

Министерство образования и науки Украины
Харьковский национальный аграрный университет им. В.В. Докучаева

**НЕКОТОРЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ
КАТАСТРОФЫ.
ИСТОРИЯ, ЗАКОНОМЕРНОСТИ,
ПРЕДВИДЕНИЕ.
СИНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПОДХОД**

Монография

Харьков–2022

УДК 504.4 : 168.4

Н 47

*Рекомендовано к изданию учёным советом
Харьковского национального аграрного университета им. В.В. Докучаева
(протокол № 2 от 24 февраля 2021 г.)*

Рецензенты: **В.П. Федоренко**, д-р биол. наук, профессор, академик
НААНУ (Институт защиты растений НААНУ);
Н.Н. Доля, д-р с.-х. наук, профессор, ч.-кор. НААНУ,
профессор кафедры интегрированной защиты и карантина
растений (НУБиП Украины);
Н.Я. Рохманов, д-р физ.-мат. наук, профессор, академик
Академии связи Украины (ХНАУ им. В.В. Докучаева)

Авторы:

С.В. Станкевич, Е.Н. Белецкий, Д.И. Малюкина, И.В. Забродина, Л.В. Головань

Н47 Некоторые экологические катастрофы. История, закономерности,
предвидение. Синергетический подход: монография / С.В. Станкевич,
Е.Н. Белецкий, Д.И. Малюкина и др. – Харьков: Издательство Иванченко И.С.,
2022. – 121 с.

ISBN

На основе синергетической методологии авторами выполнены историко-статистические и теоретические исследования многолетней динамики землетрясений, извержения вулканов, засух и лесных пожаров, цунами и наводнений, массовых размножений насекомых-вредителей, эпидемических катастроф гриппа, холеры и чумы. Показана общая закономерность этих сложных природных экологических процессов, возможность их предвидения.

Монография рассчитана на широкий круг специалистов – экологов, биологов, экономистов, футурологов и всех тех, кто интересуется этой проблемой.

УДК 504.4 : 168.4

© Харьковский национальный аграрный
университет им. В. В. Докучаева, 2022
© Станкевич С.В., Белецкий Е.Н.,
Д.И. Малюкина и др., 2022
© Дизайн обложки Станкевича С.В., 2022

ISBN

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ. ИСТОРИЯ, ЗАКОНОМЕРНОСТИ, ПРОГНОЗИРОВАНИЕ	20
2. ИЗВЕРЖЕНИЯ ВУЛКАНОВ. ИСТОРИЯ, ЗАКОНОМЕРНОСТИ, ВОЗМОЖНОСТИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ	33
2.1. История	33
2.2. Хроника извержений вулканов Этна и Везувий	36
2.2.1. Этна	36
2.2.2. Везувий	37
2.3. Извержение вулканов на Флегерийских Полях	39
2.4. Извержение вулканов в Индонезии	40
2.5. Хроника извержений некоторых вулканов на полуострове Камчатка (Россия)	43
2.6. Извержение вулканов в Исландии	44
2.7. Извержение вулканов в Японии	45
2.8. Хроника вулканических извержений в других регионах мира	48
3. ЗАСУХИ. ИСТОРИЯ, ЗАКОНОМЕРНОСТИ, ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ	51
3.1. История засух	51
3.2. Глобальное потепление как экологическая проблема	57
3.3. Эколого-экономическое и социальное значение засух	62
4. ЛЕСНЫЕ ПОЖАРЫ	65
5. НАВОДНЕНИЯ И ЦУНАМИ	68
5.1. Цунами	71
5.2. Характеристика и последствия некоторых цунами XX–XXI вв.	74
6. МАССОВЫЕ РАЗМНОЖЕНИЯ НАСЕКОМЫХ-ВРЕДИТЕЛЕЙ. СИНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ	77
6.1. Саранчовые (массовые размножения в пространстве и времени)	77
6.2. Совка озимая (<i>Scotia segetum</i> Schiff.)	81
6.3. Мотылек стеблевой, или кукурузный (<i>Ostinia nubilalis</i> Hb.)	82
6.4. Мотылек луговой (<i>Loxostege sticticalis</i> L.)	83
6.5. Массовые размножения черепашки вредной (<i>Eurygaster integriceps</i> Put.)	88
6.5.1. Блуждание массовых размножений черепашки вредной в ареале	90

7. ЭПИДЕМИЧЕСКИЕ КАТАСТРОФЫ НЕКОТОРЫХ БОЛЕЗНЕЙ ЧЕЛОВЕКА. ИСТОРИЯ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ	92
7.1. Грипп «Итальянская лихорадка»	92
7.2. Холера	97
7.3. Чума	98
7.3.1. Хроника распространения чумы	99
8. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРЕДВИДЕНИЯ БУДУЩЕГО СОСТОЯНИЯ СЛОЖНЫХ ПРИРОДНЫХ СИСТЕМ И ПРОЦЕССОВ	103
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	105
ПОСЛЕСЛОВИЕ	106
ГЛОССАРИЙ	111
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	117

В древние времена мир, наверное, казался очень капризным. Наводнения, эпидемии, землетрясения, извержение вулканов происходили без предупреждения и без видимых причин.
Стивен Хокинг

ВВЕДЕНИЕ

Согласно современным представлениям, экологические катастрофы, которые, как и в древние времена, происходят без предупреждения, а их предвидение – одна из актуальных проблем современности.

В 1931 г. при наводнении на реке Янцзы в Китае погибло 1,3 млн чел., в Бангладеш в 1970 г. – 500 тыс. и 28 млн остались без крова. В Гватемале в 1976 г. при наводнении погибло 22 тыс. человек и 1 млн остались без крова. В мае 2020 года после проливных дождей затопило Восточную Африку, в июне Буковину, Закарпатье, Прикарпатье, Польшу, Сербию, Румынию. В августе 1996 г. катастрофическое землетрясение в высокогорной части Турции (провинция Ван) распространилось на территорию более 700 км. При этом почти полностью был разрушен город Мурадие и около 200 деревень, пострадало где-то 70 тыс. человек.

Примерно 250 млн лет назад на границе пермского и триасового периодов произошло катастрофическое извержение вулканов, которое грозило уничтожению на планете Земля всего живого. По предположению вулканологов, это было извержение сибирских траппов (горных пород, базальтовых и диабазовых) [9].

В этом же районе предположительно около 1 млн лет назад одновременно извергалось множество вулканов и происходили магматические процессы в океане. Однако Пермская океаническая кора не сохранилась [9].

Летом 1470 г. до н.э. на одном из островов архипелага Киклады на юге Эгейского моря произошло мощное извержение вулкана Санторин. Предполагают, что это одна из причин гибели мифической империи Атлантида.

Одной из экологических катастроф являются засухи и последующие лесные пожары.

С.В. Станкевич, Е.Н. Белецкий, Д.И. Малюкина, И.В. Забродина, Л.В. Головань

Летом 2019 г. экстремально засушливая погода была в Европе, Северной Америке, Бразилии, России. В Австралии и Красноярском крае отмечали катастрофические лесные пожары. Так, в Юго-Восточной Австралии 16 января 2020 г. в результате лесных пожаров сгорело 10 млн га лесных и садовых массивов, 2 тыс. жилищ, погибло 1 млн диких и домашних животных, 28 спасателей, более 200 тыс. человек было эвакуировано из зоны стихийного бедствия.

В Красноярском крае РФ летом 2020 г. лесные пожары охватили 3,5 млн га хвойных лесов, из них выгорело 1 млн га.

Катастрофические вспышки численности насекомых-вредителей и других вредных организмов происходили без видимых причин, спонтанно (неожиданно), вызывая при этом огромные потери в экономике.

В истории экологии печально известны вспышки численности вредных саранчовых, совки озимой, мотылька лугового, черепашки вредной, долгоносиков свекловичных и ряда насекомых-вредителей плодовых и лесных насаждений.

Известны эпидемические и пандемические катастрофы, которые также происходили спонтанно.

Так, молниеносное распространение чумы в Европе в 1347–1350 гг. стало экологической катастрофой. Тогда «черная смерть» унесла 25 млн жизней, или четверть населения Европы.

Перечисленные катастрофические экологические процессы согласно представлениям синергетики, являются сложными, самоорганизующимися, нелинейными процессами. Являясь открытыми, они погружены в постоянно изменяющуюся, нестабильную, неравновесную внешнюю среду и связаны с последней сетью обратных связей.

Их общая закономерность – циклическое обостряющееся развитие в пространстве и времени. А важнейшие следствия их эволюционной динамики, совершающейся в режимах с обострением состоит:

- в неустойчивости, неравновесности;
- их неустойчивость усиливается в момент максимального развития (вспышка численности, усиление процесса) к моменту обострения;
- в циклическом распаде сложных структур и процессов и формировании новых структур.

Некоторые экологические катастрофы. История, закономерности, предвидение.
Синергетический подход: монография

Указанные синергетические положения позволяют нам по-новому понимать законы эволюции, а также принципы управления сложными природными системами и процессами для стратегических предвидений и перспективного планирования.

За последнее 30 лет мировое сообщество вступило в новый этап своего развития, когда на первый план вышла проблема не только выживания, но и сохранения в экстремальных экологических, экономических и социальных условиях. Чтобы выжить и ориентироваться в этих сложных условиях, необходимо овладеть нетрадиционным синергетическим подходом и нелинейной методологией управления внезапно возникающих рисков во всех сферах деятельности.

В связи с этим исследования прошлого, закономерностей экологических катастроф и возможности их предвидения – одна из актуальных проблем современности.

Авторы благодарны рецензентам монографии: Виталию Петровичу Федоренко, доктору биологических наук, профессору, академику НААНУ, Николаю Николаевичу Доле, доктору сельскохозяйственных наук, профессору, члену-корреспонденту НААНУ и Николаю Яковлевичу Рохманову, доктору физико-математических наук, профессору, академику Академии наук связи Украины, за конструктивные замечания и пожелания, высказанные при обсуждении рукописи и выражают надежду на плодотворное сотрудничество в будущем.

В стародавні часи світ, напевно,
здавався дуже примхливим. Повені,
епідемії, землетруси, виверження
вулканів відбувалися без попередження
і без видимих причин.
Стівен Хокінг

ВСТУП

Відповідно до сучасних уявлень, екологічні катастрофи і в давні часи і тепер відбуваються без попередження, а їх передбачення – одна з актуальних проблем сучасності.

У 1931 р. під час повені на річці Янцзи в Китаї загинуло 1,3 млн осіб, у Бангладеш в 1970 р. – 500 тис. і 28 млн залишилися без даху над головою. У Гватемалі в 1976 р. під час повені загинуло 22 тис. осіб і 1 млн залишились без даху над головою. У травні 2020 р. після тривалих злив затопило Східну Африку, у червні – Буковину, Закарпаття, Прикарпаття, Польщу, Сербію, Румунію. У серпні 1996 р. катастрофічний землетрус у високогірній частині Туреччини (провінція Ван) поширився на територію понад 700 км. При цьому майже повністю було зруйноване місто Мурадие і близько 200 сіл, постраждало майже 70 тис. осіб.

Приблизно 250 млн років тому на межі пермського і тріасового періодів відбулося катастрофічне виверження вулканів, яке загрожувало знищенням на планеті Земля всього живого. За припущенням вулканологів, це було виверження сибірських трапів (гірських порід, базальтових і діабазових) [9].

У цьому самому районі приблизно близько 1 млн років тому одночасно вивергалось безліч вулканів і відбувалися магматичні процеси в океані. Однак Пермська океанічна кора не збереглася [9].

Улітку 1470 р. до н.е. на одному з островів архіпелагу Кіклади на півдні Егейського моря сталося потужне виверження вулкана Санторін. Вважають, що це одна з причин загибелі міфічної імперії Атлантида.

Однією з екологічних катастроф є посухи і спричинені лісові пожежі.

Улітку 2019 р. екстремально посушлива погода була в Європі, Північній Америці, Бразилії, Росії. В Австралії та Красноярському краї зафіксовано катастрофічні лісові пожежі. Зокрема, у Південно-Східній

Некоторые экологические катастрофы. История, закономерности, предвидение.
Синергетический подход: монография

Австралії 16 січня 2020 р. в результаті лісових пожеж згоріло 10 млн га лісових і садових масивів, 2 тис. осель, загинуло 1 млн диких і домашніх тварин, 28 рятувальників, більше 200 тис. осіб евакуювали із зони стихійного лиха.

У Красноярському краї Російської Федерації влітку 2020 р. лісові пожежі охопили 3,5 млн га хвойних лісів, з яких вигоріло 1 млн га.

Катастрофічні спалахи чисельності комах-шкідників та інших шкідливих організмів, як нині відомо, відбувалися без видимих причин, спонтанно (несподівано), викликаючи при цьому величезні втрати в економіці.

В історії екології відомі спалахи чисельності шкідливих саранових, совки озимої, метелика лучного, черепашки шкідливої, довгоносиків бурякових і ряду комах-шкідників плодових і лісових насаджень.

Відомі епідемічні та пандемічні катастрофи, які також відбувалися спонтанно.

Наприклад, блискавичне поширення чуми в Європі в 1347–1350 рр. стало екологічною катастрофою. Тоді, від «чорної смерті» померло 25 млн осіб або чверть населення Європи.

Перераховані катастрофічні екологічні процеси, згідно з уявленнями синергетики, є складними, самоорганізованими, нелінійними процесами. Будучи відкритими, вони занурені в нестабільне, нерівноважне зовнішнє середовище, яке постійно змінюється, і пов'язані з останнім мережею зворотних зв'язків.

Їх загальна закономірність – циклічний розвиток у просторі і часі із загостренням. А найважливіші наслідки їхньої еволюційної динаміки, що відбувається під час режимів із загостренням полягають:

- у їхній нестійкості, нерівновазі;
- їх нестійкість посилюється в момент максимального розвитку (спалах чисельності, посилення процесу) до моменту загострення;
- у циклічному розпаді складних структур і процесів і формуванні нових структур.

Зазначені синергетичні положення дозволяють нам по-новому розуміти закони еволюції, а також принципи управління складними природними системами і процесами для стратегічних передбачень і перспективного планування.

За останні 30 років для світової спільноти настав в новий етап розвитку, у якому на перший план вийшла проблема не тільки виживання, а й збереження в екстремальних екологічних, економічних

С.В. Станкевич, Е.Н. Белецкий, Д.И. Малюкина, И.В. Забродина, Л.В. Головань
і соціальних умовах. Щоб вижити й орієнтуватися в цих складних умовах, необхідно опанувати нетрадиційний синергетичний підхід і нелінійну методологію управління раптово виникаючими ризиками у всіх сферах діяльності.

У зв'язку з цим дослідження минулого та закономірностей екологічних катастроф і можливості їх передбачення – одна з актуальних проблем сучасності.

Автори вдячні рецензентам монографії: Віталію Петровичу Федоренку, доктору біологічних наук, професору, академіку НААНУ, Миколі Миколайовичу Долі, доктору сільськогосподарських наук, професору, члену-кореспонденту НААНУ і Миколі Яковичу Рохманову, доктору фізико-математичних наук, професору, академіку академії наук зв'язку України за конструктивні зауваження і побажання, висловлені під час обговорення рукопису, та висловлюють надію на плідну співпрацю в майбутньому.

In ancient times the world probably
seemed very uncertain. Floods,
epidemics, earthquakes, and volcanoes
eruption happened without warning
and without apparent cause.
Stephen Hawking

INTRODUCTION

According to modern ideas, these are the environmental disasters, which both in ancient times and even nowadays occur without warning, and their foresight represents one of the urgent problems of our time.

In 1931 a flood on the Yangtze River in China killed 1,3 million people; in 1970 in Bangladesh 500 thousand lives were lost in the flood and 28 million people were left without a roof over their heads. In 1976 in Guatemala a flood killed 22 thousand people and 1 million people were left without a roof over their heads. In May 2020 East Africa was flooded as a result of the pouring rains; in June Bukovina, Transcarpathia, Prykarpattia, Poland, Serbia, and Romania were flooded. In August 1996 a catastrophic earthquake in the highland part of Turkey (the Van province) spread over an area of more than 700 km. At the same time the town of Muradiye and about 200 villages were almost completely destroyed, and about 70 thousand people suffered.

About 250 million years ago, on the border of the Permian and Triassic periods, a catastrophic volcanic eruption which threatened the destruction of all living things on the Earth took place. According to volcanologists, it was an eruption of the Siberian traps (the igneous basaltic and diabase rocks) [8].

About 1 million years ago many volcanoes erupted simultaneously and magmatic processes took place in the ocean in the same area. However, the Permian oceanic stratum has not been remained [8].

In the summer of 1470 BC there was a powerful eruption of the Santorini volcano on one of the islands of the Cyclades archipelago in the south of the Aegean Sea. It is assumed to be one of the reasons for the death of the mythical empire of Atlantis.

Droughts and subsequent forest fires are one of the environmental disasters.

In the summer of 2019 the extremely dry weather was in Europe, North America, Brazil, and Russia. In Australia and the Krasnoyarsk

С.В. Станкевич, Е.Н. Белецкий, Д.И. Малюкина, И.В. Забродина, Л.В. Головань
Territory there were the catastrophic forest fires. Thus, according to the information from January 16, 2020, 10 million hectares of forest and garden areas and 2 thousand habitations have been burned down as a result of the forest fires and 1 million of wild and domestic animals died in South Eastern Australia; 28 rescuers and more than 200 thousand people were evacuated from the zone of natural calamity.

In the Krasnoyarsk Territory of the Russian Federation in the summer of 2020 the forest fires covered 3,5 million hectares of the coniferous forests, 1 million hectares of which have been burned away.

As it is known, the catastrophic outbreaks of the insect pests and other harmful organisms occurred spontaneously (unexpectedly) and for no apparent reason, causing the huge losses in the economy.

The outbreaks in the number of harmful locusts, turnip moths, webworm beetles, sun pests, beet root weevils and a number of insect pests of fruit and forest plantations are notorious in the history of ecology.

Several epidemic and pandemic catastrophes which also occurred spontaneously are known.

Thus, the lightning spread of plague in Europe in 1347–1350 was an ecological disaster. Then the Black Death took away 25 million lives, or a quarter of the entire population of Europe.

According to the concepts of synergetics the listed catastrophic ecological processes are complex, self-organizing, and nonlinear ones. Being open, they are immersed in a constantly changing, unstable, and non-equilibrium external environment and are connected with the last network of feedbacks.

Their general pattern is cyclical development in space and time with the aggravation. And the most important consequences of their evolutionary dynamics occurring in the aggravated regimes are:

- their instability and disequilibrium;
- their instability increases at the moment of the maximum development (outbreak in numbers, and intensification of the process) by the time of the exacerbation;
- the cyclical disintegration of complex structures and processes and the formation of new structures.

The above-mentioned synergistic provisions allow us to understand the laws of evolution as well as the principles of managing the complex natural systems and processes for strategic foresight and long-term planning in a new way.

Некоторые экологические катастрофы. История, закономерности, предвидение.
Синергетический подход: монография

In the last 30 years the world community has entered a new stage in its development, when the problem of not only survival, but also preservation in the extreme ecological, economic and social conditions has come to the foreground. To survive and orientate ourselves in these difficult conditions is necessary in order to master an unconventional synergistic approach and non-linear methodology for managing the sudden risks in all spheres of activity.

In this connection the study of the past, the patterns of the environmental disasters and the possibility of their prediction is one of the urgent problems of our time.

The authors are sincerely grateful to the reviewers of the proposed monograph: Vitaly Petrovich Fedorenko, the Doctor of Biological Sciences, Professor, Academician of the NAAS; Nikolai Nikolaevich Dolya, the Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Corresponding Member of NAAS and Nikolay Yakovlevich Rokhmanov, the Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Academician of the Academy of Communications Sciences of Ukraine for the constructive comments and suggestions expressed during the discussion of the manuscript and express hope for fruitful cooperation in the future.

In der Antike schien die Welt
wahrscheinlich sehr launisch. Überschwemmungen,
Epidemien, Erdbeben, Vulkanausbruch
traten ohne Vorwarnung
und ohne ersichtlichen Grund auf.
Stephen Hawking

EINLEITUNG

Nach modernen Vorstellungen handelt es sich um die Umweltkatastrophen, die sowohl in der Antike, als auch heutzutage ohne Vorwarnung auftreten und deren Vorhersagen eines der dringenden Probleme unserer Zeit darstellen.

1931 starben 1,3 Millionen Menschen bei einer Überschwemmung des Jangtse in China, 1970 in Bangladesch – 500.000 und 28 Millionen wurden obdachlos. Bei der Überschwemmung in Guatemala 1976 starben 22.000 Menschen und 1 Million wurde obdachlos. Im Mai 2020 überschwemmte es nach heftigen Regenfällen Ostafrika, im Juni – die Bukowina, Transkarpatien, Prykarpattia, Polen, Serbien und Rumänien. Im August 1996 breitete sich ein Katastrophenbeben im Hochland der Türkei (Provinz Van) auf einer Fläche von mehr als 700 km aus. Dabei wurden die Stadt Muradiye und etwa 200 Dörfer fast vollständig zerstört, ca. 70.000 Menschen waren betroffen.

Vor rund 250 Millionen Jahren fand an der Perm-Trias-Grenze ein katastrophaler Vulkanausbruch statt, der die Zerstörung aller Lebewesen auf dem Planeten Erde bedrohte. Laut Vulkanologen handelte es sich um einen Ausbruch des Sibirischen Trapps (magmatische Gesteine, Basalt und Diabas) [8].

In demselben Gebiet, vermutlich vor etwa 1 Million Jahren, brachen viele Vulkane gleichzeitig aus und es fanden magmatische Prozesse im Ozean statt. Die permische Ozeankruste ist jedoch nicht erhalten [8].

Im Sommer 1470 v. Chr. auf einer der Inseln des Kykladen-Archipels im Süden der Ägäis kam es zu einem starken Ausbruch des Vulkans Santorini. Es wird angenommen, dass dies einer der Gründe für den Tod des mythischen Reiches Atlantis ist.

Dürren und nachfolgende Waldbrände sind auch eine der Umweltkatastrophen.

Im Sommer 2019 herrschte in Europa, Nordamerika, Brasilien und Russland das extrem trockene Wetter. In Australien und in der Region

Некоторые экологические катастрофы. История, закономерности, предвидение.
Синергетический подход: монография

Krasnojarsk gab es katastrophale Waldbrände. In Südostaustralien wurden zum 16. Januar 2020 infolge von Waldbränden 10 Millionen Hektar Wald- und Gartenflächen, 2.000 Häuser niedergebrannt, starben 1 Million Wild- und Haustiere und 28 Retter; mehr als 200.000 Menschen wurden aus dem Naturkatastrophengebiet evakuiert.

In der Region Krasnojarsk der Russischen Föderation bedeckten Waldbrände im Sommer 2020 3,5 Millionen Hektar Nadelwälder, von denen 1 Million Hektar ausgebrannt war.

Wie jetzt bekannt, kam es ohne ersichtlichen Grund spontan (unerwartet) zu katastrophalen Ausbrüchen von Insektenschädlingen und anderen Schadorganismen, die enorme wirtschaftliche Verluste verursachten.

In der Geschichte der Ökologie wurden die Ausbrüche der Anzahl von schädlichen Heuschrecken, Wintereulen, Wiesenmotten, Getreidewanzen, Rübenrüsselkäfern und anderen Insektenschädlingen von Obstanlagen und Waldbestand entdeckt.

Es sind epidemische und pandemische Katastrophen bekannt, die auch spontan auftraten.

So war die blitzartige Verbreitung der Pest in Europa von 1347 bis 1350 eine ökologische Katastrophe. Dann forderte der „schwarze Tod“ 25 Millionen Menschenleben oder ein Viertel der gesamten Bevölkerung Europas.

Die aufgeführten katastrophalen ökologischen Prozesse sind nach den Konzepten der Synergetik komplexe, selbstorganisierende, nichtlineare Prozesse. Da sie offen sind, befinden sie sich in einer sich ständig ändernden, instabilen, nicht im Gleichgewicht befindlichen externen Umgebung und sind mit dem letzten Netzwerk von Rückmeldungen verbunden.

Ihre allgemeine Gesetzmäßigkeit besteht in der zyklischen Entwicklung in Raum und Zeit mit Verschärfung. Und die wichtigsten Folgen ihrer Evolutionsdynamik in Regimes mit Verschärfungen sind:

- ihre Instabilität und Ungleichgewicht;
- ihre Instabilität nimmt vom Zeitpunkt der maximalen Entwicklung (der Mengenausbruch, die Stärkung des Prozesses) zum Zeitpunkt der Verschärfung zu;
- die zyklische Auflösung komplexer Strukturen und Prozesse und die Bildung neuer Strukturen.

Diese synergetischen Bestimmungen ermöglichen es uns, die Evolutionsgesetze sowie die Prinzipien des Managements komplexer

С.В. Станкевич, Е.Н. Белецкий, Д.И. Малюкина, И.В. Забродина, Л.В. Головань
Naturesysteme und Prozesse für strategische Vorausschau und langfristige Planung auf neue Weise zu verstehen.

In den letzten 30 Jahren ist die Weltgemeinschaft in eine neue Phase ihrer Entwicklung eingetreten, in der nicht nur das Problem des Überlebens, sondern auch das Problem der Erhaltung unter extremen ökologischen, wirtschaftlichen und sozialen Bedingungen in den Vordergrund getreten ist. Um unter diesen schwierigen Bedingungen zu überleben und zu navigieren, ist es erforderlich, einen nicht traditionellen synergetischen Ansatz und eine nichtlineare Methodik für das Management plötzlicher Risiken in allen Tätigkeitsbereichen zu beherrschen.

In dieser Hinsicht sind das Studium der Vergangenheit und der Gesetzmäßigkeiten von ökologischen Katastrophen sowie die Möglichkeit ihrer Vorhersage eines der aktuellen Probleme unserer Zeit.

Die Autoren bedanken sich herzlich bei den Gutachtern der vorgeschlagenen Monographie: Witalij Petrowitsch Fedorenko, Doktor der Biowissenschaften, Professor, Akademiker der NAAW der Ukraine Nikolay Nikolaewitsch Dolja, Doktor der Agrarwissenschaften, Professor, korrespondierendes Mitglied der NAAW der Ukraine und Nikolaj Jakowlewitsch Rochmanow, Doktor der Physik und Mathematik, Professor der Akademie der Kommunikationswissenschaften der Ukraine für konstruktive Kommentare und Wünsche, die während der Diskussion des Manuskripts geäußert wurden. Wir hoffen auf eine fruchtbare Zusammenarbeit in der Zukunft.

Dans la haute antiquité le monde
devait sembler très maussade.
Les inondations, les épidémies, les
tremblements de terre, les éruptions
se sont produits sans avertissement
et sans raison apparente.
Styven Khoking

INTRODUCTION

Selon les idées modernes ce sont des catastrophes écologiques qui arrivent sans avertissement et leur prévoyance représente l'un des problèmes urgents de notre temps.

En 1931 les inondations sur le fleuve Yangtze en Chine ont tué 1,3 millions de personnes, au Bangladesh en 1970 - 500 milles et 28 millions sont restés sans- abri. L'inondation de 1976 au Guatemala a tué 22 milles de personnes et 1 million est resté sans-abri. Au mois de mai 2020 de fortes pluies ont inondé l'Afrique d'Est, au mois de juin la Boukovine, la Subcarpatie, la Prycarpattya, la Pologne, la Serbie, la Roumanie. Au mois d'août 1996 le séisme catastrophique dans la partie des hautes terres de la Turquie (province Van) s'est propagé sur le territoire de plus de 700 km. Avec cela la ville Mouradie et près de 200 villages étaient détruits presque complètement, environ 70 milles personnes ont souffert.

Environ 250 millions d'années à la frontière des périodes permienne et triasique une éruption volcanique catastrophique s'est produite, elle menaçait la destruction de tous les êtres vivants sur la planète Terre. Selon l'hypothèse des volcanologues il s'agissait d'une éruption de pièges sibériens (des roches ignées basaltes et diabases).

Dans la même région, il y a probablement environ 1 million d'années , de nombreux volcans ont éclaté simultanément. Des processus magmatiques ont eu lieu dans l'océan. Cependant, une croûte océanique permienne n'a pas été préservé.

En été 1470 avant notre ère une puissante éruption du volcan Santorine a eu lieu sur l'une des îles de l'archipel Cyclades au sud de la mer Egée. On suppose que c'était une des raisons de la mort de l'empire mythique de l'Atlantide.

Une des catastrophes écologiques est la sécheresse et les incendies de forêt qui en résultent.

С.В. Станкевич, Е.Н. Белецкий, Д.И. Малюкина, И.В. Забродина, Л.В. Головань

En été 2019 le temps extrêmement sec était en Europe, en Amérique du Nord, au Brésil, en Russie. Il y a eu des incendies de forêt catastrophiques en Australie et dans le territoire de Krasnoïarsk. Ainsi au résultat des incendies 10 millions d'hectares de massifs forestiers et de jardins et 2 milles d'habitations ont brûlé, 1 million de bêtes sauvages et d'animaux domestiques, 28 sauveteurs étaient perdus, plus de 200 milles de personnes étaient évacuées de la zone de catastrophe.

Dans la région de Krasnoïarsk de la Fédération de Russie en été 2020 les incendies de forêt ont couvert 3,5 millions d'hectares de bois de conifères dont 1 million d'hectares a brûlé.

Les épidémies catastrophiques d'insectes nuisibles et d'autres organismes nuisibles se sont produits sans raison connue, spontanément provoquant d'énormes pertes dans l'économie.

Dans l'histoire de l'écologie on connaît l'apparition du grand nombre de locustidés nuisibles, de noctuelles des moissons, de papillons de prés, de punaises des champs, de charançons de betterave et d'une série d'insectes nuisibles des arbres fruitiers et des plantations de forêts.

On connaît des catastrophes épidémiques et pandémiques qui se sont produits spontanément.

Ainsi, la propagation rapide de la peste en Europe en 1347- 1350 était une catastrophe écologique. Alors la mort noire a emporté 25 millions de vies soit un quart de la population de l'Europe.

Les processus écologiques énumérés ci- dessus selon les concepts de synergie sont les processus complexes, auto- organisés, non linéaires. Etant ouverts ils sont immergés dans un environnement extérieur instable, déséquilibre qui change toujours et sont connectés au dernier par le réseau des retroactions.

Leur schéma commun est le développement cyclique dans l'espace et le temps avec une aggravation. Et les résultats les plus importants de leur dynamique d'évolution se produisant dans les régimes avec l'aggravation sont:

- dans leur instabilité, leur déséquilibré;
- leur instabilité augmente au moment du développement maximal (flambée des effectifs, intensification du processus) au moment de l'aggravation;
- dans la désintégration cyclique des structures et des processus complexes et la formation de nouvelles structures;

Ces règles synergiques nous permettent de comprendre d'une nouvelle manière les lois de l'évolution, ainsi que les principes de gestion des

Некоторые экологические катастрофы. История, закономерности, предвидение.

Синергетический подход: монография

systemes et des processus naturels spécifiques pour les prospective stratégique et la planification à long terme.

Au cours des 30 dernières années, la communauté mondiale est entrée dans une nouvelle étape de son développement lorsque le problème non seulement de la survie mais aussi le problème de la préservation dans les conditions économiques et sociales écologiquement extrêmes était mis au premier plan. Pour survivre et naviguer dans ces conditions difficiles, il est nécessaire de maîtriser une approche synergique non conventionnelle et une méthodologie de gestion non linéaire des risques soudains dans tous les domaines d'activité.

A cet égard, l'étude du passé et des schémas des catastrophes écologiques, la possibilité de leur prévision est l'un des problèmes urgents de notre temps.

Les auteurs sont sincèrement heureux d'exprimer leur gratitude aux réviseurs de la monographie proposée: Vitaly Petrovitch Fédorenko, docteur en biologie, professeur, académicien de ANSAU, Nikolay Nikolaévitch Dolya, docteur en agronomie, professeur, membre correspondant de ANSAU et Nikolay Yakovlévitch Rokhmanov, docteur en physique et en mathématiques, professeur, académicien de l'Académie des sciences de la communication de l'Ukraine pour les commentaires constructifs et les souhaits exprimés au cours de la discussion du manuscrit et expriment l'espoir d'une coopération fructueuse dans l'avenir.

1. ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ. ИСТОРИЯ, ЗАКОНОМЕРНОСТИ, ПРОГНОЗИРОВАНИЕ

Землетрясения – это подземные толчки и колебания земной поверхности, возникающее в результате внезапных смещений и разрывов земной коры или верхней части мантии, передающихся в виде упругих колебаний на большие расстояния. Интенсивность их оценивают в баллах (по шкале Рихтера). Ежегодно на Земле происходит до миллиона толчков различной интенсивности, из них до тысячи разрушительных и около десяти – катастрофических. Среди последних – Лиссабонское, 1755; Калифорнийское, 1906; Мессинское, 1908; Ашхабадское, 1948; Чилийское, 1960; Спитакское (Армянское), 1988; Иранское, 1990 гг.

Согласно данным сейсмологов, землетрясения в 6 баллов по шкале Рихтера высвобождают энергию, эквивалентную 1 тыс. слабых землетрясений (4 балла). А общая плотность упругой энергии катастрофических землетрясений приблизительно равна количеству энергии Днепровской гидроэлектростанции, которую последняя произвела бы за 300–350 лет!

Статистика землетрясений приводится в табл. 1.

Таблица 1

Историко-статистические данные о землетрясениях в различных регионах [1–4]

Годы	Даты	Регионы	Количество жертв, чел.	Последствия
115		Сирия, Антиохия	260 тыс.	Сильно пострадали Македония, Понт. Полностью опустошены острова в Средиземном море
358		Византия		
363-364		Побережья Ионического и Эгейского морей		
525		Антиохия и Византийская империя	250 тыс.	
736		Византия		
742		Сирия		

Некоторые экологические катастрофы. История, закономерности, предвидение.
 Синергетический подход: монография

856		Греция, Коринф	45 тыс.	
868		Византия		Разрушено много городов
870		Византия	210 тыс.	
894		Армения	20 тыс.	
908		Византия		Разрушено 3 города
955		Армения		
985		Византия		
994-995		Армения		
1038	9 января	Китай, Шеньси Китай, Бохайвань	23 тыс. 25 тыс.	
1057 1101		Владимир, Киев		
1107	5 февраля	Русская земля		
1117		Киевская Русь		
1124-1126		Киевская и Новгородская земля		
1130	24 июля	Киевская Русь		
1139		Сирия, Алепо	230 тыс.	
1139		Кавказ	300 тыс.	
1170		Русская земля		
1188		Русская земля		
1201		Сирия	1 млн. 100 тыс.	
1230		Владимир, Киев		Разрушена Киево-Печерская лавра
1268		Малая Азия	60 тыс.	
1290	27 сентября	Китай, Бохайвань	100 тыс.	

1293	20 мая	Япония, Камакура	30 тыс.	
1328		Нижний Новгород		
1337		Китай		
1456	4 декабря	Италия		
1471	4 сентября	Москва		
1509	17 ноября	Царьград		
1522	1 ноября	Азорские о-ва		Бури, штормы
1524		Венгрия		Пропали под землей города
1531	26 января	Португалия, Лиссабон	30 тыс.	
1542		Рижская земля		
1556	23 января	Китай, Шеньси	830 тыс.	
1572		Западно- Русская земля		
1577		Краков		
1596		Нижний Новгород		Разрушены монастыри
1627	20 июля	Сев. Двина		
1663	5 февраля	Канада		
1667	ноябрь	Кавказ, Шемаха	80 тыс.	
1693	11 января	Италия, Катания	60 тыс.	
1700		США, Канада		
1703		Япония, Эдо	108 тыс.	
1730		Киев		
1737	11 октября	Индия, Калькутта	300 тыс.	

Некоторые экологические катастрофы. История, закономерности, предвидение.
Синергетический подход: монография

1755	1 ноября	Португалия, Лиссабон	70 тыс.	Цунами, город разрушен
1755		Северный Иран	40 тыс.	
1771		Кавказ		
1783		Италия, Калабрия	50 тыс.	
1784		Закавказье		
1797	4 февраля	Эквадор, Кито	40 тыс.	
1802		Катастроф. землетрясение		Разрушения от Константинополя до Москвы и Петербурга. Особенно пострадал Бухарест
1893		Грузия		
1804		Кавказ		
1805		Тифлис		
1810		Тифлис		
1811	16 декабря	Калифорния Санта-Барбара		
1812	21 декабря	США, Миссури		
1814		Таганрог		
1817		Таманский полуостров		
1819		Тифлис		
1819	16 июня	Индия, Калькутта	1543	
1821		Киев Дубоссары		
1822		Пятигорск		
1822	5 сентября	Малая Азия, Алеппо	22 тыс.	
1823	январь- февраль	Прибалтика		

1828	18 декабря	Япония, Эримо	30 тыс.	
1828 1829		Бакинская губерния, Шемаха		Разрушено 283 дома и более 200 других строений
1831		Одесса		
1832		Бахчисарай		
1833		Индонезия, о. Суматра		
1833		Пятигорск, Тифлис		
1853		Пятигорск, Тифлис		
1857	9 января	Калифорния		Выпаривание и разломы почвы
1859		Крым, Ливадия	600	
1865		Казань		
1867		Пермь		
1868	13 августа	Перу, Боливия	25 тыс.	
1868		Колумбия, Эквадор	30 тыс. 40 тыс.	
1872		Калифорния	50 тыс.	
1881		Нарва, Иванзой		
1882		Финляндия		
1886	31 августа	Южная Каролина		
1887		Верный (Алма-Ата)		Разрушено 1799 каменных и 839 деревянных зданий
1891	28 октября	Япония	7 тыс.	
1893		Иран	250 тыс.	
1896		Япония	22 тыс.	Цунами
1897		Индия, Ассам	1,5 тыс.	

Некоторые экологические катастрофы. История, закономерности, предвидение.
Синергетический подход: монография

1899		Аляска		
1902	13 февраля	Шемаха, Бакинская губерния	30 тыс.	Разрушено 4 тыс. домов
1906	13 февраля	США, Сан-Франциско	1,5 тыс.	
1908	28 декабря	Мессина, Италия	120 тыс.	г. Мессина превратился в руины
1911	4 января	Верный (Алма-Ата)		
1915	13 января	Италия, Авецано	30 тыс.	
1920	16 декабря	Китай, Ганьсу	143 тыс.	
1923	1 сентября	Япония, Кайто	193 тыс.	592 тыс. чел. пропали без вести около 1 млн. чел. остались без крова
1927	26 июня	Крымский п-ов		
1932	26 декабря	Китай, Таньсу	70 тыс.	
1935	31 мая	Индия, Квета	30 тыс.	
1939	24 января	Чили Чильян	30 тыс.	
1939	27 декабря	Турция	23 тыс.	
1948	5–6 октября	Ашхабад, Туркмения	176 тыс.	
1949	5 августа	Эквадор	10 тыс.	
1950	15 августа	Величайшая сейсмическая катастрофа в Гималаях		Разрушена территория более 200 тыс. км ²
1960	21–30 мая	Юг Чили	10 тыс.	

1960	29 февраля	Марокко, Агадир	14 тыс.	
1963	26 июля	Югославия, Скопье	20 тыс.	
1964	28 марта	Аляска	131 чел.	Разрушено 300 км дороги
1966	26 апреля	Ташкент	8 чел.	Сильно разрушен город
1970	31 мая	Перу	63 тыс.	600 тыс. чел. остались без крова
1971	9 февраля	Калифорния, Сан- Франциско	65 чел.	Ущерб 550 млн долл.
1972	23 декабря	Никарагуа, Манагуа	5 тыс.	
1975	4 февраля	Китай, Хайченское землетрясение	2 тыс. погибли, 27 тыс. ранены	Предсказано, разрушено 90 % сооружений
1976	4 февраля	Гватемала	22 тыс.	Более 1 млн. чел. остались без крова
1976	6 мая	Италия, Фриули	965 чел.	Обширные разрушения
1976	28 июня	Китай, Тянь- Шань	655 тыс.	Почти 1 млн. раненых
1977	4 марта	Румыния, Вранта	2 тыс.	Разрушения в Бухаресте
1981		Сицилия		Разрушены многие здания, начало извержения вулкана Этна
1985	18 сентября	Мексика, Мехико	7,5 тыс.	
1988	7 декабря	Спитак, Армения	25 тыс. 514 тыс. без крова	Разрушены города Спитак и Лекинакан, многие поселки

Некоторые экологические катастрофы. История, закономерности, предвидение.
Синергетический подход: монография

1988		Непал	900 погибли 10 тыс. ранены	
1995	28 мая	Нефтегорск, Россия	1871 чел.	
1999	17 августа	Турция, Измитское землетрясение	17217 чел.	
1999	4 января	Закарпатье		Оползни в Карпатах
2003	26 декабря	Иран, Бам	70 тыс.	Все городские постройки разрушены на 90 %
2004	26 декабря	Индонезия у берегов Суматры	300 тыс.	Мощное цунами
2008	18 мая	Китай, Сычуань	70 тыс.	Пострадало более 1.500.000 человек, наводнение
2010	14 апреля	Тибет	2,7 тыс.	
2010	12 января	Гаити	220 тыс.	300.000 раненых, 1.000.000 остались без крова
2010	27 февраля	Чили	750 чел.	Отклонилась земная ось
2011	11 декабря	Мексика, Гереро	5 тыс.	
2011	23 октября	Турция	4392 чел.	
2011	11 марта	Япония	15729 чел.	Цунами, повреждения АЭС Фукусима
2011	23 октября	Турция, Ван	576 чел.	
2012	11 января	Индонезия, Суматра	20,5 тыс.	

2012	11 апреля	Индонезия, Суматра	22,5 тыс.	
2012	20 марта	Мексика, Акапулько	Не поступило	Разрушено сотни зданий
2012	20 мая	Италия		
2014	1 апреля	Чили, Икик	Человеческие жертвы	Цунами, разрушения
2014	3 августа	Китай, Лудянь	112 чел. пропавших без вести	Разрушено 12 тыс. домов, повреждено не менее 30 тыс.
2015	25 апреля	Непал	8 тыс. погибли, 14 тыс. ранены	Разрушено несколько десятков тысяч домов
2015	12 мая	Непал	117 чел. погибли 1,926 чел. пострадали	
2016	24 августа	Центральная Италия	295 чел.	Более 3 тыс. остались без крова. Это крупнейшая катастрофа в истории страны
2016	6 февраля	Тайвань, Гаосюн	116 чел. погибли, 422 чел. ранены	Разрушено несколько многоэтажек
2016	16 апреля	Эквадор	660 чел. погибли, 51376 чел. ранены, 32 чел. пропали без вести	Президент Эквадора Рафаэль Корреа объявил о введении чрезвычайного положения

Некоторые экологические катастрофы. История, закономерности, предвидение.
Синергетический подход: монография

2016	14–17 апреля	Япония, Кумамото	49 чел. погибли, 1,1 тыс. чел. ранены, 11 чел. пропали безвести	Город Кумамото остался без воды
2017	12 ноября	Иран, Халабджа	540 чел. погибли, 7,890 чел. ранены	
2017	18 января	Центральная Италия	29 чел. погибли	
2017	19 сентября	Мексика центральная часть	10 тыс.	
2018	18 июня	Япония, Осака	4 чел. погибли, 423 чел. Ранены	Разрушено десятки тысяч домов, самое сильное землетрясение с 1923 г.
2018	28 сентября	Индонезия, Сулавеси	1424 чел. погибли, 2545 чел. ранены в результате цунами	
2019	7 января	Иран	15 чел. Ранены	
2019	26 мая	Перу, Альто- Амазонас	2 чел. погибли, 30 чел. Ранены	Разрушено 200 домов
2019	26 сентября	Индонезия, Малуку	38 чел. погибли, 149 чел. Ранены	

2019	25–26 октября	Албания, Тирана	20 чел. Ранены	Разрушено много зданий
2020	24 января	Турция, Элязыг	41 чел. погибли, 1607 чел. Ранены	Разрушено 378 зданий
2020	22 марта	Хорвати, Загреб	1 чел.погиб, 27 ранены	Повреждено 26 тыс. зданий
2020	30 октября	Греция, Турция	118 чел. погибли, 1038 чел. ранены	
2020	29 декабря	Хорватия, Петрин	7 чел. погибли, 26 чел. ранены	
2021	11 января	Монголия, Хубчугул	53 чел. ранены	
2021	15 января	Индонезия, Западный Сулавеси	111 чел. погибли, 3369 чел. ранены	
2021	14 августа	Гаити	2189 чел. погибли, 12268 чел. ранены, 344 чел. пропали без вести	60,7 тыс. зданий разрушены, 76,1 тыс. зданий повреждены

Активность землетрясений в регионах разная, особенно высока она в Японии, где в среднем в течение года бывает более полутора тысяч ощутимых землетрясений, наносящих стране значительный ущерб. Известно, что Токийское землетрясение 1 сентября 1923 г. было причиной гибели 143 тыс. чел., а убытки от него превысили расходы в Русско-Японской войне.

28 сентября 1976 г. произошла колоссальная сейсмическая катастрофа в Тянь-Шане – Фоннанае – одном из густонаселенных

Некоторые экологические катастрофы. История, закономерности, предвидение.
Синергетический подход: монография

районов Китая. Город Тянь-Шань с 4-миллионным населением был полностью уничтожен. Погибло 700 тыс. чел. Ученые-сейсмологи Китая утверждают, что подобной экологической катастрофы не было на протяжении последних четырехсот лет.

Землетрясение 18 июля 2018 г. в северной части префектуры Осаки, по оценкам японского метеорологического центра, затронуло префектуры Киото, Сигу, Хиого и Нару. Погибло 4 человека, 423 ранены, десятки тысяч домов были разрушены. Крупные землетрясения здесь происходили в 1579, 1596, 1916 и 1995 гг. В 1596 г. погибло 1 тыс. человек, были разрушены древние здания, в том числе храмы Тенрю-дзи и Тю-дза. В 1995 г. в Кобе погибло 434 чел. и оказались разрушены сотни тысяч домов.

Согласно историческим данным, за прошедшие 2 тыс. лет, землетрясения унесли приблизительно 20 тыс. человеческих жизней в каждом столетии, а катастрофические – значительно больше (табл. 2).

Таблица 2

Статистика некоторых катастрофических землетрясений

Годы	Регионы	Количество жертв	Последствия
115	Сирия, Антиохия	260 тыс.	
526	Сирия, Антиохия	250 тыс.	Уничтожена Антиохия
1139	Кавказ	300 тыс.	
1139	Сирия, Алеппо	230 тыс.	
1201	Египет и Сирия	1 млн. 100 тыс.	
1556	Китай, Шаньси	830 тыс.	
1703	Япония, Токийское	200 тыс.	
1737	Индия, Калькутта	300 тыс.	
1876	Индия, Адаманские острова	215 тыс.	
1923	Япония, Токийское	143 тыс.	
1972	Никарагуа	6 тыс. погибло, 500 тыс. ранено, 200 тыс. остались без крова	
1976	Китай, Тянь-Шань	700 тыс.	Экономический ущерб 65 млн долл.
1989	Калифорния	65 тыс.	

2004	Индонезия у берегов Сумарты	300 тыс.	Землетрясение и цунами уничтожили некоторые города
------	-----------------------------	----------	--

Указанные в табл. 2 землетрясения происходили внезапно «без предупреждения». Хотя имеющиеся в литературе сведения свидетельствуют о некоторых пророках–предвестниках этих катастроф. Так, в Древнем Риме в 373 году до н.э., а также Египте, Индии, Южной Америке и Европе перед началом подземных бурь появлялись световые эффекты, электрическое свечение или пламя.

В 1511 г. в Германии при землетрясении возникли в небе возникли огненные шары. В 1927 г. во время Крымского землетрясения напротив мыса Лукулл появились столбы огня высотой около 500 м.

В 1940 г. зафиксировали свечение неба во время девятибалльного землетрясения в Карпатах.

В 1960 г. вершины гор вблизи эпицентра землетрясения в Чили охватили языки пламени.

Естественно, световые эффекты – одна из примет землетрясений. Их наблюдали на протяжении многих тысячелетий. Однако известно, что они появляются за несколько минут до начала подземных бурь.

Поэтому сейсмические прогнозы по-прежнему остаются одной из актуальных проблем человечества, а существующие сегодня методы пока неэффективны. Однако исследования продолжаются, особенно в регионах повышенной сейсмической активности.

... Извержения вулканов представляют для человечества не меньшую, а возможно большую угрозу, чем атомная война, падение крупного метеорита или любые другие глобальные катастрофы...
Н.Л. Добрецов

2. ИЗВЕРЖЕНИЯ ВУЛКАНОВ. ИСТОРИЯ, ЗАКОНОМЕРНОСТИ, ВОЗМОЖНОСТИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ

Извержение вулканов – одна из опасных экологических катастроф, известных с глубокой древности. В истории биосферы есть «записи» о многих катастрофических событиях глобального масштаба, таких как изменения климата, вызванные мощными вулканическими извержениями. Ученые научились их «читать», но пока не могут уверенно предсказывать.

2.1. История

Около 640 тыс. лет назад произошло извержения Йеллоустонского (США) супервулкана, именуемого Йеллоустонской кальдерой. Согласно данным вулканологов, тогда в атмосферу было выброшено более 1000 км² пыли и лавы, их было бы достаточно, чтобы слоем в несколько километров покрыть крупный город.

Катастрофическое извержение вулкана Санторин в Эгейском море летом 1470 г. до н.э., согласно мнению специалистов, уничтожило цивилизацию мифической империи Атлантида. Кальдера (впадина образованная вулканическим взрывом Санторина) поглотила остров Санторини, в том числе и острова Тиру, Палеа, Камени, Тирасия, Неа и Аспро.

История Атлантиды, которая затонула, содержится во вступительной части «Тимея» и произведении «Критий» древнегреческого философа Платона (427–347 гг. до н.э.).

С.В. Станкевич, Е.Н. Белецкий, Д.И. Малюкина, И.В. Забродина, Л.В. Головань

Однако вопросы о существовании и гибели Атлантиды остаются дискуссионными. Тем не менее, критический исторический анализ античных текстов и подробный разбор геологических слоев – свидетелей, куда более красноречивых, чем об этом принято думать, дают основание считать, что Атлантиду возможно, уничтожило именно это могущественное извержение.

Интересные сведения приведены геологом Майклом Рампио из Нью-Йоркского университета. Он восстановил картину катастрофического извержения вулкана 73 тыс. лет назад в районе озера Тоба на острове Суматра. Согласно его расчетам, тогда из кратера вулкана с пеплом и пылью было выброшено около 3 млн т сернистого ангидрида. При этом сернокислые дожди падали в течение шести лет (об этом свидетельствуют образцы из глубинных слоев ледяного щита Гренландии).

Рампио склонен считать, что это мега-извержение явилось причиной зафиксированного антропологами в эту эпоху демографического кризиса, когда на Земле осталось не более 10 тыс. человек.

В 934 г. в системе Лаки произошло очень крупное извержение, было выброшено около 19,6 км³ лавы.

В 1783–1784 гг. на Лаки и соседнем вулкане Гримсвотн случилось мощнейшее (6 баллов) трёхдневное извержение с выходом 15 км³ базальтовой лавы в течение 8 месяцев. Длина лавового потока, излившегося из 25-километровой трещины, превышала 130 км, а площадь, залитая им, составляла 565 км². Ядовитые соединения кратера и диоксида серы уничтожили более 50 % поголовья скота в Исландии (погибло примерно 11 тыс. голов КРС, 200 тыс. овец, 30 тыс. лошадей, а также почти все птицы и множество рыб; вулканический пепел засыпал частично или полностью пастбища на большой территории острова. От голода погибло приблизительно 10 тысяч человек, или 20 % населения.

Вызванное извержением понижение температуры в северном полушарии привело в 1784 г. к неурожаю и голоду в Европе. Горели торфяники [6]. Извержение Лаки было признано одним из самых губительных за 1000 лет.

В августе 1883 г. на острове Раката, расположенного в Зондском проливе между островами Ява и Суматра, началось извержение супер вулкана Кракатау. На высоту 11 км поднялась завеса паров, газов и

Некоторые экологические катастрофы. История, закономерности, предвидение. Синергетический подход: монография
пыли. Следующие друг за другом взрывы были слышны на расстоянии до 200 км.

Критический момент (пароксизм) наступил 26 августа. После взрывов, отзвуки которых достигли Джакарты, на высоту до 27 км поднялась гигантская чёрная туча, затем последовали грандиозные обвалы, а на остров обрушилась волна цунами. На юге Азии и Австралии воздушными волнами от взрывов в домах были выдавлены окна и сорваны с петель двери. Воздушные волны трижды со скоростью звука «обежали» земной шар.

Вулканологи считают, что если бы извержение Кракатау произошло в центре Европы, то взрывы были бы слышны на Урале [9].

Большинство островов, расположенных вокруг этого вулкана, погрузились в море, остальные покрылись пеплом толщиной до 700 м. Пепел и вулканическая пыль, выброшенные в верхние слои атмосферы, ветер разнёс на тысячи километров. Они вызывали снижение солнечного сияния и необычно красные зори в Париже, Сиднее и Сан-Франциско, когда лучи проходили через пелену пыли и пепла [1].

В 1815 г. на острове Сумбава (Индонезия) началось извержение вулкана Тамбора. Гул взрывов был слышен на расстоянии 1400 км, все небо покрылось черной пеленой, а лавины пепла обрушились на острова Сумбава, Ломток, Бали, Мадуро и Ява. В атмосферу было выброшено столько материала, что если бы вся эта масса обрушилась на Париж, то над городом образовался бы холм высотой более 1 км. При извержении вулкана погибло 92 тыс. человек [6].

В 1902 г. на острове Мартиника в Карибском море произошло катастрофическое извержение вулкана Мон-Пеле у подножья города Сен-Пьер.

На рассвете 8 мая 30 тыс. человек бросились к морю. Вулкан Мон-Пеле дышал пламенем, шум нарастал, из кратера взлетела раскаленная туча и с невероятной скоростью понеслась по склонам в сторону моря. Через мгновение в гавани закипела вода, Судна опрокидывались или плыли как горящие факелы. Из взорвавшихся на складах тысяч бочек с ромом по улицам к морю растёкся адский «пунш». Эту ужасную экологическую катастрофу описал в книге известный французский вулканолог Гарун Тазиев [9, 10]. Примерно через четверть столетия после этого снова повторилось извержение вулкана Мон-Пеле, но человеческих жертв не было.

2.2. Хроника извержений вулканов Этна и Везувий

2.2.1. Этна

Этна и Везувий – исторические вулканы Италии. Вулканическую деятельность Этны наблюдал за 500 лет до н. э. древнегреческий философ, врач, поэт и политический деятель Эмпедокл (ок. 490 – ок. 430 гг. до н.э.). По преданию, Эмпедокл провел несколько лет на вершине Этны, пока не был «проглочен кратером». Известно, что он стоял, размышляя, на самом краю кратера, пытаясь проникнуть мыслью в глубину вулкана. Этот эпизод описал немецкий поэт Гёлдеран (1770–1843 гг.), который воспел мир Эллады в произведении «Смерть Эмпедокла» (1798–1799) о героическом одиночестве философа. Недалеко от вершины Этны, на холме «Башня философа» (в честь ученого из Акраганта), в результате раскопок недавно обнаружили остатки этого древнегреческого сооружения [9].

Согласно летописям, извержение Этны древними греками отмечено в 695 г. до н. э., а до 475 г. до н. э. извержений, видимо, не было.

Мощные извержения произошли в 475, 425, 394 и 350 гг. до н. э.

Извержение этого вулкана в 396 г. до н. э. считают историческим, оно заставило отступить карфагенский флот, пришедший из Наксоса, чтобы захватить Катанию.

Далее катастрофические извержения Этны случались в 141, 135, 122, 45, 44 и 36 гг. до н.э. В 36 г. до н. э. извержение полностью разрушило город, а лава достигла берега моря.

До VI века н. э. Этна «затихла», если не считать двух её извержений в 252 и 420 гг. н. э.

Несколько крупнейших извержений Этны в 696–693 гг. до н. э. описывают американские вулканологи Р.Б. Стангерс и М.Р. Ремпино, тогда лава вплотную достигла Катании, а в 479–475 гг до н. э. – берега моря. В 425 и 356 гг. до н. э. лава вновь достигла береговой линии на северо-востоке от Катании. Во время очередных извержений в 135, 126, 122–121 гг. до н. э. лава влилась в Ионическое море, а пепел частично засыпал город.

Колоссальное извержение Этны отметили американцы в 252 г. н. э. В районе Средиземноморья в 44 г. н. э. одна за другой разрушились горы–предшественники Монджителло и образовалась долина Валле-дель-Бове.

Согласно нашим историческим обобщениям, извержения Этны происходили в 1069, 1163, 1168, 1171, 1175, 1321, 1328, 1381, 1408, 1443, 1536–1537, 1634–1638, 1669, 1693, 1763, 1766, 1780, 1819, 1832, 1845, 1846, 1886, 1892, 1904, 1910–1911, 1928, 1940, 1950–1951, 1964, 1968–1969, 1971, 1974, 1979, 1983, 2002, 2004, 2007, 2011–2012, 2018 гг.

Самым мощным считают её извержением в 1669 г. Тогда в начале марта жители Катании увидели, как с вершины вулкана движется черное облако – смесь дыма и пепла. Задрожала земля и раздались оглушительные подземные взрывы, а из жерла вулкана в течение нескольких дней вылетали вулканические бомбы. Они образовали два почти слившихся конуса – Монти-Росси. Из нижней трещины вулкана вытекла раскаленная лава, которая уничтожила поля, сады, виноградники, города и деревни. Тогда лава разрушила 50 городов и 300 селений. Извержение Этны продолжалось больше месяца. 26 марта 1669 г., произошло мощное землетрясение, уничтожившее оставшиеся строения. Извержение, разорив город Катанию прекратилось, хотя еще в течение двух месяцев продолжал извергаться Монти-Росси.

В 1693 г. началось очередное извержение вулкана, которое, согласно историческим сведениям, во время богослужения катанийцев 16 июля стало причиной гибели 20 тыс. человек на площади в храме.

В 1329, 1381, 1408, 1444, 1536–1537, 1634–1638 гг. при извержении вулкана лава также доходила до берега моря, сильно пострадало южное подножие.

2.2.2. Везувий

Извержения Везувия также известны с глубокой древности. Однако в течение многих столетий он не действовал и его перестали считать вулканом. Люди жили, занимались сельским хозяйством на его плодородных склонах, вели торговлю с заморскими странами.

Каастрофа случилась в 79 году н. э. Началу извержения вулкана предшествовали сильные землетрясения, особенно в 63 году н. э., которые превратили всю окрестность в пустыню и разрушили часть города Помпеи. А через 16 лет началось историческое извержение Везувия, которое подробно описано в «Письмах» Плиния Младшего (61–144) знаменитому римскому писателю, историку Тациту (ок. 58 – ок. 117). В «Письмах» сообщается об одном из эпизодов гибели его

С.В. Станкевич, Е.Н. Белецкий, Д.И. Малюкина, И.В. Забродина, Л.В. Головань
дяди Плиния Старшего (23 или 24–79), который командовал тогда эскадрой.

«... 24 августа около часа пополудни на Везувие показалось облако необычной величины. Оно поднималось вверх сильной струей воздуха, местами имело белый цвет, местами же грязный или пятнистый. Из Везувия вырывались широкие языки пламени и поднялся огромный столб огня, блеск и яркость которого увеличивались вследствие окружающей темноты, из пепла на землю падал дождь, куски пемзы и черные камни, обожженные и растрескавшиеся от жара, море сильно обмелело...» Во время этого извержения Везувия Плиний Старший повел эскадру к оказавшимся в опасности местностям Кампании, чтобы помочь жертвам бедствия и саамому увидеть результаты такого природного явления. «Вместо того чтобы уплыть прочь, он со своей галеры наблюдал пронизанную пламенем тучу. Затем сошел на берег в Стабии и пошел на встречу извержению, внимательно изучая его проявления и записывая свои наблюдения...» [1]. Он погиб в этой экспедиции в августе 79 г.

Везувий во время извержения в 79 г. выбросил глыбы известняка, образовавшие Аппенинские горы. Считают, что где-то он прорвал горную кору, залегающую в его основании.

После 79 года Везувий извергался много раз: в 203, 472, 512, 685, 993, 1036, 1139, 1500, 1631, 1660, 1734, 1794, 1822, 1855, 1848, 1872, 1906, 1941, 1944, 1950, 1957–1959 гг.

Катастрофические извержения Визувия произошли в 472 и 512 гг. В 472 г. при извержении вулкана пепел выпал в Константинополе и даже на африканском континенте.

В 1631 г. никто не предполагал надвигающуюся катастрофу. Вечером 15 декабря началось землетрясение, а перед восходом Солнца раздался ужасный грохот. С южной стороны Везувия образо-валась трещина, из которой выходил пар, затем вылетели пепел и камни. «... В несколько мгновений часть горы взлетела в воздух, появилось пенообразное облако, которое закрыло Солнце. Огромные каменные глыбы были выброшены на расстоянии 12 миль, а от пылающей магмы начались пожары в Ноло, Пасьме, Лауро, Оттояно.

От Калабрии до Апулии были сильные землетрясения...» [1]. Погибло 3 тыс. человек.

В 1660 г. снова произошло извержение Везувия, с этого года вулкан извергался почти непрерывно, ни одного десятилетия не обходилось без катастроф.

Некоторые экологические катастрофы. История, закономерности, предвидение.
Синергетический подход: монография

О внезапности извержения Везувия подробно писал М. Неймайр [1, с. 302]: «Нельзя, конечно, сомневаться, что проницательный наблюдатель, изучающий вулкан в течении долгого времени, может предсказать многие извержения, но опыт показывает, что чаще всего предсказанное извержение не наступает вовсе и катастрофа происходит вдруг...».

Так, например, Пальмиери, в течение всей жизни следивший за Везувием, вечером накануне сильного извержения в 1872 г. ушел из обсерватории в Неаполь, предполагая, что по всем признакам, в эту ночь не может произойти извержение.

«Прошло несколько часов, конус дал трещину сверху до низу и огромные массы лавы начали выливаться из кратера.

Вообще, все предсказания извержений, длившиеся до сих пор, имели только одно следствие – они пугали жителей!» [1, с. 302]. С 79 г. произошло 50 извержений Везувия, последнее – в 1957–1959 гг.

2.3. Извержение вулканов на Флегерийских полях

Флегерийские поля – вулканический район в Италии, к западу от Неаполя. Высота – до 458 м над уровнем моря. Здесь имеются многочисленные купола и кратеры (в том числе вулкана Сольфатара), кольцевые валы, лавовые потоки, мофепты (струи) и др. Извержение вулкана Сольфатара произошло в 1198 г. Сейчас он спокоен, выделяет газы (сернистые и сероводородные) и воду.

Среди флегерийских вулканов исторический интерес представляет внезапно возникший в 1538 г. вулкан Монте Нуво. Его высота 135 м над уровнем моря, он расположен у Поццуоли. Во время его извержения на расстоянии 70 миль земля и деревья покрывались пеплом. Равнинная часть горы была охвачена огнём.

Аналогичные случаи внезапного образования вулканов описал Аристотель в сочинении «Метеорология – Книга 2». Один из них был в Понте (древнегреческое название Черного моря), другой – на острове Сагре (Римская империя).

Эти исторические сведения о внезапном появлении вулканов – одно из свидетельств теории режимов с обострением, возникающим вследствие эволюции всех сложных систем и процессов, согласно представлениям синергетики и нелинейной динамики.

С.В. Станкевич, Е.Н. Белецкий, Д.И. Малюкина, И.В. Забродина, Л.В. Головань

Вулканическая деятельность на Флегерийских Полях началась ещё в плейстоцене из-за появления расколов и опускания земной коры на западе Италии, где множество лавовых потоков и кратерных озер.

Подводное извержение вулкана происходило в 1891 г. Рядом с Монте Нуво находится Аверинское озеро. Считают, что это кратер, поднявшийся над уровнем моря и заполненный водой, вблизи него из земли выходят серные пары.

2.4. Извержение вулканов в Индонезии

Индонезия – часть «Тихоокеанского огненного кольца» – мощного тектонического разлома. Плита, формирующая дно Индийского океана, заходит здесь под азиатскую плиту, частью которой является Суматра. Энергия, накапливающаяся здесь, высвобождается в виде подземных толчков и сильнейших извержений вулканов. В Индонезии около 400 вулканов, из них более 100 действующих. Наиболее активны – Кракатау, Тамбора, Мерапи, Агунг и др.

Одним из самых смертоносных и разрушительных в истории считается вулкан Кракатау, извержения которого, начавшиеся в мае 1883 г. завершились 26–27 августа. В результате извержения большая часть острова Кракатау была уничтожена, а сейсмическая активность вулкана продолжалась до февраля 1884 г. Погибли 36 417 человек в результате извержения и цунами, полностью уничтожено 165 городов и поселений, в 132 зафиксированы серьезные разрушения. Большинство островов, находившиеся вокруг вулкана, погрузились в море, остальные покрылись слоем вулканического пепла толщиной до 70 м.

Последствия этого извержения в той или иной степени повлияли на все регионы земного шара. Пепел и вулканическая пыль, выброшенные при извержении в верхние слои атмосферы, были разнесены на тысячи километров от острова Раката. В течение длительного времени они циркулировали над землей, вызывая снижение интенсивности солнечного сияния и очень красивые красные зори.

О масштабах этой экологической катастрофы можно судить по следующим фактам. В Азии и Австралии, на расстоянии примерно 800 км от места взрыва, в домах были выдавлены окна и сорваны с петель двери. Воздушные волны, образовавшиеся из-за взрывов,

Некоторые экологические катастрофы. История, закономерности, предвидение.
Синергетический подход: монография

трижды со скоростью звука «обежали» земной шар. Если бы извержение такой силы произошло в центре Европы, то взрывы были бы слышны на Урале!

С 1883 г. Кракатау извергался пять раз, вырастая при этом в среднем на 6,8 м в год. Он по-прежнему активен.

Его извержения зафиксированы в 1950, 1972–1973, 1994, 2008–2009 гг. 15 февраля 2014 г. вулкан активизировался. Произошло более 200 вулканических землетрясений.

Считают, что причиной цунами, которое обрушилось на индонезийское побережье 22 декабря 2018 г., предположительно стал подводный оползень со склона Анак-Кракатау на участке 64 га. В результате цунами в прибрежных провинциях Лампунг и Бантен погибли 429 человек, без вести пропали больше 150, человек, ранены более 1400 и эвакуировали около 16 тыс. человек.

Тамбора – действующий вулкан на индонезийском острове Сумбава, входящем в гряду Малых Зондских островов Малайского архипелага.

Катастрофическое извержение вулкана Тамбора в апреле 1815 г. произошло после нескольких веков его неактивного состояния. 5 апреля после сильного взрыва, звук которого был слышен за 1400 км от вулкана даже на Молукских островах, началось извержение. Лавина вулканического пепла обрушилась на острова Сумбаву, Ломбок, Бали, Мадуру и Яву. В воздух были выброшены колоссальные массы песка, пепла и вулканической пыли. На месте исчезнувшей вершины Тамбора возникла огромная впадина, при этом погибло 92 тыс. человек, горячие потоки уничтожили деревни Сумбавы. Пепловая завеса распространилась до Западной Явы и Южного Сулавеси. Дожди, смешанные с вулканическим пеплом, продолжились до 17 апреля.

Мерапи – самый активный в Индонезии действующий вулкан, расположенный на острове Ява. Его крупные извержения повторяются в среднем через 7 лет, мелкие – примерно один раз в год, дымит вулкан ежедневно. Согласно историческим сведениям, в 1006 г. в результате его извержения было уничтожено яванско-индийское царство Матарам (Индонезийское государство на острове Ява в VIII–XI вв.). Одно из самых разрушительных извержений произошло в 1673 г., тогда было уничтожено несколько городов и множество деревень у подножия Мерапи. В XIX в. случилось 9 извержений, в первой половине XX-го – 13. В 1930 г. при извержении погибло около 1300

С.В. Станкевич, Е.Н. Белецкий, Д.И. Малюкина, И.В. Забродина, Л.В. Головань человек, в 1974 г. уничтожены два поселка, в 1975 г. – крупный поселок, пять мостов, погибло 29 человек.

В мае 2006 г. во время извержения вулкана Мерапи в воздух поднялся четырехкилометровый столб дыма и пепла. Власти объявили о запрете полетов самолетов не только над Явой, но и на международных авиалиниях из Австралии в Сингапур.

14 июня 2006 года извержение повторилось. По склонам вытекло до 700 тыс. м³ раскаленной лавы. Были эвакуированы 20 тыс. человек, почти 70 человек пострадали от отравления ядовитыми газами и поражения дыхательных путей раскаленным вулканическим пеплом.

В 2010 г. во время извержения Мерапи погибли 38 человек. Более 50 тыс. эвакуировали из опасной зоны. Разрушены несколько населенных пунктов, расположенных около вулкана. Извержение вулкана длилось около двух недель. В 2018 г. началось очередное извержение, одновременно с ним на Индонезию обрушилось цунами, жертвами которого стали более 400 человек.

Агунг – вулкан, расположенный на острове Бали. В отличие от остальных вулканов Индонезии, в историческое время известны следующие извержения.

В 1963–1964 гг. извержение было разрушительным и сопровождалось выбросом потоков лавы и грязи. Погибло около 200 человек, 300 получили значительные травмы. В результате повторного извержения погибло 420 человек. Десятки тысяч людей остались без крова. Согласно одной из версий, вулканическая активность была очень сильной, в марте 1963 г. в атмосферу было выброшено около 1,2 млн т хлористого водорода. В конце 1980-х гг. на вулкане наблюдали фумарольную (газовую) и сульфатную активность и незначительную сейсмичность.

В 2001–2002 гг. имели место тепловые аномалии у подножия вулкана, в результате которых происходили пожары.

В августе 2017 г. отмечена активность вулкана, эвакуировали около 120 тыс. человек. В октябре активность стала снижаться, но уже 21 ноября из жерла Агунга поднялся столб дыма высотой в 700 м, 25 ноября 2017 г. началась активная фаза извержения. При этом шлейф, образовавшийся от извержения, поднялся на 1,5–4,0 км выше вершины вулкана, дрейфуя в южном направлении и покрывая окрестности вулканической пылью. Позже вокруг кратера возникло оранжевое свечение, вызванное выходом свежей магмы на

Некоторые экологические катастрофы. История, закономерности, предвидение. Синергетический подход: монография
поверхность. 2 июля 2018 г. извержение Агунга продолжалось чуть более семи минут.

21 апреля 2019 г. утром произошло очередное извержение вулкана Агунг. Громкий взрыв был слышен на расстоянии до 12 км от кратера. После этого на вулкане появилась вспышка. Началось извержение, раскаленную лаву разбросало в радиусе до 3 км, над кратером поднялся столб дыма до 2 км. Он направился в западную часть острова и осел в округах Клунгкунг и Банглии (примерно в 20–30 км от кратера). На следующий день, 22 апреля, над вулканом поднялся столб пепла высотой до 3 км.

До 1963 г. извержения вулкана Агунг случались в 1808, 1821 и 1843 гг. Все они были похожи на извержение 1963 г. – извержение, вспышка, лавовые потоки, эффузивные (растекающиеся) потоки горячих облаков, пепла, песка.

Ламингтон – действующий вулкан в Новой Гвинее. Расположен в провинции Оро (Северная провинция) в государстве Папуа, граничащим с Индонезией. До середины XX в. жители провинции даже не подозревали, что рядом с ними находится грозный вулкан. Его считали горой и местом для прогулок, охоты и занятия сельским хозяйством. Но 21 января 1951 г. произошло внезапное извержение, во время которого погибли 2907 человек, 5 тыс. остались без крова. Взрыв донесся до побережья вулканического острова Новая Британия примерно за 320 км. Вся площадь в радиусе 12 км стала лишена растительности, деревья были вырваны с корнями, большинство зданий – полностью уничтожены. Землю покрыл толстый слой вулканического пепла, а ландшафт превратился в мрачный и однообразный «лунный пейзаж».

Ламингтон извергался больше месяца. В начале марта на нем зафиксировали очередной мощный взрыв, разбросавший куски купола на расстояние до 3 км. Извержение Ламингтона вулканологи квалифицировали как пелейский тип извержения вулкана Мон-Пеле на острове Мартиника в 1902 г.

2.5. Хроника извержений некоторых вулканов на полуострове Камчатка (Россия)

Камчатка, полуостров на Северо-востоке Азии, в России. Длина – 1200 км, площадь – 370 тыс. км². На Камчатке более 160 вулканов, из них 28 действующих. Наиболее высокий (4750 м) – Ключевская Сопка

С.В. Станкевич, Е.Н. Белецкий, Д.И. Малюкина, И.В. Забродина, Л.В. Головань (Ключевский). Он возник в последнее межледниковье 5 тыс. лет назад. В древности его называли Камчатской огнедышащей горой. Извержение наблюдали в 1698, 1702–1711, 1721–1731, 1737, 1739–1740, 1762, 1767, 1785–1786, 1788–1790, 1792, 1795–1796, 1802, 1810, 1813, 1819, 1821–1822, 1829, 1840–1841, 1848, 1852–1854, 1864, 1877–1879, 1882, 1895–1899, 1908–1910, 1912–1916, 1920–1921, 1923, 1925–1926, 1929, 1931–1932, 1937–1939, 1944–1946, 1972–1974 гг.

За 270 лет произошло 50 сильных извержений. Около подошвы – 84 боковых конусов и кратеров.

Наиболее сильное извержение, согласно наблюдениям местного населения, случилось в 1737 году. Оно началось 6 октября и продолжалось до 10 сентября.

В 1944 г. извержение началось неожиданно после землетрясения, грохот был слышен в селениях, удаленных на 250–300 км от вулкана.

Вулкан Авачинский: 1729, 1735, 1737, 1770–1772, 1779, 1789, 1882, 1827–1828, 1851–1855, 1881, 1894–1895, 1901, 1909–1910, 1926–1927, 1938, 1945 гг.

Вулкан Толбачинский вулканический массив в России, на Камчатке, в Южной части Ключевской группы вулканов.

Годы его извержения извергался в 1739, 1793, 1932, 1939–1941, 1947, 1975–1976, 2012–2013 гг.

2.6. Извержение вулканов в Исландии

Исландия – государство на острове Исландия, в северной части Атлантического океана площадью около 130 тыс. км². Вулканическое плато с вершинами до 2119 м. Здесь расположены многочисленные действующие вулканы (Гекла, Лаки), часты землетрясения.

Гекла – действующий вулкан на юго-западе Исландии. За последние 700 лет произошло около 20 крупных извержений. Вулкан образовал гряду длиной 7 км, которая возникла в результате многочисленных извержений, зарегистрированных в 1004, 1105, 1137, 1222, 1300, 1361 гг. Наиболее разрушительные извержения были в 1845 и 1947–1948 гг.

Лаки – щитовой вулкан на юге Исландии, недалеко от каньона Эльдгьяу в Национальном парке Скафтадедль. Лаки является цепью из 110–115 кратеров высотой до 818 м, протянувшихся на 25 км, с центром на вулкане Гримсвотн и включающих каньон Эльдгьяу и вулкан Катла (подледное катастрофическое извержение с

Некоторые экологические катастрофы. История, закономерности, предвидение.
Синергетический подход: монография

последующим наводнением этого вулкана было в 1918 г.). Согласно историческим сведениям, в 934 г. в системе Лаки произошло очень крупное извержение, тогда было выброшено около 19,6 км³ лавы.

В 1783–1784 гг. на Лаки и соседском вулкане Гримсвотн произошло мощнейшее трещинное извержение, сопровождаемое выходом около 15 км² базальтовой лавы в течение 8 месяцев, длина трещины превышала 130 км и залила площадь до 565 км². Ядовитые соединения фтора и диоксида серы, выброшенные в атмосферу, стали причиной гибели до 50 % поголовья скота Исландии, в том числе 11 тыс. голов крупного рогатого скота, 200 тыс. овец, 30 тыс. лошадей, почти всей птицы и множества рыбы. Вулканический пепел засыпал частично или полностью пастбища острова.

Потоки воды, образовавшиеся в результате таяния льда, вызвали сильные наводнения. Начался голод, в результате которого погибло приблизительно 20 % населения Исландии.

Летом 1783 г. в Европе и Северной Америке наблюдали светящийся туман, который ослаблял интенсивность солнечной радиации, а это, по мнению климатологов, привело к снижению температуры воздуха в Северном полушарии, неурожаю и голоду в Европе.

Извержение вулкана Лаки – одно из самых губительных за минувшее тысячелетие и самое крупное по объему выброшенной лавы. Его сравнивают с извержением Кракатау или Тамборы. Но в отличие от последних, Лаки убивал медленно, отравляя многие месяцы атмосферу и все живое ядовитыми газами.

22–25 мая 2011 г. в Исландии происходило извержение вулкана Гримсвотн, из-за которого воздушное пространство страны временно закрыли. При этом облака пепла достигли воздушного пространства Великобритании, Германии и Швеции, часть авиарейсов отменили. Согласно данным вулканологов, вулкан выбросил в атмосферу намного больше вулканического пепла, чем Эйяфьядлайёкюдль в апреле 2010 г., однако пепловые частицы были тяжелее и быстрее оседали на землю, поэтому транспортного коллапса удалось избежать.

2.7. Извержение вулканов в Японии

Вулканы, природа, цветы, деревья, горы являются объектами поклонения в Японии. Народ этой страны совершает паломничество к вулканам Фудзияма и Асама, которые известны как места поклонения

С.В. Станкевич, Е.Н. Белецкий, Д.И. Малюкина, И.В. Забродина, Л.В. Головань последователей Синтоизма (древняя религия японцев, в которой обожествляются камни, животные, растения).

Вулкан Фудзияма не извергался уже более 200 лет, Асама на пике своей деятельности. Часты его пепловые извержения, короткие, но чрезвычайно мощные взрывы. Сильное извержение зафиксировали в 1783 г. Тогда каменные глыбы взлетали на 1 км вверх, а одна из глыб 36 × 75 м упала в реку, протекающую у подножия Асама, и образовала остров. В 1783 году было разрушено 50 деревень, погибли тысячи жителей.

Извержения вулкана Асама происходили в 1950 и 1958 гг., когда взрывная волна уничтожила сотни домов на много миль вокруг. Свежи в памяти японцев извержения вулканов Адзима, Асо, Сакурадзима, Иваки и др. Сильные извержения вулканов здесь проходили один раз в 10 тыс. лет.

Последние несколько столетий вулканы Японии малоактивны. Так, последнее извержение Тарумаэ силой в 5 баллов было в 1730 г., уже, по свидетельству Накадо Сэцую (2015), около 300 лет не было сильных извержений, а количество слабых начало возрастать примерно с 2014 г. Поэтому следует ожидать вероятного постепенного увеличения их вулканической активности.

После извержения вулкана Митакэ в 2014 г., стали действовать Кутиноэрабу, Хаконэ, Саракунзима и Асо.

За последние 20 лет в XVIII в. при извержении вулканов в Японии погибло 16 тыс. чел. Особенность ущерба от извержения вулканов в том, что даже небольшие их извержения могут приводить к многочисленным жертвам.

В табл. 3 представлены сведения об извержениях вулканов в Японии с 1721 по 2014 гг.

Таблица 3

Крупнейшие извержения вулканов в Японии с XVIII в.

Годы	Название вулканов	Количество погибших, чел.	Причины гибели
1721	Асамаяма	15	Камни
1741	Осама-Оосама	1467	Оползни и цунами
1779	Сакурадзима	Более 150	«Великое извержение годов Аньэй» – камни, потоки лавы

Некоторые экологические катастрофы. История, закономерности, предвидение.
Синергетический подход: монография

1781	Сакурадзима	15	Извержение и цунами
1783	Асамаяма	1151	Лавовые и грязевые потоки, разлив рек Адзхума и Тонэ
1785	Аогасима	130–140	Из 327 чел. населения острова 130–140 чел. погибло, остальных эвакуировали на остров Хатидзе
1792	Ундзэндакэ	15 тыс.	«Великое потрясение в Симбаре в Земле Хиго», землетрясение и оползни
1822	Усу	103	Лавовые потоки
1856	Комагатакэ	19–27	Лавовые потоки, камни
1888	Бандай	461–477	Оползни
1900	Адатара	72	Разрушение мест добычи серы
1902	Торисима	125	Гибель всех жителей на изолированном острове
1914	Сакурадзима	58–59	«Великое извержение годов Тайсё» – извержение и землетрясение
1926	Токатидакэ	144	«Сель годов Тайсё» Селевой поток, вызванный резким таянием снега на вулкане из-за извержения
1940	Миякэдзима	11	Вулканические бомбы, потоки лавы
1952	Сказы Байонез	31	При извержении подводного вулкана Мёдзинсё погибли все члены экипажа наблюдательного судна «Дайгокайёмару»
1958	Асо	12	Камни
1991	Ундзэндакэ	43	«Извержение Ундзэндакэ 3-го года Хэйсэй». Потоки лавы
2014	Митакэ	63	Потоки лавы, камни

Примечание: Вулканические бомбы – это лавовый снаряд, который выбрасывается в воздух силой взрывающихся газов; цунами (японск.) – это волны, возникающие на поверхности океана в результате сильных подводных землетрясений или извержений вулканов.

С.В. Станкевич, Е.Н. Белецкий, Д.И. Малюкина, И.В. Забродина, Л.В. Головань

Извержение вулканов, которые сейчас происходят в Японии, по свидетельству Накада Сэцуя, очень слабы, силой всего в один балл. Так, извержение Митакэ в 2014 г. было той же силы.

После Великого восточно-японского землетрясения, случившегося в 2011 г. на северо-востоке острова Хонсю, где расположены двадцать действующих вулканов, не извергался. 15 марта 2011 г. землетрясение случилось непосредственно под Фудзи, но извержения не было. Это, по мнению Накадо Сэцуя [2015], свидетельствует о том, что связь между землетрясением и извержением вулканов не подтверждается, как считают многие вулканологи. За полтора месяца до указанного землетрясения в районе Кюсю произошло много извержений вулканов, включая извержения Кирисимы. Их, вероятно, не следует связывать с Великим землетрясением. По его мнению, это можно объяснить тем, что ко времени указанного землетрясения земная кора в Японии стала нестабильной, а её движение спровоцировало землетрясение и извержение вулканов. Это положение подтверждается последними исследованиями сейсмической деятельности.

2.8. Хроника вулканических извержений в других регионах мира

17 января 2002 г. на востоке Конго началось извержение вулкана Ньирагонго. Потоки раскаленной лавы уничтожили половину города Гома, которой расположен в 10 км от вулкана, погибло 100 человек, около 300 тыс. покинули место экологического бедствия. Огромный ущерб был нанесен банановым и кофейным плантациям.

12 июля 2003 г. стал извергаться вулкан Суффьер на острове Монтсеррат (архипелаг Малые Антильские острова), а 12 февраля 2010 г. его извержение возобновилось. При этом вулканический пепел обрушился на острова Гран-Тер (Гваделупа). 17 августа 2006 г. произошло мощное извержение вулкана Тунгурауа, который расположен в 180 км от столицы Эквадора. 19 марта 2008 г. началось извержение вулкана Халемаумау на Гавайях и продолжалось до 7 июня. Известно, что 2 июня лава полностью уничтожила поселок Капохо.

В 2009 г. неоднократно извергался вулкан Редаут на Аляске, находящийся в 176 км к юго-западу от города Анкоридж.

4 июня 2011 г. началось извержение вулкана Пуйнуэ на чилийской стороне Анд. Неожиданно 6 июня 2012 г. стал извергаться вулкан Катамай на Аляске. Только за один день вулканический пепел покрыл территорию более 250 км² незаселенных лесов и тундры.

Некоторые экологические катастрофы. История, закономерности, предвидение.
Синергетический подход: монография

27 сентября 2014 г. также неожиданно началось извержение вулкана Отака в Японии.

4 июля 2019 г. внезапно «взорвался» вулкан Санторин в Эгейском море, его лавовые потоки вызвали лесные пожары в Греции.

Анализ исторических данных о вулканических извержениях в различных регионах мира подтверждает вывод о том, что, как и землетрясения, они происходят спонтанно, непредсказуемо, «без предупреждений и видимых причин».

Существующие ныне методы и накопленный многолетний опыт пока не позволяют разрабатывать долгосрочные прогнозы извержений и требуют еще много работ для возможного решения этой важнейшей эколого-экономической проблемы. «Хотя люди не верят в невозможность (за редким исключением) предсказать будущие события, независимые от простой небесной механики, – извержения вулканов, землетрясения, дожди, засуха, война, государственные перевороты, экономические кризисы, забастовки, девальвации...» [8, с. 86]. Этот вывод сделал известный вулканолог Гарун Тазиев, специалист с многолетним опытом исследования вулканов в различных регионах мира. Его мнение созвучно с основными положениями синергетической математической теории режимов с обострением. Режимы с обострением возникают спонтанно, «неожиданно», «внезапно» в результате объемной нелинейной положительной обратной связи, имеющейся в каждой точке внешней среды. А нелинейность развития таких сложных систем и процессов, как землетрясения, извержения вулканов, засухи, наводнения, лесные пожары, вспышки массовых размножений насекомых, эпизоотии, эпифитотии и другие сложные природные катастрофы делают принципиально ненадежными, недостоверными до настоящего времени широко распространенные в экологии, экономике, сейсмологии, вулканологии прогнозы-экстраполяции от наличного, из-за того, что развитие (динамика) систем и процессов совершается в природе через случайность и бифуркации, которые необратимы (не повторяются вновь).

В связи с этим, подавляющее большинство вулканологов, в том числе, Гарун Тазиев, являются сторонниками краткосрочных прогнозов извержения вулканов, основанных на комплексе методов приборного мониторинга.

За первые два десятилетия XXI в. мы стали свидетелями резкого усиления сейсмической активности на Земле. Учёные полагают, что

С.В. Станкевич, Е.Н. Белецкий, Д.И. Малюкина, И.В. Забродина, Л.В. Головань
причиной является глобальное потепление, или так называемая «парниковая катастрофа». При этом апологеты глобального потепления (их большинство) утверждают, что на температуру перестали оказывать влияние ранее очень важные факторы для её уровня, главным образом, общая циркуляция атмосферы (ОЦА). Это типично общепринятая пока методология линейного подхода (очень устаревшего, но доминирующего). Никто не отрицает глобального потепления как очередного режима с обострением (спонтанного и непредсказуемого), тем не менее бороться с ним, это бороться с фундаментальными законами природы!

Необходимы новые методологические подходы к возможному предвидению сейсмической, и, очевидно, связанной с ней вулканической активностью.

Исследования в этом направлении продолжают с использованием программ искусственного интеллекта [44].

3. ЗАСУХИ. ИСТОРИЯ, ЗАКОНОМЕРНОСТИ, ЭКОЛОГО- ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Засуха – длительный, продолжающийся сезон, год или несколько лет экологический процесс, который характеризуется недостаточным относительно среднего показателя для региона количества выпадающих осадков. Различают локальные, региональные и глобальные засухи. Исследования истории и закономерностей появления засух как экологических катастрофических процессов представляет теоретическое и прикладное значение.

3.1. История засух

Известно, что ассирийские и шумерские клинописи, а также папирусы древнего Египта содержали сведения о чередовании засух и урожайных лет в Азии и Африке ещё 7–8 тысячелетий тому назад.

Немецкий археолог Харви Вайс из Йельского университета в результате раскопок в Южной Месопотамии и анализа донных отложений в озере Ван (верхнее течение рек Тигр и Евфрат) установил региональную Засуху в 2200 г. до н. э., которая, очевидно, совпала с падением в том же году Аккадской империи.

Экспериментально засушливые 800–1000 гг. совпали с гибелью в IX в. классической цивилизации майя.

Засухи, которые происходили в далёком прошлом и происходят в настоящее время, «напоминают» нам о необходимости познания их истории и закономерностей для возможного предвидения их последствий в будущем.

Обобщённые нами исторические сведения о засухах представлены в табл. 4–5.

Анализ данных представленных в табл. 4–5, свидетельствует о циклической повторяемости засух во времени. При этом выделяют 2–3, 4–5, 7–9, 11–13, 17, 27, 100, 200, 300, 500, 600, 700, 900, 1000, 1100, 1200, 1300, 1400, 1500, 1600, 1900 и 2000-летние циклы.

Согласно современным представлениям синергетики, циклическое развитие – одна из фундаментальных закономерностей эволюции сложных самоорганизующихся систем и процессов природы и общества. Для сложных систем и процессов характерна нелинейность и нестабильность развития из-за случайности в момент бифуркаций, которые заранее неизвестны.

История засух в различных регионах мира [6, 11, 20]

№	Годы засухи	Регионы
1	18–19, 37, 52, 57, 59, 70–71, 83, 205, 250, 260, 272	Европа, в т.ч Украина. Лето необычайно засушливое, погибли озимые и яровые культуры
2	310, 355, 359–360, 366, 375, 401, 409–410, 432–433, 438, 455, 473, 484, 512, 517, 590–593, 598, 605–607, 627, 676, 681, 717–718, 738, 742, 761–762, 764, 767, 772, 775, 801, 811, 823, 827, 849, 851, 869–870, 872, 899	Европа в т.ч Украина. Лето очень засушливое, неурожай, голод
3	902	Глобальная засуха, охватившая всю Европу, Азию и северную Африку. Чрезвычайный голод
4	907, 917, 919, 922, 926, 928, 938, 950, 962–963, 978, 981, 987, 998, 993–995, 999, 1002, 1017, 1022, 1032, 1063, 1066, 1083–1084, 1086, 1092, 1094–1095, 1103, 1124, 1136–1137, 1145, 1161, 1170, 1173, 1180, 1193, 1195, 1211, 1214–1215, 1224, 1230–1231, 1252, 1261, 1275, 1282, 1297–1298, 1309, 1321, 1325	Засуха и жара по всей Европе. Все реки и источники высохли. Горели леса и болота. В реках Германии высохла вода, погибла рыба. Сильный зной был в южнорусских землях. Нашествие саранчи в Киевской Руси
5	1330–1332	Жестокая засуха в Европе в т. ч. в Украине и Китае. Голод в Европе и Китае
6	1335, 1360, 1363–1365, 1368, 1371–1372, 1374–1375, 1378, 1384, 1390, 1408, 1414–1415, 1423, 1430–1431, 1442–1443, 1456, 1468, 1470–1473, 1475, 1491, 1501, 1508, 1512, 1525, 1533–1534, 1540–1544, 1547–1548, 1560, 1570–1572, 1575,	Жестокая засуха в Европе, в т. ч. в Индонезии, возгорание торфяников и лесов; нашествие саранчовых и совки озимой, мышевидных грызунов, эпизотии, голод

Некоторые экологические катастрофы. История, закономерности, предвидение.

Синергетический подход: монография

	1583, 1588, 1590–1592, 1603, 1634–1639, 1645–1647, 1649, 1655, 1671, 1680, 1685–1688, 1690, 1708–1712, 1715, 1731, 1734, 1743, 1745, 1747–1750, 1756, 1767, 1770, 1772–1774, 1776, 1780, 1782–1787, 1791, 1799, 1801–1804, 1811, 1815, 1823–1824, 1829	
7	1832–1835	Засуха в Европе, в т. ч. Украине, Китае, Японии, повоальные болезни, уничтожение до 5млн человек
8	1839–1843, 1846–1850, 1855–1857, 1859, 1862–1863, 1865	Засуха в Европе в т. ч. в Украине. Массовое размножение мотылька лугового в Украине
9	1868–1869	Засуха в Европе и Украине. Массовое размножение саранчовых в Австралии и Африке
10	1880–1881	Засуха в Европе и Украине. Массовое размножение саранчовых в Австралии и Африке
11	1883–1886	Засуха в Европе, Украине, Канаде, США, Японии
12	1889	Засуха в Европе, Украине, Канаде, США
13	1891–1892	Засуха в Европе, Украине, Мексике
14	1894–1896	Вся Европа, Украина, Канада, США
15	1990–1901	Англия, Бельгия, Беларусь, Россия, Украина, Чехия, Япония
16	1903–1904	Аномальная жара и жесточайшая засуха в Европе и Украине
17	1906–1909	Аномальная засуха в Канаде, США, Европе, в т. ч. Украине, России

18	1911–1912	Засуха в Европе, Украине, Канаде, США, в Африке (Сахель)
19	1914–1916, 1920–1923, 1927–1930, 1933–1934	Европа, Украина, Индия, Мексика, США, Франция
20	1937–1940	Вся Европа, Украина, Мексика, США, Япония
21	1942–1944	Европа, Украина, Сахель, Индия
22	1946–1947	Вся Европа, Украина, Россия
23	1952–1957	Вся Европа, Украина, Канада, США,
24	1959	Украина, США
25	1961–1968	Засуха в Европе, Украине, Мексике, России, Сахеле, США, Северном Казахстане, Ефиопии
26	1968–1969	Жесточайшая засуха в степной и лесостепной зоне Украины
27	1972	Жесточайшая Засуха в Англии, Европе, Украине, России, Казахстане, США, Индии
28	1975–1976	Англия, Европа, Украина, Россия, Казахстан, США, Сахель, Ефиопия, Англия, Кампучия
29	1979	Африка (Сахель), США
30	1983–1984	Австралия, Африка, Европа, Украина, Индия, Индонезия, Франция, Шри-Ланка, Япония, Эфиопия
31	1992, 1996, 1998–1999	Бразилия, Европа, Украина, Северный Кавказ, Казахстан, Россия, Северная Корея, Мадагаскар, Филиппины
32	2000–2001	Украина, Средиземноморье, Центральная и Южная Азия
33	2003	Африка, Европа, Украина, Россия, Казахстан
34	2005–2010	Африка, Бразилия, Европа, Украина, Россия, Индия, Турция, Казахстан, Испания, Франция, Молдова

Некоторые экологические катастрофы. История, закономерности, предвидение.
Синергетический подход: монография

35	2012	Африка, Бразилия, Европа, Украина, Россия, Индия, Турция, Казахстан, Испания, Франция, Молдова
36	2015–2019	Аляска, Аргентина, Бразилия, Гренландия, Россия, Канада, Колумбия, Корея, Малая Азия, Австралия, Африка, Украина, Филиппины

Таблица 5

Повторяемость засух во времени (годы, повторяемость через)

18–19 – 2018–2019, через 2000 лет
18–1918, через 1900 лет
37–1937, через 1900 лет
57–1957, через 1900 лет
83–1983, через 1900 лет
272–1972, через 1700 лет
291–1991, через 1700 лет
310–2010, через 1700 лет
355–1955, через 1600 лет
359–1859, через 1500 лет
366–1966, через 1600 лет
375–1975, через 1600 лет
401–1901, через 1500 лет
409–905, через 1500 лет
455–1955, через 1500 лет
484–1984, через 1500 лет
512–2012, через 1500 лет
591–1991, через 1400 лет
598–1998, через 1400 лет
627–1927, через 1300 лет
681–1981, через 1300 лет
762–1962, через 1200 лет
772–1912, через 1200 лет
775–1975, через 1200 лет
801–1901, через 1100 лет
811–1911, через 1100 лет
829–1929, через 1100 лет

859–1999, через 1100 лет
861–1969, через 1100 лет
872–1972, через 1100 лет
907–1907, через 1000 лет
922–1922, через 1000 лет
928–1928, через 1000 лет
951–1951, через 1000 лет
962–1962, через 1000 лет
975–1975, через 1000 лет
989–1989, через 900 лет
984–1994, через 1000 лет
999–1999, через 1000 лет
1000–2000, через 1000 лет
1022–1922, через 900 лет
1066–1966, через 900 лет
1083–1983, через 900 лет
1086–1986, через 900 лет
1094–1994, через 900 лет
1230–1930, через 700 лет
1300–1900, через 600 лет
1309–1909, через 600 лет
1321–1921, через 600 лет
1325–1975, через 600 лет
1362–1968, через 600 лет
1408–1908, через 500 лет
1410–2010, через 600 лет
1443–1943, через 500 лет
1710–2010, через 300 лет
1715–2015, через 300 лет
1772–1972, через 200 лет
1811–1911, через 100 лет
1815–2015, через 200 лет
1875–1975, через 100 лет
1891–1991, через 100 лет
1900–2000, через 100 лет
1902–2002, через 100 лет
1903–2003, через 100 лет
1907–2007, через 100 лет
1915–2015, через 100 лет

Некоторые экологические катастрофы. История, закономерности, предвидение.
Синергетический подход: монография

Потому существующие до настоящего времени экстраполяционные прогнозы от наличного состояния ненадежны, а наличие хаоса, определяют непредсказуемость их будущего развития. Главной причиной возникновения засух некоторые экологи и подавляющее большинство политиков и общественных деятелей считают глобальное потепление [37].

3.2. Глобальное потепление как экологическая проблема

В последние годы проблема глобального потепления стала одной из самых актуальных проблем современности. В декабре 2015 г. в Париже состоялась международная конференция ООН по поводу климата. Согласно Парижскому соглашению, «все страны должны объединить усилия для сокращения выбросов в атмосферу парниковых газов», которое считают главным загрязнением и, естественно, причиной глобального потепления на нашей планете. Следует отметить, что ежегодно на борьбу с глобальным потеплением в мире выделяют около 5 млрд долл. США. Хотя до настоящего времени нет достоверных статистических данных, подтверждающих теорию глобального потепления. Отсутствуют данные о том, что глобальное потепление увеличивает количество ураганов, наводнений и других катастрофических экологических процессов. Климат земли зависит от множества космических и геофизических процессов. Солнечная активность, изменение орбиты, извержение вулканов, содержание CO₂, выделяемое человечеством, составляют малые доли процента от его естественного содержания (до 90 % его растворяется в водах океанов). Рост CO₂ в атмосфере Земли, по показаниям исследований кернов льда в Антарктиде и Гренландии, являются не причиной потепления, а следствием. Заместитель директора Института географии РАН Аркадий Тишков считает, что сотни и десятки тысяч лет назад не было никакой промышленности, тем не менее периоды потепления и похолодания чередовались циклически. За последние 800 тыс. лет было до восьми оледенений, чередовавшихся с потеплением, температуры которых были выше современных на 2–3 °С. При этом потепления всегда были более «быстрыми, чем похолодания, примерно как ныне».

В 2001 г. известный ученый географ Андрей Петрович Капица в интервью изданию «Грани.ру» заявил, что CO₂ не приводит к возникновению парникового эффекта, суммарный выброс парниковых газов промышленностью и теплоэлектростанциями не превышает нескольких процентов общего углекислого газа в природе [43].

С.В. Станкевич, Е.Н. Белецкий, Д.И. Малюкина, И.В. Забродина, Л.В. Головань

В сборнике «Мир вокруг России: 2017 «Контурьы недалекого будущего» авторы не отрицают, что ныне действительно имеет место потепление и его возможные сценарии, среди которых есть и довольно неприятные: возможное повышение уровня Мирового океана и таяние вечной мерзлоты. При этом, возможно, Сибирь окажется заболоченной и, естественно, может возникнуть угроза постройкам, а также нефте- и газопроводам.

В 2008 г. всемирно известный политолог и экономист, один из самых влиятельных и информированных людей в мире, Бьорн Ломберг писал об экологических, экономических и политических проблемах глобального потепления: «Те, кто оправдывает необходимость сокращения выбросов газов, апеллируя к растущим человеческим и экономическим потерям в результате природных катастроф в мире, либо плохо информированы, либо нечестны ... Рекомендовать сокращение выбросов, чтобы предупредить стихийное бедствие в будущем, – всё равно, что тучному малоподвижному алкоголику посоветовать для улучшения здоровья пристегнуться ремнем безопасности».

Об изменениях климата и погоды известно со времен Аристотеля, Вергилия, Платона, Плиния, Эмпедокла и других древнегреческих и римских философов и писателей. Ныне известно, что холодные и теплые зимы – это закономерный циклический процесс, известный с незапамятных времен.

Исторические данные о холодных зимах в нашей эре:

– в 763–764 гг. Чёрное море замерзло на 100 миль от берегов. Когда лёд начал таять, торосы полностью загромождали Босфор на высоту в четыре человеческих роста и серьезно повредили стены Константинополя, считавшиеся неприступными;

– в 860 г. замерзло Черное море;

– в 860–861 гг. снег в Венеции продолжался в течении месяца, на материке погибли виноградники. Самые суровые морозы были в 1778, 1788 гг. А сравнительно недавно, в 1985, 2002 гг. гондолы в Венеции вмерзли в лёд;

– в 1010–1011 гг. была одна из суровых зим в истории. Промерзло Эгейское море и значительная часть Средиземного. Мороз сковал даже дельту реки Нил;

– в 1217–1218 гг. Саллах-Дин-Мухаммед II во время похода на Багдад из-за сильного снега и мороза потерял одну треть войска;

– в 1329–1330 гг. лёд сковал Большой Канал, соединяющий реки Янцзы и Хуанхэ. Почти до дна промерзло озеро Тайху, около Шанхая. Ласточки прилетели «весною на месяц позже»;

Некоторые экологические катастрофы. История, закономерности, предвидение.
Синергетический подход: монография

– в 1468–1465 гг. во Франции и Бургундии были сильные морозы. При этом вино замерзло даже в подвалах, а винный лёд распиливали и продавали на вес;

– в 1495–1496 гг. целиком замерзло Балтийское море. Войска «Императора Московии Ивана Великого штурмовали Выборг по льду»;

– в августе 1601 г. на яблочный спас покрылась льдом Москва-река, а снег в том году растаял в конце мая. Всё лето было холодным. Такая же погода была и в 1602 г.;

– в Западной Европе зима была суровой и снежной в 1783–1784 гг., с начала декабря и до конца апреля температура была 10 °С. На реке Сена устраивали ярмарки и катались на коньках;

– в 1814 г. в Лондоне замерзла река Темза, которая с 1142 г. замерзала 40 раз; в 1536 г. король Англии Генрих VIII катался здесь на санях;

– в 1911–1912 гг. зима была суровой в Западной и Восточной Европе, в т. ч. и в Украине;

– 18 января 1979 г. в пустыне Сахара шёл снег;

– 25 января 1979 г. «Всю среднюю и Южную Швецию завалило снегом»;

– 7–8 января 2019 г. Европу замело снегом, а в Калифорнии (США) морозы достигали –20 °С;

– 12 января 2020 г. в Саудовской Аравии – регионе с жарким, сухим тропическим и субтропическим климатом – выпал снег;

– 17 января 2020 г. на севере Канады выпал снег до 50 см.

Есть контрастные сведения о теплых зимах. Известно, что в начале II тысячелетия н. э. имел место рассвет виноградарства в Северной Европе. Так в VI–VIII вв. в Англии всюду выращивали виноград, а английские виноделы успешно конкурировали с французскими.

Зима 1186 г. в Западной Европе была очень теплой. В январе набухли почки на деревьях, а в мае был собран урожай озимых культур. В 1228 г. такая же погода повторилась: в апреле цвели виноградники, жатву завершили в конце июня, в конце июля созрел виноград. В 1240 г. в Китае в начале февраля цвели вишни. Этот год входил в период максимума потепления!

В Западной Европе зима 1289–1290 гг., как и 1185–1186 гг. была мягкой, весна – ранней. На Рождество 25 декабря цвели деревья, в церковь приходили с живыми цветами, юноши купались в реках. В Австрии и Германии 21 января зацвели сады, виноградники и фиалки.

С.В. Станкевич, Е.Н. Белецкий, Д.И. Малюкина, И.В. Забродина, Л.В. Головань

В 1328 г. мягкая зима была в западной Европе. В январе цвели деревья, в апреле – виноград. Жатву завершили 30 мая, сбор винограда – 2 августа.

Зимой 1424 г. в Литве цвели сады и фиалки; в Эльзасе в декабре цвели деревья.

В 1427 г. в Германии в декабре цвели персики и васильки.

В 1586 г. в Западной Европе два раза цвели плодовые деревья.

В 1617г. в Прибалтике в январе цвели вишни. В Западной России в 1683 г. зимой собирали урожай овощей и ягод.

В Украине в 1770 г. в течение всей осени до самого Рождества Христова стояла тёплая сухая погода; на полях держалась зелень, а 18 апреля расцвести плодовые деревья. Спустя 3 дня выпал снег (режим с обострением).

В Западной Европе в 1822 г. зафиксирована необычно теплая погода зимой: «Тогда перед праздником Рождества Христова были видны цветы в садах». Аналогичная погода была в 1822 г. в Харьковской и Херсонской губерниях [6].

В Западной Европе в сентябре снова цвели плодовые деревья, а в Гамбурге в начале ноября собирали урожай земляники и малины!

В России в 1913 г. была мягкая зима; в Крыму в декабре 1912 г. распустились на плодовых деревьях листья, появились фиалки и розы, но уже 14 января 1913 г. морозы до -10°C уничтожили цветы! (режим с обострением).

В 2004–2006 гг. в Южной Сибири не было снега, а в середине ноября появилась зеленая трава; в декабре в Беловежской Пуще зубры питались зеленой травой; в Петербурге в декабре 2006 г. расцвели крокусы.

В 2006 г. в Красноярском крае была жесточайшая засуха, горел урожай, плавился асфальт.

В 2007–2008 гг. в Петербурге снег то выпадал, то вдруг стаивал. Люди катались на лыжах с ноября по март [43].

Лето 2010 г. в Центральной России и Украине – среднеазиатская жара; лесные пожары, как и в 1972 г. (снова режим с обострением).

Летом 2019 г. экстремальная сухая жаркая погода была не только в Европе, но и в Северной Америке, с катастрофическими лесными пожарами в Австралии и в Красноярском крае РФ.

В Юго-Восточной Австралии на 16 января 2020 г., согласно сообщением США, в результате лесных пожаров сгорело до 10 млн га лесных и садовых массивов, а также 2 тыс. жилищ, погибло 1 млн диких и домашних животных, 28 тыс. человек эвакуировали из зоны стихийного бедствия.

Некоторые экологические катастрофы. История, закономерности, предвидение.
Синергетический подход: монография

В Красноярском крае летом 2020 г., лесные пожары охватили 3,5 млн га хвойных лесов, из них сгорело 1 млн га.

В 2019 г. в Украине также возникли локальные лесные пожары, которые своевременно были ликвидированы.

В январе 2020 г. в некоторых областях Украины цвели подсолнечники, жасмин и калина! А зимы в 2020 г. вообще в Украине не было.

Есть достаточно исторических сведений, чтобы сделать вывод о том, что похолодания и потепления – это закономерный циклический процесс, который невозможно остановить, а тем более бороться с ним!

Таким образом, выбросы парниковых газов нашей цивилизации несравнимы с теми, которые выделяют океаны, вулканы и гниющая растительность. Вулканы ежегодно выбрасывают CO₂ намного больше, чем все электростанции мира!

70–80 % парникового эффекта возникает из-за водяного пара, одного из сильнейших парниковых газов. Промышленная эпоха паровых машин давным-давно завершилась, потому обвинять человечество в том, что оно выбрасывает в атмосферу водяной пар, некорректно.

Современная эпоха (постиндустриальная) ознаменовалась неисчислимыми катастрофами на всех континентах: извержения вулканов, землетрясения, засухи, наводнения, лесные пожары, сходжение лавин в странах, где они раньше не наблюдались или были редкими событиями (Куба, Китай, США, страны Европы и Азии). Тем не менее, историческое прошлое свидетельствует о том, что все перечисленные катастрофические процессы или экологические катастрофы были в прошлом и происходят сейчас с определенной закономерностью, которая квалифицируется как появление режимов с обострением при развитии сложноорганизованных природных нелинейных систем и процессов. А нелинейность их течения делает принципиально ненадежными и недостоверными прогнозы-экстраполяции от наличного. Их развитие происходит через случайность выбора пути в момент бифуркации, а сама случайность обычно не повторится вновь. Элвин Тофлер в беседе с Ильёй Пригожиным задал вопрос: «Не мешает ли случайность случайности, отдавая случаю вторичную роль?» Ответ был таким: «Вы были бы правы, если бы не одно обстоятельство. Дело в том, что мы никогда не знаем, когда произойдет следующая бифуркация.» Случайность возникает вновь и вновь, как феникс из пепла [31, С. 33].

3.3. Эколого-экономическое и социальное значение засух

В мире ежегодно происходят локальные, региональные, а в отдельные годы глобальные засухи, охватывающие около 70 % пахотных земель. С засухами нередко связаны голод людей, бескормица скота и предположительно нашествия вредных насекомых (нередко совпадает во времени с засухами).

В 764 г. в Европе зафиксировали необычайную засуху, обусловившую чрезвычайный неурожай всех яровых, зерновых культур, был голод, свирепствовал тиф и другие болезни. Это был страшный год в истории народов Европы [5, 6]. Неурожай из-за жесткой засухи был и в 767, 772, 775–776 гг.

В Киевской Руси в 994 г. из-за засухи погибли озимая рожь и яровые культуры. В 1170 г. засуха повторилась. Горели леса и торфяники, иссушились болота. В 1170 г. засухой была охвачена вся Европа [6].

Чрезвычайная засуха на Руси произошла в 1173 г. Горели леса и болота. Люди задыхались от дыма пожаров. Хлеба высохли на корню. Год был голодным и неурожайным.

В 1193 г. засуха на Руси продолжалась с конца мая по 22 августа. Горели леса и торфяники. Сгорело много городов. В Новгородской области в это лето люди боялись жить в домах, опасаясь пожаров и жили в поле.

Аномальные условия погоды на Руси отмечают в 1298 г. Засуха охватила южную, среднюю и северо-восточные земли. Неурожай был и сопровождался бескормицей и эпидемией [5–6].

Лето 1325 г. так же было чрезвычайно засушливым.

В 1333 г. лето в Западной Европе было аномально жарким, на полях сгорели зерновые культуры. В китайских летописях указывалось, что в 1333 г. происходили многие экстремальные природные явления: жара и засуха, непрерывные дожди, затоплено многие округа, погибло около 0,5 млн людей [36].

В 1334 г. вновь случилась засуха и повальные болезни, уничтожившие в Китае до 5 млн человек, но особенно напряженную экологическую обстановку здесь и на Востоке зафиксировали в 1337 г.: землетрясения, наводнения, засуха, массовое размножение саранчовых. Те же катастрофические экологические процессы повторились и в 1345–1348 гг. [36].

В 1363–1365, 1372–1375 и 1378 гг. на Руси была такая суша, что от пожаров лесов, болот и полей повсюду стоял сплошной дым, сквозь него невооруженным глазом были видны пятна на Солнце. Птицы

Некоторые экологические катастрофы. История, закономерности, предвидение.
Синергетический подход: монография

падали на землю, дикие звери, потеряв чутьё, бродили среди людей, вода в реках и озерах пропахла дымом, рыба задохнулась и погибла [6].

В 1431 г. от засухи пострадал весь юго-восток Русской равнины. Горели леса и болота.

В 1575 г. на территории Европейской России весна была маловодной засушливой, лето очень жарким. Необычную засуху, обусловившую обмеление Днепра, летом отмечали на юго-востоке России.

В 1575 г. лето в Запорожских степях оказалось настолько жарким, что от зноя трава в степи выгорела, а вода в реках высохла. В сентябре-октябре во многих местах через Днепр даже овцы переходили в брод. А на днепровском низу, у Микитина перевоза и реки Чертомлык, плавни высохли так, что татары свободно переплывались с левого на правый берег Днепра и свободно нападали на запорожцев [20].

В 1637 г. в Украине в течении трех летних месяцев не шёл дождь. Чрезвычайно неурожайный год, рожь рвали с корнями; аналогичная засуха повторилась в 1648–1649 гг.

В 1680 г. чрезвычайная жара и засуха (почвенная и воздушная) случилась в Киевской Руси. Повыхали воды и трава. В массе появились черви, которые уничтожили бобы, капусту, горох, коноплю, и другие культуры. Они мигрировали миграцию с одной нивы на другую, но зерновых культур не повреждали [22]. Предположительно, это был один из опаснейших вредителей – мотылёк луговой.

В 1687–1688 гг. сильнейшая засуха повторилась в Украине и России. При этом имело место великое нашествие саранчовых [6].

В 1772–1773 и 1776 гг. от жесточайшей засухи пострадали регионы России, особенно Поволжье, Украина (Приазовье). Голодные крестьяне толпами переселялись на Урал [5, с. 20].

В 1774 г. в Поволжье, по свидетельству академика П.С. Паласса, в районе Царицына летом температура достигала 40 °С. В 1791, 1793–1794 гг. в течение лета ни разу не шёл дождь!

В 1832 г. чрезвычайная засуха охватила Украину, Новороссийский край, Крым, Дон, Северный Кавказ, Поволжье. 1833–1834 и 1839–1840 гг. были отмечены трауром в летописях [5].

В 1876–1877 гг. в Южной Индии из-за жесточайшей засухи возникла так называемая гуманитарная катастрофа «Великий голод в Индии». Тогда умерло около 1 млн человек, а 60 млн покинули регион бедствия.

За период Сахельской засухи 1968–1972 гг. на треть уменьшилось зеркало озера Чад, прекратились разливы рек Африки – Нигера и Сенегала, высохло большинство колодцев с питьевой водой, исчезли

С.В. Станкевич, Е.Н. Белецкий, Д.И. Малюкина, И.В. Забродина, Л.В. Головань временные водоемы с дождевой водой. Опустошились пастбища, погибло много кустарниковых зарослей и лесных насаждений. Ранее плодотворные земли перестали давать урожай, погибло большое количество скота, голодающее население покинуло обжитые места. В результате этой экологической катастрофы погибло 250 тыс. чел. Сахельская засуха охватила территорию 5,2 млн км² с населением 60 млн чел. [5].

Глобальная засуха была в 1972 г. Горели леса и болота, в 1975 г. она вновь повторилась. Аналогичные засухи были в 1372, 1375 гг. или 600 лет назад. Жесточайшая засуха 2000–2001 гг. оказала сильное влияние на экономику Центральной Азии, в первую очередь Таджикистана, Туркменистана и Узбекистана, которые потеряли до 80 % доходов. Только в Таджикистане прямой экономический ущерб составил 100–150 млн долл. США, или 5 % ВВП [данные Всемирного банка, 2006].

В Средиземноморье летом 2012 г. из-за засухи госпитализировали 10 тыс. человек, 100 из них умерли.

В июне и августе 2003 г. стояла рекордная жара в Европе, особенно от нее пострадали Германия, Швейцария, и Франция. За время этой аномальной жары умерло 40 тыс. европейцев, большинство из них французы.

Уровень смертности во Франции увеличился в 300 раз. Ущерб был нанесен урожаю пшеницы. Эта засуха оказалась катастрофической для Африки, Казахстана, России и Украины.

В 2007–2009 гг. засухи были в Африке, Европе, Канаде, Казахстане, России, Молдове и Украине. В Турции от неё засухи пострадали 432 тыс. фермеров, общий ущерб составил до 2 млн долл. США.

В июле-сентябре 2010 г. в Российской Федерации стояла 40-градусная жара, пожары в Подмосковье уничтожили 127 населенных пунктов. Они продолжались почти два месяца. Только в 2010 г. катастрофические экологические бедствия унесли жизни около 260 тыс. человек, или в 17 раз больше, чем в 2009 г.

4. ЛЕСНЫЕ ПОЖАРЫ [6, 7, 29]

Большинство исследователей лесных пожаров считают, что они связаны с засухами, которые, как и множество сложных природных процессов возникают «внезапно», «неожиданно» и без предупреждения.

В Никоновской летописи их упоминают в такие годы: 994, 1092, 1114, 1124, 1145, 1198; в Суздальской: 1123, 1298, 1508, 1525, 1553, 1560, 1575, 1643, 1660, 1680, 1691, 1696. «Тогда высохли болота, горели леса, горела земля».

В XI–XVI вв. лесных пожаров было по 8 каждом, а в XVII–XIX ст. – по 20!

На Восточно-Европейской равнине [6]: экстремальным был 1921 г., когда с апреля по август «не выпало ни капли дождя», в 1924 г. засуха охватила 75 % территории Украины, кроме западной. Это была катастрофическая засуха от Западной Сибири до Карпат, в Поволжье – до юга Казахстана. В Николаевской, Одесской и Херсонской областях полностью погибли яровые, а деревья в сентябре сбросили листву. Лесные пожары произошли в 1921, 1927, 1932, 1936–1939, 1946, 1960, 1964, 1972, 1975 гг. В 1975 г. лесные пожары возникли в Европе, а в 1976 г. – в Англии, Австралии, Восточной Африке, США.

Летом 2010 г. горели леса и торфяники в Центральной России, Украине и других регионах. В Подмосковье лесные пожары уничтожили 127 населенных пунктов.

В Украине в 2012 г. произошли лесные пожары в результате катастрофической засухи, тогда даже на западе республики температура летом превышала в сравнении с многолетними на 4–9 °С.

В 2015–2016 гг. – жесточайшие засухи и лесные пожары в Бразилии, Европе, Канаде, Украине. В 2018 г. – очередная засуха, которая была прогнозирована нами еще в 2015 г. [47]. Она началась в Западной Европе и Украине, а в 2019 г. охватила Австралию, Азию, Аляску, Африку, Гренландию и Российскую Федерацию, был введен режим ЧС. Аналогичный режим из-за засухи был введен президентом Намибии. Экологи, политики, журналисты и даже школьники утверждают, что это результат глобального потепления на нашей планете.

«Каждый день газеты, радио и телевидение вещают о стихийных бедствиях в мире. Почти каждое подобное сообщение сопровождается эпитетами: «небывалое», «неслыханное», «невиданное»,

С.В. Станкевич, Е.Н. Белецкий, Д.И. Малюкина, И.В. Забродина, Л.В. Головань
«катастрофическое» ... Старожилы такого не помнят... Может быть и не помнят, но летописи, исторические документы прошлых веков говорят о том, что такое бывало и раньше [6, с. 507]. Это отметили Е.П. Борисенков и В.М. Пасецкий более 40 лет назад.

Разрушительные землетрясения, извержения вулканов, засухи, лесные пожары, наводнения, цунами и другие катастрофические экологические процессы были в прошлом и будут в будущем. Об этом писали философы древних Вавилона, Рима, Индии и Китая. Согласно представлениям синергетики, все перечисленные катастрофические экологические процессы являются нестабильными и носят колебательный характер. В одном режиме они локализуют и удерживают хаос в стремительной форме, в другом – вблизи момента обострения – само это удержание посредством положительной обратной связи способствует действию хаоса и влечет за собой статистическое поведение системы (процесса) и её распад. Этот механизм напоминает древние натурфилософские построения (круги возрождений древних индусов, цикличность эволюции Эмпедокла (ок. 490 – ок. 430 до н. э.).

В древнем Вавилоне и Греции было распространено учение о циклическом развитии природы и общества (Эмпедокл, Полибий), в Китае (Сыма Цянь) позднее – круговорот исторических теорий.

Французский математик, механик, физик, литератор и философ Блез Паскаль (1623–1662 гг.) в «Мыслях» писал: «Природа повторяет себя: зерно, посеянное в землю, плодоносит; мысль, посеянная в восприимчивый ум, плодоносит; числа повторяют пространство, хотя от него отличны».

Многочисленные исторические примеры циклического развития природных процессов приведены в трудах А.Л. Чижевского, Н.Д. Кондратьева, И.В. Бестужева-Лады, Ю.В. Яковца, В.М. Ягодинского, и многих других их последователей и сторонников. Анализ и синтез этих исторических материалов позволил нам обосновать циклически-нелинейную теорию развития природных систем [46].

Изменения климата и погоды на нашей планете не являются циклическими. Давно установлено, что глобальное потепление результат динамики климатической системы на протяжении всей истории развития планеты Земля [6].

Климатическая изменчивость как проблема, чрезвычайно важна в плане экономики, экологии, социологии и политики. В 2015 г. было принято Парижское соглашение, согласно которому «все страны

Некоторые экологические катастрофы. История, закономерности, предвидение.
Синергетический подход: монография

должны объединить усилия для сокращения выбросов парниковых газов». В основе этого соглашения – теория о глобальном потеплении, в котором виноват человек, создавший промышленность, транспорт и сельское хозяйство. Многочисленные публикации стараются внушить обществу, что современное потепление – результат антропогенной деятельности. Этот тезис прозвучал на Всемирном экономическом форуме в Даосе в 20-х числах января 2020 г.

Более того, некоторые катастрофисты уже в 2030 г. прогнозируют резкое, за считанные месяцы, ухудшение климата, а то и мгновенную климатическую катастрофу.

Действительно, в природе в последнее десятилетие происходят нерегулируемые изменения, включая климат, погоду, наводнения, цунами, снегопады, засухи и многие другие катастрофические экологические процессы. Особенно разрушительны наводнения, которые составляют более трети от всех экологических катастроф. Одновременно это закономерный эволюционный процесс, который совершается в нашей нестабильной, открытой и нелинейной Вселенной [31]. Об этом, как известно, писали философы и учёные ещё в глубокой древности: «... Мы считаем, что находимся на пути к новому синтезу, новой концепции природы. Возможно, когда-нибудь нам удастся слить воедино западную традицию, придающую первостепенное значение экспериментированию и количественным формулировкам, и такую традицию, как китайская, с её представлениями о спонтанно изменяющемся самоорганизующемся мире» [31, с. 65–66].

5. НАВОДНЕНИЯ И ЦУНАМИ [4–5]

Наводнения или значительное затопление местности в результате резкого подъема уровня воды в реках, озерах, а также в прибрежных частях морей и океанов возникают под действием землетрясений, иногда при извержениях вулканов. Нами обобщены исторические сведения о наводнениях и их последствиях.

Данные за период с 5 по 2020 гг. н. э. представлены в табл. 6.

Таблица 6

История наводнений и их последствий

Годы	Регионы	Последствия
5, 71	Голландия и Рим	По улицам плавали на лодках
110, 115, 138, 145, 154, 169, 171, 174, 190	Европа	
262, 272, 441, 570, 582, 586–589, 690, 707, 790–791, 834, 869, 886, 1124, 1342, 1565, 1784, 1882	Европа	
807	Константинополь	
1007–1009	Западная Европа	В 1017 г. в Страсбурге наводнение разрушило 1000 строений
1085–1086, 1089	Англия и Европа	
1125, август	Англия и Германия	Погибли деревья. Голод уменьшил население Германии наполовину
1127	«Великое наводнение в Днепре»	Страшный голод и чрезвычайная дороговизна хлеба
1133	Русь и Германия	Неурожайный год
1134	Англия и Зеландия	Неурожай от избытка влаги

Некоторые экологические катастрофы. История, закономерности, предвидение.
 Синергетический подход: монография

1141	Западная Европа и Русь	Неурожай от избытка влаги
1152	Западная Европа и Русь	Неурожай от избытка влаги
1164	Северная Германия	Погибло 100 тыс. чел.
1170	Германия, Чехия, Швейцария	
1173	Германии (особенно реки Рейн и Маас)	
1219	Нидерланды	Погибло 36 тыс. Чел.
1229	Наводнение на Днепре	«Того же лета жито не родилось»
1235	Наводнение на Дунае и на Майне	
1272	Бавария, Австрия и Чехия	В Германии погибло 60 тыс. человек, затопило 11 церквей 100 других построек
1291	Швейцария и Русь	
1314	Избыточно влажное лето на Руси с 1308-1314гг.	Жестокий голод
1330	Италия, Испания, Кипр	На Кипре погибло 8 тыс. чел.
1342	Швейцария, Австрия	В городе Майнце вода поднялась на 9 м! Несколько тысяч погибших
1530	Фландрия, Зеландия	100 тыс. погибших
1565	Германия	
1634	Германия, Дания	15 тыс. погибших
1824, 7 ноября	Петербург	Разрушено 462 дома, 3681 повреждено, погибло от 208 до 569 человек
1845	Германии	
1882	Германии	
1887	Китай	900 тыс. погибших
1910	Париж	
1914	Петербург	
1931	Китай	1 млн 300 тыс. погибших

1938	Китай	500 тыс. погибших
1988	Иран, Судан	Погибло в Иране от 500 до 1000 чел.
1998	Закарпатье	Подтоплено много домов, погибло 17 чел., без крыши над головой остались 8 тыс. чел., разрушено 40 тыс. домов, повреждены дамбы
2002	Дрезден и Прага	Повреждено 52,7 км автодорог, эвакуировано 14 тыс. чел.
2010	Провинция Синд в Пакистане	Уничтожено 2 млн акров с.-х. культур
2010	Сильное наводнение на Днестре	Пострадали Украина, Польша, Чехия, Словакия и Сербия
2019	Закарпатье, Европа, Нью-Йорк	9 июля, катастрофические наводнения в Нью-Йорке, плавали автомобили, вода проникла в подвалы Белого Дома
2020, январь	Индонезия	Сильнейшее наводнение после землетрясения
2020, январь	Австралия	После продолжительной жесточайшей засухи, пошли сильные дожди, вызвавшие наводнения и частично потушившие местные пожары
2021, январь	Индонезия	Сильнейшее наводнение после землетрясения
2021, 12 июля	Германия, Бельгия, Италия, Австрия, Румыния	Последствие циклона Бернд. Наводнение было названо крупнейшим за последние 100 лет. Погибли не менее 230 чел.

Некоторые экологические катастрофы. История, закономерности, предвидение.
Синергетический подход: монография

Необычайные наводнения 90-х и 2000-х гг. от Сент-Луиса в Соединённых штатах Америки до Польши, Германии, Франции, Швейцарии, Испании и Великобритании вновь привлекли внимание к проблеме этих экологических процессов. Довольно часто наводнения связывают с изменением климата. Наводнение в 2002 г. в Дрездене и Праге, премьер-министр Великобритании Т. Блэр, французский президент Ж. Ширак и канцлер Германии Г. Шредер привели в качестве примера, который свидетельствует о необходимости подписания Киотского протокола 1997 г.

В настоящее время человечество больше волнуют возникающие перед ним проблемы, подчиненные законам Вселенной и влияющие на антропогенном уровне. Эти проблемы пока невозможно и трудно описать и математически, и физически. Например, в 2011 г. сторонники глобального потепления весьма осторожно утверждали, что более низкие температуры 2011 и большей половины 2012 гг. нивелировали повышение температуры. А исследования европейских и американских научных центров убедительно свидетельствовали, что с удвоением содержанием CO_2 в атмосфере (до 500–600 млн ед.) по сравнению с индустриальной эпохой (1750–1850 гг.), повысилась урожайность с.-г. культур на 15–30 %, а растения стали устойчивыми к изменениям температуры и осадков. Создается впечатление, что природа установила своеобразную защиту от неразумных действий человека, который может в значительной степени влиять на состояние внешней среды, но не может оказывать существенного влияния на климат. Как в этой связи не вспомнить один из фундаментальных законов экологии Барри Коммонера (1986): «Природа, знает лучше».

Ученые не без основания утверждают о циклическом изменении погоды и климата, а избыток CO_2 в атмосфере, который выделяется при извержении вулканов, океанов и морей, занимающих 75 % поверхности нашей планеты, отнюдь не ведет к экологическому «Апокалипсису», а скорее приносит пользу для человечества, так как это один из важных источников повышения урожайности с.-х. культур.

5.1. Цунами

Цунами (яп. 津波 IPA: [t̚sunámi], где 津 – «бухта, залив», 波 – «волна») – длинные волны, порождаемые мощным воздействием на всю толщу воды в океане или другом водоёме. Цунами, морские

С.В. Станкевич, Е.Н. Белецкий, Д.И. Малюкина, И.В. Забродина, Л.В. Головань
 волны, возникающие главным образом в результате сдвига вверх или вниз протяженных участков морского дна при подводных и прибрежных землетрясениях, иногда – извержениях вулканов, редко при падении крупных астероидов или метеоритов. Скорость цунами от 50 до 1000 км в час, высота волн – от 5 до 50 м и более (суперцунами).

Таблица 7

Хроника цунами и их последствий

Дата	Район возникновения	Источники и последствия
1470 г. до. н. э.	Италия, о. Крит	Извержение вулкана Санторин; гигантское цунами до 100 м высотой уничтожило минойскую цивилизацию
536–540		Падение астероидов (предположительно)
934	Исландия	Извержение вулкана Лаки
1673	Индонезия	Извержение вулкана Мерапи, крупное цунами, много жертв
1755, 1 ноября	Восточная Атлантика, Лиссабон	Волны цунами прокатились от Европы до Вест-Индии в результате землетрясения
1783–1784	Исландия	Извержения вулканов Лаки, Гримсвотн, Скаптару уничтожили пятую часть жителей острова
1868, 13 апреля	Индонезия, о. Раката	Извержение вулкана Кракатау, цунами высотой волн более 50 м, погибло 300 тыс. чел.
1896, 15 июня	Япония, о. Хонсю	Землетрясение, цунами высотой волн более 24 м, утонуло около 26 тыс. чел.
1741	Япония, о. Осама	Извержение вулкана Осама, в результате цунами погибло 15 чел.
1781	Япония, о. Хонсю	Извержение вулкана Сакурадзама, в результате цунами погибло более 15 чел.

Некоторые экологические катастрофы. История, закономерности, предвидение.
 Синергетический подход: монография

1933, 2 марта	Япония, о. Хонсю	В результате землетрясения волны цунами достигали высоты более 20 м, погибло 3 тыс. чел.
1952, 5 ноября	Северо-Курильск	В результате землетрясения, цунами около 15–18 м, уничтожили Северо-Курильск, погибло более 2 тыс. чел.
1957, 9 марта	Аляска	Вызвано землетрясением. В результате цунами 8–15 м высотой, погибло 300 чел.
1958, 9 июля	Аляска, залив Литуя	В результате землетрясения; цунами с рекордной высотой более 500 м
1964, 3 марта	Аляска	Землетрясение в проливе Принца Уильяма вызвало цунами высотой 67 м. Погибло от 120 до 150 чел.
1998, 17 июля	Папуа-Новая Гвинея	Землетрясение вызвал мощный подводный оползень и цунами. Погибло более 2 тыс. чел.
2004	Индонезия, у берегов Суматры	Вызвано землетрясением. Погибло 300 тыс. чел.
2004, 6 сентября	Побережье Японии, префектура Каин	Вызвано землетрясением, пострадало несколько человек
2004, 24 декабря	Юго-Восточная Азия, в Индийском океане	Вызвано мощным землетрясением, погибло 235 тыс. чел.
2006, 4 июля	Индонезия, о. Ява	Вызвано землетрясением. Погибло 600–650 тыс. чел., 1800 ранены, 120 пропали без вести
2007, 2 апреля	Соломоновы острова	Вызвано землетрясением. Погибло 52 чел.
2010, 24 октября	Индонезия, о. Ява	Извержение вулкана Мерапи погибло 413 чел. Более 5 тыс. эвакуированы
2011, 11 марта	Япония	Вызвано землетрясением 9 баллов. Цунами с волной 40 м,

		погибло 15 524 чел., ранены 5393 чел., пропали без вести 7130 чел.
2014, 1 апреля	Чили, Икике	Вызвано землетрясением. Погибли около 800 чел., разрушено около 500 тыс. зданий
2018, 28 сентября	Индонезия, о. Сулавеси	Извержение вулкана, погибло 1424 чел., 2549 чел. – ранены
2018, 22 декабря	Индонезия, о. Раката	Извержение вулкана Кракатау. Погибло 429 чел., ранено 1400 чел., 16 тыс. чел. пропали без вести

5.2. Характеристика и последствия некоторых цунами XX–XXI вв.

5.11.1952 г. Северо-Курильск

Мощное землетрясение магнитудой от 8,3 до 9,0 повлекло три волны цунами высотой до 18 м. Город был уничтожен, жертвами стихии стали 2536 человек. Позже город отстроили заново, а правительство бывшего СССР приняло решение о создании в стране «Системы предупреждения о цунами».

9.10.1958 г. США, залив Литуйя (Юго-запад Аляски).
Мегацунами.

В результате землетрясения на разломе Фэруэтер образовались сильные оползни, а на склоне горы над бухтой (около 30 млн м³ земли, камней и льда), эта масса завалила часть бухты, вызвала волну рекордной высоты более 500 м, которая двигалась со скоростью 160 км/час. Максимальная высота, на которой зафиксированы разрушения, вызванные волной, составляла 524 м над уровнем моря.

17.07.1998 г. Папуа-Новая Гвинея.

Цунами вызвано землетрясением магнитудой 7,1 создавшим мощный подводный оползень, который породил цунами.

3.03.1964 г. Аляска, (США)

Крупнейшее на Аляске землетрясение (с магнитудой 9,2) в проливе Принца Уильяма вызвало цунами из нескольких волн с наибольшей высотой 67 м. Из-за цунами погибло от 120 до 150 чел..

6.09.2004 г. Побережье Японии.

Произошло два сильных землетрясения магнитудой до 6,8 и 7,3, вызвавших цунами высотой до 1 м. Погибло несколько десятков человек.

2004 г. Индонезия у берегов о. Суматра

Цунами было вызвано землетрясением. Погибло 300 тыс. чел.

17.07.2006 г. Индонезия, о. Ява

Цунами вызвано землетрясением. Погибло 600–650 чел., раненых 1800, 120 пропали без вести.

2.04.2007 г. Соломоновы острова.

Цунами вызвано землетрясением магнитудой 8, волны в несколько метров высотой достигли Новой Гвинеи. Погибло 52 чел.

26.10.2010 г. Индонезия, о. Ява

Цунами произошло в результате извержения вулкана Мерапи. Погибли 413 чел. Более 50 тыс. чел. эвакуированы.

11.03.2011 г. Япония

Сильнейшее землетрясение магнитудой 9,0 с эпицентром в 373 км Северо-Восточнее Токио, вызвало цунами с высотой волны, превышавшей 40 м. Землетрясение и появившееся за ним цунами стали причиной аварии на АЭС Фукусима. По сведениям, на 2 июля 2011 г. в результате землетрясения и цунами погибло 15524 чел., 5393 ранены, 7130 чел. пропали без вести.

28.09.2018 г. Индонезия, о. Сулавеси

В результате мощного цунами погибло 1424 чел., 2549 ранены.

22.12.2018 г. Индонезия, о. Раката

В результате извержения вулкана Кракатау образовалось цунами. Погибло 429 чел., 1400 ранены, 16 тыс. пропали без вести.

Анализ сравнительно-хроникальных данных о появлении цунами свидетельствуют о том, что они были последствиями землетрясений и извержений вулканов, которые, как известно из опубликованных материалов, возникали спонтанно, «неожиданно», «непредвиденно». Кроме того, до настоящего времени их происхождение остается одной из актуальных и дискуссионных проблем.

Возможный механизм землетрясения, индикатором которых является скорость вращения Земли. Сейсмическая активность на планете циклична, утверждал А.Л. Чижевский [36], хотя об этом известно еще со времен древнего Вавилона и Греции, а также из работ

С.В. Станкевич, Е.Н. Белецкий, Д.И. Малюкина, И.В. Забродина, Л.В. Головань А.Л. Чижевского и его последователей, которые считали Солнце причиной катастроф [5].

Прогнозирование землетрясений, несмотря на все современные и дорогостоящие методы технической геодезии, различные датчики и приборы, электромагнитные измерения, оборудования станций с использованием компьютерной связи через систему спутников, пока не принесло ощутимых результатов работы [12, 32].

Тем не менее, ультракраткосрочный прогноз землетрясений все-таки возможен для принятия решений о эвакуации населения из зоны катастрофы в течении нескольких часов до нескольких суток [12]. Это безусловно, относится к предвидению извержений вулканов и возникновению цунами.

Суперцунами, которые были, согласно историческим хроникам около 12900, 4300–4500 и 536–540 лет назад, спрогнозировать, никогда не будет возможно, согласно мнению известного астронома П. Скрипниченко (2020).

Сейсмическая активность циклична, как и извержения вулканов [36, 39]. Об этом известно со времён древнего Вавилона и Греции. А прогнозирование этих экологических катастроф, несмотря на все современные и дорогостоящие методы пока не принесло ощутимых результатов. Это относится и к предвидению цунами.

6. МАССОВЫЕ РАЗМНОЖЕНИЯ НАСЕКОМЫХ-ВРЕДИТЕЛЕЙ. СИНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ

Насекомые – древние обитатели Земли. Они появились в девонском периоде (около 400 млн лет назад). Стало быть, они имеют предысторию или «память» в прошлом и являются, согласно синергическим представлениям, сложно организованными, самоорганизующимися и нелинейными биологическими системами.

Последние, как теперь известно, являются открытыми системами. Они «встроены» во внешнюю среду, с которой обмениваются энергией, веществом и информацией, а их эволюция проходит в результате переключения режимов быстрого роста и спада численности, возобновления «старых следов» массовых размножений, имевших место в прошлом. Их развитие происходит неравномерно в пространстве и времени и подчинено определённым циклам [19].

6.1. Саранчовые (массовые размножения в пространстве и времени)

Массовые размножения вредных саранчовых известны человечеству с начала возникновения земледелия и растениеводства или примерно 50 тыс. лет назад [5]. Нами выполнен ретроспективный анализ их массовых размножений на основе исторических сведений, представленных в доступной научной литературе, а также в работах историков, географов и путешественников [12–13].

В 1490 г. до н. э. отмечено первое в истории массовое размножение саранчовых. В 1104 г. до н. э. саранчовые налетели в Ливию. В 904 г. до н. э. – опустошили Палестину, в 104 г. до н. э. – некоторые регионы Китайской империи, когда из-за неурожая и голода от нашествия саранчи не состоялся поход императора Ван-Ти против таванов [6].

В 203 г. и 172 г. до н. э. в Южной Италии саранча итальянская (прус) полностью уничтожила все посеы.

В начале нашей эры, в 63 г. царь парафян Вологесес вынужден был снять осаду армянской крепости Тиграноцету из-за того, что саранча полностью уничтожила все травы, оставив его конницу без корма.

В IV в. н. э. Святой Иероним упоминал о катастрофическом массовом размножении саранчи в Палестине.

С.В. Станкевич, Е.Н. Белецкий, Д.И. Малюкина, И.В. Забродина, Л.В. Головань

В 456 г. во Фригии (древняя страна в северо-западной части Малой Азии) было катастрофическое размножение пустынной саранчи; в 576 г. – в Сирии и Месопотамии (один из древнейших очагов цивилизации); в 580 г. – там же; в 592–593 гг. саранча в массе появилась в Германии; в 677 г. – в Сирии; в 678–679 гг. в Китайской империи; в 722 г. – в Сирии; в 784 г. – в Сирии саранча уничтожила всю растительность и заполнила все дома [13].

В 872–874 гг. массовое размножение саранчовых имело место в Германии и Франции; в 929 г. – в Египте; 957 г. – в Сирии и Месопотамии; в 960, 969 и 1002 гг. – в Сирии; 1010 г. – снова в Сирии; 1084 г. – в Германии, Англии, Франции, Польше, России; в 1092 г. – возле Константинополя [12].

Первое массовое размножение саранчовых («прузи» – старословян.) датировано 1008 г., затем 1094–1095 гг. в Киевской Руси; затем в Киевском великом княжестве: 1103, 1195–1196, 1237, 1338–1339, 1401, 1408, 1472–1475, 1501, 1527, 1534, 1541–1542, 1546–1549, 1583, 1601–1603; затем в Украине: 1645–1646, 1648–1649, 1652, 1681, 1688–1691, 1700–1709, 1713, 1719–1720, 1726, 1743, 1747–1749, 1756–1758, 1783, 1793, 1799–1802, 1804–1806, 1811–1818, 1820–1829, 1839–1840, 1846–1849, 1851–1852, 1859–1860, 1862–1864, 1866–1869, 1884–1888, 1890–1893, 1901–1903, 1910–1913, 1923–1925, 1930–1932, 1937–1939, 1945–1947, 1951–1953, 1995–1997 (юг Украины), 2003 г. (АР Крым высокая плотность личинок до 5000 экз./м²).

Исторические сведения о массовых размножениях вредных саранчовых в Украине содержатся в монографии «История запорожских казаков» [20] известного украинского историка, библиографа, писателя Д.И. Яворницкого (1855–1940 гг.).

«В 1583 г. в степях запорожских свирепствовала саранча. Самуил Зборовский, владелец города Золочева, Львовского повета, живший в это время с отрядом польской шляхты по Днепру для соединения с запорожскими казаками с целью предпринять общий поход против Крымского хана, встретил ниже острова Хортица на Днепре тучи саранчи, от которой у него пало до 300 лошадей и много попухло людей» [20, с. 84].

В 1648 г. во всей Украине было страшное множество саранчи, причинившей великие бедствия людям, пожравшей хлеб и траву, так что негде было косить сено; та саранча перезимовала в Украине и весной снова явилась и «так великую дорожнечу учинила». В 1649 г. также было страшное множество саранчи, съевшей хлеб» [20, С. 84–85].

В 1688 г. 8 августа в Запорожье и Украину налетела в страшном количестве саранча, покрывшая все войско князя Василия Голицына шедшего против татар, она повернула было вниз по-над Днепром, но потом явилась близ городков (то есть близ Украины); далее от Донца вновь явилась в бесчисленном множестве и укрыла все войско, но отсюда повернула в татарские земли. Эта саранча истребила всю рожь и яровой, ещё неспелый, хлеб и оттого «учинила великую дорожнечу», от её смрада падали лошади и рогатый скот, поедавший её с травой, также пропадали куры, гуси, утки и индейки» [20, с. 85–86].

В те же годы саранчу истребляли «зарывая её в земле, то сжигая, то метлами побивая». Истребление саранчи интересовало всех начальников и жителей и за первое дело почиталось и уважалось.

В 1709 г. саранча остановила армию Карла XII, короля шведского, отступавшего в Бессарабию, после полтавского разгрома. Король думал, что это град: так сильно ударила саранча по его армии. Люди и лошади были ослеплены этим живым градом, падавшим из тучи, затемнившей солнечный свет. Все деревни лежавшие на её пути, были разорены. В том же 1709 г. значительная часть Европы подверглась ее опустошениям [12–13].

«В 1735 г. тучи саранчи затемнили китайцам солнечный и лунный свет. Не только хлеба на корню, но даже зерно, хранившееся в магазинах, даже одежды в домах были пожраны этими насекомыми» [12].

«В 1739 г. саранча покрыла всю поверхность почвы от Тангора до Могадора (Марокская империя). Вся область, прилегающая к Сахаре, была опустошена, между тем на другой стороне реки Ель-Кос не видно было ни одного из этих насекомых» [12].

Согласно летописям, массовые размножения саранчовых имели место в средневековье, в более поздних литературных источниках отмечены многочисленные вспышки их численности на протяжении XIX и XX ст., когда их было более 84.

Судя по сведениям [14], массовые размножения на территории бывшего СССР и других регионов не только не сократились, а наоборот, резко усилились со значительным увеличением площадей обработок. Так, в 2000 г. против саранчовых было обработано 10 млн га, в т. ч. 8 млн га в Казахстане и 2 млн га в России. До этого только два раза площади обработок были немногим более 4 млн га – в 1989 и 1996 гг.

С.В. Станкевич, Е.Н. Белецкий, Д.И. Малюкина, И.В. Забродина, Л.В. Головань

В 1999 г. во время катастрофического массового размножения саранчовые в Казахстане уничтожили 22 тыс. га зерновых, а потери составили до 15 млн долл. США; затраты на это составили в 1999 г. – 4,8 млн долл., 2000 г. – 23 млн долл. Дальнейшие примеры приводятся согласно данным М.Г. Сергеева и А.В. Лачининского [14].

В 1992 г. в Нижнем Поволжье и Западном Казахстане площади заселения итальянской саранчой постепенно расширялись на восток, в Кыргызстане только в период с 1997 г. по 2000 г. они увеличились в 7 раз. На юге западной Сибири резкий подъем численности вредителя начался в 1999 г., а вспышка достигла максимума в 2000 г. Исследователи считают, что этому способствовали погодные условия.

Высокая численность итальянской саранчи была не только в Западном Казахстане, Нижнем Поволжье и Предкавказье, но и в Украине (южные степные области и АРК). Массовое размножение итальянского пруса отмечено в 2005–2006 гг. во Франции.

В конце XX – начале XXI ст. в некоторых регионах европейской части России, на юге Сибири, в средней Азии и в Восточном Казахстане отмечены крупные стаи саранчи перелетной – *Locusta migratoria* L.

После длительной депрессии (с 1992 г.) в октябре в Западной Африке началось очередное массовое размножение саранчи пустынной *Schistocerca gregaria* Forsk. В сентябре 2000 г. она распространилась в 15 странах Западной и Северной Африки, заселив огромные площади. Начало этого массового размножения саранчи пустынной было прогнозировано нами еще в 1996 г. Эта вспышка, имевшая место в 2003–2005 гг., нанесла ущерб в 1 млрд долл. США; только в 2003–2005 гг. было обработано 13 млн га против саранчи пустынной в 22 странах на трех континентах.

На юге Африки в 1995–1996 гг. в массе размножился местный вид бурой саранчи *Locusta pardalina* Walk (родственная перелетной саранче). В те годы затраты на борьбу с ней составили около 3,5 млн долл. США.

В 2004 г. очередная вспышка численности саранчи перелетной отмечена в Китае на границе с Казахстаном, Россией и Монголией.

В Австралии в 2004–2005 гг. имело место одно из крупнейших за последние десятилетия массовое размножение саранчи австралийской стадной *Chorthoicetes terminifera* Walk. При этом было обработано около 450 тыс. га.

В 1999–2001, 2004 и 2006 гг. мощные вспышки численности этого вредителя отмечены на юго-западе Австралии, где массовые размножения саранчовых происходят реже [14].

В январе 2020 г. в Пакистане зафиксирована катастрофическая вспышка численности саранчи пустынной. Специалисты акридологи оценили и как экологическую катастрофу, и правительство объявило в стране чрезвычайное положение. В начале июня (7 июня) пустынная саранча снова появилась в массе (СМИ).

6.2. Совка озимая (*Scotia segetum* Schiff.)

Совка озимая повсеместно распространена в Европе, кроме крайнего севера. Её гусеницы повреждают практически все сельскохозяйственные растения, но предпочитают свеклу, кукурузу, подсолнечник, рожь и пшеницу.

Первое массовое размножение этого вредителя в Европейской России отмечено в 1572 г., второе – в 1638 г., третье – в 1763–1764 гг., во время правления Екатерины Великой (1729–1796). В период третьей вспышки численности гусеницы совки озимой уничтожили множество посевов ржи (основного хлеба). Императрица назначила премию за разработку мер борьбы с этим вредителем. Годы третьего массового размножения совки озимой (1763–1764) были избыточно влажными, непрерывно шли дожди. Аналогичные условия были в 1790 и 1795 гг., во время её массового размножения в Западной и Восточной Европе. Особенно экстремальным был 1795 г. – холодная многоснежная зима, оттепели, снегопады и резкое потепление [6].

Массовые размножения совки озимой на территории современной Украины происходили в следующие годы: 1813–1815, 1823–1825, 1836–1842, 1846–1852, 1855–1857, 1861–1868, 1871–1880, 1882–1888, 1852–1896, 1899–1900, 1907–1909, 1915–1919, 1923–1925, 1934–1941, 1945–1950, 1955–1957, 1964–1968, 1971–1973, 1981–1984, 1995–1998, 2007–2008. Они повторялись во времени через 6–8, 9–10, 11–12, 14 лет и через 100 лет (1823–1825 и 1923–1925; 1855–1857 и 1955–1957; 1907–1909 2007–2008).

С 1813 по 2007 гг. на территории Украины зафиксировано 21 массовое размножение совки озимой. Из них 9 точно начинались в годы засух, остальные были в другие годы (через один год после засухи или за год до неё). Эти данные противоречат главному положению метеорологической теории о том, что засухи являются

С.В. Станкевич, Е.Н. Белецкий, Д.И. Малюкина, И.В. Забродина, Л.В. Головань одним из основных факторов массового размножения совки озимой и других насекомых, которым свойственны внезапные появления на огромной территории [17, 18].

Согласно историческим сведениям, совка озимая была в массе в Чехословакии в следующие годы: 1908–1915, 1917–1918, 1921–1922, 1931, 1934–1935, 1948–1949; в Югославии: 1928–1934, 1946–1952; в Воеводине и Хорватии: 1956, 1958, 1964–1966, где её гусеницами было повреждено 70–80 % растений (главным образом свёклы). В 1942 г. подгрызающая совка (в т. ч. озимая) в Северной Боснии уничтожила 250 тыс. га. сельскохозяйственных культур.

В 1996 г. в Харьковской области её гусеницы уничтожили 15 тыс. га свеклы сахарной (первое поколение), в том же году на посевах пшеницы, посеянной по пару, плотность гусениц была 40–45 экз./м²; в Сумской области на посевах свеклы сахарной в 1996 г. было по 2–3 гусеницы 1-го поколения на одно растение. В 2007–2008 гг. приходила вспышка численности в Лесостепи Украины. Анализ данных о массовых размножениях совки озимой подтверждает одно из положений синергетики о предыстории ее вспышек численности, наличие «памяти» в прошлом, а также блуждание очагов в пределах ареала или повторяемость вспышек численности этого вредителя «по старым следам».

6.3. Мотылёк стеблевой, или кукурузный (*Ostinia nubilalis* Нб.)

Мотылёк стеблевой – широко распространенный в Палеарктике вредитель кукурузы и сорго, в отдельные годы – подсолнечника. Согласно литературным данным, массовые размножения этого вредителя были: в Англии – 1923–1928 гг.; Болгарии – 1904 г.; Венгрии – 1884, 1891, 1894, 1897, 1902–1905, 1913 и 1918 гг.; Германии – 1863, 1874–1876, 1900, 1904, 1913 1918 и 1926 гг.; в Египте – 1930 г.; Индии – 1886–1887, 1889, 1896, 1899 гг.; Италии – 1911, 1922–1923 гг.; Канаде – 1919–1926 гг.; Молдавии – 1887, 1914–1915 гг.; Португалии – 1913.; Турции – 1912, 1925 гг.; на Филиппинах – 1915, 1983–1984 гг.; во Франции – 1831, 1881–1885, 1904, 1913, 1916–1923, 1927 гг.; в Югославии – 1897, 1904, 1922, 1927–1931 гг. [18, 19].

В некоторых штатах Америки: Айова – 1922, 1927 гг.; Балтимор – 1927 г.; Бостон – 1915 г.; Виктория – 1926 г.; Иллинойс – 1919 г.; Индиана – 1926–1927 гг.; Калифорния – 1924 г.; Канзас – 1926–1927 гг.; Квебек – 1925 г.; Колумбо – 1925 г.; Миннесота – 1920 г.; Мичиган –

Некоторые экологические катастрофы. История, закономерности, предвидение. Синергетический подход: монография
1920–1927 гг.; Небраска – 1927 г.; Нью-Йорк – 1919, 1927 гг.; Огайо – 1927 г.; Онтарио – 1919, 1928 гг.; Пенсильвания – 1925–1927 гг.; Флорида – 1919–1924 гг. [22].

На территории Украины массовые размножения мотылька стеблевого имели место в 1852, 1869–1870, 1879–1880, 1886–1887, 1892–1901, 1911–1918, 1929–1934, 1961–1962, 1977–1978, 1986–1996 и 2006–2008 гг. Из 11-и массовых размножений стеблевого мотылька в Украине 8, или 72,8 % начинались в годы засух. Массовое размножение в 1892–1901 гг. длилось 10 лет (засухи были в 1892, 1994, 1995, 1996, 2000, 2001 гг.), в 1986–1996 – 11 лет (засухи были в 1986, 1991, 1994, 1995, 1996 гг.). Вероятно, засухи являются своего рода триггерами, резонирующими массовые размножения этого вредителя. Кроме того, для вспышек численности мотылька стеблевого характерна хаотичность размножений, совершающаяся через случайность в моменты бифуркаций, а также блуждание очагов в пределах Палеарктики [11].

6.4. Мотылёк луговой (*Loxostege sticticalis* L.)

Мотылёк луговой – один из распространенных вредителей многих сельскохозяйственных и дикорастущих растений. Известно, что его ареал включает 14 стран Старого и Нового света, согласно расчетам, его площадь около 11,552 млн км², при этом площадь Украины не превышает 5,2 % указанного показателя [16]. Это обстоятельство является реальным ограничением для регионального прогнозирования его массового размножения, особенно с использованием в качестве предиктора солнечной активности, выраженной в показателях относительных чисел Вольфа (W).

Первое известное массовое размножение мотылька лугового в Киевском княжестве зафиксировано в 1680 г.: «1680 року на Україні була страшна спека сонячна й суша, від якої повисихали води й трави, розвилися черви, які поїли боби, капусту, горох, коноплю й гречку й переходили з однієї ниви на другу»; второе – в 1686 г.: «Таго ж року червяки чорніє, а зростом як гусениці» были множество и коноплям и инному зіллю борзо шкодили, але збожу нічого не вредили. И так стадами ходили по дорозі в город, в брами, и из города стадами шли на огороди, не боючись дожчов, хочай лето мокрое било» [22].

С.В. Станкевич, Е.Н. Белецкий, Д.И. Малюкина, И.В. Забродина, Л.В. Головань

Массовое размножение мотылька лугового в нашем отечестве впервые отметил знаменитый путешественник академик Петр Симон Паллас (1743–1811).

12 мая 1769 г., бабочки этого вредителя в огромных массах летали возле Саратова в таком количестве, как «комары в молодой дубовой роще».

Мотылька лугового Эверсман квалифицировал как вредное насекомое в широком смысле слова, указав, что в юго-западных предгорьях Урала и прилегающих степях последний появлялся ежегодно, а его гусеницы там причиняют большой вред растительности.

Согласно С.М. Мокржецкому [24] мотылёк луговой в своё время сильно вредил в Соединённых Штатах Северной Америки.

Ф.В. Paddock в «The sugar-beet web worm. Goumal of Economic Entomology, 1912, december» сообщал о том, что плантации свёклы в Америке сильно пострадали в 1909–1910 гг. от мотылька лугового: погибло от 35 до 55 % всей добываемой свёклы, с потерей от 2 до 5 % сахаристости. Paddock полагал, что мотылёк луговой появился на тихоокеанском побережье, а затем распространился в штатах Колорадо и Небраска в 1869 г., а вред от него проявился спустя много лет после первого появления в Америке.

Для мотылька лугового наиболее чётко выражено блуждание очагов массовых размножений в пределах ареала. Например, в 1769 г. возле Сызрани (Поволжье), через 100 лет в 1869 г. – в Киевской и Подольской губерниях, а также в США, ещё через 100 лет в 1969 г. – на Северном Кавказе.

В 1853 г. первичный очаг возник в Велико-Анадольском лесничестве (юго-восточная часть Екатеринославской губернии и в Красноярском крае [10]. В 1854 г. он переместился в район Сарепты (Поволжье), где на пространстве 200 вёрст в поперечнике его гусеницы полностью истребили все растения, кроме зерновых. В 1854–1855 гг. гусеницы повредили овощи в некоторых районах Харьковской губернии [25], а уже в 1855 г. он размножился в массе во всех регионах южной России, Поволжье, Сибири, Украине. Отдельные очаги с высокой плотностью гусениц мотылька лугового циклически возникали в 1864 г. – в Таврической губернии, 1867 г.,– Тульской, 1868–1869 гг. – в Киевской и Полтавской губерниях, в 1870 г.– в огромном количестве в окрестностях Астрахани, в 1873 г. – в Донской области, в 1880 г. – в Киевской, Екатеринославской,

Некоторые экологические катастрофы. История, закономерности, предвидение.

Синергетический подход: монография

Полтавской, Харьковской губерниях, а также везде в районах свеклосеяния, в 1892 г. – в Донской области.

В 1900 г. – в Харьковской, Киевской, Екатеринославской, Донской, Полтавской и Нижегородской губерниях; в 1903 г. – на огромном пространстве от Прибалтики до Казахстана и Сибири.

В 1902 г. – в Киевской, Воронежской и Херсонской губерниях и Донской области; в 1903 г. – в Киевской и Херсонской губерниях, в 1909 г. – в Киевской и Херсонской губерниях, в США.

В 1912 г. катастрофическое массовое размножение мотылька лугового отмечено на площади нескольких уездов Астраханской губернии. Тогда он уничтожил, кроме злаков, всю растительность – и дикую, и культурную, многие садовые культуры, тем самым вызвав народное бедствие. Согласно данным в 1912 г. мотылёк луговой в значительном количестве отмечали на свёкле, картофеле, клевере и фасоли в Харьковском, Сумском и Купянском уездах, а уже в 1913 г. он размножился в Харьковской губернии уже в колоссальных количествах и причинил не меньше 1 млн руб. убытка. И.А. Порчинский указывал, что в 1912 г. мотылёк луговой сильно размножился на огромном пространстве от Центральной и Западной Сибири до губерний Юго-Западной России. Он вредил бахчам, подсолнечнику, свёкле и многим другим растениям. В 1915 г. зафиксировали в Астраханской и Киевской губерниях, в 1915 г. – Воронежской, Донской и Орловской.

В 1921 г. массовое размножение мотылька лугового отмечено на всей территории свеклосеяния, а его появление носило характер народного бедствия. В 1922 г. на Правобережье даже в районе Смелы и более южных комбинатов с трудом удавалось находить отдельные экземпляры бабочек» [26], в то время как в ЦЧР снова гибли сотни десятин свёклы. Кроме ЦЧР, мотылёк луговой в массе размножился в юго-восточной Польше, по всей Украине, а в некоторых районах Киевской, Полтавской и Черниговской областей его гусеницы уничтожили от 60 до 100 % посевов свёклы сахарной. В Донской области огороды местами были им уничтожены полностью, а на опытной станции сильно пострадали посевы кукурузы и кормовых трав.

В 1929 г. отмечено катастрофическое массовое размножение мотылька лугового на огромной территории, северная граница которая проходила через Тверь, Кострому, Пермь, Свердловск, Тару, Томск, Красноярск, Иркутск и до Верхнедвинска на востоке, с юго-востока до

С.В. Станкевич, Е.Н. Белецкий, Д.И. Малюкина, И.В. Забродина, Л.В. Головань
Минусинска, Семипалатинска, Акмолинска, Астрахани, Кисловодска,
Новороссийска и южного берега Провиш на западе до Польши, а также
появился в массе в Болгарии, Венгрии, Германии, Польше, Румынии,
Югославии. Можно ли было предвидеть внезапное размножение
мотылька в 1929 г.? На этот вопрос многие энтомологи-экологи в своё
время отвечали – нельзя!

После этого крупнейшего массового размножения мотылька
лугового была разработана теоретическая концепция, объясняющая
условия возникновения массового размножения этого вредителя и
определяющая пути предотвращения его вредоносности. Если
исходить из этой концепции, писал И.Я. Поляков, «то в настоящее
время отсутствуют условия, благоприятствующие массовому
появлению мотылька лугового. Этому препятствуют всевозрастающая
интенсивность обработки почвы в земледельческих районах, освоение
больших пространств в Казахстане, где были возможны резервации и
накопление мотылька лугового с последующим залётом его в другие
районы».

«Вероятно, имеется достаточно оснований лугового мотылька
считать бывшим массовым вредителем, несмотря на то, что в
небольшом количестве этот вид ежегодно отмечается почти во всех
сельскохозяйственных районах». К сожалению, прогноз ведущего
прогнозиста бывшего СССР не оправдался! Анализ очередных
массовых размножений, особенно глобальных (1975 и 1988 гг.),
свидетельствует о том, что первичные очаги с высокой численностью
этого вредителя совершали закономерное блуждание в пределах его
ареала.

В 1975 г. снова произошла глобальная (не прогнозированная)
вспышка массового размножения мотылька лугового на огромной
территории бывшего СССР, а также в некоторых регионах Болгарии,
Венгрии, Румынии, Чехословакии, Югославии, Монголии и Китайской
Народной Республики. Это массовые размножения не было
прогнозировано и квалифицировано как «неожиданное», хотя уже в
1969 г. на Северном Кавказе, затем в юго-восточных областях
Украины и ЦЧО был отмечен массовый лет бабочек этого вредителя.
В 1970 г. там были локальные очаги с высокой плотностью гусениц и,
естественно, проведены истребительные мероприятия, объём которых
из года в год возрастал (в 1974 г. он составил 1,5 млн га.). Аналогичная
ситуация повторилась в 1988 г. В «Прогнозе ... на 1988 год»
указывалось, что мотылёк луговой будет очагово распространён там,

Некоторые экологические катастрофы. История, закономерности, предвидение. Синергетический подход: монография
где в прошлом (1987) году отмечалось повышение численности его гусениц третьего поколения.

Обработка против мотылька лугового была запланирована в целом в СССР на 1,5 млн га на различных сельскохозяйственных культурах, а фактически же обработали 13,1 млн га, в т. ч. в Украине около 6 млн га.

Это доказательство того, что экстраполяционные прогнозы нелинейных процессов (согласно синергетическим представлениям), в нашем случае массовых размножений насекомых – это возможность неожиданных катастрофических процессов, возникающих «как феникс из пепла» [31, с. 33].

Согласно данным А.Н. Фролова в 2008 г. в Российской Федерации началась очередная вспышка размножения мотылька лугового прежде всего в Забайкальском крае, в 2009 г. заселённая вредителем площадь продолжала нарастать в Амурской области. Численность вредителя выше пороговой отмечена в Бурятии, Алтайском и Красноярском краях, Иркутской, Новосибирской, Кемеровской и Томской областях, Хакасии и появление отмечено на Сахалине [28–30]. В Украине последнее массовое размножение мотылька лугового произошло в 2011–2013 гг.

Мотылёк луговой в 2011 г. был распространён практически повсеместно в южных, восточных, локально в центральных областях Украины, здесь же отмечались вспышки его численности, хотя в 2008–2010 г. он здесь не имел хозяйственного значения.

В «Прогнозе ... Российской Федерации на 2010 год» приведены сведения о том, что в Воронежской области мотылёк был в 2010 г. в массе, несмотря на высокую температуру и низкую влажность воздуха, самки имели хорошо развитое жировое тело, формирующуюся, созревающую и зрелую яйцепродукцию. Это утверждение противоречит как прошлым, так и современным представлениям исследователей изучающим биологию и экологию мотылька лугового в зоне его распространения во время массовых размножений и депрессий! Все без исключения были единодушны в том, что высокие температуры и засухи – причины их бесплодия.

Энтомолог С.А. Трибель, оценивая фитосанитарную обстановку в Украине в 2014 г., четко указывал, что в 2014 г. объёмы применения средств защиты растений от мотылька лугового могут составить от 2 млн га и более. Однако мотылек луговой снова сыграл с прогнозистами «злую шутку». Его массовое размножение, начавшееся

С.В. Станкевич, Е.Н. Белецкий, Д.И. Малюкина, И.В. Забродина, Л.В. Головань в Украине в 2011 г., завершилось в 2013 г., когда против последнего в степной и лесостепной зонах страны было обработано 1 млн 209 тыс. га, т. е. этот год был пиком численности вредителя, хотя его прогнозировали в 2014–2015 гг.

6.5. Массовые размножения черепашки вредной (*Eurygaster entegriceps* Put.)

В Европе массовые размножения черепашки вредной известны с XIX ст., в Азии – с конца I ст. н. э. В Ираке во время правления Харун-Ар-Рашида (766–809), халифа из династии Аббасидов, арабы несколько лет голодали из-за гибели посевов пшеницы и ячменя, поврежденных клопами. В Иране, согласно легендарным сведениям, Надир-шах Афшар (1688–1747) в 1736 г., а именно во время массового размножения черепашки вредной, приказал своим войнам выжечь дикорастущие злаки в горных очагах зимовки хлебных клопов и тем самым освободил Иран от нашествия этого вредителя. Если легендарные сведения верны, то через 200 лет, а именно в 1936–1937 гг., массовое размножение черепашки вредной вновь повторилось в странах Ближнего и Среднего Востока, в Казахстане, республиках Средней Азии, на Кавказе, в Поволжье и Украине.

Становление черепашки вредной как опасного вредителя пшеницы и ячменя осуществлялось на протяжении нескольких последовательных исторических этапов.

Первый этап – формирование центров первичной вредоносности клопов и предпосылок для очагового увеличения их численности. Второй этап – расселение клопов и обособление их географических популяций в результате развития земледелия в Передней и Средней Азии и Закавказье, с последующим расселением их в Юго-Восточную Европу, степные и лесостепные районы Азии и Европы.

В Ставропольском крае, согласно уточнённым нами данным, массовые размножения черепашки вредной были в 1854–1856, 1865–1867, 1880–1884, 1892–1896, 1901–1905, 1909–1912, 1926, 1937–1941, 1950–1952, 1967–1968, 1984–1986, 1992–1994, 1997, 2003, 2007, 2009 – начало очередного.

В Краснодарском крае – 1854–1856, 1865–1867, 1880–1884, 1892–1896, 1901–1905, 1909–1912, 1925–1926, 1937–1941, 1950–1956, 1967–1968, 1984–1986, 1996–2000, 2009 – начало очередного.

Некоторые экологические катастрофы. История, закономерности, предвидение.
Синергетический подход: монография

В Ростовской области – 1892–1893, 1901–1905, 1909–1912, 1916, 1923–1924, 1937–1941, 1948–1949, 1955–1958, 1967–1968, 1984–1986, 1992–1994, 1996–2000, 2009 – начало очередного массового размножения.

В республиках Адыгея, Дагестан, Ингушетия, Кабардино-Балкария, Карачаево-Черкесия, Северная Осетия (Алания), Калмыкия, в Волгоградской области очередное массовое размножение черепашки вредной началось с 2008 г., в Чечне – с 2007 г.

В степной зоне Поволжья массовые размножения имели место в 1890–1892, 1900–1905, 1909–1912, 1931, 1937–1941, 1952–1956, 1967–1968, 1972–1973, 1986–1988, 1996–2000, с 2008 г. – начало очередного.

В Центральном черноземном районе России черепашка вредная была в массе в 1890–1894, 1901–1904, 1909–1912, 1937–1941, 1954–1956, 1967–1968, 1984–1986, 1996–2000, 2009 г. – начало очередного массового размножения.

Массовые размножения девяти локальных популяций черепашки вредной (днепропетровской, донецкой, запорожской, кировоградской, луганской, николаевской, одесской, харьковской и херсонской) в Украине были в 1890–1896, 1901–1902, 1909–1912, 1925–1926 (луганской, одесской и харьковской), 1937–1941, 1950–1956, 1967–1968, 1972–1973 (харьковской и херсонской), 1980–1984, 1992–1995, 2008 – начало очередного массового размножения.

Массовые размножения крымской популяции черепашки вредной были в 1870–1871, 1880–1881, 1890–1892, 1916, 1931, 1938–1941, 1955–1958, 1997–1998, с 2010 г. началось очередное массовое размножение черепашки вредной во всех административных районах АР Крым.

В странах Ближнего и Среднего Востока массовые размножения хлебных клопов, согласно уточненным нами сведениям, были: в Ираке – 1909–1912, 1920–1921, 1924–1928, 1937–1938, 1943–1949, 1953–1958, 1978–1981, 1986–1991, 1997–1998 гг.; Иране – 1735–1736, 1909–1911, 1920–1921, 1924–1932, 1937–1938, 1943–1949, 1953–1958, 1978–1981, 1986–1991, 1997–1998 гг.; Иордании – 1924–1928, 1935–1938, 1943–1949, 1953–1958, 1989–1992, 1997— 1998 гг.; Ливане – 1924–1928, 1935–1938, 1956–1958, 1961–1966, 1989–1992, 1997–1998 гг.; Палестине – 1920–1921, 1924–1928, 1937–1938, 1953–1958, 1989–1992, 1997–1998 гг.; Сирии – 1909–1914, 1924–1928, 1937–1938, 1953–1958, 1961–1966, 1989–1992, 1997–1998 гг.; Египте – 1931–1933. 1939–1941, 1956–1958, 1967–1972, 1979–1990, 1997–1998 гг.; Турции – 1886–1889,

С.В. Станкевич, Е.Н. Белецкий, Д.И. Малюкина, И.В. Забродина, Л.В. Головань
1909–1911, 1927–1930, 1932–1933, 1939–1941, 1956–1958, 1978–1981,
1986–1991, 1997–1998 гг.; Пакистане – 1940–1946, 1956–1958, 1978–
1981, 1986–1991, 1997–1998 гг.; Марокко (клоп австрийский, клоп
маврский и черепашка вредная) – 1932–1934, 1940–1947, 1953–1955,
1967–1990, 1997–1998 гг.

В Казахстане массовые размножения черепашки вредной имели место в 1901–1905, 1907, 1913, 1915, 1918, 1920–1922, 1924–1928, 1940–1943, 1961–1966, 1986–1988, 1997–1998 гг.; Киргизии – 1901–1905, 1907, 1913, 1915, 1918, 1920–1922, 1924–1928, 1939–1943, 1961–1966, 1986–1988, 1997–1998 гг.; Узбекистане – 1901–1905, 1909–1913, 1915, 1918, 1920–1922, 1924–1928, 1939–1943, 1961–1966, 1986–1988, 1997–1998 гг.; Таджикистане – 1901–1905, 1907, 1909–1912, 1915, 1918, 1920–1922, 1924–1928, 1939–1943, 1961–1966, 1986–1988, 1997–1998 гг.; Туркменистане – 1900–1905, 1907, 1909–1913, 1915, 1918, 1920–1921, 1924–1928, 1939–1943, 1961–1966, 1986–1988, 1997–1998 гг.

В Палеарктике – 1854–1856, 1865–1867, 1880–1886, 1890–1896, 1900–1905, 1909–1914, 1920–1922, 1924–1928, 1931–1933, 1937–1943, 1948–1957, 1964–1970, 1972–1981, 1984–1991, 1905–2003, 2008–2010 гг.

Черепашки австрийская, маврская и вредная в Болгарии, Венгрии, Германии, Италии, Польше, Португалии, Румынии, Чехословакии и Югославии массово размножались в 1929–1933, 1950–1956, 1964–1970, 1977–1981, 1984–1986, 1996–1998, 2008–2010 гг.

6.5.1. Блуждание массовых размножений черепашки вредной в ареале

В европейском ареале массовые размножения черепашки вредной известны с XIX ст., в азиатском – с 809 г. Известно, что через 1100 лет массовое размножение главным образом черепашки вредной повторялись в 1909 г. в Краснодарском и Ставропольском краях, Ростовской области, Ираке, Иране, Сирии, Турции, Таджикистане, Узбекистане, Украине, Поволжье и Центральном Чернозёмном Районе.

По свидетельству старожилов, в 1909 г. в Ростовской области черепашки вредной было огромное количество, а местные жители перепахивали почву с целью уничтожения личинок клопов.

В 1909 г., по данным В.Г. Аверина, в Змиевском уезде Харьковской губернии клопы-черепашки полностью уничтожили посевы пшеницы.

В 1925–1927 гг. массовые размножения черепашки вредной были в Луганской, Одесской и Харьковской областях. В 1927 г. первичные очаги размножения этого вредителя обнаружены в двух пограничных округах Турции, а уже в 1928–1929 гг. клопами была заселена большая часть Килийской долины – житницы Турции. В 1929 г. гибель пшеницы и ячменя из-за повреждений черепашкой вредной достигла здесь потерь, исчисляемых в миллион немецких марок [10–11].

В Иране – в 1736–1737 гг. Через 200 лет с 1937 г. очередное массовое размножение этого вредителя началось в Ираке, Иране, Иордании, Ливане, Сирии, Палестине, в Ставропольском и Краснодарском краях, Ростовской области, в степной зоне Поволжья, в ЦЧР и Украине. В 1972–1973 гг. – очередное массовое размножение черепашки вредной имело место в Харьковской и Херсонской областях, показательно, что в 1972 г. первичный очаг с высокой плотностью до 50 экз./м² – возник сначала в Великобурлукском районе (байрачный лес, с. Приколотное), а затем в Харьковском районе (на периферии ареала) в с. Коммунист учебно-опытного хозяйства ХСХИ (ныне Харьковский национальный аграрный университет им. В.В. Докучаева) [10].

7. ЭПИДЕМИЧЕСКИЕ КАТАСТРОФЫ НЕКОТОРЫХ БОЛЕЗНЕЙ ЧЕЛОВЕКА. ИСТОРИЯ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ

С давних времен человечество страдало от различных экологических катастроф, среди которых эпидемии были самой частой и самой массовой катастрофой. Они усугубляли и без того ужасные последствия других катастроф, в частности войн, которым всегда сопутствовали. Известно, что от эпидемий погибло больше людей, чем на полях сражений. Раньше во время войн около 90 % потерь составляли пораженные инфекционными болезнями – чумой, холерой брюшным тифом или гангреной при инфицированном ранении. Часто эпидемии и пандемии опустошали большие города, целые деревни, унося миллионы человек.

В начале XX столетия на планете свирепствовал грипп «испанка» 1918–1920 гг. Точных цифр умерших до сих пор неизвестно.

7.1. Грипп «Итальянская лихорадка»

«Грипп – одна из самых замечательных эпидемических болезней, которая в продолжении четырех или пятисот лет возвращалась так часто, каждый раз проходила по такому пространству и постоянно выражалась за немногим исключением, одним и тем же характером» [41].

Обобщенные сведения о динамике гриппа приведены в табл. 8. Первая эпидемия гриппа [6] была в Германии в 1180–1181 гг. Она унесла жизни почти половины населения этой страны, во Владимиро-Суздальской земле эпидемии гриппа были в 1187, 1214, 1223, 1227 гг. В 1230–1231 гг. в Смоленске от гриппа умерло 45 тыс. человек.

Однако судя по литературным данным, только в 1580 г. была задокументирована масштабная пандемия гриппа, а в XVI в. в Италии этому заболеванию было дано название инфлюэнца (влияние, воздействие).

В 30-х гг. XIX в. была одна из грозных пандемий гриппа. Тогда его эпидемии имели место почти во всех уголках мира. Эпидемия началась в 1829–1830 гг. в Китае, в сентябре 1830 г. распространилась на Филиппинах, в ноябре обнаружилась в России: в конце 1830 г. грипп появился в Москве, в январе 1832 г. – в Петербурге, в феврале – в Дерпте (совр. Тарту), в марте – в Варшаве, в апреле – мае началась

Некоторые экологические катастрофы. История, закономерности, предвидение.

Синергетический подход: монография

миграция гриппа по странам Западной Европы. Эпидемии протекали бурно, в короткий срок достигая максимального развития, и также быстро прекращались. Грипп поражал население целых областей и государств. В Кёнигсберге заболела треть жителей, в Париже – две трети, в Берлине 50 тыс. чел.

В 1833 г. в России прокатилась вторая волна гриппа. Затем в декабре – январе грипп был в Якутске, быстро распространившись по всей Сибири, затем по Европейской России. В 1833 г. эпидемии гриппа отмечены были в Петербурге, Москве, Казани, Перми, Ревели, Риге, Одессе, Охотске. В Петербурге переболело 100 тыс. человек. В Риге в течении одной недели он поразил половину жителей, при этом были закрыты все школы.

В Охотске переболели почти все жители. За период пандемий 1889–1890 гг. отечественные врачи накопили солидный материал исследований, который позволил сделать ряд важных выводов о природе и закономерностях эпидемий этого заболевания.

Это прежде всего такие: эпидемии начинаются обычно с единичных заболеваний, которые затем перерастают в эпидемии. Для распространения эпидемии не столь важно расстояние между двумя географическими пунктами, сколько оживленность между ними (в определенных случаях удалось проследить миграцию эпидемии вдоль дорог). Эти закономерности позволили судить о контактной передаче возбудителя гриппа и отвергнуть теории космических и теллурических факторов [41].

Особенно смертоносной на планете была пандемия испанского гриппа («испанка») в 1918–1920 гг. вызванная вирусом H1N1. Пандемия унесла, по различным оценкам экспертов, от 20 до 100 млн человеческих жизней. Известно, что она коснулась 20–40 % населения нашей планеты. От испанского гриппа люди умирали с невероятной скоростью. Утром человек мог себя чувствовать хорошо, днем появлялись первые признаки заболевания, а к вечеру врачи констатировали смерть.

В 1957–1958 гг. пандемия «Азиатского гриппа» типа H2N2 началась на Дальнем Востоке, а в феврале 1957 г. с невероятной скоростью охватила весь мир. Имеются сведения о том, что в США от гриппа погибло более 70 тыс. людей.

Средней тяжести пандемия «Гонконгского гриппа» типа H3N2 началась в 1968 г. в Гонконге. Погибло 33,8 тыс. чел. преимущественно старше 65 лет.

Хроника эпидемий и пандемий гриппа [39–40]

Годы	Регион	Количество умерших	Описание
1799–1803	Северо-восточная Европа		Эпидемия началась в Сибири и оттуда в 1799 г. проникла в Европейскую Россию
1829–1834	Страны обеих полушарий		Одна из наиболее грозных пандемий гриппа XIX века
1836–1837	Восточное полушарие		Эпидемия началась в Австралии, затем распространилась в Европе
1855–1870	Многие страны Европы и Азии		Пандемия 1855–1870 гг.
1889–1890	Пандемия	Около 1 млн	Пандемия 1889–1890 гг.
1918–1920	Весь мир	Около 50 млн	Испанский грипп H1N1, «испанка»
1957–1958	Весь мир	Около 2 млн	Азиатский грипп H2N2
1968–1970	Весь мир	Около 1 млн	Гонконгский грипп H3N2
1995–1996	Весь мир		
2004–2005	Весь мир		
С 2004 г. птичий грипп	Весь мир	Около 1 млн	Птичий грипп H5N1, к концу 2016 г. исчез
2009–2010 свиной грипп	Весь мир	Около 200 тыс.	Пандемия гриппа H1N1, в 2009 г. распространилась в 199 государствах
Завершилась пандемия в 2010 году			В Украине на 29 марта 2010 г. заболело гриппом и ОРЗ 6.355.402 чел., умерло 1127 чел.

С 2019	Весь мир	Около 1 млн	Пандемия коронавируса SARS CoV-2. В мире инфицировано более 213 млн чел., умерло свыше 4,44 млн чел.
--------	----------	-------------	--

В 1977–1978 гг. была пандемия «Русский грипп» возбудитель – вирус H1N1. Этот вирус эпидемиологи фиксировали в 50-х гг. XX ст.

В 1997 г. в Гонконге была вспышка «Птичьего гриппа» H5N1. Это был первый случай передачи вируса от кур людям. В результате этой эпидемии было госпитализировано 18 чел., 6 из них умерло.

В 2003 г. – эпидемия гриппа H7N7 (новый коронавирус SARS (атипичная пневмония)).

В 2009 г. – пандемия гриппа А типа H1N1 «свиной грипп» или «Мексиканский». Этот грипп «бушевал» в Германии, Канаде, Мексике и США. Погибло 2000 чел.

В 2012 г. на Аравийском полуострове выявлен коронавирус MERS-COV, который переходил от летучих мышей через верблюдов на человека.

В 2013 г. (в апреле) в Китае имела место эпидемия гриппа нового штамма вируса H7N9 (пока без названия). Заболело 453 жителя этой страны, 175 из них умерло.

За 340 лет гриппозные эпидемии 10 раз охватывали всю Европу и 9 раз большую часть Западного полушария, 4 раза все Западное полушарие и 6 раз все Восточное полушарие [39].

Грипп, как утверждают эпидемиологи, всегда появлялся внезапно и так же внезапно исчезал, чтобы появиться снова. Очевидно, эта закономерность присуща всем экологическим и эпидемиологическим катастрофам как сложным самоорганизующимся процессам.

Согласно сведениям, опубликованным в различных литературных источниках, за последние сто лет в мире имели место 10 смертельных эпидемий болезней человека и животных. Из них 8 начались в Китае и распространялись по другим регионам со скоростью лесных пожаров.

Азиатский грипп (H2N2) 1957–1958 гг., гонконгский грипп (H3N2) 1968–1969 гг., свиной грипп (H1N1) 1977–1978 гг. атипичная пневмония (SARS-COV) 2002–2003 гг., птичий грипп (H5N1) 2003–2005 гг., свиной грипп (H1N1) 2008–2010 гг, COVID-19. И только коронавирус (MERS-COV) 2012–2015 гг. из Саудовской Аравии;

С.В. Станкевич, Е.Н. Белецкий, Д.И. Малюкина, И.В. Забродина, Л.В. Головань
Эбола 2013–2015 гг. из Гвинеи. Так называемый испанский грипп вероятней всего из Китая.

2019 г. ознаменовался появлением нового коронавируса COVID-19, который в кратчайшее время распространился по всему миру, в т. ч. и в странах с развитой медициной, которая столкнулась с новым вызовом – крупномасштабной экологической пандемической катастрофой.

У названной экологической катастрофы имеется предыстория. 18 декабря 2019 г. в приемное отделение Центральной больницы Уханя поступил 65-летний мужчина с необычной респираторной инфекцией, который болел уже несколько дней.

До болезни этот мужчина работал на Уханьском рынке морепродуктов Хуанань, где торговали экзотическими животными, в т. ч. летучими мышами – носителями коронавируса, ставшего после мутагенеза возбудителем COVID-19. 27 декабря в ту же больницу Уханя поступил второй пациент с такими же симптомами, но он был на 20 лет моложе первого, а результаты анализа показали наличие в его легких синегнойной палочки коронавируса SARS. Последний был возбудителем вспышки атипичной пневмонии в 2003 г. Ее подавили в зачатке, но среди заразившихся смертность была 90 %, а из больных старше 50 лет умирал каждый второй. Этот корона вирус SARS обнаружил академик Чжун Няншань в 2003 г. 19 января 2020 г. он рассказал, что инфекция передается от человека к человеку. На следующий день официальный Пекин взял борьбу с вирусом в свои руки. В Ухане и провинции Хубай, где находится этот город, объявили строжайший карантин. Больных становилось все больше и больше, заболевали и медики. Их за январь и февраль заразилось более 200. Дальнейшая история миграции коронавируса известна. Она, пожалуй, одна из самых крупномасштабных экологических катастроф XXI ст., и мы ещё не знаем, чем она закончится. Если этот коронавирус естественного происхождения, то велик шанс, что он при последующих мутациях усовершенствуется и станет орудием, от которого не будет спасения. Если искусственного (а этого не исключают), то его создатели должны подумать над тем, что погубят весь мир, в т. ч. и самих себя. Раньше новости об урагане, обрушившемся на Филиппины, или о землетрясении в Иране мы слушали отстраненно, поскольку понимали, что это вряд ли коснется нас. Теперь все убедились, насколько мир хрупок и как все в нем взаимосвязано. Нам наглядно показали, как мало значит статус

Некоторые экологические катастрофы. История, закономерности, предвидение. Синергетический подход: монография
человека и его деньги. Перед вирусом оказались все равны – олигархи, министры, президенты и рядовые граждане (академик Бузиашвили, АИФ, № 21–22, 2020, с. 15].

7.2. Холера

Холера – это острая конечная, антропонозная инфекция, вызываемая бактериями вида *Vibrio cholera*.

Холера распространяется, как правило, в форме эпидемий. Её эпидемические очаги сосредоточены в Африке, Южной Америке, Индии и Юго-Восточной Азии.

На протяжении всей своей истории человечество время от времени (циклически) страдало от разрушительных вспышек холеры. Согласно историческим данным, эпидемии холеры в Европе известны человечеству с V века до н. э. О них писали Гиппократ (460–377 гг. до н. э.), древнегреческий врач реформатор и «отец медицины» в книге «Эпидемии», позднее – древнегреческий врач Гален (129–199 гг. н.э.).

Холера долгое время была аборигенным заболеванием и только в XIX ст. стала одной из широко распространенных и смертельно опасных болезней. Об этом свидетельствует хроника ее пандемий [40].

Первая пандемия холеры датирована 1816–1826 гг. Она началась в Бенгалии, в 1820 г. охватила всю Индию. Тогда от холеры погибло 10 тыс. британских военнослужащих и бессчётное количество местных жителей этой страны. Затем пандемия мигрировала в Китай и Индонезию. На острове Ява от неё погибло около 100 тыс. чел.; на полуострове Индостан в 1817 и 1860 гг. – более 15 млн чел. В России количество смертей в этот период было более 2 млн человек.

Вторая пандемия холеры была в 1829–1851 гг., она достигла России, где в 1830–1831 гг. происходили стихийные восстания (бунты): Севастопольское и Тамбовское, «Сенной бунт в Санкт-Петербурге, Новгородское и Старорусское восстания военных переселенцев, подавленные войсками.

В Венгрии и Германии в 1831 г. умерло около 100 тыс. чел., в Лондоне – более 55 тыс. Во время двухлетней вспышки чумы в Англии и Уэльсе в 1848 году погибло 52 тыс. человек, в Америке между 1832 и 1849 гг. от холеры умерло более 150 тыс. чел.

Третья пандемия была в 1852–1860 гг. Она затронула главным образом Россию, где умерло более 1 млн чел. В 1852 г. очаг холеры возник к востоку от Индонезии, в 1854 г. холера проникла в Китай и

С.В. Станкевич, Е.Н. Белецкий, Д.И. Малюкина, И.В. Забродина, Л.В. Головань Японию, в 1858 г. – на Филиппины, в 1859 г. – в Корею. Вспышка холеры в 1859 г. распространилась и в Иран, Ирак, Аравийский полуостров и Россию. В Испании в 1854–1855 гг. погибло 236 тыс. чел., в Мексике – 200 тыс.

Четвертая пандемия холеры датирована 1863–1875 гг. Она затронула в основном Африку и Европу. В Мекке погибло 30 тыс. чел. из 90 тыс. паломников. В России в 1866 г. жертвами холеры стало 90 тыс. чел. Во время вспышки холеры в Северной Америке в 1866 г. погибло 50 тыс. чел.

Пятая пандемия холеры зарегистрирована в 1881–1896 гг. С 1883 по 1887 гг. погибло около 250 тыс. европейцев и по меньшей мере 50 тыс. жителей американского континента. В Российской империи в 1892 г. – 120 тыс. чел., в Испании – 90 тыс. чел., в Иране – 60 тыс. чел.

Шестая пандемия была в 1855–1923 гг. Она в основном задела Россию – более 50 тыс. смертей за первую четверть XX ст. и около 800 тыс. чел. – в Индии. Среди паломников в Мекке за период с 1900 по 1930 гг. умерло более 20 тыс. чел. в 1907–1908 гг. во время хаджа (религиозный праздник мусульман – 5-й после Ислама).

Седьмая пандемия холеры относится к 1962–1966 гг. Она началась в Индонезии и была названа Эль-Тор, согласно названию штамма. Затем достигла Бангладеш в 1963 г., Индии – в 1964 г. и бывший СССР – в 1966 г.

В современных условиях холера уже не представляет такой опасности, как в прошлом. Тем не менее, до сих пор возникают её локальные очаги в развивающихся и бедных странах, особенно при экологических катастрофах, таких как землетрясения. В октябре 2010 г. эпидемия холеры на Гаити до мая 2015 г. унесла жизни 9700 чел. Согласно организации здравоохранения, в 2010 году в мире было от 3 до 5 млн заболевших холерой и 100–130 тыс. смертельных случаев, главным образом, в развивающихся странах [40].

Холера, как и грипп, согласно мнению подавляющего большинства эпидемиологов, появляется всегда внезапно и так же внезапно исчезает, чтобы вновь появиться.

7.3. Чума

Чума – острое природно-очаговое инфекционное заболевание группы карантинных инфекций, протекающее с исключительно тяжёлым общим состоянием, лихорадкой, поражением лимфоузлов,

Некоторые экологические катастрофы. История, закономерности, предвидение.
Синергетический подход: монография

лёгких и других внутренних органов, часто с развитием сепсиса. Возбудителем является чумная палочка (*Yersinia pestis*), открытая в июне 1894 г. французом Александром Йерсенем и японцем Китасато Сибасабуро. Чумная бактерия произошла от псевдотуберкулезной палочки не более 20 тыс. лет назад. В ископаемых останках от начала 3 до начала 1 тысячелетия до н. э. достаточно часто встречаются фрагменты генома возбудителя лёгочной чумы. Геном возбудителя бубонной чумы обнаружен в ископаемых останках давностью 3800 лет.

Первая эпидемия чумы, известна под названием «чума Фукидида». Она произошла в последней трети V века до н. э. Достоверное упоминание о чуме относится к I веку н. э., которое обнаружено в источниках древнего Эфеса на западном побережье Малой Азии. Сильные пандемии чумы известны в истории согласно именам правителей и знаменитых людей соответствующей эпохи: чума Орбозия (125 г. н.э.), чума Антонина и Галена (165–168 гг. н. э.), чума Киприана (251–266 гг. н. э.), чума Юстиниана (531–580 гг. н. э.), от которой в VI в. н. э. погибло 2/3 континента.

Среди эпидемий, поражающих человечество, пандемия чумы в Европе в XIV ст. – самая серьёзная, описанная в истории человечества. Она стала величайшим бедствием народов.

7.3.1. Хроника распространения чумы [40]

В период с 1100 по 120 гг. эпидемии чумы были в Индии, Средней Азии и Китае, она проникла в Сирию и Египет, который потерял в период эпидемии более 1 млн чел. Несмотря на то, что участники пятого крестового похода (1217–1221 гг.) попали в Египте в самые зачумленные районы, это не привело к возникновению масштабной эпидемии в Европе.

В 1338–1339 гг. с озера Иссык-Куль распространилась на запад.

В 1340–1341 гг. была чума в Центральной Азии, предполагают, что её вспышка в 1340 г. произошла в Баласагуне.

Затем в Таласе в 1341 г. и в Самарканде.

Октябрь – ноябрь 1346 г., Золотая Орда, в том же году чума появилась в низовьях Дона и Волги, опустошив столицу золотоордынских ханов Сарай и близрасположенные города. Согласно Летописному своду 1497 г. в 6854 г. (1346 г. н. э.) – был сильный мор.

Крымский полуостров в 1346 г. чума проникла с купеческими кораблями. Погибло 85 тыс. человек.

С.В. Станкевич, Е.Н. Белецкий, Д.И. Малюкина, И.В. Забродина, Л.В. Головань

Следующая вспышка чумы произошла весной 1347 г. в Константинополе (столице Византийской империи).

Весной–летом 1347 г. чума начала распространяться на Ближнем Востоке, в Месопотамии, Персии, а сентябре уже появилась в Трапезунде. Считают, что инфекцию занесли беженцы из охваченного чумой Константинополя, которым на встречу двигались беженцы из Закавказья, а также купеческие караваны.

Осенью 1347 г. чума появилась в Александрии. Египетский историк Аль-Макризи писал о прибытии в александрийскую гавань корабля из Константинополя, на котором из 32-х купцов и 300 чел. корабельной команды и рабов в живых осталось 40 моряков, 4 купца и 1 раб, которые умерли в порту. Затем чума по Нилу достигла Асуана в феврале 1349 г.

Болезнь распространилась на Грецию, Болгарию, и Западную Румынию вплоть до Польши, на о. Кипр, где к эпидемии прибавилась еще одна экологическая катастрофа – цунами.

В октябре 1347 г. была чума в Мессине, осенью – в Катании (которая полностью вымерла от чумы). Всего Сицилия от чумы потеряла около трети населения, после того как год спустя чума отступила, остров оказался буквально завален трупами [40].

Октябрь 1347 г. Генуя, 1 ноября – Марсель, январь 1348 г. – Авиньон, декабрь 1347–март 1348 гг. – Мальорка, январь–март, Итальянские графства – так распространялась чума.

В марте 1348 г. чума появилась во Флоренции и свирепствовала до сентября, уничтожив множество людей и домашних животных. Врачи не знали, как с ней бороться, а напуганные горожане оставляли своих зараженных близких в брошенных домах. Церкви были завалены умершими, повсюду рыли братские могилы, в которые тела укладывали слоями.

Общее количество умерших от эпидемий, подсчитанное в октябре 1348 г. по приказу епископа, составило 96 тыс. чел.

Итальянский поэт и гуманист Джованни Боккаччо (1323–1375 гг.) так описывал эпидемию.

«В 1348 году Флоренцию, лучший город во всей Италии посетила губительная чума; возникла же она, быть может, под влиянием небесных тел, а быть может, ее наслал на нас за грехи праведные божий гнев, дабы мы их искупили, но только за несколько лет до этого она появилась на Востоке (1333 г. по Чижевскому [36] в Китае) и унесла бессчётное число жизней, а затем беспрестанно двигаясь с

Некоторые экологические катастрофы. История, закономерности, предвидение.
Синергетический подход: монография

места на место и распространившись до размеров умопомрачительных, добралась наконец и до Запада...»

Согласно А.Л. Чижевскому [36]; 1333 г. в Китае были жара и засуха, налеты саранчи, непрерывные дожди, затопившие целые округа, повальные болезни, погубившие 0,5 млн чел. В 1334 г. катастрофы повторились, болезни уничтожили 5 млн чел. Особенно напряженной стихия была на Востоке в 1337 г., когда случилось землетрясение, голод, налёты саранчи, страшные эпидемии, которые не переставали уничтожать жителей Востока.

Весной 1348 г. чума продолжала свирепствовать в Испании, южном и восточном Средиземноморье, в Борде, Париж, летом (июль-август) Юго-Западу Англия, Руан, где «не стало места, чтобы хоронить умерших», затем охватила Нормандию, осенью 1348 г. чума распространилась на Британских островах, в декабре в Шотландии, в начале 1349 г. в Ирландии, затем в Скандинавии, Норвегии, из Норвегии проникла в Швецию, Нидерланды, Данию, Германию, Швейцарию, Австрию, Венгрию, в 1350 г. – в ряд польских городов.

Согласно Никоновской летописи, в 1352 г. чума была в Пскове: «бысть мор во Пскове силён зело по всей земле Псковской, сице же смерть бысть скоро: храхне человек кровию, и в третий день умираете, и быте мертвым всюду».

В 1352 г. в Оксфорде от чумы умерло две трети населения университетского городка. В 1353 г. чума появилась в Москве, Глухове, Смоленске, Киеве, Чернигове и Суздале.

В 1346–1353 гг. «чёрная смерть» охватила Европу, часть Азии и Северной Африки. Она унесла с собой около 25 млн чел. В 1348 г. во время максимального распространения чумы с юга на север и с востока на запад по Европе прокатилась волна землетрясений, разрушивших города, возникали лесные пожары и наводнения рек [39]. Спустившись к Югу, чума исчезла в Диком поле, которое по мнению эпидемиологов, послужило природным щитом.

Известно, что эпидемии на Руси не были редкостью. Через Псков и Новгород совершалась внешняя торговля России с западными странами, а через эти города чума и другие болезни попадали на русские земли и стремительно распространялись во многих городах. В Пскове эпидемии чумы были в 1299, 1347, 1351–1352, 1360, 1373, 1388–1389, 1403, 1406–1408, 1417, 1420, 1424–1425, 1442–1443, 1465–1467, 1486–1487, 1506–1508, 1552, 1654–1655, 1708–1714, 1771–1772, 1896–1897 гг. [6].

С.В. Станкевич, Е.Н. Белецкий, Д.И. Малюкина, И.В. Забродина, Л.В. Головань

В 1552 г. в Пскове появилась страшная гостья – чума. Гул и перезвон церковных колоколов разнесли тревожную весть по всему городу. Известие быстро донеслось до Новгорода. Немедленно, как свидетельствуют новгородские летописи, «бысть клич в Новгороде о псковичах, чтобы они ехали вон часа того из Новгорода с товарами, какими ни буди. А поймают гостя псковитянина на завтра в Новгороде, его выведши за город сжечи и с товарами! И быть на заставе на псковской дороге не ездили в Псков, ни из Пскова в Новгород» [39, С. 44].

В сентябре 1771 г. произошел «чумной бунт в Москве, Восставшие убили архиепископа Амвросия, пытались проникнуть в Кремль. Бунт подавили войска.

В Украине чума свирепствовала в 1648, 1688, 1690, 1710, 1738, 1750, 1755–1756, 1760, 1770–1772, 1896 гг. [20]. Согласно Д.И. Яворницкому [20], в 1648 г. был «значный приморок» на людей: «люди бордзо упадали» В 1688 г. в Запорожье свирепствовала чума, от которой умерло много народа.

«1690 г. весной в бывшем запорожском городке Самаре, или Новгородской крепости, открылся великий мор людей: по умирало много народу великороссийского звания, скончался и сам воевода крепостной; из Самары мор распространился и по другим местам Запорожского края» [20]. В 1710 г. в Украине, продолжала свирепствовать страшная моровая язва. Она началась сначала в Киеве, а потом распространилась и другие малороссийские города. В 1738 г. чума появилась в Яссах и Бухаресте, откуда перешла в Каменец-Подольский, Бар, Могилев и захватила Украину, затем Очаков и Кинбурн [20]. В наступивший 1760 г. на запорожской реке Самаре вновь появилась чума, затем в 1770 г. – в Киеве, в 1771 г. в январе в Запорожье. Уже в марте от чумы опустели села Романково, Кодак, Самара и Перещепино [20]. В 1772 г. весной в Запорожье было катастрофическое и разорительное наводнение, летом – повсеместная чума.

Следующая пандемия «черной смерти» охватила весь мир, погибло до 12 млн чел.

В 1910–1911 гг. – чума в Маньчжурии и на Дальнем Востоке, погибло около 100 тыс. чел. В 2008 г. была вспышка чумы на Мадагаскаре.

Знать, значит предвидеть,
предвидеть, значит управлять.
Огюст Конт

8. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРЕДВИДЕНИЯ БУДУЩЕГО СОСТОЯНИЯ СЛОЖНЫХ ПРИРОДНЫХ СИСТЕМ И ПРОЦЕССОВ

Эта проблема возникла, как теперь известно, одновременно с появлением на Земле человека разумного. Она важна в условиях современной неустойчивости и непредсказуемости особо опасных природных катастроф, о которых идёт речь в монографии.

Эволюция научной прогностики детально изложена в фундаментальной работе под редакцией и предисловием известного футуролога XX ст. И.В. Бестужева-Лады [42].

История научного предвидения в приказном порядке началась с марксизма (с 40-х гг. XIX ст.), а всё остальное является предысторией, состоящей из религиозной эсхатологии (учение о «конце света») и домарксистской философии истории общества и социальных утопий – от Платона до Лао-Цзы, Сен-Симона, Фурье и Оуэна. В последующие годы в эту схему внесли ряд уточнений.

Во-первых, с появлением марксизма религиозная эсхатология не только никуда не делась, но была и продолжает оставаться частью подавляющего большинства людей – во много раз больше, чем идеология научная и тем более марксистско-ленинская. Это относится как к более древней и более развитой её эсхатологии, разновидности, которая берет начало в религиях индуизма-буддизма-джайнизма, христианства и исламизма. [42, с. 6].

Во-вторых, домарксистские и немарксистские философы были правы, рассматривая прогресс, регресс и циклы исторического развития. В настоящее время уже не подлежит сомнению, что многие процессы в природе и обществе определяются циклами. А последние согласно синергетической методологии, описывают отношения между параметрами порядка и элементами системы или процесса.

В-третьих, с появлением марксизма никуда не делись и социальные утопии. Более того, выяснилось, что и сам марксизм – не что иное, как заурядная социальная утопия [42, с. 7].

Современные футурологи (Т. Гордон, О. Гелмер, И.В. Бестужев-Лада) считают, что принципиально невозможно искусственно

С.В. Станкевич, Е.Н. Белецкий, Д.И. Малюкина, И.В. Забродина, Л.В. Головань сконструировать «науку о будущем» (по аналогии с историей как «наукой о прошлом»), поскольку мы имеем дело только с прошлым или будущим, а настоящее – это всего лишь мы, когда оно «перетекает» в прошлое. Следовательно, наука занимается либо прошлым (история) или будущим.

В конце XX столетия стало ясно, что использование численных методов прогнозирования без точных представлений об изучаемом процессе даже при наличии быстродействующих компьютеров напоминает поиски в темной комнате [37]. Поэтому в настоящее время актуальны качественные прогнозы, определяющие лишь тенденцию развития природных процессов и событий.

В последние три десятилетия в результате фундаментальных исследований на стыках ряда естественных наук обосновано новое интегративное направление, называемое синергетикой. Синергетика или наука о самоорганизации природы, общества и человеческого сознания, наконец, совместно с неравновесной термодинамикой И. Пригожина показали, что природа сложна и «молчалива» и не терпит примитивного отношения. Она или «молчит», или «кишит» разнообразными смыслами, по образному выражению современных синергетиков [44].

Природа, природная среда и входящая в неё геосфера, биосфера, биогеоценозы (экосистемы) и слагающие их популяции растительных и животных организмов чрезвычайно сложны. Для них свойственны самоорганизация, появления режимов с обострением, наличие странных аттракторов, как одной из причин и пределов предсказания будущего развития.

Прогнозирование землетрясений, извержений вулканов, засух, лесных пожаров, наводнений и цунами – это актуальная задача сейсмологов, вулканологов, метеорологов и гидрологов с учётом современной методологии синергетики.

С учётом системного синтеза авторы обосновали циклически-нелинейную теорию динамики природных систем и процессов и рекомендуют сценарный метод прогнозирования, свойственный природному эволюционному процессу. Он признан эффективным в науках о природе и обществе [11, 33, 42]. Считают, что это одна из приоритетных проблем нашего столетия. Прогнозирование должно стать основой управления и принятия оптимальных решений в любой области человеческой деятельности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Благодаря достижениям науки в XX – начале XI ст. наши представления о простоте природы и возможности ее описания на основе законов классической механики уходят постепенно в прошлое. Ныне стало очевидным познание сложного, а это значит, что:

– подавляющее большинство природных систем и процессов, если не все, являются сложноорганизованными, открытыми, нелинейными, встроенными во внешнюю среду, с которой обмениваются веществом, энергией и информацией, функционируя в циклическом режиме;

– сложные системы и процессы нестабильны и подвержены внешним и внутренним колебаниям. Они способны к стремительному увеличению, разрастанию под влиянием малых возмущений;

– в сложных схемах в процессе эволюции спонтанно возникают новые качества, пространственно-временные или функциональные структуры;

– эти структуры могут быть упорядоченными или хаотическими;

– развитие сложных нелинейных систем и процессов совершается через случайности в момент бифуркаций, которые возникают случайно «как птица феникс из пепла»;

– сверхбыстрое их развитие и возникновение режимов с обострением как аналогов экологических катастроф – это землетрясения, извержения вулканов, возникновение засух и лесных пожаров, массовые размножения животных, эпизоотии, эпифитотии, эпидемии болезней человека;

– практически для всех сложных и нелинейных систем и процессов свойственно временное блуждание по полю возможностей и возникновению «по старым следам» (т. е. тем, которые имели место в прошлом).

Синергетический подход и методология – это конец ньютоновской простоты («...Природа проста и не роскошествует излишними причинами...») – это нетрадиционный принцип понимания эволюции и коэволюции неживой и живой природы. Новая методология предвидения их будущего развития. «На основе экологического подхода в широком смысле этого слова, когда можно говорить об экологии человеческого разума, идей, экологии познания и творчества, экологии мысли и слова, экологического действия и управляющего воздействия на сложные системы. Расширенный экологический подход является одним из наиболее демонстративных примеров междисциплинарной в практике научного исследования и индивидуального, и социального действия» [44, 63].

ПОСЛЕСЛОВИЕ

Экологи, а ещё чаще политики, что утверждают, нашей планете грозят, кроме глобального потепления, различные экологические катастрофы (землетрясения, извержения вулканов, засухи, наводнения, цунами и др.)

Главные экологические катастрофы первого десятилетия XXI в.:

1. Жаркое лето 2003 г., когда в июне и августе была рекордная для Европы жара. Погибло 35 тыс. человек.

2. Землетрясение в Иране 26 декабря 2003 г. Погибло 43 тыс. чел., пострадало 30 тыс. чел.

3. Цунами в Индийском океане 26 декабря 2004 г., вызванное подводным землетрясением в океане. Пострадали жители и туристы Индонезии, Шри-Ланки, Таиланда, Мальдивских островов, Сомали, Мьянме и Малайзии. Погибло – до 300 тыс. чел.

4. Ураган «Катрина» в конце августа 2005 г. в США стал самым разрушительным за всю историю страны. Погибло 1,8 тыс. чел. От разрушений пострадали штаты Миссисипи, Алабама, Джорджия и Флорида. Ущерб составил 81 млрд долл. США.

5. Землетрясение в Пакистане в октябре 2005 г. стало самым страшным в Азии за 100 лет. Исчезли целые деревни, затронуты территории Пакистана, Афганистана и Индии.

6. Циклон «Наргис» в Мьянме 2 мая 2008 г. Погибло 138 тыс. чел. Ущерб составил 12 млрд долл. США.

7. Землетрясение в Китае 12 мая 2008 г. Погибло 70 тыс. чел.

8. Ураган в Гватемале 1 июня 2010 г. Погибло 1,6 тыс. чел. Воздействие урагана «Агата» усугубилось начавшимся извержением вулкана.

9. Землетрясение Гаити 12 января 2010 г. Погибло 223 тыс. чел. Это землетрясение почти опустошило столицу Порт-о-Пренс.

10. Землетрясение в Чили 27 февраля 2010 г. Погибло 150 чел.

11. Извержение вулкана Эйяфьятлайокудль в Исландии с 15 января по 17 мая 2010 г. с перерывами.

12. Наводнение в Пакистане 6 августа 2010 г. Пострадало 2 тыс. чел. Ущерб составил 43 млрд долл. США.

13. Пожары в России в июле-сентябре 2010 г. Пострадало 127 населенных пунктов.

14. Ледяной дождь в России 25 декабря 2010 г.

Некоторые экологические катастрофы. История, закономерности, предвидение.
Синергетический подход: монография

15. Землетрясение в Тибете 14 апреля 2010 г. Пострадало 12,15 тыс. человек, погибло – 2,7 тыс. человек.

Экологические катастрофы по всему миру в 2010 г. унесли жизни около 260 тыс. чел. Наводнения и ураганы были в Индии и Центральной Америке, в октябре 2010 г. в Индонезии началось извержение вулкана Мерами.

Первое двадцатилетие XXI ст., кроме эпидемии корона-вируса (COVID-19), ознаменовалось наводнениями.

Прежде всего «Армагеддон. Реки разбушевались» в Украине 22–23 июня 2020 г. после сильных дождей (две месячных нормы). Вода, пересытив почву и реки, стала неуправляемой и хлынула бурными потоками с гор. Наводнения в Карпатах случались и раньше – в 1700, 1730, 1864, 1887, 1895, 1900, 1911, 1913, 1920–1927, 1933, 1941, 1948, 1955, 1957, 1959, 1964, 1969–1970, 1974, 1977, 1980, 1982, 1992–1993, 1997–1998, 2001 и 2008 гг.

Масштабы действия: пострадало 285 населенных пунктов, в т. ч. 234 в Ивано-Франковской, 12 во Львовской, 37 в Черновицкой и 2 в Тернопольской областях; разрушено 117 км автодорог (116 км в Ивано-Франковской и 1 км в Черновицкой обл., 64 моста в Иваново-Франковской обл.; человеческих жертв – 3; подтоплены 9994 дома: 9157 – в Ивано-Франковской, 728 – в Черновицкой, 72 – во Львовской и 37 – в Тернопольской областях. Повреждено 500 км автодорог и 135 мостов, 280 дамб в Черновицкой области. Затоплено 3340 подвалов: Иваново-Франковская – 2.553, Черновицкая – 712, Львовская – 75.

Глава Национального экологического совета Украины Александр Чистяков напомнил, что 12 лет назад в 2008 г. произошло одно из самых сокрушительных наводнений в Западной Украине. Зоной чрезвычайной ситуации стали Львовская, Ивано-Франковская, Черновицкая, Закарпатская, Тернопольская, Винницкая. Частично пострадала Хмельницкая область. Тогда погибло 39 чел., а убытки составили 3–4 млрд грн.

Из трагедии 12-летней давности выводы не сделаны.

Обильные осадки в горных районах – это всегда несчастье. Искалеченная человеком природа не в состоянии сдерживать водные потоки.

Наводнение не только в Украине, но и в Европе – это серьезная экологическая проблема. В середине 1990-х гг. убытки от наводнений,

С.В. Станкевич, Е.Н. Белецкий, Д.И. Малюкина, И.В. Забродина, Л.В. Головань смерчей и ураганов составляли 5–10 млрд долл. США в год, сегодня (2015 г.) они превышают за 15 млрд долл. США [43].

Чиновники Минприроды Украины одной из причин этого бедствия назвали процессы глобального изменения климата («глобального» потепления). Действительно, в XX ст. средняя температура на Земле возросла 0,7 °С, в Европе – на 0,95 °С. Известно, что во второй половине 80-х гг. XX в. погода вдруг стала «непонятной» [43]. Ныне зимы по несколько раз наступают и отступают, за похолоданиями следуют потепления. В Украине в 2019–2020 гг. астрономической зимы не было вообще! Лето выпадает или слишком холодное и дождливое, или невыносимо жаркое и засушливое. Достаточно вспомнить лето 2010 г. со среднеазиатской жарой и местными пожарами. Ученые дискусируют о причинах, высказывают множество гипотез, хотя ни одна из них не объясняет этого глобального экологического процесса. Официальная наука считает главной причиной парникового эффекта и глобального потепления не природную цикличность и полицикличность в природе, а работу заводов и сельскохозяйственное производство. Она лишь уточняет, чей вклад в изменения климата важнее: Солнца или промышленности. И неизменно утверждает, что промышленность сильнее энергии Солнца [43].

В третьем отчете МГЭИК утверждается, что солнечная и вулканическая активность объясняют только половину температурных измерений до 1950 г., а после него общий эффект природных факторов был равен нулю.

К 1950 г., по оценке МТЭИК, влияние солнечной активности стало в 8 раз выше [43].

Иногда ученым выгодно сеять панику. Типична в этом отношении история с озоновыми дырами. Первооткрыватели последних были удостоены Нобелевской премии. Они же способствовали рождению мифа о их страшной опасности. В итоге оказалось, что озоновые дыры появляются и исчезают циклически. Кроме того – это спасение цивилизации и жизни на планете!

Всеякие прогнозы строят на том, что будет, если какое-то явление или процесс возникли и продолжают развиваться дальше. Таким образом были построены не сбывшиеся прогнозы Римского клуба [43]. Тем не менее, с будущей перспективой изменения климата сложны, учитывая, что никто достоверно не знает, под влиянием каких причин, а их неисчисляемое множество, и как он меняется.

Есть прогнозисты, которые предсказывают уже в 2020 г. наступление нового ледникового периода.

Однако не вся мировая наука разделяет или строит такие «прогнозы». Поиск истины продолжается. Когда неизвестному геологу, последнему из учеников В.И. Вернадского, Александру Леонидовичу Яншину (1911–1999 гг.) задали вопрос о глобальном потеплении, он изволил себе использование ненормативной лексики.

«Глобальное потепление» – это одна из актуальнейших проблем современности и бороться с ним, как это предлагают политики и дилетанты, – это бороться с законами природы.

Прогнозы будущего неутешительны. Представители научных школ «катастрофистов» предсказывают весьма серьезные неприятности. Например, установление в Европе климата наподобие муссонного дальневосточного с засухами, разрушительными тайфунами и катастрофическими наводнениями [43].

Есть и ужасные «прогнозы», которые «предлагают» нам забыть мир, в котором мы родились, в котором жили наши родители и предки. Согласно этим прогнозам, мир стремительно катится к катастрофе, которой не избежать, но к ней можно подготовиться.

Шок будущего (согласно Э. Тоффлера «Футурошок») коснется нас уже в ближайшее десятилетие.

Варианты того, как подготовиться к неизбежному, чтобы минимизировать потери, дают науки хронополитика и психоистория.

Они открывают такую панораму будущего и раскрывают такие угрозы нашему настоящему, что становится понятно: «мы не знаем и десятой доли того, что реально происходит на нашей планете» [45].

Можно ли верить таким ужасным прогнозам?

Ответим, что их преподносят нам достаточно серьезные и уважаемые люди:

Елена Сергеевна Ларина, предприниматель в сфере информационных технологий, член сообщества практиков конкурентной разведки, преподаватель Академии информационных наук, автор многочисленных статей в печатных и электронных СМИ, эксперт Изборского клуба.

Владимир Степанович Овчинский, советник Министра внутренних дел РФ, начальник Российского бюро Интерпола (1997–1999 гг.), доктор юридических наук, генерал-майор милиции в отставке, постоянный член Изборского клуба. Автор книг «Стратегия борьбы с мафией», «Основы борьбы с организованной

С.В. Станкевич, Е.Н. Белецкий, Д.И. Малюкина, И.В. Забродина, Л.В. Головань преступностью», «Интерпол в вопросах и ответах», «Краминологи и биотехнологи», «Краминологи кризиса» и др.

Авторы монографии согласны с утверждением «Мы не знаем и десятой доли того, что происходит реально на нашей планете» Это созвучно тому, что наша планета и её подсистемы чрезвычайно сложны. Ну, а остальное не является ли голливудским «ужастиком» «Послезавтра?». Поживем увидим. А пока отметим, что не все прогнозы оправдываются, особенно разработанные на основе детерминистской методологии, которая до сих пор доминирует в прогностике, как у нас, так и за рубежом.

ГЛОССАРИЙ [33]

Аттрактор — устойчивое состояние (структура) системы, которое как бы «притягивает» (*attrahere* – лат. притягивать) к себе всё множество «траекторий» системы, определяемых различными начальными условиями (если система попадает в конус, или сферу, аттрактора, то она неизбежно эволюционирует к этому устойчивому состоянию (структуре)). Тогда как в большинстве работ по проблемам самоорганизации под аттрактором понимают изображение этого относительно устойчивого состояния в фазовом пространстве, в этой работе аттракторами называют реальные структуры в открытых нелинейных средах, на которые выходят процессы эволюции в этих средах в результате затухания промежуточных, переходных процессов. Подчеркивая это, мы часто употребляем целостное новообразование «структуры-аттракторы».

Аттрактор странный — один из видов аттракторов, фазовый портрет которого представляет собой некоторую ограниченную область, по которой происходят случайные блуждания. Согласно И. Пригожину, странный аттрактор можно назвать «привлекающим хаосом».

Бифуркации точка – точка ветвления возможных путей эволюции системы, чему на уровне математического описания соответствует ветвлениям решений нелинейных дифференциальных уравнений.

Детерминированный хаос – одно из направлений синергетических исследований, в рамках которого изучают виды хаоса и различные сценарии перехода к хаосу детерминированных (динамических) систем.

Диссипация – процессы рассеяния энергии, превращения её в менее организованные формы (тепло) в результате процессов диффузии, вязкости, трения, теплопроводности и т. п.

Нелинейная среда (система) – среда (система), процессы в которой описывают нелинейными уравнениями. Это среда, которая может эволюционировать различными путями, таит в себе бифуркации.

Нелинейность в математическом смысле – определенный вид математических уравнений, содержащих искомые величины в степенях, больше 1, или коэффициенты, зависящие от свойств среды. Нелинейные математические уравнения, как правило, имеют несколько (более одного) качественно различных решений.

Нелинейность в мировоззренческом смысле – многовариантность путей эволюции, наличие выбора из альтернативных путей и определенного темпа эволюции, а также необратимость эволюционных процессов.

Неустойчивость вблизи момента обострения – чувствительность нестационарных (эволюционирующих) структур к малым возмущениям (флуктуациям) на асимптотической стадии, вблизи «конечного» состояния, приводящая к вероятностному хаотическому распаду этих структур.

Неустойчивость по Ляпунову – один из видов неустойчивости, неустойчивость по отношению к начальным данным, к начальным возмущениям (отклонениям), которые приводят далее, в процессе развития процесса, к сколь угодно большим различиям, к экспоненциальному «разбеганию» смежных траекторий.

Неустойчивые системы (среды) – определенный класс систем (сред), поведение которых чувствительно к малым возмущениям, к хаотическим флуктуациям на микроуровне, состояние которых может резко изменяться под их влиянием.

Обострение (*англ.* blow up):

– время обострения – *конечный* (ограниченный) промежуток времени, в течение которого процесс сверхбыстро, асимптотически развивается;

– задача на обострение – некий класс модельных задач для анализа открытых нелинейных систем (сред), в которых предполагается, что процессы развиваются сверхбыстро, т.е. характерные величины (например, температура, энергия, концентрация, денежный капитал) неограниченно возрастают за конечное время;

– режим с обострением – режим, имеющий длительную квазистационарную стадию и стадию сверхбыстрого нарастания процессов в открытых нелинейных средах.

Обратная связь объемная нелинейная положительная — механизм самовлияющего, самоподстёгивающего развертывания процессов, действующий в каждой точке открытой нелинейной среды; иначе говоря, механизм ускоренного саморазвития, нарастания процессов по всему пространству среды. Такой механизм лежит в основе режимов с обострением.

Открытая система (среда) – определенный вид систем (сред), которые обмениваются веществом, энергией и/или информацией с

Некоторые экологические катастрофы. История, закономерности, предвидение.

Синергетический подход: монография

окружающей средой, т. е. имеют источники и стоки. Способные к самоорганизации открытые системы, как правило, имеют объемные источники и стоки, а именно, источники и стоки в каждой точке системы.

Резонансное возбуждение – соответствие пространственной конфигурации внешнего воздействия собственным (внутренним) структурам открытой нелинейной среды (системы).

Самоорганизация – процессы спонтанного упорядочивания (перехода от хаоса к порядку), образования и эволюции структур в открытых нелинейных средах.

Синергетика – новое междисциплинарное направление научных исследований, в рамках которого изучают процессы перехода от хаоса к порядку и обратно (процессы самоорганизации и самодезорганизации) в открытых нелинейных средах самой различной природы.

Спектр структур открытой нелинейной среды – множество (набор) относительно устойчивых состояний ее организации, к которым, как к аттракторам, стремятся процессы в данной среде. В математическом плане спектр структур определяется спектром собственных функций, т. е. решений соответствующего нелинейного дифференциального уравнения.

Структура (в открытой нелинейной среде) – локализованный в определенных участках среды процесс, иначе говоря, процесс, имеющий определенную геометрическую форму и способный развиваться, трансформироваться в среде, или переноситься по среде с сохранением формы.

Структура диссипативная – структура, возникающая в результате процесса самоорганизации, для осуществления которого необходим противоположный – дезорганизирующий – рассеивающий (диссипативный) фактор. Представление, широкое развиваемое в работах И. Пригожина.

Структура нестационарная – эволюционирующая структура, структура, способная к росту, усложнению и подверженная распаду.

Структура сложная – структура, построенная из нескольких простых структур (структур с одним максимумом) «разного возраста».

Структура стационарная – устойчивая, неразвивающаяся структура, т. е. структура, представляющая собой один из аттракторов эволюции открытой нелинейной среды и закрепившаяся на нем.

Структуры разного возраста – структуры, находящиеся на

С.В. Станкевич, Е.Н. Белецкий, Д.И. Малюкина, И.В. Забродина, Л.В. Головань
разных этапах эволюции, на разных стадиях приближения к моменту обострения.

Термодинамическая ветвь – состояние теплового хаоса, к которому, согласно второму началу термодинамики, идут процессы в закрытых системах. В открытых системах это – один из возможных путей эволюции, вообще говоря, самый примитивный ее путь.

Фазовый портрет – последовательность возможных состояний системы в фазовом пространстве, образующая более или менее сложную «траекторию» эволюции системы.

Фазовое пространство – абстрактное математическое многомерное пространство, координатами которого служат независимые параметры движения системы.

Флуктуации – случайные отклонения мгновенных значений величин от их средних значений, показатель хаотичности процессов на микроуровне системы.

Фрактальная размерность – дробная размерность (от лат.: *frango, fregi, fractum, ere* – ломать, разбивать, раздроблять), являющаяся характеристикой неустойчивого, хаотического поведения систем (сред), описывающихся, в частности, странными аттракторами.

Фрактальные объекты (фракталы) – объекты, которые обладают свойствами самоподобия или масштабной инвариантности, т. е. такие некоторые фрагменты, структуры которых строго повторяются через определенные пространственные промежутки.

HS-режим – один из типов развертывания процессов в открытой нелинейной среде, когда отсутствует локализация, происходит размывание структур. Это – режим неограниченно разбегающейся от центра волны (рис. 1). Данный режим имеет место в том случае, если диссипативный, размывающий фактор интенсивнее, чем фактор локализации, работа нелинейного источника энергии. «H» в названии этого режима означает «higher», выше, чем S-режим, т. е. процессы в нем развиваются быстрее, чем в S-режиме.

S-режим – режим «горения», развития процесса с обострением, когда на асимптотической стадии процесс локализуется и развивается внутри некоторой фундаментальной длины L (рис. 2). Название S-режим введено по первым буквам фамилий авторов работы, где впервые была изучена устойчивость остановившейся тепловой волны в краевой задаче для уравнения нелинейной теплопроводности. Английское «s» в названии удачно согласуется с термином «standing wave» – стоячая волна.

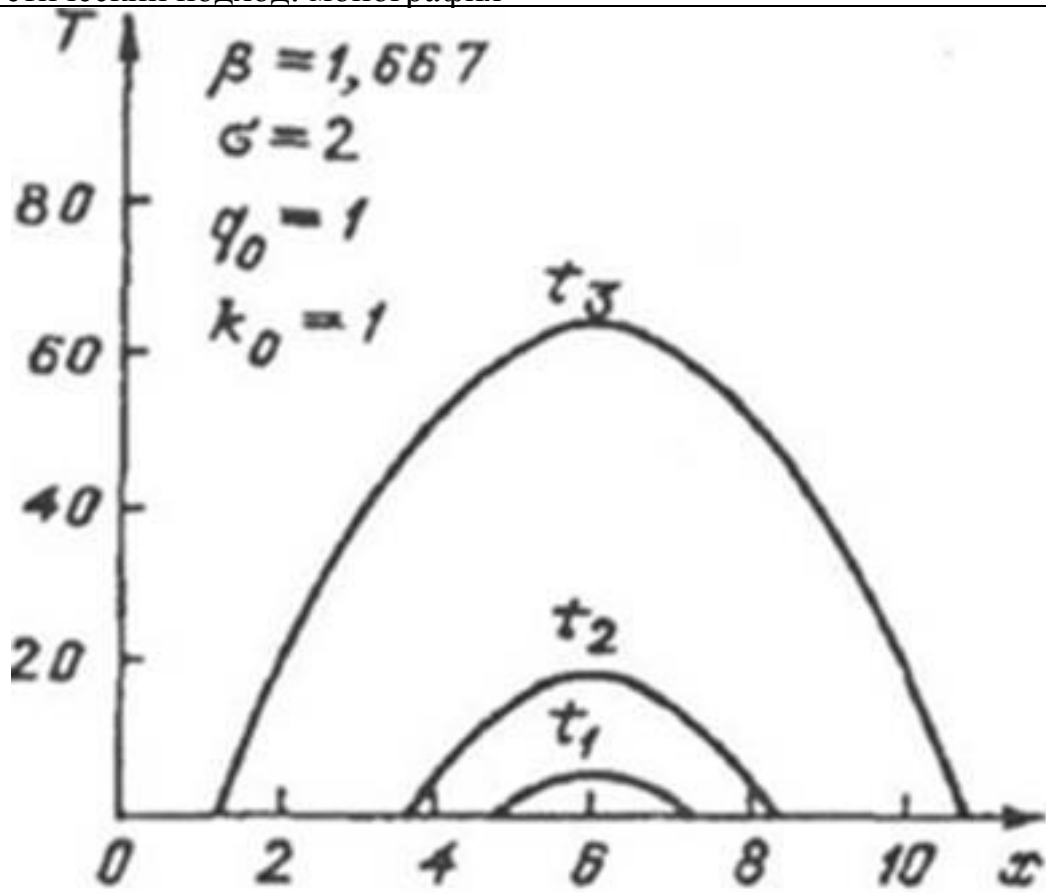


Рис. 1

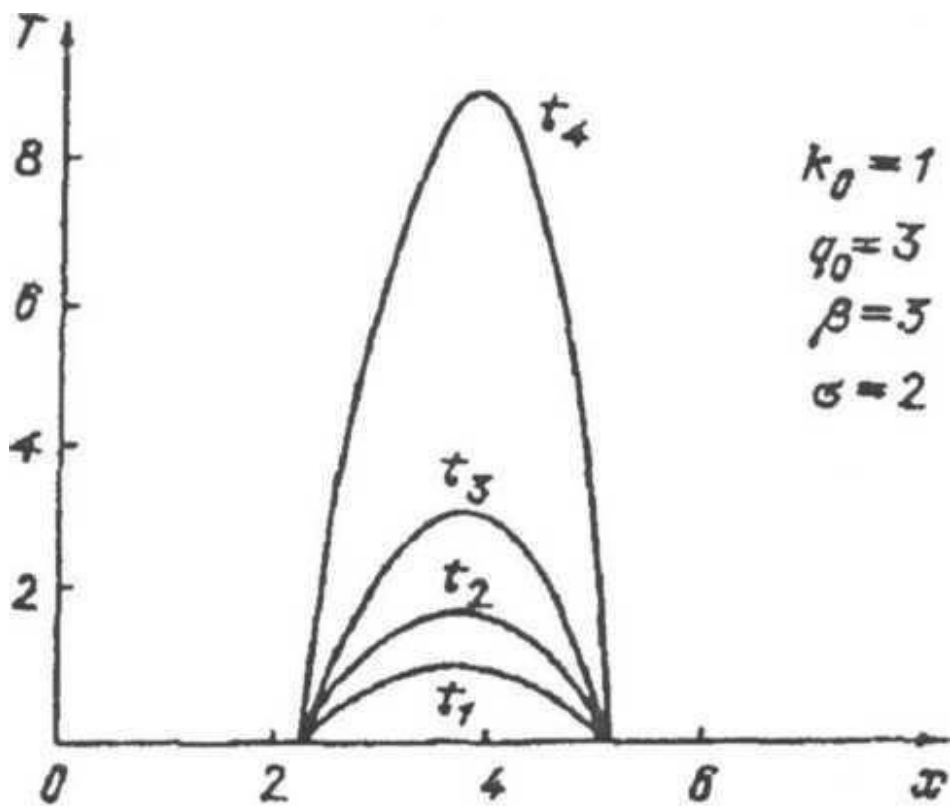


Рис. 2

LS-режим – определенный тип разворачивания процессов в открытой нелинейной среде в режиме с обострением, когда происходит все более интенсивное развитие процесса во все более узкой области вблизи максимума (рис. 3). Это – «сходящиеся волны горения», причем эффективная область локализации сокращается. Имеет место тогда, когда фактор, создающий неоднородности в среде (действие нелинейных объемных источников), работает значительно сильнее, чем рассеивающий, размывающий фактор. Главная характеристика LS-режима состоит в том, что он развивается медленнее S-режима. Это отражается в названии. «L» означает «lower», более низкий, чем S-режим. «Тепловая энергия» слабее «размазывается» по пространству, чем в случае S-режима. LS-режим в открытой нелинейной среде имеет ряд качественно различных решений, их неединственность обуславливает спектр структур разной сложности.

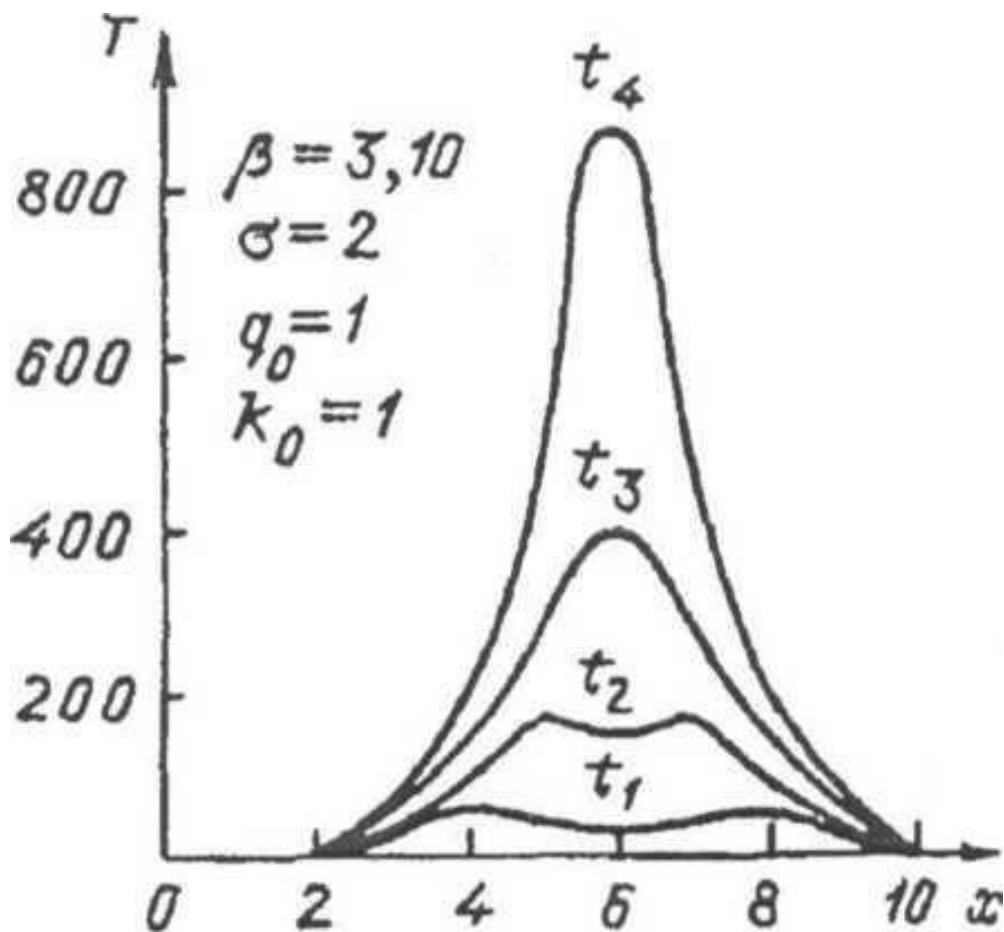


Рис. 3

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Хокинг С.У. Можно ли предсказать будущее? / Краткие ответы на большие вопросы. Лондон: Бомбове, 2019. 256 с.
2. Неймайр М. История Земли. Т.1. Санкт-Петербург: Просвещение, 1899. 761 с.
3. Неймар М. Вулканы и землетрясения. Санкт-Петербург, 1902. 278 с.
4. Болт Б.А. и др. Геологические стихии. Землетрясения, цунами, извержения вулканов, лавины, оползни, наводнения. Москва: Мир, 1978. 440 с.
5. Борисенков Е.П., Пасецкий В.М. Тысячелетняя летопись необычайных явлений природы. Москва: Мысль, 1988. 522 с.
6. Бараш С.И. История неурожаев и погоды в Европе (по XVI век н. э.). Ленинград: Гидрометеиздат, 1989. 238 с.
7. Тазиев Г. Встреча с дьяволом. Москва: Мысль, 1978. 382 с.
8. Тазиев Г. На вулканах. Москва: Мир, 1987. 263 с.
9. Добрецов Н.Л. Основы тектоники и гидромеханики. Новосибирск: НГУ, 2011. 492 с.
10. Белецкий Е.Н. Массовые размножения насекомых. История, теория, прогнозирование: монография. Харьков: Майдан, 2011. 172с.
11. Станкевич С.В., Белецкий Е.Н., Забродина И.В. Циклически-нелинейная динамика природных систем и проблемы прогнозирования. Ванкувер: Accent Graphics Communications & Publishing, 2019. 232 с.
12. Кеппен Ф. О саранче и других вредных прямокрылых из сем. Acridiodea преимущественно по отношению к России. *Тр. Русск. энтомол. об-ва*. 1870. Т.5. 352 с.
13. Кеппен Ф. Вредные насекомья. Т.3. Санкт-Петербург, 1883. 586 с.
14. Сергеев М.Г., Лачининский А.В. Саранчовые: мировой обзор. *Защита и карантин растений*. 2007. №11. С. 24–27.
15. Сергеев М.Г. Вредные саранчовые России и сопредельных регионов: прошлое, настоящее, будущее. *Защита и карантин растений*. 2010 №1. С. 18–22.
16. Чайка В.М. та ін. Саранові. Екологія популяцій, моніторинг, прогноз. Київ, 2009. 246 с.
17. Россиков К.Н. Озимая совка (озимый червь) (*Scotia segetum* Shiff), её жизнь, свойства и способы борьбы. Санкт-Петербург, 1905. 120 с.

- С.В. Станкевич, Е.Н. Белецкий, Д.И. Малюкина, И.В. Забродина, Л.В. Головань
18. Пузирний Р.Г. Озима нічниця і як боротися з нею. Харків – Київ: Держсільгоспвидав, 1932. 63 с.
 19. Белецкий Е.Н., Станкевич С.В. Хроника массовых размножений главнейших вредителей сельскохозяйственных культур и лесных насаждений. *Таврійський науковий вісник*. 2018. Т. 1. № 100. С. 256–267.
 20. Эварницкий Д.И. История запорожских казаков. Ч.1. Москва, 1900. 493 с.
 21. Щёголев В.Н. Кукурузный мотылёк. Ленинград, 1934. 64 с.
 22. Летопись Самовидца. Полное собрание руських летописей. (ПСРЛ). Киев, 1878. 174 с.
 23. Россиков К.Н. Луговой мотылек или метелица (*Euryscreon sticticalis* L.). Санкт-Петербург, 1903. 96 с.
 24. Мокржецкий С.А. Луговой мотылек, его жизнь и меры борьбы с ним. *Труды бюро по энтомологии*. 1902. Т. 3, № 2. 36 с.
 25. Зверезомб-Зубовский Е.В. О периодичности появления лугового мотылька и о некоторых других его особенностях. *Луговой мотылек: сб. УНИИС*. 1931. Кн. I. С. 3–8.
 26. Конаков Н.Н. Исторические сведения о размножениях лугового мотылька в Центрально-Черноземной области. Воронеж, 1930. 38 с.
 27. Федоренко В.П. Энтомокомплекс на цукрових буряках. Київ: Аграрна наука, 1998. 464 с.
 28. Трибель С.А. Луговой мотылек. Москва: Агропромиздат, 1989. 64 с.
 29. Фролов А.Н. и др. Луговой мотылек: Цикличность многолетней динамики численности. *Защита и карантин растений*. 2010. № 2. С. 49–53.
 30. Фролов А.Н. Современные направления совершенствования прогнозов и мониторинга. *Защита и карантин растений*. 2011. №4. С. 15–20.
 31. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса: Новый диалог человека с природой. Москва: Прогресс, 1986. 432 с.
 32. Николис Г., Пригожин И. Познание сложного. Введение. Москва: Едиториал УРСС. 2003. 344 с. (Синергетика от прошлого к будущему).
 33. Князева Е.Н., Курдюмов С.П. Основания синергетики. Режимы с обострением, темпомиры. Санкт-Петербург: Алетейя, 2002. 414 с.

Некоторые экологические катастрофы. История, закономерности, предвидение.
Синергетический подход: монография

34. Куркина Е.С., Князева Е.Н. С.П. Курдюмов и его эволюционная модель динамики сложных систем. *ПНД*. 2013. Т.21. № 4. С.93–114.

35. Уатт К. Экология и управление природными ресурсами. Статистический подход. Москва: Мир, 1971. 463 с.

36. Чижевский А.Л. Космический пульс жизни. Земля в объятиях Солнца. Гелиотараксия. Москва: Мысль, 1995. 768 с.

37. Малинецкий Г.Г. Синергетика, предсказуемость и детерминированный хаос. *Пределы предсказуемости*. Москва: Центр Ком, 1997. С.68–130.

38. Станкевич С.В., Белецкий Е.Н. Блуждание массовых размножений вредных видов насекомых в пределах ареала. *Таврійський науковий вісник*. 2019. Вип. 110. Ч.1. С. 147–156.

39. Чижевский А.Л., Шишина Ю.Г. В ритме Солнца. Москва: Наука, 1969. 120 с.

40. Список эпидемий и пандемий инфекционных заболеваний. <https://ru.wikipedia.org/wiki>

41. Васильев К.Г., Сегал А.Е. История эпидемий в России. Москва: Наука, 1960. 279 с.

42. Бестужев-Лада И.В. и др. Впереди XXI век: перспектива, прогнозы, футурологи. Антология современной классической прогностики. 1952–1999. Москва: Academia, 2000. 480 с.

43. Якунин С.П., Буровский Н.М. Политическая экология. Москва – Берлин: Direct Media, 2015. 426 с.

44. Князева Е.Н. Мудрость среды: идеи Ф. де Соссюра, Ф. Гваттари, Р. Тома в контексте развития биосемиотики. *Философия науки*. 2016. №9. С. 61–76.

45. Ларина Е., Овчинский В. Час волка. Введение в хронополитику. Москва: Книжный мир, 2019. (аннотация).

46. Белецкий Е.Н., Станкевич С.В. Полицикличность, синхронность и нелинейность популяционной динамики насекомых и проблемы прогнозирования. Вена: Premier Publishing s.r.o. Viena, 2018. 138 с.

47. Білецький Є.М., Малюкіна Д.І. Про екологічний та фітосанітарний стан агроценозів в Україні. *Економіка АПК*. 2015. №11. С. 30–35.

48. Stankevych S.V., Biletskyj Ye.M., Golovan L.V. Polycyclic character, synchronism and nonlinearity of insect population dynamics and

С.В. Станкевич, Е.Н. Белецкий, Д.И. Малюкина, И.В. Забродина, Л.В. Головань
prognostication problem: monograph. Kharkiv: Publishing House I. Ivanchenko, 2020. 133 p.

49. Stankevych, S.V., Vasylieva, Yu.V., Golovan, L.V., Zabrodina, I.V., Lutytska, N.V., Nakonechna, Yu.O., Molchanova, O.A., Chupryna, Yu.Yu., Zhukova, L.V. (2019). Chronicle of insect pests massive reproduction. *Ukrainian Journal of Ecology*, 9(1), 262–274.

50. Stankevych, S.V., Biletskyj, Ye.M., Zabrodina, I.V., Yevtushenko, M.D., Baidyk, H.V., Lezhenina, I.P., Filatov, M.O., Sirous, L.Ya., Yushchuk, D.D., Melenti, V.O., Molchanova, A.O., Zhukova, L.V., Nepran, I.V., Romanov, O.V., Romanova, T.A., Bragin, O.M., (2020). Prognostication algorithms and predictability ranges of mass reproduction of harmful insects according to the method of nonliner dynamics. *Ukrainian Journal of Ecology*, 10(1), 37–42.

51. Stankevych, S.V., Biletskyj, Ye.M., Zabrodina, I.V., Yevtushenko, M.D., Dolya, M.M., Lezhenina, I.P., Baidyk, H.V., Filatov, M.O., Sirous, L.A., Melenti, V.O., Molchanova, O.A., Zhukova, L.V., Golovan, L.V., Polozhenets, V.M., Nemerytska, L.V., Klymenko, I.V. (2020). Cycle populations dynamics of harmful insects. *Ukrainian Journal of Ecology*, 10(3), 147–161.

52. Stankevych, S.V., Biletskyj, Ye.M., Zabrodina, I.V., Yevtushenko, M.D., Baidyk, H.V., Lezhenina, I.P., Filatov, M.O., Sirous, L.Ya., Yushchuk, D.D., Melenti, V.O., Molchanova, O.A., Zhukova, L.V., Golovan, L.V., Klymenko, I.V. (2020). Prognostication in plant protection. Review of the past, present and future of nonliner dynamics method. *Ukrainian Journal of Ecology*, 10(4), 225–234.

Научное издание

Станкевич Сергей Владимирович
Белецкий Евгений Николаевич
Малюкина Дарья Игоревна
Забродина Инна Викторовна
Головань Лариса Владимировна

КАТАСТРОФИЧЕСКИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ. ИСТОРИЯ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ: СИНЕРГЕТИЧЕСКИ ПОДХОД

Монография

Под редакцией авторов
Дизайн обложки С.В. Станкевича
Компьютерный набор и вёрстка С.В. Станкевича

Подп. в печать 12.09.2021. Формат 60×84 1/16 Гарнитура Таймс.
Печать офсетная. Объем: 7,2 усл. печ. л., 8,0 уч.-изд. л. Тираж 300.
Заказ ??