черкасов Р.Ф., Романовский Н.П. Ритмы природные – ритмы социальные // Геологические этюды. Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 2003. С. 85–91.
76. Чижевский А.Л. На берегу Вселенной: Воспоминания о К.Э. Циолковском. М.: Айрис-пресс, 2007. 448 с.
77. Яглом И.М. Почему высшую математику открыли одновременно Ньютон и Лейбниц: Размышления о математическом мышлении и путях познания мира // Знание, Число и Мысль. 1983. № 6.
78. Bostrom N. Existential risks analyzing human extinction scenarios and related hazards // J. of Evol. and Tech. 2002. V. 9.
79. Simkin T., Sibert L. Volcanoes of the World: Catalogue. Tuscon (Arizona): Geoscience Press; Smithsonian Institute, 1993. 350 p.
80. Сайт в Интернете: [www.rusmg.ru](http://www.rusmg.ru)
81. Сайт в Интернете: [www.wikipedia.ru](http://www.wikipedia.ru)
82. Сайт в Интернете: [www.warning.dp.ua](http://www.warning.dp.ua)
83. Сайт в Интернете: [www.wosco.org](http://www.wosco.org)

#### *Сведения об авторах*

**ВИКУЛИН Александр Васильевич** – доктор физико-математических наук, ведущий научный сотрудник, Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН. 683006, г. Петропавловск-Камчатский, б-р Пийпа, д. 9. Тел.: +7 (914) 781-55-09. E-mail: [vik@kscnet.ru](mailto:vik@kscnet.ru)

**СЕМЕНЕЦ Николай Владимирович** – кандидат физико-математических наук, генеральный директор, ООО «Научно-производственная фирма «ЭКОС». 141300, Московская обл., г. Сергиев Посад, ул. Институтская, д. 10. Тел.: +7 (916) 166-07-85. E-mail: [snv@mail.ru](mailto:snv@mail.ru)

**ВИКУЛИНА Марина Александровна** – кандидат географических наук, научный сотрудник, Хибинская учебно-научная база географического факультета Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова. 184250, Мурманская обл., г. Кировск, ул. Железнодорожная, д. 10. Тел.: +7 (915) 128-87-31. E-mail: [masanna2003@mail.ru](mailto:masanna2003@mail.ru)

## GLOBAL DISASTERS: GEODYNAMICS AND SOCIETY

A.V. Vikulin<sup>1</sup>, N.V. Semenets<sup>2</sup>, M.A. Vikulina<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Institute of Volcanology and Seismology, Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences,  
Petropavlovsk-Kamchatsky, Russia

<sup>2</sup> Research and Production Company «EKOS», Moscow, Russia

<sup>3</sup> Khibini Educational and Scientific Base, Faculty of Geography of Lomonosov Moscow State University,  
Kirovsk, Russia

**Abstract.** The problem of reducing the damage caused by geodynamic and social disasters is a high priority and urgent task facing the humanity. By the middle of this century, the damage from them will exceed the combined GDP of all countries of the world. The database which includes most large-scale geodynamic and social phenomena that have occurred on Earth before 2005 year was developed by the authors for the first time. All disasters are classified by size using a single-logarithmic scale by Rodkin–Shebalin 1993. The base consists of 47 dates, which includes 104 disasters. The following phenomenological model is proposed: the scale of disasters over the time does not decrease, there is a minimum of accidents in the XV century; the numbers of accidents have cycles lasting until the first thousand years, natural and social disasters in the aggregate are uniformly distributed in time, but separately natural and social disasters are nonuniform. A fundamentally new feature of this paper is the assumptions about the statistical significance of the biosphere and the impact of society on the geodynamic processes. The results allow us to formulate a new understanding of global disaster like an event the damage from which the humanity will be unable to liquidate by the total resource potential and the consequence of which may become irreversible destruction of the civilization.

*Keywords:* geodynamics, society, the magnitude of the disaster, the interaction of disasters, the impact of society on the geodynamic processes.