

УДК 550.9

DOI 10.21661/r-473747

*В.Н. Бузова*

## **ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ ОПАСНЫХ ПРИРОДНЫХ ПРОЦЕССОВ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ**

*Аннотация:* в данной статье рассмотрено современное состояние климата и возможное его влияние на проявление природных явлений. Представлена база данных о последствиях проявления опасных природных процессов на территории России. Обоснованы принципы ее составления и использования для различных целей. На основе статистического анализа данных о последствиях проявления опасных природных процессов выявлены закономерности их проявления в пространстве и во времени. Выделены периоды времени увеличения общего числа событий и ЧС.

*Ключевые слова:* потепление климата, пространственные закономерности, временные закономерности, база данных, классификация последствий, статистический анализ, интерпретация результатов.

*V.N. Burova*

## **THE PATTERNS OF DEVELOPMENT OF HAZARDOUS NATURAL PROCESSES IN THE CONTEXT OF CLIMATE CHANGE IN RUSSIA**

*Abstract:* this article discusses the current state of the climate and its possible impact on the manifestation of natural phenomena. A database on the consequences of dangerous natural processes on the territory of Russia is presented. The principles of its preparation and use for various purposes are substantiated. On the basis of statistical analysis of data on the consequences of manifestations of dangerous natural processes revealed patterns of their manifestations in space and time. The periods of time of increase of total number of events and emergency are allocated.

**Keywords:** *climate warming, spatial patterns, patterns of temporary, data base, classification of effects, statistical analysis, interpretation of results.*

*Введение.* Потепление климата, которое наблюдается в настоящее время чрезвычайно стремительно. В истории еще никогда не было такого, чтобы средняя планетарная температура только за полвека увеличилась на полградуса. Более того, последние 11 лет стали самыми жаркими за весь период проведения метеорологических наблюдений.

Климатические изменения во многих своих проявлениях приводят как к активизации опасных природных процессов, характерных для региона, так и возникновению новых, не проявлявшихся ранее, до воздействия экстремальных климатических факторов, являющихся внешними по отношению к определенной системе (региону) и определяющими общую направленность во времени и пространстве рассматриваемых опасностей. Такое развитие событий приводит к более тяжким последствиям, чем при отдельном проявлении опасных процессов. Зачастую экстремальные проявления климатических изменений приводят к человеческим жертвам.

Список возможных последствий глобального потепления довольно велик. Это и засухи, и ураганы, наводнения и ливни, аномально жаркое лето. Природные явления практически во всех уголках мира бьют все рекорды. В свою очередь природные катаклизмы приводят к негативным экономическим последствиям. И с каждым годом ущерб, который наносят стихийные бедствия, только возрастает.

*База данных.* Выявление пространственных и временных закономерностей проявления опасных природных процессов на территории России проведено на основе статистических данных об их последствиях, собранных в базе данных, разрабатываемой в институте Геоэкологии РАН с 1991 года. Территория России подвержена воздействию более 20 опасных природных процессов, проявление которых приводит к значительным экономическим и социальным потерям. Основные негативные последствия от проявления опасных природных процессов,

представленные в данной базе связаны с гидрометеорологическими и экзогенными геологическими процессами. Среди них выделены:

- паводковые и ливневые наводнения;
- ураганные ветры, ливни, град, приводящие к затоплению территорий, разрушению инженерных конструкций и коммуникаций;
- сильные ветры и снегопады;
- склоновые процессы – сели, оползни;
- снежные лавины.

Систематизация сведений о негативных последствиях от проявления этих опасностей, выраженных через самые различные показатели, осуществлена на основе классификации негативных последствий от их проявления. Классификация данных в представленной базе основана на предположении, что экономические и социальные ущербы от проявления опасностей пропорциональны степени опасности процесса для интенсивно освоенных территорий. Также в основе этой классификации использованы критерии классификации ЧС природного и техногенного характера, принятой в системе МЧС [2], а именно – число потерпевших, число пострадавших и единовременный экономический ущерб. Все данные о последствиях с учетом упомянутых критериев разделены на 4 категории. К самой высокой 4 отнесены события, характеризующиеся, как чрезвычайная ситуация (ЧС) [1; 3].

База данных включает в себя порядка 3500 случаев проявления опасных экзогенных геологических и гидрометеорологических процессов различного генезиса и масштаба проявления. База создана в таблицах Excel и постоянно дополняется новыми данными, как за текущий, так и за предыдущий период наблюдений. Таблицы составлены по годам по мере свершения событий. Используемые источники весьма разнообразны и, соответственно, информация требует определенной корректировки для однородности данных создаваемой базы данных. В настоящее время такие базы данных во всем мире вызывают большой интерес, так как они имеют широкий спектр применения. В частности, могут быть использованы для вероятностно-статистического прогнозирования последствий от

опасных природных процессов в пространстве и во времени. Такие прогнозы весьма перспективны и необходимы для использования их в составлении государственных программ, связанных с разработкой мероприятий, направленных на уменьшение потерь от развития опасных природных процессов. Также база данных используется при оперативном подсчете последствий от проявления опасных процессов, составлении карт риска и их актуализации; определении частоты проявления процессов различного генезиса, необходимой при оценках риска.

*Статистический анализ.* Анализ фактических данных о последствиях проявления опасностей различного генезиса в соответствии с базой данных, позволяет сделать выводы о неравномерности пространственного распределения количества процессов, различной категории опасности на территории России (рис. 1).

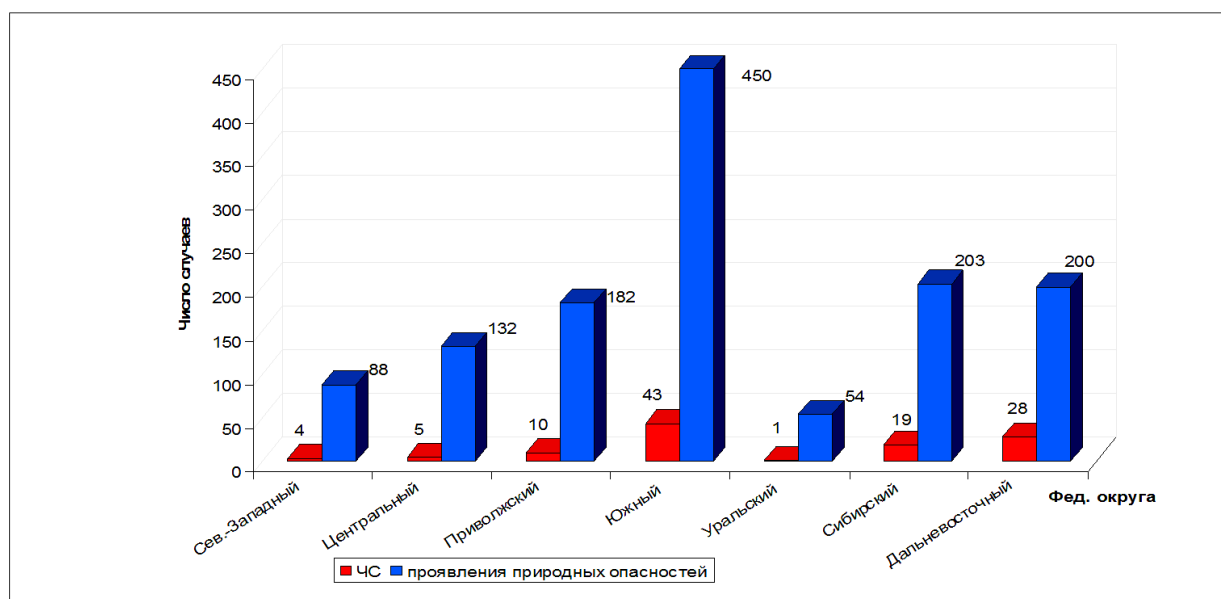


Рис. 1. Гистограмма проявлений природных опасностей по категориям последствий (синий цвет – 1–3 категории, красный – 4 категория (ЧС) в пределах Федеральных округов России

Наибольшее количество случаев проявления, как опасностей, отнесенных к 1–3 категориям, так и к ЧС зафиксировано в пределах Южного Федерального округа, их число составляет 450 и 43 случая соответственно. Далее в порядке уменьшения по количеству случаев проявления природных опасностей и их

катастрофических значений располагаются Сибирский, Дальневосточный, Приволжский, Центральный, Северо-Западный и Уральский округа.

Причем в Приволжском, Сибирском и Дальневосточном округах количество произошедших (зафиксированных) событий природного характера приблизительно одинаково. Процентное соотношение чрезвычайных ситуаций от общего количества случаев в пределах Дальневосточного округа значительно выше и составляет 14%, в Сибирском и Приволжском округах эти значения соответственно равны 9 и 5%.

Динамика проявления опасностей различного генезиса на территории России, также неоднозначна (рис. 2). Общий характер временного изменения количества событий природного характера можно охарактеризовать, как пилообразный, где периоды ежегодного роста событий сменяются достаточно резким падением. За рассматриваемый период (1991 -2017 годы) можно выделить 6 временных интервалов, в течение которых происходил постоянный рост проявления природных опасностей, относящихся к различным категориям последствий. Причем продолжительность этих периодов менялась от 1 года до 7 лет. Продолжительность периодов спада количества событий менялось от 1 года до 3 лет. Таких периодов наблюдается 5. В настоящее время идет тенденция к увеличению числа проявления негативных природных процессов. Начиная с 2015 года наблюдается значительный рост означенных событий.

2018 год является подтверждением указанного факта. На конец августа было зафиксировано 120 негативных событий от проявления опасных природных процессов. На основании этого можно сделать предположение, что период, отвечающий росту проявления негативных природных событий, продолжается.

Катастрофические проявления природных опасностей также характеризуются весьма неравномерным и еще более нестабильным характером.

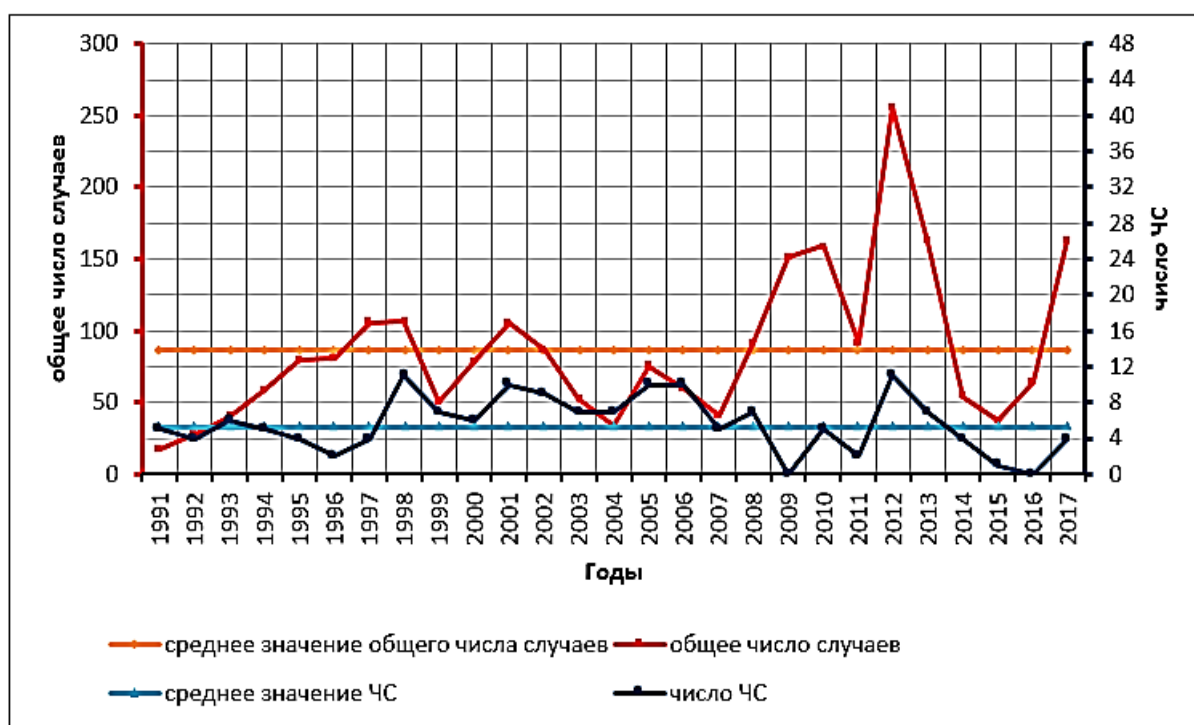


Рис. 2. Динамика проявления опасных природных процессов различных категорий последствий на территории России

Есть периоды, когда, как увеличение, так и уменьшение общего числа случаев совпадает с увеличением и уменьшением числа ЧС. Но также есть периоды, когда общее количество всех проявлений природных опасностей значительно ниже их среднесулетнего значения, но в то же время количество катастрофических проявлений выше их среднесулетнего значения (2002–2008 гг.). Весьма примечателен период (2009–2011 гг.), когда общее число случаев проявления природных опасностей значительно выше их среднесулетних значений в то время, как число ЧС значительно ниже. Можно предположить, что в эти годы происходит как бы постепенная «разгрузка» негативной природной энергии. Этот феномен давно известен в сейсмологии, можно предположить, что и для других видов природных опасностей эта закономерность также имеет место.

*Заключение.* Продолжая пополнять базу данных и привлекая архивные данные, можно надеяться получить более точное представление о распределении в пространстве и во времени (смена фаз роста и падения числа случаев) проявлений природных опасностей на территории России, что позволит использовать ее

для прогнозирования возможных ущербов от проявления опасностей различного генезиса в пределах регионов России.

*Работа подготовлена при поддержке программы президиума РАН №51 «Изменение климата: причины, риски, последствия, проблемы адаптации и регулирования».*

### **Список литературы**

1. Бурова В.Н. Развитие информационно-методического обеспечения базы данных о последствиях проявления опасных природных процессов на территории РФ / В.Н. Бурова, Е.А. Карфидова // Интерактивная наука. – 2017. – №4. – С. 42–46.
2. Положение о классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера (утв. постановлением Правительства РФ от 13 сентября 1996 г. N 1094).
3. Природные опасности России. Оценка и управление природными рисками. Тематический том / Под ред. А.Л. Рагозина. – М.: КРУК, 2003. – Т. 6. – 320 с.

### **References**

1. Burova V.N. The information and methodological basics for database evolution on the consequences of manifestations of natural hazards in the territory of the Russian Federation / V.N. Burova, E.A. Karfidova // Interactive science. – 2017. – №4. – P. 42–46.
2. Regulation on classification of natural and man-made emergencies (approved. the order of the Government of the Russian Federation of September 13, 1996 N 1094).
3. Natural hazards of Russia. Natural risk assessment and management. Thematic volume / Ed. by A.L. Ragozin. – M.: KRUK, 2003. – V. 6. – 320 p.

---

**Бурова Валентина Николаевна** – канд. геол.-минерал. наук, ведущий научный сотрудник ФГБУН Институт геоэкологии им. Е.М. Сергеева РАН, Россия, Москва.

**Burova Valentina Nikolaevna** – candidate of geological-mineralogical sciences, leading researcher at the Sergeev Institute of Environmental Geoscience RAS, Russia, Moscow.