

# **ГЛОБАЛЬНЫЕ УГРОЗЫ И БЕЗОПАСНОСТЬ**

Кокшетау, 2019

**Рецензенты:**

Раимбеков К.Ж. – кандидат физико-математических наук, ассоциированный профессор (доцент), заместитель начальника Кокшетауского технического института КЧС МВД Республики Казахстан

Р.М. Джумагалиев – кандидат технических наук, профессор

Рекомендовано к печати учебно-методическим советом  
Кокшетауского технического института КЧС МВД РК  
протокол № 4 от 11 декабря 2019г.

Глобальные угрозы и безопасность. Пособие / А.Б. Кусаинов – Кокшетау: Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан, 2019. – 108 с.

В пособии изложены вопросы влияния опасных природных явлений и техногенных аварий на процессы устойчивого развития государства, принятые ООН в качестве парадигмы его развития на современном этапе. Большое внимание уделено глобальным угрозам и вызовам современности, среди которых выделяются проблемы социальной общности человека, отношений человека и окружающей среды, нарастающему воздействию числа и масштаба проявлений стихийных бедствий и техногенных аварий, поиску решений глобальных проблем на пути устойчивого развития. Пособие предназначено для курсантов, обучающихся по специальности «Защита в чрезвычайных ситуациях», а также для специалистов в сфере гражданской защиты.

УДК 614.8

ISBN \_\_\_\_\_

© Кокшетауский технический институт КЧС  
МВД Республики Казахстан, 2019

## Содержание

|                                                                                           |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Введение                                                                                  | 7  |
| 1. Категория глобальных рисков                                                            | 8  |
| 1.1 Экономические риски                                                                   | 9  |
| 1.2 Экологические риски                                                                   | 11 |
| 2. Риски опасных природных явлений и техногенных аварий                                   | 18 |
| 2.1 Тенденции динамики стихийных бедствий                                                 | 25 |
| 2.1.1 Землетрясения                                                                       | 33 |
| 2.1.2 Наводнения                                                                          | 37 |
| 2.1.3 Сели                                                                                | 42 |
| 2.1.4 Снежные лавины                                                                      | 45 |
| 2.1.5 Оползни                                                                             | 46 |
| 2.1.6 Опасные метеорологические явления                                                   | 48 |
| 2.1.7 Природные пожары                                                                    | 51 |
| 2.2 Техногенные аварии                                                                    | 54 |
| 2.2.1 Риски современной техносферы                                                        | 54 |
| 2.2.2 Промышленные аварии                                                                 | 57 |
| 2.2.3 Транспортные аварии                                                                 | 61 |
| 2.3 Пожары                                                                                | 64 |
| 3. Глобальные угрозы и вызовы                                                             | 66 |
| 3.1. Глобальные вызовы                                                                    | 66 |
| 3.1.1 Ускорение исторического времени                                                     | 67 |
| 3.1.2 Глобальный демографический дисбаланс                                                | 68 |
| 3.1.3 Угроза глобальной продовольственной безопасности                                    | 70 |
| 3.1.4 Острый дефицит воды                                                                 | 71 |
| 3.1.5 Глобальная энергетическая безопасность                                              | 72 |
| 3.1.6 Истощение природных ресурсов                                                        | 74 |
| 3.1.7 Третья индустриальная революция                                                     | 75 |
| 3.2 Особенности глобальных угроз                                                          | 79 |
| 4. Управление глобальными угрозами                                                        | 81 |
| 4.1 Развитие системы управления рисками чрезвычайных ситуаций                             | 82 |
| 4.2 Национальные стратегий управления рисками чрезвычайных ситуаций ряда зарубежных стран | 91 |

|       |                                                                                        |     |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 4.2.1 | Национальная стратегия управления рисками чрезвычайных ситуаций в США                  | 91  |
| 4.2.2 | Национальная стратегия управления рисками чрезвычайных ситуаций в Великобритании       | 92  |
| 4.2.3 | Национальная стратегия управления рисками чрезвычайных ситуаций в Российской Федерации | 92  |
| 4.2.4 | Выводы о национальных системах управления рисками чрезвычайных ситуаций за рубежом     | 93  |
| 4.2.5 | Стратегия управления рисками чрезвычайных ситуаций Республики Казахстан                | 94  |
| 5.    | Системы раннего предупреждения чрезвычайных ситуаций                                   | 101 |
|       | Заключение                                                                             | 105 |
|       | Список литературных источников                                                         | 106 |

## **Введение**

В системе социально-гуманитарных знаний XX столетия понятие «глобальный» интерпретировалось как «охватывающий весь земной шар, всеобщий». С 90-х годов XX столетия с возрастанием исследовательского интереса к проблемам глобализации в научной и публицистической литературе под «глобальным» предлагается понимать все, что связано с глобализацией.

Под воздействием глобализации угрозы и опасности преодолевают государственные границы, тем самым, получая глобальное значение. Угрозы и опасности представляют собой постоянные и неустранимые компоненты любой социальной деятельности, выступающие не просто некоей социокультурной средой или условием действия, а как неотъемлемые части социальности. Угрозы и опасности стали новыми и неустранимыми глобальными качествами современной жизни. Угрозы и опасности как новые системные факторы человеческого бытия, рассматриваются как одновременные возможности катастрофического будущего.

В современном мире с возрастанием скорости научно-технического прогресса увеличивается глобальный разрыв между миром обозримых угроз и опасностей, в границах которых мы мыслим и действуем, и миром необозримых рисков. Это связано с тем, что научно-технические достижения несут непредсказуемые, неконтролируемые и необъяснимые последствия для жизни человека.

Преобладает убеждение, согласно которому развитие технологии и организации увеличивает риск и опасность. Искусственный мир, созданный человеком, более неопределен и враждебен, нежели мир естественный. В нем обнаруживаются угрозы и отрицательные явления, которые не были известны предыдущим поколениям.

## 1. Категория глобальных рисков

Экспертами Всемирного экономического форума на основе анализа пятидесяти глобальных угроз и опасностей была введена категория рисков (рисунок 1.1).

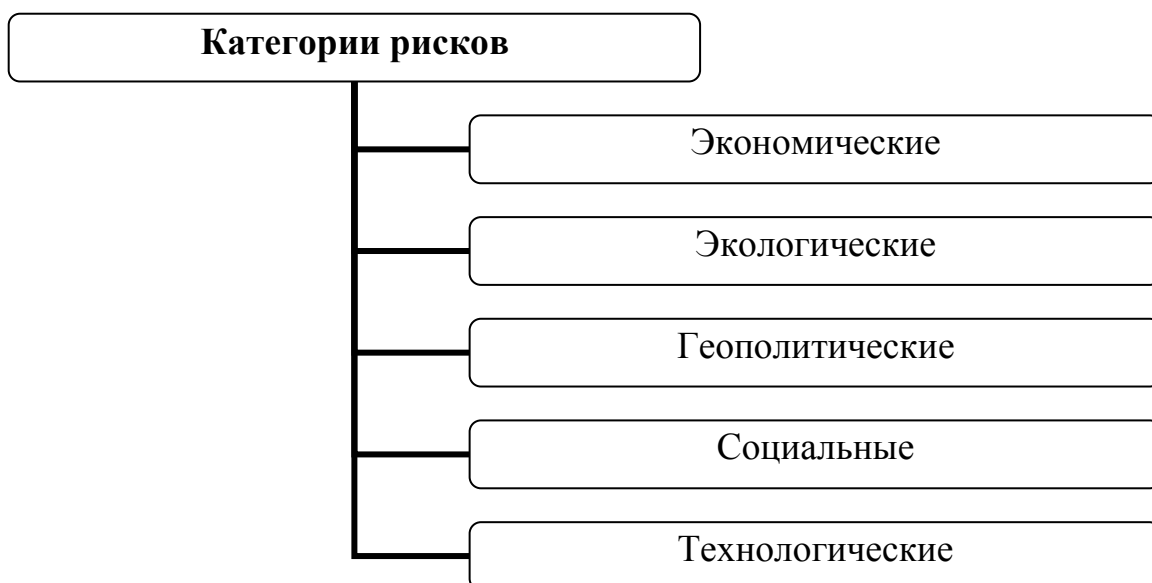


Рисунок 1.1 – Категории глобальных рисков

Значимость и вероятность каждого риска оценивается по 5-балльной шкале.

В каждой из пяти категорий были выявлены риски, имеющие наибольшую системную значимость («центры гравитации») [1]:

1) Хронические бюджетные дисбалансы (экономический). Этот риск усугубляют риски неуправляемой инфляции и дефляции, повторяющиеся кризисы ликвидности, неразвитость инфраструктуры и хронические дисбалансы рынков труда, отсутствие грамотной политики в отношении старения населения.

2) Растущие выбросы парниковых газов (природный). Этот риск усугубляется неуправляемым загрязнением окружающей среды, неспособностью адаптироваться к изменениям климата, экстремальными погодными явлениями.

3) Сбои глобального управления (геополитический). Этот риск находится в центре системы, на него влияют все остальные риски, но в большей степени риски укоренившейся коррупции, неурегулированные проблемы в уязвимых государствах, неспособность разрешения

конфликтов дипломатическими средствами, реакция на глобализацию, терроризм. В свою очередь, этот риск усугубляет другие системно значимые риски.

4) Неустойчивый рост населения (социальный). Этот риск связан с неуправляемой миграцией и урбанизацией, неурегулированными проблемами в уязвимых государствах, отсутствием грамотной политики в отношении старения населения, проблемами нехватки продовольствия, плохого управления водными ресурсами и землей.

5) Крах жизненно важных систем (технологический). Этот риск усугубляют риски киберпреступности, массового мошенничества с данными, массовой цифровой дезинформацией, терроризма и неразвитости инфраструктуры.

В период с 17 по 20 января 2017 года, проходила очередная, 47-я по счёту ежегодная встреча Всемирного экономического форума, на котором эксперты Давоса назвали главные риски для человечества в 2017 году.

На первое место поставлены вопросы экологии и изменений климата на планете. На втором месте – социально-имущественная поляризация в мире и риски обострения социальных конфликтов. На третьем месте – риски, связанные с развитием техники. Далее риски техногенных катастроф (аварии на атомных электростанциях). Наконец, проблемы, вызываемые масштабным внедрением в производство и другие сферы экономики роботов (основная проблема – рост безработицы).

## **1.1 Экономические риски**

К категории экономических рисков относятся риски, вызывающие наибольшую обеспокоенность с точки зрения вероятности их возникновения и воздействия на макроэкономику, начиная с финансовых систем и инфраструктуры и заканчивая нестабильностью цен и регулятивными вопросами.

Являясь основной темой для политических дебатов в последние годы, риски хронического фискального дисбаланса и большой разницы в доходах являются экономическими рисками с высокой степенью

возникновения в ближайшие 10 лет. Его основными последствиями становятся деформация банковской системы, дестабилизация рынка ценных бумаг, падение объемов производства и услуг во всех сферах экономической деятельности практически всех без исключения государств мира, неконтролируемый рост государственных долгов, рост во многих странах до критической отметки безработицы, снижение уровня и качества жизни населения даже в экономически высокоразвитых странах, обострение социальной напряженности [2].

Проявление экономических рисков представлено на рисунке 1.2.



Рисунок 1.2 – Экономические риски

При этом отмечается, что существующие системы управления рисками оказались не адекватными, не соответствующими современным вызовам.

## **1.2 Экологические риски**

С 2011 года стали более заметными экологические риски, в состав которых включены изменение климата, масштабные стихийные бедствия, экстремальные погодные явления, загрязнения окружающей среды, нехватка воды. Так, в десятке наиболее вероятных рисков 2017 года — три из сферы экологии и три из геополитики, при этом экологические выше: два из них вошли в топ-3 глобальных рисков [3]. Это экстремальные погодные явления и масштабные стихийные бедствия.

В современном мире мы сталкиваемся с множеством проблем. Однако существует целый ряд проблем, которые являются общими для всех. Перенаселенность планеты, дефицит и качество питьевой воды, загрязнение воздуха и глобальное потепление, глобальные пандемии, опустынивание, деградация почв и нехватка продовольствия, кислотные дожди и разрушение озонового слоя, утрата навсегда тысяч видов растений и животных, массовое размножение патогенных вредителей, промышленные аварии, радиация, гибель малых рек, гибель природных систем в зоне военных действий. Всё это проблемы экологии.

К основным глобальным экологическим проблемам современности, находящимся в поле зрения человечества в начале XXI в., следует отнести [4]:

- изменение климата Земли, парниковый эффект (глобальное антропогенное потепление);
- разрушение озонового слоя, возникновение так называемых «озоновых дыр», снижающих защитные возможности атмосферы против поступления к поверхности Земли опасной для живых организмов жесткой коротковолновой ультрафиолетовой радиации;
- химическое загрязнение атмосферы, и, как следствие этого, образование кислотных осадков;

- демографический взрыв, относительное перенаселение Земли в некоторых регионах, чрезмерная урбанизация;
- загрязнение почв, уменьшение их площадей;
- загрязнение Мирового океана и изменение свойств океанических вод за счет нефтепродуктов, насыщения их углекислым газом атмосферы;
- загрязнение поверхностных вод суши;
- радиоактивное загрязнение локальных участков с тенденцией его расползания по поверхности Земли;
- опустынивание обширных территорий;
- истребление лесного покрова Земли, уменьшение площадей тропических и северных лесов, сокращение площади тропических лесов и северной тайги - основных источников поддержания кислородного баланса планеты;
- продолжающееся накапливание на поверхности Земли бытового мусора и всякого рода твердых и жидких отходов, управление отходами, образуемыми в процессе человеческой деятельности;
- уменьшение биологического разнообразия флоры и фауны и устойчивости экосистем;
- изменение геохимии ландшафтов в связи с теплоэнергетикой, перераспределением элементов между недрами и поверхностью Земли в результате горнометаллургического передела (например, концентрация тяжелых металлов) или извлечения на поверхность аномальных по составу высокоминерализованных подземных вод и рассолов;
- нарушение глобального и регионального экологического равновесия, соотношения экологических компонентов в прибрежной части суши и моря;
- освобождение в результате всех вышеуказанных процессов экологических ниш и заполнение их иными видами;
- истощение многих месторождений минерального сырья и постепенный переход от богатых ко все более бедным рудам;
- усиление социальной нестабильности, как следствия все большей дифференциации разнообразных слоев населения многих стран, возрастания уровня вооруженности их населения, криминализации, природных экологических катаклизмов.

Живущие в настоящее время 7,5 млрд. человек все вместе эксплуатируют ресурсы Земли ускоряющимися темпами и с интенсивностью, которые превосходят возможности её систем по поглощению отходов и нейтрализации неблагоприятных воздействий на окружающую среду.

Сущность экологического кризиса состоит в углубляющемся противоречии между производительной деятельностью человечества и стабильностью природной среды.

Еще в 17 веке английский философ Френсис Бэкон понял: приказывать Природе способен лишь тот, кто повинуетя ей. Другими словами, нужно действовать вместе с Природой, а не против нее; сотрудничать с силами Природы, а не противостоять им. Тем не менее, ученые и инженеры, следуя логике своих узкоспециализированных работ, очень часто упускают из виду глубокую взаимозависимость различных природных систем, не сознают, что их вмешательство может привести к разрушению тех элементов и компонентов, которые составляют фундамент онтологических (мировых и экзистенциальных) структур. Это результат того, что социальные ценности не включают в себя ответственность человека перед планетой и ее обитателями.

В настоящее время, по данным ООН, около 1,2 млрд человек испытывают острую нехватку питьевой воды. Биологи фиксируют, что ежедневно в результате деятельности человека мир теряет 150 видов животных и растений. Хозяйственная подсистема уже воздействует на 63% поверхности суши, человеческая цивилизация потребляет 40% чистой первичной продукции биосферы, из которой лишь 10% используется непосредственно на потребление, а 30% попутно разрушается [5].

Неконтролируемый рост населения подрывает ресурсно-сырьевую базу, стремительно приближая нас к максимально допустимым нагрузкам на природную среду. Превышение порогового уровня такой нагрузки может привести к разрушению природной среды.

Следует отметить, что экологические проблемы по глубине негативного воздействия на человечество и катастрофическим последствиям для всего живого на Земле, несравнимы ни с какими другими проблемами.

Так, по данным ЮНЕСКО, за последнее столетие от наводнений и цунами погибли не менее 9,3 млн. человек, от землетрясений – 2 млн., от ураганов и тайфунов – 1 млн., от дорожно-транспортных происшествий – 10 млн., от пожаров 5 млн. человек, а плохая экология ежегодно является причиной смерти миллионов людей.

По данным Всемирной Организации Здравоохранения только в 2015 году в мире 12,6 млн. человек скончались по причине загрязненной окружающей среды. Более 5,5 млн. человек каждый год умирают по причине плохого качества воздуха [6].

Экологические риски способны дестабилизировать как экономику и общество, так и спровоцировать геополитический конфликт и истощение жизненно важных ресурсов для Земли и населяющих её людей.

Категория экологических рисков включает в себя риски необратимого загрязнения окружающей среды. Сегодня в мире более 110 млн. веществ. Из них нормировано лишь 4000. Большинство новых веществ искусственного происхождения, и они не разлагаются в природной среде, они канцерогенны. Около 98 % экологических преступлений латентны (т.е. скрыты и не регистрируются).

Два ключевых рисков климатических изменений — увеличение объёма выбросов парниковых газов и невозможность адаптироваться к климатическим изменениям — находятся на вершине этой категории и оказывают наиболее сильное воздействие. В сентябре 2013 года вышла последняя 5-я оценка Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК), где утверждается неоспоримость потепления климата за последние 30 лет на основании наблюдений с 1850 года, что вызывает повышенную частоту экстремальных погодных явлений. Изменения климата будут одним из основных глобальных рисков XXI века [7].

Глобальное изменение климата является одной из важнейших экологических проблем человечества в XXI столетии. Она затрагивает все страны и народы, отрасли экономики и экосистемы планеты. Научные данные свидетельствуют: климат уже меняется, и гораздо быстрее, чем ожидалось еще несколько лет назад. Растет температура воздуха, меняются режимы выпадения осадков, опасные природные явления (наводнения, засухи и др.) происходят с большей частотой и

масштабами бедствия, растет уровень океана — затапливаются прибрежные территории на тысячи квадратных километров и многое другое.

Почему это происходит? Ответ, который дают эксперты международной группы по климату при ООН, — беспрецедентный рост концентрации углекислого газа ( $\text{CO}_2$ ) в атмосфере. Начиная с 1850 года уровень  $\text{CO}_2$  в приземном слое воздуха вырос почти на 50%: с 270 до 400 частиц на миллион. Такой концентрации, как сейчас, на планете не было, по меньшей мере, последние 400 тыс. лет (это достоверно известно из анализа воздуха, содержащегося в разных слоях льда в Антарктике). А главная причина — сжигание огромных объемов ископаемого топлива (угля, нефти, газа) и уничтожение лесов — поглотителей  $\text{CO}_2$  из атмосферы [8].

В результате накопления огромных объемов  $\text{CO}_2$  в атмосфере происходит усиление парникового эффекта, что и приводит к разбалансировке климатической системы. Не просто погода начинает «шалить» от года к году, но и ее долгосрочное состояние меняется, причем необязательно только в сторону потепления. Например, в случае замедления теплого течения Гольфстрим похолодает во многих районах Западной Европы.

К сожалению, прогнозы климатологов крайне тревожны. К 2100 г. средняя температура на планете вырастет от 2 до 6 градусов Цельсия, если ничего не предпринимать. При этом в странах и регионах северных широт среднегодовая температура вырастет значительно сильнее — до 10 градусов Цельсия и больше [9].

Одним из ярких проявлений глобального потепления стал рост уровня Мирового океана. За последние 100 лет он повысился на 10–20 см. Столь быстрые темпы роста (1–2 мм в год) на порядок превышают изменения, наблюдавшиеся в течение последних 3000 лет. Главными причинами этого явления стали повышение температуры поверхности моря, таяние морских и прибрежных ледников. Подъем уровня Мирового океана стал фактором почти неотвратимого затопления многих малых островов и низменных территорий.

Рост уровня моря приведет к увеличению числа и интенсивности экстремальных явлений, таких как высокие приливы, штормовой нагон воды и сейсмические морские волны (цунами). Весь мир потрясли

чудовищные разрушительные последствия цунами, которое пронеслось в Юго-Восточной Азии в 2005 г. и унесло сотни тысяч жизней, а также цунами в Японии в 2011 году [10].

Экономический ущерб от повышения уровня моря будет измеряться огромными величинами. Наиболее угрожающие последствия могут ожидать отрасли производства морепродуктов, сельское хозяйство, туризм, страховые компании, а также прибрежные населенные пункты. Затопление большинства низин во всем мире нанесет ущерб пахотным землям и вытеснит миллионы людей из прибрежных регионов.

При повышении уровня океана на 1 м будет затоплено до 15% пахотных земель Египта и 14% посевных площадей в Бангладеш, что вызовет переселение миллионов людей. Кроме того, произойдет осолонение прибрежных грунтовых вод, которые во многих районах земного шара представляют собой основной источник пресной воды. В Китае, даже повышение уровня моря на 0,5 м приведет к затоплению около 40 тыс. км<sup>2</sup> плодородных равнин. Наиболее уязвимыми окажутся обширные низкие равнины, низовья крупных рек Хуанхэ, Янцзы и др., где средняя плотность населения иногда достигает 800 чел/км<sup>2</sup> [11].

Мировым сообществом признается, что на сегодняшний день самой большой и опасной проблемой является истощение и разрушение природной среды, нарушение внутри нее экологического равновесия в результате растущей и плохо контролируемой деятельности людей.

От изменения климата уже страдают экосистемы, люди, хозяйственная инфраструктура. Практически неизбежна гибель коралловых атоллов, они очень чувствительны к потеплению воды океана.

Волны жары (как в 2010 г. в Москве, в 2003 г. в Париже, унесшие десятки тысяч жизней), загрязнение воздуха от лесных и торфяных пожаров, распространение нетипичных инфекций и заболеваний (энцефалитного клеща, малярийных комаров и др.) — всё это крайне опасно для здоровья человека [12].

По оценкам научной группы профессора Николаса Стерна, ежегодный ущерб от изменения климата может достигнуть 20% глобального ВВП, если не предпринять решительных мер.

Республика Казахстан и другие страны мира понимают необходимость активных действий по борьбе с климатическими изменениями. В декабре 2015 г. более 185 стран приняли Парижское соглашение под эгидой ООН, в котором определены цели по снижению выбросов парниковых газов, механизмы сотрудничества между странами в обмене технологиями, адаптации, помощи наименее развитым и уязвимым странам.

Одна из ключевых целей Парижского соглашения — удержание роста температуры «существенно ниже 2 градусов Цельсия» и снижение выбросов парниковых газов практически до нуля во второй половине XXI века. Такая цель на первый взгляд — слишком «климатическая», но за этим стоит гораздо больше — страны и компании вкладывают огромные ресурсы в низкоуглеродные технологии, солнечную и ветровую энергетику, фонды отказываются покупать акции угольных и нефтегазовых компаний и перекладывают инвестиции в «чистые» производства, происходит бум в развитии экологичного транспорта и домостроения. Речь идет о триллионах долларов ежегодных вложений. Масштабы этих экономических изменений поистине глобальны — их по праву можно считать новой технологической революцией XXI века [13].

Вышеперечисленные риски способствовали появлению и обострению глобальных угроз, которые в общем виде можно свести к двум большим блокам.

К первому блоку относятся угрозы, связанные с основными социальными общностями человечества (преодоление разрыва в уровнях социально-экономического развития между развитыми и развивающимися странами и др.).

Ко второму — угрозы, касающиеся отношений человека и окружающей среды (экологическая, энерго-сырьевая, стихийные и техногенные бедствия и др.).

Рассмотрим более детально угрозы связанные с природными и техногенными опасностями.

## 2. Риски опасных природных явлений и техногенных аварий

Среди глобальных проблем обращает на себя внимание рост количества природных и техногенных катастроф, происходящих на Земле. При этом рост ущерба от крупнейших катастроф создает реальную угрозу для экономики не только отдельных регионов, но и планеты в целом. В 2011 г. сумма убытков, причиненных природными и техногенными катастрофами в мире, побила все рекорды, достигнув исторического максимума. Совокупный ущерб превысил 350 млрд. долларов. При этом темпы роста экономического ущерба от катастроф устойчиво превышают темпы роста производства валового продукта, а риск бедствий приобретает все более глобальный характер [14].

Достижения науки и техники резко усилили возможности во всех областях деятельности мирового сообщества, но и создали высокие риски катастроф глобального характера. Современные чрезвычайно усложнившиеся технические комплексы и технологические режимы потенциально обладают мощностью, сопоставимой с силами природных стихий, а возможности парирования угроз в техногенной сфере оказались ограниченными, несмотря на все достижения научно-технического прогресса.

Несмотря на сотни согласованных на международном уровне целей и задач, ситуация на планете из-за продолжающегося роста риска бедствий близка к критической. На прошедшей в июне 2012 г. Международной конференции по устойчивому развитию Генеральный секретарь ООН Пан Ги Мун сказал: *«Планета находится в состоянии беспрецедентного кризиса. Нам необходимо признать, что нынешняя модель глобального развития нерациональна. Необходимо найти новый путь для продвижения вперед»* [15].

Начало XXI века ознаменовалось проявлением обширного набора катастрофических природных явлений – землетрясения, наводнения, цунами, ураганы, извержения вулканов, лесные пожары, аномальная жара.

Мы все более отчетливо ощущаем глобальные климатические изменения, проявляющиеся наиболее наглядно в повышении

температуры и росте климатически обусловленных стихийных бедствий.

Расчеты риска катастроф с 1900 по 2015 г. показали (рисунке 2.1.), что вначале XX в. на 1 млрд. жителей Земли приходилось 4 природно-техногенные катастрофы, вначале XXI в. на 1 млрд. человек приходится около 148 катастроф. Таким образом, количество катастроф за рассматриваемый период на 1 млрд. населения Земли возросло в 37 раз [16].

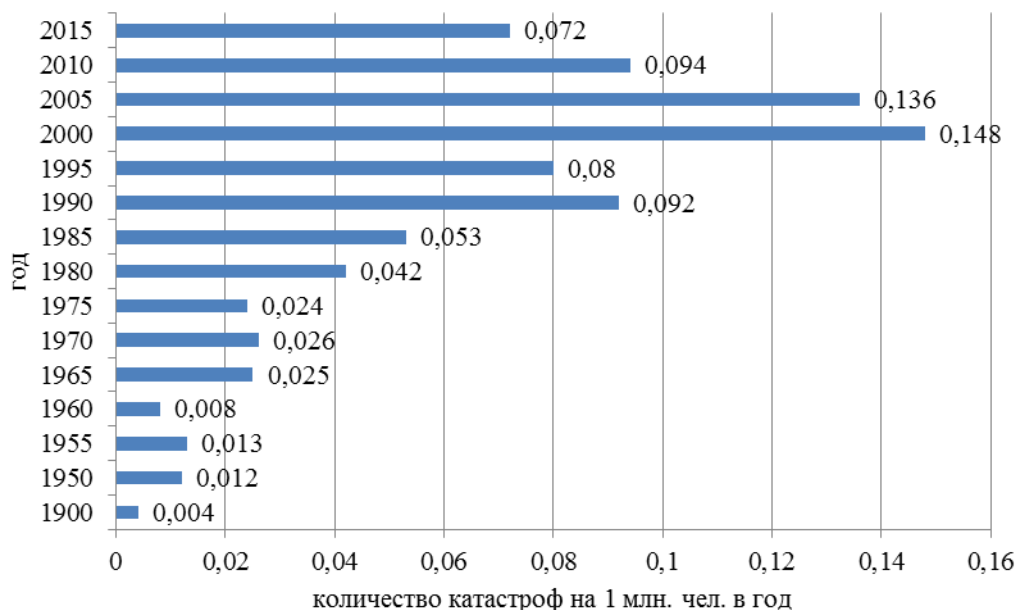


Рисунок 2.1 - Динамика риска катастроф на 1 млн. жителей Земли

На рисунке 2.2 представлены расчеты рисков природно-техногенных катастроф на 1 млн. жителей Земли [17].

Из рисунка 2.2, следует, что в начале XX в., в связи с низким уровнем развития техносферы, техногенные катастрофы не происходили, в середине XX в. на техногенные приходится около 30 % катастроф или на 1 млрд. жителей Земли приходилось 2,8 антропогенных и 9,5 природных катастроф. Вначале XXI в. на техногенные угрозы приходится 70 % катастроф или на 1 млрд. человек приходилось 60,8 антропогенных и 86,8 природных катастроф.

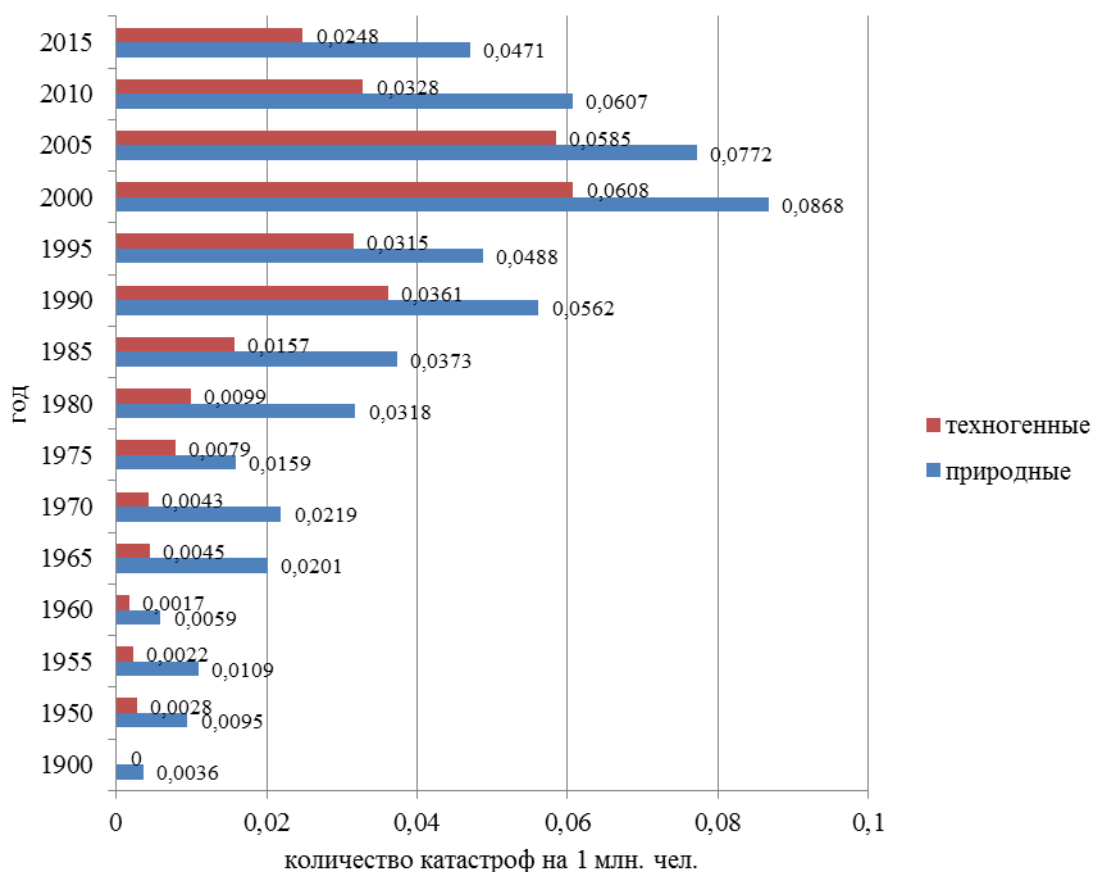


Рисунок 2.2 - Динамика риска природно-техногенных катастроф на 1 млн. жителей Земли

Расчеты риска числа погибших при природно-техногенных катастрофах представлены на рисунках 2.3 и 2.4. [17].

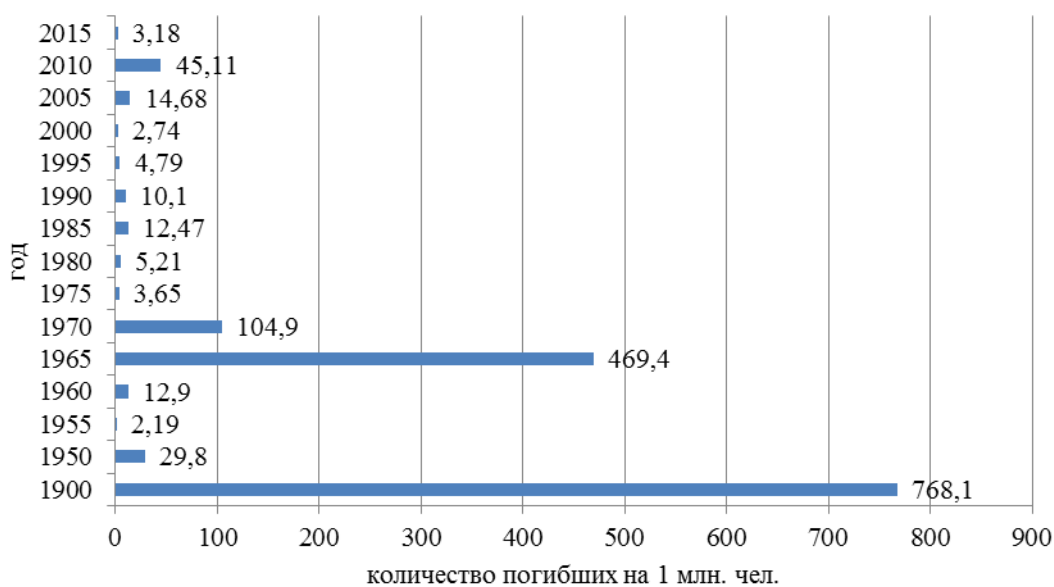


Рисунок 2.3 - Динамика риска погибших людей от природных катастроф на 1 млн. человек

Из рисунка 2.3, видно, что наибольший риск погибнуть от природных катастроф имел место в начале и середине XX в. В 1900-ом году на 1 млн. человек пришлось 768,1 погибших, а в 1965 году на 1 млн. жителей Земли рисковали погибнуть от природных катастроф 469,4 человек. Поскольку в данные периоды риск умереть от наводнений, землетрясений, эпидемий был достаточно реальным.

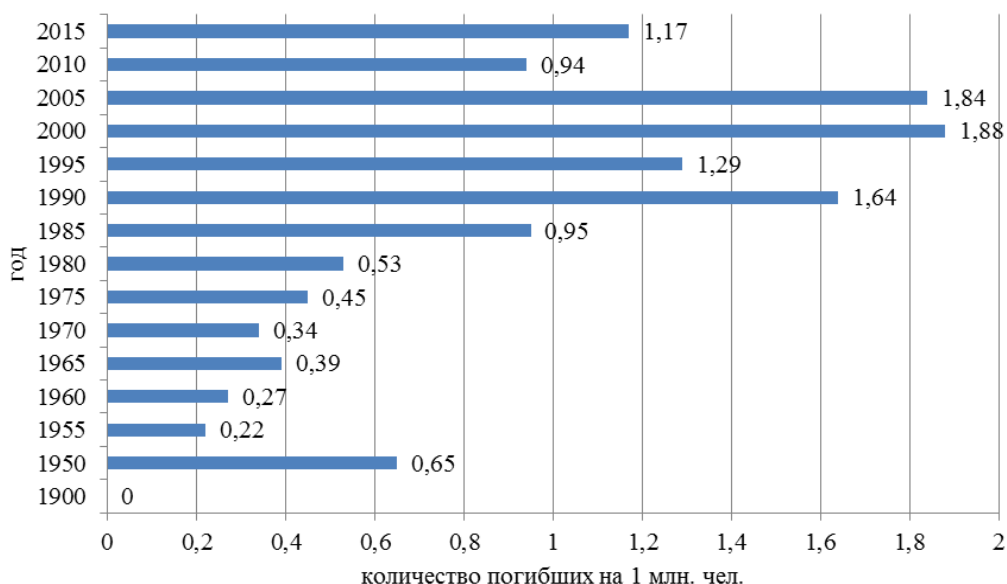


Рисунок 2.4 - Динамика риска погибших людей от техногенных катастроф на 1 млн. человек

Из рисунка 2.4, видно, что наибольший риск погибнуть от техногенных катастроф приходится на XXI в., при этом в начале 2000-х годов на 1 млрд. человек приходилось около 1,8 тыс. погибших.

Количество людей, рискующих погибнуть от одной природной катастрофы, иллюстрирует рисунок 2.5.

Из рисунка 2.5, видно, что в 1900-ом г. на одну природную катастрофу приходилось более 211 тыс. погибших. В 2000-ом г. данный показатель составил около 32 погибших [17].

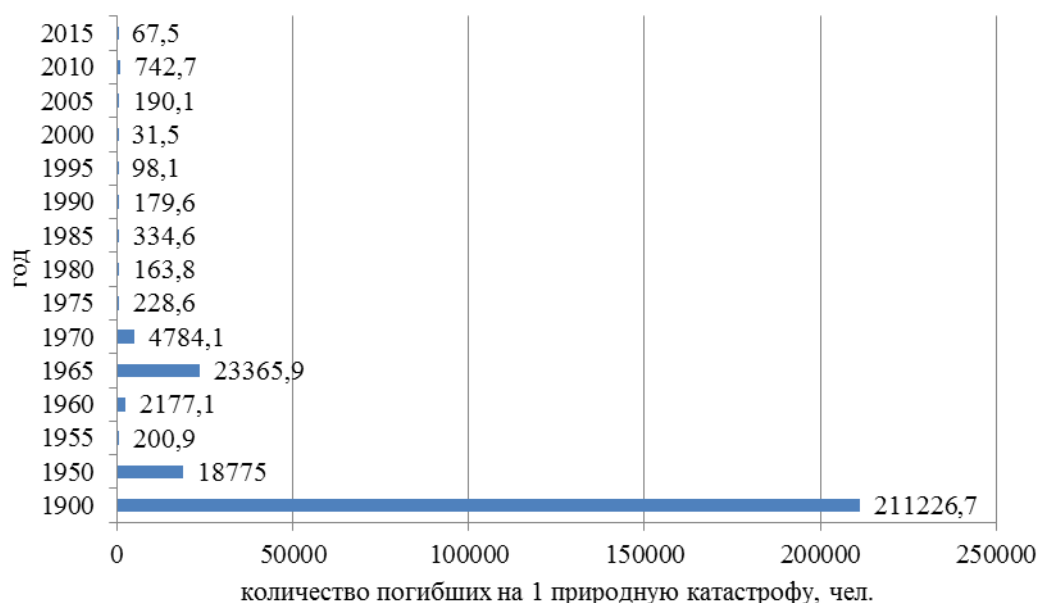
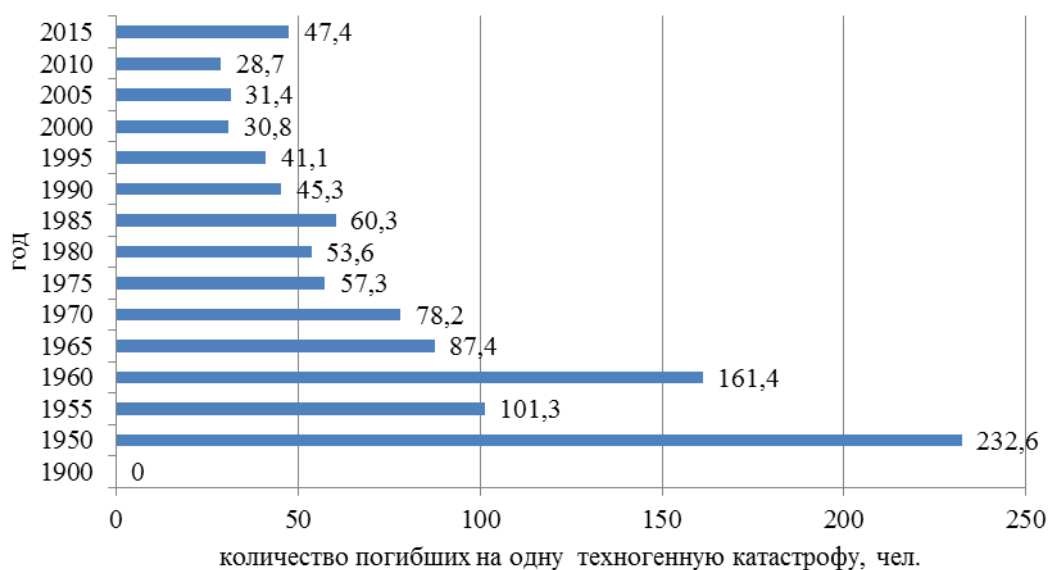


Рисунок 2.5 - Динамика числа погибших людей от одной природной катастрофы

Число людей, погибших от одной техногенной катастрофы, показано на рисунке 2.6.



Рисунка 2.6 - Число погибших людей от техногенных катастроф, в расчете на одного человека

Из рисунка 2.6, видно, что с середины XX в. число погибших в расчете на одну техногенную катастрофу постепенно сокращается [17].

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что наибольшую опасность для населения Земли представляют опасные

природные процессы: наводнения, цунами, эпидемии и землетрясения [18].

Анализ последствий катастроф произошедших в мире в период с 1990 по 2016 гг. показал, что общий экономический ущерб составил более 2,6 триллионов долларов США (рисунок 2.7).

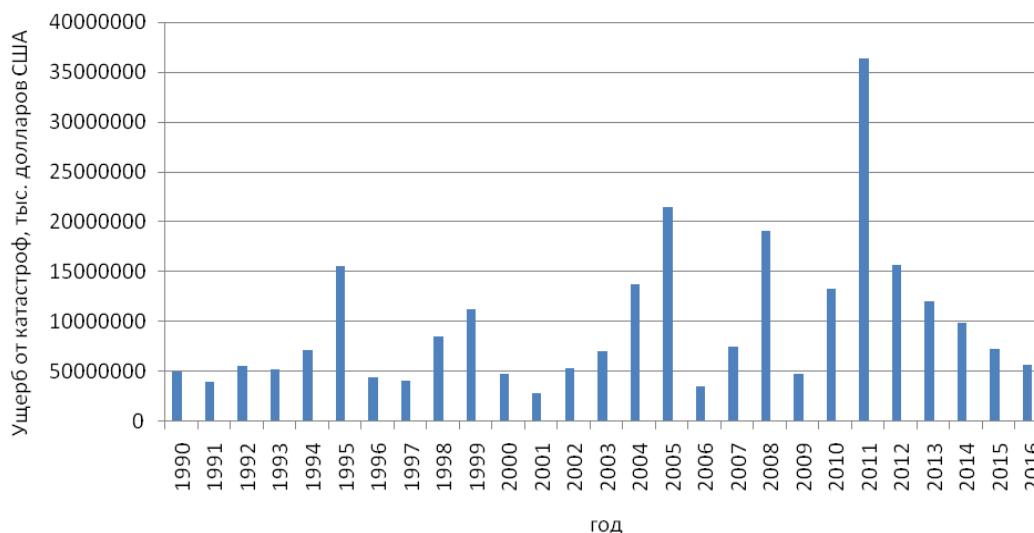


Рисунок 2.7 - Экономический ущерб в мире от катастроф, тыс. долларов США

Если проанализировать структуру экономического ущерба от катастроф по географическому признаку, то необходимо отметить, что около 46 % приходится на Азиатский континент (рисунок 2.8).

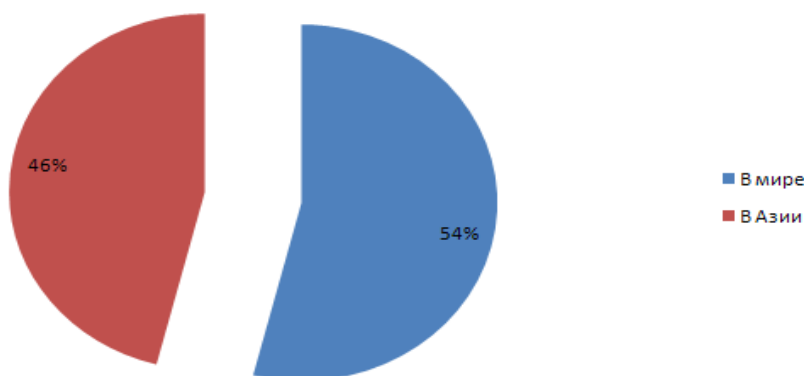


Рисунок 2.8 - Соотношение экономического ущерба в Азии и в мире, %

Что касается долларowego измерения общего экономического ущерба от катастроф на Азиатском континенте, то он составил более 1,2 триллионов долларов США (рисунок 2.9).

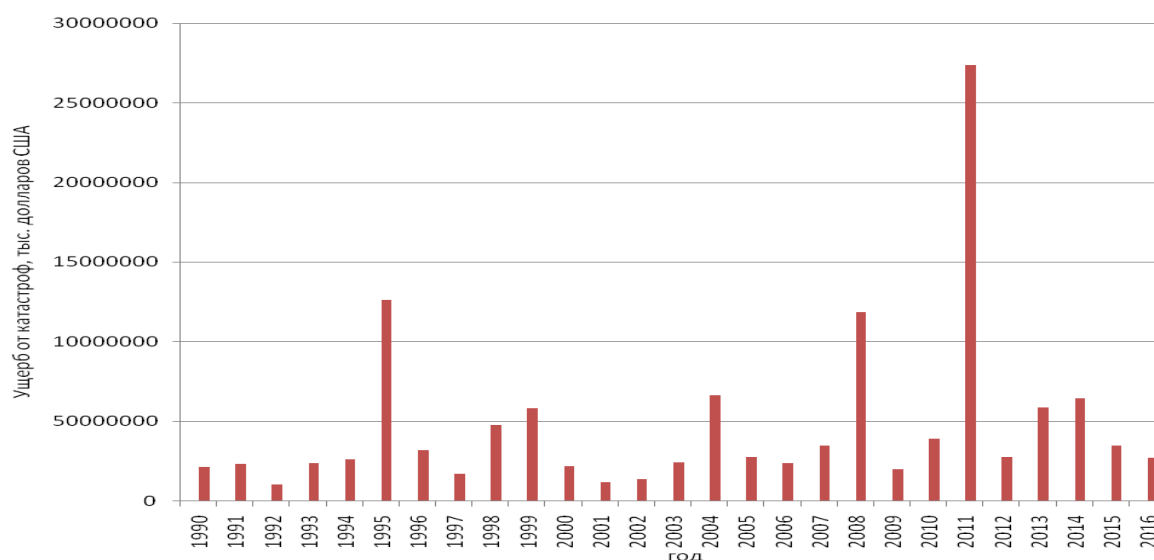


Рисунок 2.9 - Экономический ущерб на Азиатском континенте от катастроф, тыс. долларов США

Наибольший экономический ущерб был нанесен в 1995, 2005, 2008 и 2011 гг. природными катастрофами (наводнениями, землетрясениями, цунами и тайфунами).

Оценка экономического ущерба показал, что на одну катастрофу в среднем приходится около 714 млн. долларов США (рисунок 2.10).

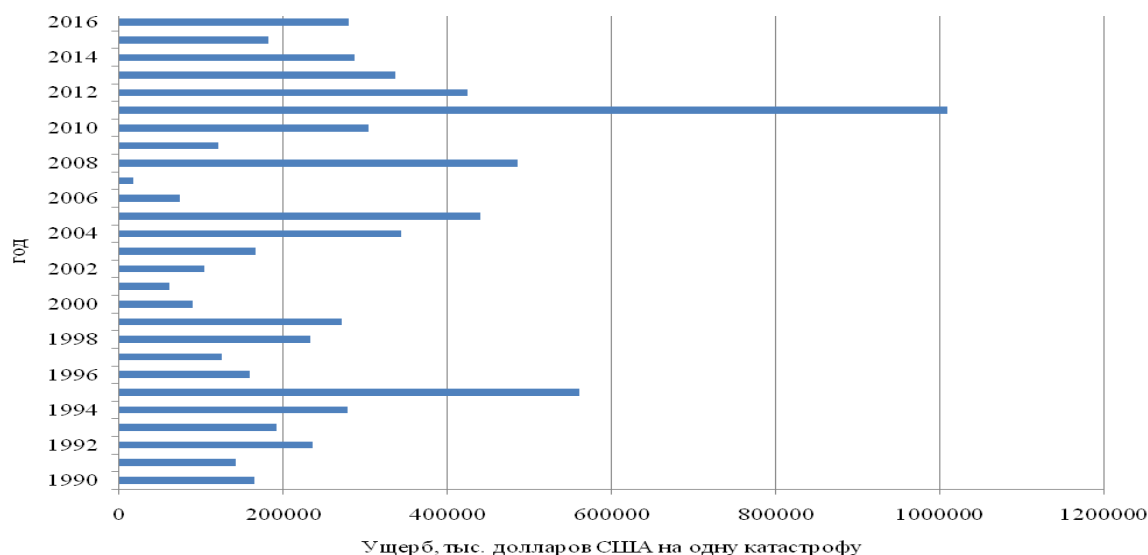


Рисунок 2.10 - Экономический ущерб на одну катастрофу, тыс. долларов США

Из рисунка 2.10, видно, что наибольший экономический ущерб на одну катастрофу приходится на 2011 г. (более одного млрд. долларов США) [19].

Стихийные бедствия в 2017 году в мире были менее смертоносными, чем в предыдущие годы, однако ущерб от них оказался

одним из самых значительных в материальном выражении, говорится в докладе Центра исследований эпидемиологии бедствий (CRED) Лувенского католического университета.

Наводнения и ураганы, а также оползни и ряд других стихийных бедствий унесли 9 503 жизни. По данным CRED, это явно значительно ниже среднегодовых данных в 68 тыс. жизней в период с 2007 г. по 2016 г., отмеченный чрезвычайно смертоносными событиями - такими, как землетрясение на Гаити в 2010 году. Оно одно повлекло смерть более 225,5 тыс. человек. От циклона «Наргис» в Мьянме погибли 138,4 тыс. человек в 2008 г.

Наибольшее число стихийных бедствий в 2017 г. произошло в Азии - 136 (43% от общего числа в мире). От 25 из них только в Китае пострадали 15 млн. человек. В Индии 15 стихийных бедствий привели к 2,3 тыс. жертв и затронули 22,5 млн. человек.

Хотя 2017 год оказался не самым смертоносным, он стал вторым с 1900 г. по размеру нанесенного ущерба. Из 318 бедствий, от которых пострадали 96 млн. человек в мире, исследователи CRED указывают на три особенно разрушительных урагана: «Харви», «Ирма» и «Мария». В августе и сентябре 2017 г. они прошли по Карибскому бассейну, достигнув побережья США. Нанесенный ими ущерб оценивается соответственно в 95 млрд. долл., 66 млрд. долл. и 69 млрд. долл. В целом природные катастрофы 2017 года обошлись \$314 млрд. долл [20].

Статистика показывает, что количество стихийных бедствий и катастроф возросло в последнее время и к тому же они становятся все масштабнее. Увеличивается плотность населения земли, и в геометрической прогрессии возрастает количество жертв. Вопрос безопасности жизни стал актуальным не только для развивающихся, но и для развитых стран.

## **2.1 Тенденции динамики стихийных бедствий**

В 1990 году 44-я Генеральная Ассамблея ООН открыла декаду за снижение частоты и последствий природных катастроф (Лэнсет 1990). Комиссия экспертов подтвердила определение катастроф как

«нарушения человеческой экологии, которое превосходит способность общества функционировать нормально».

В последние годы виден почти экспоненциальный рост числа катастрофических событий и ущерба от них, несмотря на сильное варьирование по годам.

Анализ временного распределения катастроф показывает, что интенсивный прирост природных бедствий наблюдается со второй половины XX в. (рисунок 2.11) [17].

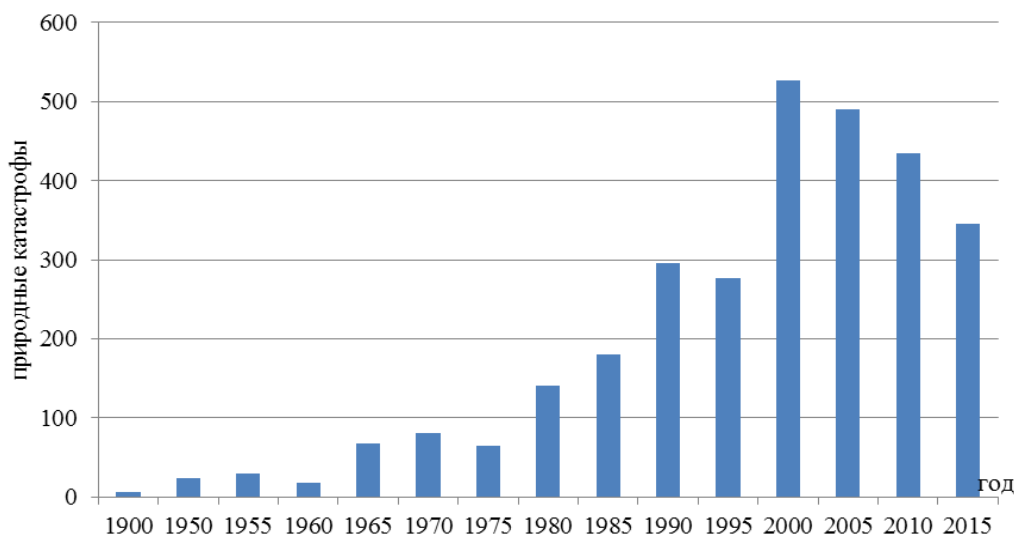


Рисунок 2.11 - Динамика природных катастроф в мире в период 1900 по 2015 гг.

Особую опасность представляют крупные катастрофы, частота возникновения которых возросла.

Стихийные бедствия и их последствия способны вызывать кризисы в мировой экономической системе. Среди характеристик катастрофических событий как фактора «разбалансировки» глобальной экономики в качестве ключевых следует отметить:

- 1) увеличение частоты возникновения;
- 2) увеличение числа пострадавших;
- 3) рост ущерба и потерь;
- 4) взаимосвязь с проблемой климатических изменений;
- 5) взаимосвязь природных и техногенных катастроф.

На фоне снижающегося уровня смертности вследствие природных катаклизмов возрастает число пострадавших. Увеличение общего числа пострадавших оказывает негативное влияние в том числе и на экономическую сферу (снижение/утрата трудоспособности,

дополнительные затраты на восстановление как физического, так и психологического состояния работников и др.).

Непосредственное отрицательное влияние на показатели экономического развития оказывают причиняемые природными катастрофами потери и ущерб. Их уровень существенно колеблется год от года, при этом наблюдается тенденция к их увеличению. В 2011 г. был зарегистрирован рекордный ущерб от природных катастроф – 380 млрд. долл. (против 75 млрд. долл. среднегодового ущерба за 1981-2010 гг.). Максимальным за период с 1980 г. был и показатель застрахованного ущерба – 105 млрд. долл. При этом доля застрахованного ущерба остается достаточно низкой.

Если учесть, что свободные инвестиционные ресурсы мировой экономики составляют в среднем около 300 млрд долл. в год, то такая высокая скорость роста ежегодного ущерба от климатических катастроф может в скором будущем привести к тому, что человечество просто лишится свободных инвестиционных ресурсов, необходимых для своего развития и будет вынуждено расходовать их на ликвидацию последствий природных катастроф.

На рисунке 2.12 представлена информация о произошедших природных катастрофах в мире с 1920 по 2015 гг.

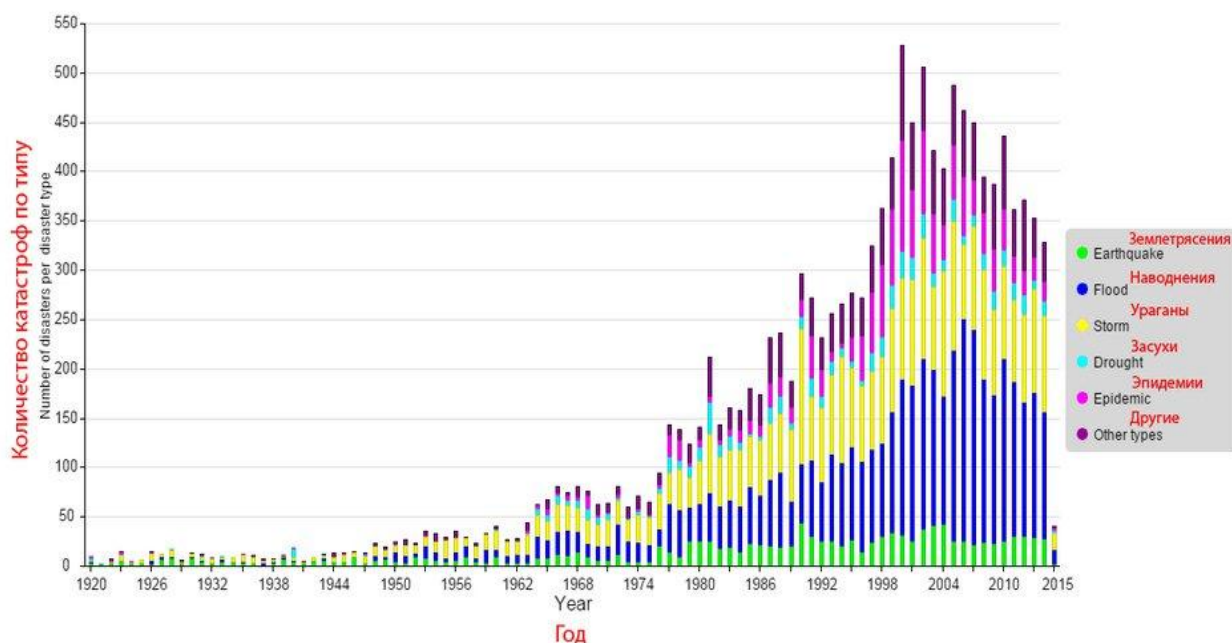


Рисунок 2.12 - Количество природных катастроф по типам произошедших в период с 1920 по 2015 гг. [19]

Наибольшее количество природных катастроф приходится на:

- наводнения - 32%;
- штормы - 28%;
- эпидемии - 10%;
- землетрясения - 9%.

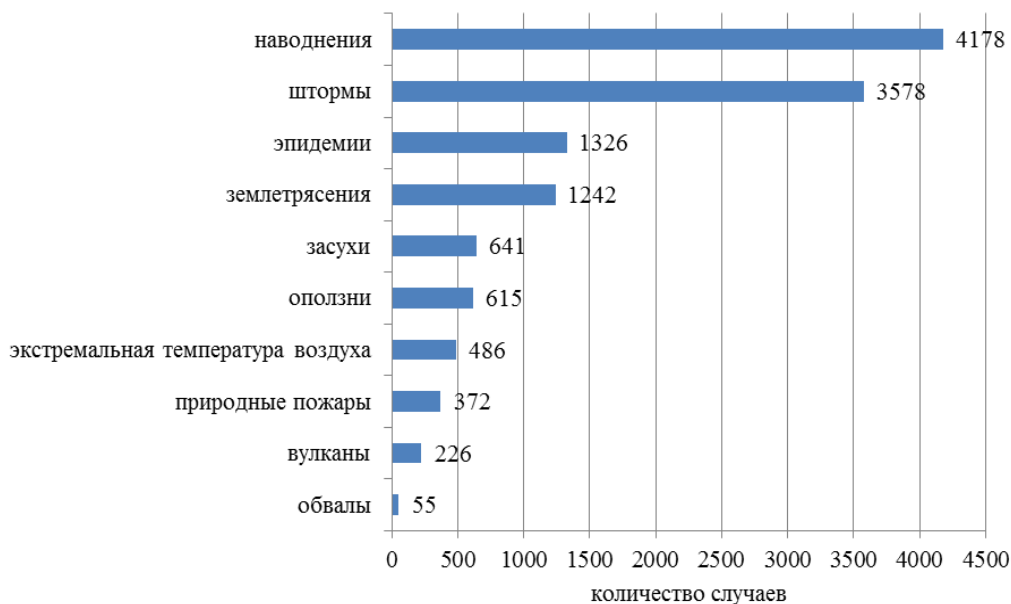


Рисунок 2.13 - Распределение природных катастроф по типам произошедших в период с 1900 по 2015 гг. [19]

Из рисунка 2.13 видно, что наибольшее число опасных природных процессов приходится на гидрологические опасные явления, наименьшее на обвалы.

Наиболее распространенным стихийным бедствием в мировой статистике является наводнение. Последнее крупномасштабное наводнение произошло в ночь на 14 июня 2015 г. Оно произошло в Тбилиси, Грузия, а причиной явились обильные дожди. По предварительным итогам погибло 19 человек, без вести пропало 3 человека, около 450 человек считаются пострадавшими. Ущерб составил около 18 млн. долларов.

Ежегодно тропические штормы и ураганы уносят сотни человеческих жизней. Так, в августе 2015 г. на Карибском острове Доминика прошел тропический ураган «Эрика», количество жертв составило 20 человек, 31 человек считается пропавшим без вести, уничтожены сотни домов, мостов и дорог.

Несмотря на развитие медицины эпидемии и инфекционные заболевания все еще приводят к гибели людей. Так в результате

стремительного распространения на западе Африки лихорадки Эбола в 2014-2015 гг. по данным Всемирной организации здравоохранения погибло более 7 тыс. чел., число заразившихся превысило 16 тыс.

Несмотря на то, что землетрясения по количеству природных катастроф находятся не на первом месте, последствия от них носят глобальный характер. Так, в результате серии крупных землетрясений произошедших в Непале в апреле-мае 2015 г. погибло более 8 тыс. человек, в том числе в Индии 17 чел., на территории Китая один чел., 119 альпинистов на Джомолунгме. Также пострадало более 14 тыс. чел., разрушено несколько десятков тысяч домов и повреждено более 500 тыс. сооружений.

Самым невосполнимым последствием катастроф являются человеческие жертвы. В период с 1900 по 2015 гг. от природных и техногенных катастроф в мире погибло 34,6 млрд. чел., в том числе 90 % от опасных природных явлений (рисунок 2.14) [19].

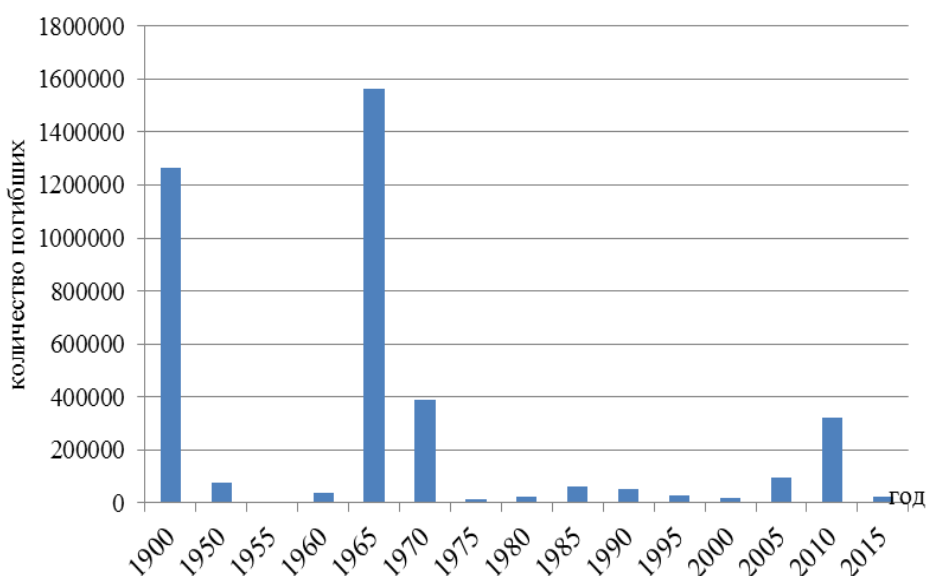


Рисунок 2.14 -Динамика погибших людей от природных катастроф с 1900 по 2015 гг.

Из рисунка 2.14 следует, что в первой половине XX в. численность погибших от природных катастроф была значительно выше. Это связано с тем, что в тот период научно-технические мероприятия по защите населения от опасных явлений только начинали развиваться.

Люди и окружающая среда все больше страдают от последствий природных бедствий вследствие роста плотности и численности населения, его миграций, стихийной урбанизации, экологической

деградации и изменения климата. Стихийные бедствия серьезно подрывают за весьма короткий срок результаты инвестиций в развитие и, следовательно, остаются одним из серьезнейших препятствий на пути к достижению устойчивого развития и искоренению бедности.

Риск стихийных бедствий приобретает все более глобальный характер, его влияние и проявления в одном регионе могут воздействовать на риски в каком-либо другом регионе и наоборот.

Темпы роста количества наиболее разрушительных природных бедствий и наносимого ими экономического ущерба устойчиво превышают темпы роста производства мирового валового продукта (МВП).

Для ряда развивающихся стран стихийные бедствия были просто опустошительными. Так, землетрясения в Гаити (январь 2010 г.) и в Непале (апрель 2015 г.) по своему ущербу превысили 90% ВВП этих стран. Природные катастрофы также сильно подорвали экономику Мьянмы и Пакистана в 2010 г.

Экспертами ООН было установлено, что ежегодно ущерб мировой экономике от стихийных бедствий составляет 300 млрд. долларов. К примеру, ущерб от катастрофического наводнения на Дальнем Востоке в 2013 г. составил 527 млрд. рублей, свыше 4 тыс. животных погибло, 38 тыс. га сельхозугодий было затоплено [21].

Проведенный анализ показывает, что в последние десятилетия величина экономического ущерба от природных ЧС (рисунок 2.15) увеличилась весьма существенно [19].

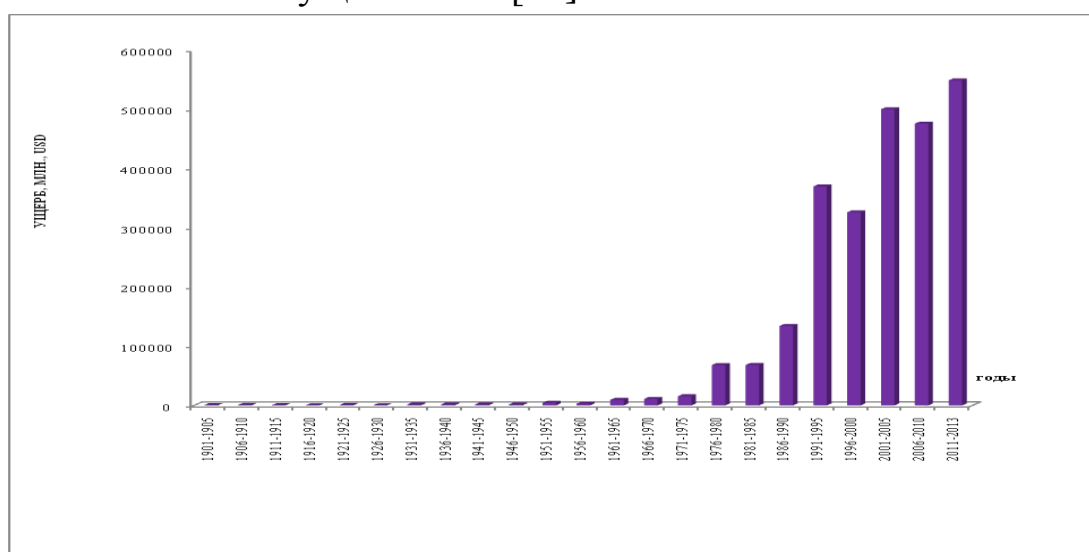


Рисунок 2.15 - Экономический ущерб от природных катастроф в мире в период 1901 по 2013 гг.

Как следует из данных рисунка 2.15, экономический ущерб от природных катастроф имеет общую тенденцию к увеличению. Если в период с 1905 по 1960 гг. экономический ущерб от природных катастроф не превышал 1 млн. долл., то с середины 70-х годов наблюдается резкое увеличение размеров экономического ущерба. Начиная с середины 80-х годов XX века, экономический ущерб от природных катастроф в мире превысил 100 млрд. долл. В последнее десятилетие размер экономического ущерба от природных катастроф в мире превышает 500 млрд. долл., то есть он увеличился в 5 раз, как минимум.

Количество природных катастроф, равно как и их разрушительная сила, за последние десятилетия выросли в разы. Ученые приводят ошеломляющие цифры, согласно которым с 2000 г. от стихийных бедствий пострадало свыше 2,7 млрд. человек в мире.

Какие же природные катаклизмы обошлись человечеству дороже всего?

По сей день имеют место отголоски последствий мощнейшего девятибалльного землетрясения, которое обрушилось на Японию в 2011 г. Оно спровоцировало цунами с высотой 30 м, которое сносило на своем пути все живое и неживое. По разным оценкам, погибло и пропало без вести порядка 20 тыс. человек. До сих пор никто не берется точно оценить урон от этой природной катастрофы, принимая во внимание тот факт, что имела место даже техногенная катастрофа на атомной станции «Фукусима». Хотя и без учета «Фукусимы», цифра ошеломляющая: по оценкам японского правительства прямые убытки равны 300 млрд. долл.

Ураган «Катрина» американцы будут вспоминать с дрожью еще долго - «Катрина» стала самым разрушительным и сильным в истории США ураганом, который пронесся страной летом 2005 г. Больше всего от него пострадал Новый Орлеан в Луизиане, где под водой оказалось около 80% площади всего города. В результате стихийного бедствия погибло свыше 1,8 тыс. человек, а экономический ущерб по оценке на 2007 г. составил 125 млрд. долл.

Ураган «Сэнди» - который обрушившийся на восточное побережье США в конце октября 2012 года. Его называют вторым самым дорогим

ураганом для страны после «Катрины». Жертвами «Сэнди» стали 72 человека, а ущерб оценивается в 50 млрд. долл.

В декабре 2010 г. Австралия столкнулась лицом к лицу с сильнейшими дождями, которые продолжались и в январе. Огромные территории были затоплены в штатах Виктория и Квинсленд, погибло более 20 человек. По разным оценкам, ущерб от наводнения составил 10 млрд. долл.

Извержение вулкана Эйяфьядлайёкюдль началось в апреле 2010 г. и было таким сильным, что громадное облако пепла накрыло сначала Северную, затем частично Западную и Восточную Европу. Целую неделю большинство аэропортов Европы были полностью закрыты для вылета и прилета самолетов. Общие потери мировой экономики от извержения вулкана оценили тогда примерно в 5 млрд. долл.

К сожалению, природных катастроф за последние десятилетия стало только больше и Казахстан здесь не исключение. Так, 2010 г. запомнился казахстанцем прорывом плотины в Кызылагаше. Республика столкнулась с одним из самых разрушительных паводков – прорыв произошел ночью, в результате мощный поток воды практически смыл все село, в котором проживали около 3 тыс. человек. А 2011 г. ознаменовался самым разрушительным ураганом, который имел место в Алматы. В результате него один человек погиб и десяти людей были ранены.

Сегодня природные катастрофы происходят в мире в четыре раза чаще, чем еще 30 лет назад, их последствия становятся все более разрушительными, а число жертв становится больше. Количество жертв в мире от разрушительных природных явлений в последние годы увеличивается ежегодно на 4,3%, а пострадавших — на 8,6%. Экономические потери растут в среднем на 6% в год. По оценкам ООН за последний 45 лет от природных катастроф погибло более 3,5 млн. человек, экономический урон составил 2,8 трлн. долл. При этом с годами на долю стран Азиатско-Тихоокеанского региона приходится все больше человеческих жертв и разрушений [22].

По масштабам наносимого человечеству ущерба, главные угрозы, – это землетрясения и наводнения.

### 2.1.1 Землетрясения

Землетрясения входят в число самых опасных природных катаклизмов на нашей планете. Это связано, прежде всего, с тем, что они происходят внезапно и в течение десятков секунд вызывают огромные разрушения, которые приводят к большому числу жертв. Таким образом, основной причиной жертв, при землетрясениях, являются разрушения зданий и других конструкций, созданных людьми.

Специалисты выделяют два основных фактора, вызывающих большое число человеческих жертв: не сейсмостойкие здания и сооружения, разрушение которых приводит к многочисленным жертвам; отсутствие прогнозной информации о возможном сильном землетрясении, в результате чего, при землетрясении, государственные службы и люди бывают застигнуты врасплох и не могут принять быстрых и правильных решений, чтобы снизить число жертв и экономический ущерб.

Рост числа жертв от землетрясений связан непосредственно с ростом числа сильных землетрясений с магнитудой более 6,5. Необходимо отметить, что в экономически слаборазвитых странах землетрясение с магнитудой 6,5-7 может вызвать значительно больше разрушений и жертв, чем в индустриально развитых странах. Например, землетрясение в западном Иране в 2003 г. с магнитудой 6,6 вызвало гибель 31 000 человек, а землетрясение с магнитудой 7,0 в Гаити в 2010 г. привело к гибели 230 000 человек. В то же время, в результате землетрясения магнитудой 7,2 на севере японского острова Хонсю, произошедшего 13 июня 2008 г., погибло всего два человека и около 100 получили ранения [23].

Основная причина заключается в разнице применяемых технологий строительства. В Японии используются технологии строительства сейсмостойких зданий. Такие же технологии используются при строительстве в Чили. В феврале 2010 г. у берегов Чили произошло сильнейшее землетрясение с магнитудой 8,8. Толчки от землетрясения ощущались в шести районах Чили, в которых проживает 80% населения этой страны. Это землетрясение было гораздо более мощным по энергии, чем землетрясение в Гаити, но при нем погибло значительно меньше людей (802 чел.) [24].

За последний 110 лет 31,5%, погибших при сильных землетрясениях, приходится на последнее десятилетие.

Для Казахстана актуальна как естественная тектоническая, так и техногенная сейсмичность территории, в силу чего в сейсмоопасных регионах в настоящее время угрозу представляют не только сильные, но и землетрясения средней интенсивности. На сейсмоактивный пояс Казахстана приходится 17% всей территории, т. е. около 2 000 км при средней ширине 150 км. К сейсмоопасным территориям относятся Восточно-Казахстанская, Жамбылская, Туркестанская, Алматинская области, а также г. Алматы, что составляет почти 30% территории Казахстана, на которой проживает более 6,5 млн. чел. и сосредоточено 40% промышленного потенциала Республики.

В пределах Казахстана, согласно Строительным нормам, выделяется 5 сейсмоопасных регионов [25]:

- 1) Тарбагатай-Алтайский;
- 2) Жетысу-Алатау-Северо-Тянь-Шаньский;
- 3) Каратауский;
- 4) Прикаспийский;
- 5) Центрально-Казахстанский.

Эти регионы охватывают практически всю территорию республики.

К наиболее сейсмоактивным районам в Казахстане относятся горные хребты Иле, Кунгей Алатау и Кыргызский хребет, в пределах которых произошли сильнейшие (со значительными магнитудами –  $M$ ) землетрясения за последние 120 лет: Беловодское (1885 г.,  $M = 7,3$ ), Верненское (1887 г.,  $M = 7,3$ ), Чиликское (1889 г.,  $M = 8,3$ ), Кеминское (1911 г.,  $M = 8,2$ ), Кемино-Чуйское (1938 г.,  $M = 6,9$ ), Жаланащ-Тюпское (1978 г.,  $M = 6,8$ ) [75], Луговское (2003 г.,  $M = 5,4$ ). Достаточно высокой сейсмичностью характеризуется также и Жетысу Алатау, где за этот же период произошло 4 землетрясения с  $M = 6,1-6,5$ . Всего за период инструментальных наблюдений (с 1929 г.) сетью сейсмических станций Казахстана зарегистрировано около 30 000 ощутимых землетрясений различной энергии. До последнего времени считалось, что территория Центрального Казахстана является асейсмичной, однако в связи с расширением системы сейсмометрических наблюдений выяснилось, что и здесь могут происходить землетрясения с  $M$  до 5,0 [26].

Западная часть республики, которая считалась по традиции слабо активной в плане геодинамики, за прошедшие 20-30 лет подверглась землетрясениям и тектоническим движениям новейшего и современного характера. По мнению некоторых ученых активизация сейсмических явлений в западной части страны связана с интенсивной разработкой нефтяных и газовых месторождений, а это в свою очередь провоцирует разрядку устоявшейся сейсмической напряженности [27]. Так 28 апреля 2008 г. в Западно-Казахстанской области произошло землетрясение с  $M$  около 5,3 (по MSK-64 - около 7 баллов).

В Казахстане площадь с повышенной сейсмической опасностью составляет около 164,5 тыс. км<sup>2</sup>, что в свою очередь составляет 6% от общей территории страны, в то же время есть некоторые более существенные показатели сейсмической опасности на территории Казахстана. 385 населенных пунктов, согласно СНиП находится на данной площади: Алматинская область – 120, Кызылординская область – 7 и Мангистауская область - 26 н.п., Восточно-Казахстанская область – 118, Туркестанская область - 64, Жамбылская область – 50, города численность которых составляет около 7 млн. человек (Алматы, Талдыкорган, Усть-Каменогорск, Жамбыл, Шымкент и др.) включены в данный список [28].

Наиболее подвержен сильным катастрофическим землетрясениям город Алматы, так как он находится в эпицентре наиболее опасной сейсмической зоны в Центральной Азии. По оценкам экспертов землетрясение с мощностью 9 баллов по шкале MSK-64 может разрушить или вывести из строя в Алматы более 200 детских садов и общественных зданий, более 100 промышленных предприятий, около 150 школ, свыше 55 тысяч жилых домов.

В Алматинской области расположено четыре эпицентра землетрясений, сейсмическая активность в каждом из них составляет 9 и более баллов. На расстоянии от 15 до 265 км юго-западнее Алматы и восточнее города Алматы расположены три из них, в 120 км восточнее города Текели находится четвертый эпицентр [27].

Около десятка значительных землетрясений произошло за последние сто с лишним лет. Два из них можно отнести к рейтингу мировых катастроф: Чиликское 1889 г. и Кеминское 1911 г. с магнитудой  $M > 8.0$ .

В Восточно-Казахстанской области в 6 бальной зоне находится 57% территории, там проживает около 804, 2 тыс. человек: к 7 бальной зоне относится 26% площади, где население составляет около 316, 4 тыс. человек, к 8 бальной зоне относится свыше 17% территории области, там проживает около 148,3 тыс. человек [27].

Более 20% Жамбылской области находится в 7-8 бальной зоне, куда относятся 8 сельских районов, которые являются густонаселенными, а также город Тараз. Более 700 тыс. человек проживает на сейсмоопасной зоне, где находятся не только главные объекты экономики и жизнеобеспечения, а также расположены железнодорожная магистраль и основной газопровод Ташкент – Бишкек - Алматы, находятся крупные водохранилища и функционирует 20 опасных химических предприятий [28].

В зоне повышенной сейсмической опасности находится Туркестанская область, возможность землетрясений от 5 до 8 баллов очень высока. В зону 5-6 баллов входит 3 города, 5 районов; в 7 бальную зону – 5 районов и город Шымкент; 5 районов относятся к зоне, где возможно землетрясения по 8 баллов.

В то же время в Казахстане существует проблема так называемой наведенной, или техногенной, сейсмичности, которая обнаруживает себя при интенсивном инженерном воздействии на участки земной коры в сейсмически активных районах.

Можно выделить пять основных видов воздействия человека на природу, которые способны спровоцировать землетрясения [6]:

- откачка углеводородного сырья из пластов Земли;
- закачка флюида в недра Земли;
- подземные ядерные испытания;
- горные работы (шахты, карьеры);
- строительство крупных водохранилищ.

По мнению ученых, в результате интенсивной разработки углеводородного сырья в районах нефтепромыслов при извлечении нефти и газа из пластов Земли напряжения в земной коре возрастают.

По данным Института сейсмологии Республики Казахстан, только в 2004 г. в Западном Казахстане было зарегистрировано 43 техногенных землетрясения, а ущерб населению от 7-бального землетрясения, происшедшего 26 апреля 2008 г. в Западно-Казахстанской области,

составил 5,8 млн. долларов США. По мнению ученых-сейсмологов, оно имеет техногенный характер и связано с работами на месторождении Карачаганак, приведшими к изменению пластового давления и активизации тектонического разлома.

### **2.1.2 Наводнения**

Катастрофические наводнения приводят к гибели людей, непоправимому экологическому ущербу, наносят огромный материальный ущерб, охватывая громадные территории в пределах одной или нескольких водных систем. Затапливается более 70 % сельскохозяйственных угодий, множество населённых пунктов, промышленных предприятий и инженерных коммуникаций. При этом полностью парализуется хозяйственная и производственная деятельность, временно изменяется жизненный уклад населения. Эвакуация сотен тысяч населения, неизбежная гуманитарная катастрофа часто требует участия всего мирового сообщества, проблема одной страны становится проблемой всего мира.

Наводнения – наиболее часто происходящие стихийные бедствия. В последний 20 лет число зарегистрированных случаев наводнений значительно возросло. Увеличилось число людей, пострадавших от наводнения, а также объёмы финансового, экономического и страхового ущерба. Только в 2010 г. от наводнений пострадало 178 миллионов человек. Общий ущерб в такой исключительный год, как 2010, превысил 40 млрд. долл.

Поскольку системы мониторинга и оповещения постоянно совершенствуются, количество жертв наводнений в последние годы снижается (речь, конечно, не о внезапных катаклизмах вроде паводка или цунами). А вот материальные потери – напротив, растут.

Городские территории, подверженные риску затопления, особенно сильно страдают от последствий наводнений, которое отмечается повсюду в мире. Существующие и прогнозируемые масштабы последствий наводнений заставляют срочно выделить управление рисками, связанными с наводнениями в городской среде, в качестве приоритета политической и директивной повестки дня.

Рекордсменом, и по длительности и интенсивности затопления в XXI веке, и по сумме убытков от него, стал, безусловно, Таиланд. Большая вода пришла еще в начале весны 2011 г., и покинула страну лишь в январе 2012 г., унеся с собой жизни 600 человек. Полгода большая часть столицы Бангкока находилась под метровым и более слоем воды.

Сезонные паводки и наводнения на территории республики являются основным фактором риска для объектов и населения.

В Казахстане зарегистрировано 560 водохранилищ и водоемов объемом более 1 млн. м<sup>3</sup>, 66 из которых имеют статус республиканского значения, они на 66% изношены, так как находятся в эксплуатации более 30 лет, а также 852 участка и территорий, подверженных воздействию паводков. Несоблюдение особого режима хозяйственной деятельности в полосах на водных объектах и в водоохранных зонах является серьезной проблемой [29].

В зонах возможного подтопления паводковыми и талыми водами находится 918 населенных пунктов 164 районов, в которых проживает около 402 тыс. человек, а также расположены 1564 участка автомобильных и железных дорог с общей протяженностью 1628,4 км (*авто*) и 376,8 км (*ж/д*).

Предпосылкой к возникновению чрезвычайных ситуаций с нанесением ущерба экономике государства, окружающей среде и объектам хозяйствования, гибели людей и нарушению условий жизнедеятельности населения является неудовлетворительное техническое состояние гидротехнических сооружений страны.

Каждый год в Республике Казахстан отмечаются ущербные наводнения, которые происходят в том или ином бассейне, значительно разными являются и масштабы. Катастрофические наводнения, которые приносят значительный материальный ущерб и сопровождаются гибелью людей повторяются один раз в 50-100 лет на конкретных реках, а иногда на многих или почти всех реках Казахстана.

Весной 1993 г. на всех равнинных реках республики в 16 ее административных областях сформировались тало-дождевые паводки. Общий ущерб составил сумму эквивалентной 500-600 млн. долл., при этом погибло 6, и было эвакуировано 12700 человек, от наводнения пострадало 669 населенных пунктов, разрушенными и затопленными

осталось 7 тыс. домов, значительно пострадали коммуникации, производственные объекты и посевы [30].

В результате сильнейшего наводнения во время весеннего половодья весной 2011 г. были разрушены сотни домов и зданий, эвакуированы несколько тысяч человек на многих реках Западного Казахстана, более 19 млрд. тенге (130 млн. долл.) составил общий ущерб.

В марте-апреле 2015 г. по сведениям Комитета по чрезвычайным ситуациям Министерства внутренних дел Республики Казахстан весенние наводнения отмечались сразу в 5-ти областях республики: в Карагандинской, Костанайской, Северо-Казахстанской, Восточно-Казахстанской и Акмолинской областях. Было затоплено 2 418 жилых домов, из них полностью разрушено 64 (в городе Караганда), 60 признано непригодными к проживанию, размыто 164 участка автомобильных дорог, общей протяженностью 25 км, без электроснабжения находилось 46 населенных пунктов почти с 3-мя тыс. абонентов, разрушено 9 мостов, в общей сложности пострадало 5 городов и 24 района [29].

Наиболее сложная ситуация отмечалась в Карагандинской области, где подтопленными оказались 2107 домов в 50 населенных пунктах и были человеческие жертвы (2 чел.).

Всего из зон подтопления, главным образом в Карагандинской области, были эвакуированы более 16 тыс. человек, в безопасные места отогнаны свыше 43 тыс. голов скота. В республике была объявлена ЧС регионального масштаба.

На всех основных реках Казахстана отмечаются наводнения. На реках южного Казахстана наводнения, вызванные весенним либо весенне-летним половодьем, наблюдаются в феврале-июне, в марте-июле на реках юго-восточного, западного и восточного Казахстана, в марте-июне на равнинных реках республики. Наводнения приносят существенный ущерб на реках Ассы, Жайык, Жем, Сагыз, Торгай, Сарысу, Тобыл, Нура, Есил, Иртыш, Сырдарья, Шу, Талас.



Рисунок 2.16 - Изменение количества стихийных гидрологических явлений в Казахстане

Как видно из рисунка 2.16, в последние годы наблюдается увеличение общего числа гидрологических опасных явлений на территории Республики Казахстан [31].

Крупные паводки, растянутые на продолжительное время, а также связанные с весенним половодьем и преимущественно относящиеся к равнинным рекам, формируются в Акмолинской, Атырауской, Западно-Казахстанской, Кызылординской и Восточно-Казахстанской областях [32].

В Атырауской области (4 паводкоопасные реки, главная из них р.Урал) паводки угрожают 960 объектам и свыше 100 тысячам жителей; в Акмолинской области (р.Есил) - 54 объектам и 700 жителям; в Восточно-Казахстанской области (реки Бухтарма и Иртыш) - 7109 объектам и 72 тысячам жителей. В Атырауской области 650 объектов и 4000 жителей находятся под угрозой затопления, так как прибрежные территории подвержены нагонным явлениям Каспийского моря. В Жамбылской области 690 объектов и 30 тысяч жителей живут под угрозой паводков [33].

Площадь затопления Каспийским морем в Казахстане составила около 2 млн. га, так как его уровень с 1978 г. повышался до 15 см. эксперты предполагают, что повышение будет продолжаться до 2030 г.

Повышение приостановилось к началу 1996 г., и абсолютная отметка составила – 26,6 м., а суммарный прирост уровня составил более

2,4 м., береговая линия передвинулась на 20-40 км, а на некоторых участках до 70 км. в сторону суши. В Казахстане общая площадь затопления составила 2 млн. гектаров. Ученые прогнозируют, что до 2020-2030 гг. будет продолжаться повышение уровня Каспийского моря, а дополнительный прирост, возможно, составит более 1,5 м. [29].

На территории Казахстана масштабные наводнения, непосредственно связанные с ветровыми нагонами наблюдаются в дельте по всему северо-восточному побережью Каспия, а также в дельте реки Урал. Частые ветровые нагоны воды на северо-восточном побережье могут достигать до 2,5-2,7 м. в высоту, что значительно усложняет ситуацию в прибрежной зоне Каспийского моря [34].

Находящиеся в аварийном состоянии накопители сточных вод и пруды представляют существенную опасность.

Прорыв плотины водохранилища в поселке Жезды, в Улытауском районе Карагандинской области 3 апреля 1997 г., к примеру, принес ущерб около 3 000 человек [35].

В Алматинской области 11 марта 2010 г. прорыв плотины водохранилища реки Кызылагаш практически полностью снес нижерасположенный поселок, подтопил несколько других населённых пунктов и унес жизни 45 человек [36].

В результате размыва талыми водами дамбы, по селу Кокпекты Карагандинской области в ночь с 30 на 31 марта 2014 г. прошла двухметровая паводковая волна, с большими кусками льда. Погибло пять человек, подтопило не менее 300 домов. По предварительным расчетам ущерб от чрезвычайной ситуации составил 1 млрд. тенге. На бюджетные деньги было построено новое жилье вместо 51 дома, которые были признаны аварийными и снесены. Текущий и капитальный ремонт требовался в 167 подтопленных домах [34].

Были зафиксированы и другие случаи прорыва водохранилищ и прудов за последние 2-3 десятилетия, но существенно меньших размеров.

Согласно сведениям РГП «Казгидромет», данным КЧС МВД Республики Казахстан и других источников в 1994-2015 гг. в Казахстане было зарегистрировано 400 наводнений различного типа, из которых 60% были вызваны дождевыми осадками, 30 % пришлось на весенние

половодья и 10% были вызваны различными причинами (заторы, прорывы прудов и т.д.) [29].

Количество пострадавших составило 20-30 тыс. человек, погибших – несколько десятков человек, общий прямой ущерб от наводнений составил более 20 млрд. тенге.

Паводки и наводнения – самые убыточные явления природы, о чем свидетельствует многочисленная статистика. Число паводков на горных реках и наводнений на равнинных реках составляет 70% от общего количества опасных гидрологических явлений в Казахстане.

### 2.1.3 Сели

Селевые явления в горных районах Казахстана по своему происхождению могут быть гляциальные, ливневые, антропогенные. Наибольшее количество селей из общей их совокупности представляют сели ливневого генезиса. В зоне воздействия селевых потоков на территории Казахстана расположены наиболее населенные и освоенные районы, с населением около 6 млн. человек. Тут находятся такие большие города как Тараз, Шымкент, Алматы, Талдыкорган [37]. В среднем по территории продолжительность селевого периода продолжается от 2,5 до 4 месяцев (с мая по август). Причиной селей могут быть интенсивные дожди, прорыв горных озёр и внутриледниковых емкостей, землетрясения, активное таяние снежного покрова. Известны факты из истории Казахстана, когда на реках Малой Алматинки в 1921 и 1973 гг., на реке Иссык – в 1963 г., в горах Иле Алатау- 1887 г. из-за землетрясения мощностью 9-10 баллов произошли крупнейшие в мире селевые катастрофы. Многочисленные литературные источники дают описание многих селевых явлений и их характеристики [29].

Воздействию селевых потоков наиболее подвержены горные и предгорные площади Алматинской области. Свыше 11 тыс. км<sup>2</sup> из 13 тыс. км<sup>2</sup> зон подверженных селям в Казахстане расположено в Алматинской области. Из числа жителей, проживающих в зонах воздействия селей 50% приходится на Алматинскую область [38].

Выявлено свыше 5600 очагов формирования наносоводных паводков и селевых паводков, расположенных на территории страны,

1226 из них непосредственно угрожают коммуникациям, сельхозугодиям и населенным пунктам. Некоторые очаги расположены в малонаселенных или труднодоступных местах, прямая угроза может возникнуть при активном освоении данных территорий.

В зону возможного воздействия селевых потоков попадает свыше 26465 различных объектов (населенные пункты, отдельные строения, коммуникации и др.) и более 200 тыс. жителей. Из них:

- в Алматинской области – 581 очагов, 8261 объекта, свыше 63 тыс. населения;
- в Жамбылской – 136 очагов, 1639 объектов, 5218 жителей;
- в Туркестанской – 55 очагов, 401 объект, 1290 человек;
- в Восточно-Казахстанской области выявлено 145 очагов, 4907 объектов, свыше 100 тыс. населения.

Бассейны рек Аксай, Есик, Шымолган, Каскелен, Улькен, Алматы, Киши Алматы, Талгар, Узункаргалы, Турген, Каракастек в Илейском Алатау Алматинской области являются селеопасными. Селевые потоки отмечались в бассейнах рек Тентек, Сарканд, Лепсы, Ыгайты, Жаманты, Аганакты, Баскан, Аксу, Капал, Биен, Кора, Текели, Каратал, Чиже, Коксу Борохудзир, Усек, Бурхан, Тышкан, Коргас в Жетысуйском Алатау. Все притоки реки Шелек в Кунгей Алатау являются селеопасными зонами. Селеопасными являются водотоки южного и северного склона хребта Узынкара (Кетмень). Сели отмечены в бассейнах рек Нарынкол и Баянкол расположенных на хребтах Терской Алатау и Сарыждас. На Киргизском хребте к числу селеактивных относятся бассейны рек Каракыстак, Аспара, Мерке, Туз-Сурат, Момалы, Каракуруз, Талды-Булак. В Угамском, Таласском, Пскемском хребтах и Каржантаунаиболее селеопасными являются бассейны рек Сайрамсу, Бадам, Келес, Машатсу, Жабаглысу, Каржансай, Балдыбрек. Бассейны рек северо-восточного склона на склонах хребта Каратау являются селеактивными. Селевые потоки сходят в бассейнах рек Алтая (Сарымсакты, Курчумский, Холзун, Южный Алтай, Листвяга, Убинский Нарымском) в Восточном Казахстане, в Калбинском хребтах в хребтах Тарбагатай и Саура [39].

В ближайшем будущем потенциальная опасность в горах республики будет сохраняться. Вероятность возникновения селей в Казахстане в связи с увеличением вероятности выпадения дождевых

осадков по причине потепления климата, соответственно увеличение воды в селеопасных бассейнах, а также возрастания гляциального фактора в селеформировании (по причине продолжающейся деградации оледенения) будет возрастать в последующие десятилетия [40].

Казахстан является лидером по масштабам селевых явлений, частоте и катастрофических последствий в данном виде ЧС среди остальных государств Центральной Азии. Прямой суммарный материальный ущерб от вероятных селевых потоков в стране может составить \$700 млн. за сезон согласно имеющимся оценочным показателям.

По сведениям КЧС МВД Республики Казахстан в период 1994-2015 г. было зарегистрировано более 50 селей, которые отнесены к чрезвычайным ситуациям местного и регионального масштаба, согласно действующим критериям. От селей различного вида общий прямой ущерб составил 3 млрд. тенге, число пострадавших, в связи с потерей имущества не менее 5 тыс. человек, число погибших - 4 человек [29].

Один из последних крупных селей произошел в ночь с 22 на 23 июля 2015 г. по реке Каргалы. Прорыв Каргалинского озера привел к формированию гляциального селевого потока, нанесшего ущерб Наурызбайскому району г. Алматы.

По данным Комитета по чрезвычайным ситуациям, в результате прохождения селя пострадало 456 домов, из них 9 получили повреждения, повреждены также 32 автомашины. В ходе спасательных операций эвакуировано 1036 человек. Медицинская помощь оказана 78 пострадавшим.

Разрушено 7 мостов и пешеходных переходов. Смыто 27 опор линий электропередач. Повалено 119 деревьев. С затопленных территорий вывезено 276 тыс. м<sup>3</sup> грязекаменной массы. В аварийно-спасательных работах задействовано 1748 человек, 308 единиц техники и 3 вертолета. На ликвидацию последствий прохождения селя потребовалось более 2,2 млрд. тенге.

Зоны формирования селевых потоков совпадают с зонами распространения снежных лавин.

#### 2.1.4 Снежные лавины

Вторыми по разрушительному воздействию и повторяемости в Республике Казахстан является такое опасное природное явление как снежная лавина. Около 326 очагов лавинообразования расположено на территории страны 350 км. автомобильных дорог областного и местного, республиканского и межгосударственного значения, 933 различных объекта, население в количестве 1848 человек находятся в непосредственной зоне угрозы 150 из них. Оставшиеся очаги находятся в удалении на значительном расстоянии от коммуникаций, населенных пунктов или расположены в ущельях, поэтому сведения о них не помещены в таблицу паспортов.

Площадь территорий подверженных лавинам составляет около 104 тыс. км<sup>2</sup>. Лавины наблюдаются в хребтах Алтая, Тарбагатае, Сауре, Жетысуйском Алатау, хребте Каратау, Заилийском Алатау, Калбинском хребте, Кунгей Алатау, Терской Алатау, Киргизском Алатау, Таласском Алатау, Угамском хребте, хребте Узынкара. Более 200 тыс. человек проживает на территории возможного схода лавины. Около 800 очагов возникновения снежных лавин зарегистрировано в республике Казахстан, из них более 400 представляют собой непосредственную угрозу 220 объектам, 350 км. автомобильных дорог областного и местного значения, республиканского и межгосударственного значения [41].

В бассейнах рек Киши и Улкен Алматы (Иле Алатау) в Алматинской области расположено 29 очагов лавины. На участке дороги Медеу-Шымбулак и в районе горнолыжной трассы спортивного комплекса Шымбулак происходит частый сход лавин, что позволяет отнести данные объекты к разряду мест повышенной лавиноопасной ЧС. Сходящие с пика Школьник снежные лавины многократно приводили к человеческим жертвам.

Северные и северо-западные склоны бассейны рек Коксу, Текели в Жетысу Алатау характеризуются лавинной опасностью.

Выявлено 60 лавинных очага, расположенных в Алматинской области и угрожающих 802 объектам, 170 жителям.

Около 260 лавинных очагов обнаружено в Восточно-Казахстанской области, они угрожают свыше 1310 жителям и 92

различным объектам. Лавинные очаги, расположенные вдоль дорог являются наиболее опасными. Снежным лавинам могут быть подвержены 114 км. автодорог. Семь населенных пунктов расположены в зоне лавинной опасности: п.Зубовск, г.Риддер, Каменный карьер, окрестности г.Серебрянска, п.Огневка, г.Усть-Каменогорск, с.Алтынсай и др. [32].

Хребты Угамский и Каратау являются лавиноопасными в Южно-Казахстанской области, там зарегистрировано 6 очагов лавинной опасности. 39 различных объектов и 367 жителей находятся под угрозой их воздействия.

В период с 1994 по 2015 гг. по сведениям КЧС МВД Республики Казахстан в горных районах страны было зарегистрировано более 50 крупных снежных лавин, при которых погибло 5 человек и пострадало 8, материальный ущерб составил более 300 млн. тенге [29].

### **2.1.5 Оползни**

К одним из наиболее распространенных явлений относятся оползневые процессы в горных районах республики. После землетрясений 1887 и 1911 гг. были зарегистрированы оползни-гиганты объемом в несколько и даже десятков миллионов кубических метров грунта.

В низкогорной и предгорной зонах хребтов Восточного и Юго-Восточного Казахстана широко распространены оползни, там горные породы представлены лессовидными суглинками и глинами. В долинах крупных рек происходят оползневые деформации: Есил, Ертыс, Убаган, Жайык, также на обрывистых участках берегов Аральского, Каспийского морей и озера Алаколь. Более 150 тыс. человек проживает на территориях, подверженных действию оползней.

Более 160 оползнеопасных участков выявлено на территории Республики Казахстан, они угрожают около 2553 жителям и свыше 2863 объектам (отдельные строения, коммуникации, населенные пункты).

На северных склонах хребтов Иле и Жетысу Алатау, расположенных в пределах Алматинской области выявлено большое количество оползней различных масштабов. В бассейнах некоторых рек

деятельность оползней так широко развита, что можно выделить целые участки, а не только очаги. В Алматинской области зарегистрировано 124 таких участка, а в зону их влияния входят свыше 1573 человека и 446 объектов [34].

В Угамском хребте и в горном массиве Казыгурт, в районе с. Турбат в Южно-Казахстанской области встречаются оползни, из них 15 очагов представляют собой потенциальную угрозу около 980 жителям и 163 объекту [42].

9 оползневых участка, зарегистрированные в Глубоковском, Зыряновском, Катонкарагайском и Зайсанском районах Восточно-Казахстанской области расположены в основном у береговых откосов речных долин. Коммуникациям могут угрожать незначительные по масштабу оползневые проявления: участкам авто - и железных дорог (12), пассажирам проезжающего транспорта (16-20 чел.), в то же время прямой угрозы населенным пунктам не наблюдается [34].

В остальных районах страны оползневые процессы не распространены, и в первую очередь связаны с техногенными факторами (подрезка склонов при прокладке автодорог, обрушения берегов крупных рек в период половодья, прокладке линий электропередачи т.п.).

Оползни как явный источник чрезвычайных ситуаций в течении XX века себя не проявляли. Начиная с 1991 года не было зарегистрировано не одного крупного оползня и больших ущербов они не причинили, о чем свидетельствуют статистические данные КЧС МВД Республики Казахстан.

В последние 20-30 лет ситуация значительно изменилась, причинами явились: развитие горного туризма; возрастание антропогенной нагрузки на горные склоны, строительство дорог, туристических и спортивных баз; размещение дачных и жилых массивов на оползнеопасных склонах вопреки действующим нормам строительства. Все это привело: изменению форм рельефа (подрезка склонов, террасирование); к негативному нарушению естественных форм растительности и почвенно-грунтовых характеристик горных склонов; избыточному переувлажнению грунтов вследствие поливов дачных и приусадебных участков. Данные факторы значительно увеличили риск горных оползней, а также появились новые объекты

уязвимости, такие как производственные и жилые здания, инженерная инфраструктура, количество населения проживающего в селеопасной зоне также возросло [29].

Проблема оползней в республике становится очень острой и требует немедленного решения, так как происходит возрастание сейсмической опасности и увеличение осадков в горах в связи с изменением климата. Свидетельством служит оползень, сошедший в Талгарском районе Алматинской области в 2004 г., который унес жизни 29 человек.

### **2.1.6 Опасные метеорологические явления**

Засухи, сильная жара, продолжительные атмосферные осадки, снежные заносы на дорогах, град, ливни, сильные снегопады, грозы, сильные ветры (шквалы, смерчи) и метели, заморозки в приземном слое атмосферы и на почве в период вегетации, сильные морозы, гололедные явления и налипание мокрого снега, туманы, пыльные и песчаные бури и другое относится в Казахстане к числу опасных метеорологических явлений (ОМЯ), они в свою очередь приносят значительный материальный ущерб каждый год и могут быть на всей территории Казахстана [43].

Ряд документов регламентирует и определяет критерии для отнесения метеорологических явлений к ОМЯ: Межгосударственный стандарт (ГОСТ) — региональный стандарт, принятый Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации Содружества независимых государств 22.0.03-97 [44], «Временный перечень стихийных метеорологических явлений и критерии, при достижении которых составляется телеграмма с индексом «Шторм», действующий в РГП «Казгидромет» [45] и др.

Источником крупных природных чрезвычайных ситуаций метеорологические явления в республике, как правило, не являются, но их частотность настолько высока, что они приносят большой ущерб экономике страны и часто сопровождаются травмами населения или человеческими жертвами.

В Казахстане наиболее часто повторяются следующие экстремальные метеорологические явления: сильный ветер, сильный дождь, сильная метель, сильный снег и сильный туман (рисунок 2.17). Суммарная повторяемость этих явлений составляет 94,3%.

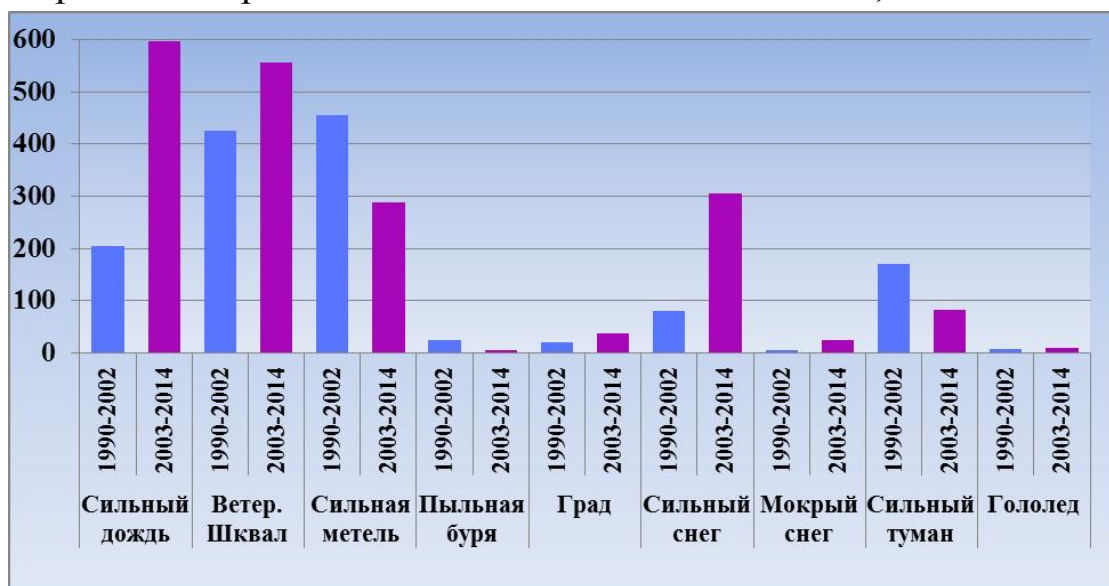


Рисунок 2.17 - Количество случаев с ущербом в % от общего числа в периоды 1991-2001 гг. и 2002-2014 гг.

Как видно из рисунка 2.17, за период 2003-2014 гг. по сравнению с периодом 1990-2002 гг., среднее годовое число случаев с сильным дождем возросло почти в 2,5 раза, с сильным снегом также возросло в 2,7 раза. Чаще стали случаи с сильным ветром и градом (увеличение на 20 и 30% соответственно). Напротив, в последние годы уменьшились следующие экстремальные метеорологические явления: сильная метель (1,8 раза), сильный туман (2,7 раза) и сильная пыльная буря (3,4 раза).

Опасные метеорологические явления могут также являться причиной более крупных вторичных ЧС. Так, например, в феврале 1988 г. в г. Шымкент в результате сильного ветра произошло замыканием электропроводов, что стало причиной сильного пожара на нефтеперерабатывающем заводе. Общая площадь пожара составила 10 тыс. м<sup>2</sup>. С огнем, продолжавшимся более 1,5 суток, боролись пожарные из городов Шымкент, Ташкент, Кызылорда и Тараз. Общий ущерб в связи с этим пожаром превысил 20 млн. рублей (или более 20 млн. долл. по курсу на 1988 г.).

По сведениям КЧС МВД Республики Казахстан с 2004 по 2013 гг. в Казахстане было зарегистрировано 185 различных опасных

метеорологических явлений, общий материальный ущерб составил 6,3 млрд. тенге, пострадало 100 человек и погибло 6. В то же время это далеко неполный вред нанесенный ОМЯ. К примеру, в Акмолинской, Карагандинской, Кокчетавской и других областях Казахстана в декабре 1995 г. при резком похолодании (до - 40°C и ниже) и метелях в течение 2-3 суток погибло свыше 120 чел. Подобные трагичные случаи встречались в Казахстане и прежде [29].

Ураганы, штормы и сильные ветры являются наиболее опасными метеорологическими явлениями в Казахстане.

Практически повсеместно можно отметить сильные ветры на территории республики. В большинстве областей страны среднее число дней с сильным ветром в год составляет 40-60 случаев. В то же время можно отметить отдельные места, такие как Жонгарские ворота (Алматинская обл.), где в среднем за год бывает свыше 140 дней с сильными и ураганскими ветрами, а частота сильных ветров намного превышает среднюю величину по республике. Здесь также отмечена максимальная скорость ветра 28.01.58 - 72 м. в секунду (260 км/час).

Огромна и разрушительна сила штормовых, ураганских ветров. Ветер со скоростью 40 м/с оказывает давление 100 кг/м<sup>2</sup>, а при 80 м/с – 400 кг/м<sup>2</sup>, поэтому при ураганских и сильных ветрах происходит разрушение строительных объектов и часто сносит кровлю крыш со зданий.

Негативной составляющей опасных метеорологических явлений можно назвать град и ливень [34]. В горах юго-востока, востока и южного Казахстана частые ливневые дожди приводят к селям, на равнинах служат причиной наводнений, об этом упоминалось выше.

Во всех областях республики имеется потенциальная опасность выпадения града. В июне 1996 г. в Карагандинской области в Бухар-Жырауском районе только в одном из хозяйств в результате крупного града (диаметр градин более 20 мм) было уничтожено свыше 5 тыс. га посевов пшеницы и повреждено шиферная кровля зданий и оконное стекло, а общий ущерб составил в сумме, эквивалентной более \$700 тыс. В январе 1994 г. в Южно-Казахстанской области погибло мелкого рогатого скота около 10 тыс. голов, лошадей – более 150 голов, а общий экономический ущерб составил более 50 млн. тенге, причиной послужил сильный снегопад.

### 2.1.7 Природные пожары

Лесные пожары входят в перечень глобальных стихийных бедствий на нашей планете, наносящих ежегодно огромный ущерб окружающей среде и экологии, а также большой экономический ущерб. Во время лесных пожаров часто горят населенные пункты, погибают люди и большое количество животных. Помимо того, что огромные площади лесов уничтожаются, непоправимый ущерб наносится флоре и фауне. Статистика лесных пожаров, во всем мире, показывает, что их число и площади ежегодно увеличиваются.

Ежегодно в мире пожары уничтожают более 350 миллионов гектаров лесных угодий. Примерно половина этих площадей горит в Африке. Об этом говорится в исследовании Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций (ФАО), посвященном управлению лесными пожарами. Десятки тысяч пожаров ежегодно охватывают от 700 тыс. до миллиона гектаров средиземноморских лесов, а также от 150 до 250 миллионов гектаров тропических лесов.

Ежегодно масштабные лесные пожары возникают на территории стран Африки, Латинской Америки, США, Канады, Австралии, Индонезии, России, ряде стран Европы.

Методы борьбы с лесными пожарами человечество разработало в начале XX в. Это помогло сократить их количество и защитить инфраструктуру поселений. Однако, несмотря на предпринимаемые усилия, антропогенное изменение климата приводит к угрожающему росту количества и масштабов выгорания лесных угодий.

Степные и лесные пожары среди природных чрезвычайных ситуаций в республике занимают первое место по частоте, второе по социальному и третье по экономическому ущербу. Территория лесных угодий в республике, включительно тугайные леса и саксаульные заросли, составляет 5,9% от общей площади республики (около 160 тыс. км<sup>2</sup>, а степей - 35% (более 900 тыс. км<sup>2</sup>).

На всей территории Казахстана можно встретить лесные, степные и лесостепные пожары. Они уничтожают кустарники, деревья, травяную растительность, заготовленную в лесу и степи продукцию, сооружения и строения. Насаждения, ослабленные пожарами, становятся очагами

вредных заболеваний, а это может привести к гибели деревьев не только на пораженных огнем участках, но и на соседних посадках. В результате пожары могут привести к снижению защитных, водоохранных и других полезных свойств степи и леса, уничтожить технические и продовольственные культуры, пастбища и уникальную фауну.

Причины возникновения степных и лесных пожаров могут быть различными. Нарушение населением мер пожарной безопасности при разведении огня в места труда и отдыха, использование неисправной техники являются причиной возникновения 80% пожаров. Пожары по причине молний во время грозы возникают в 20% случаев. Частой причиной пожаров в республике являются неблагоприятные гидрометеорологические условия, среди которых в Казахстане можно отметить засуху, высокую температуру воздуха, длительное отсутствие дождей.

Следствием недостаточно надежной службы наблюдения за состоянием природных объектов и несвоевременного оповещения соответствующих органов о появлении отдельных очагов огня являются крупные по масштабу пожары. В свою очередь это приводит к превращению отдельных очагов пожаров в крупномасштабные зоны горения, переходящие в стихийные бедствия. На территории Павлодарской области в 2010 г. произошел трансграничный природный пожар с переходом на территорию Российской Федерации, который унес жизни 7 человек, 199 человек было эвакуировано [46].

Каждый год степные и лесные пожары наносят ущерб в размере 200-300 млн. тенге, среднее число пострадавших – 30-40 человек, число погибших- 2-3 человека.

Следует сказать, что катастрофические пожары возникают не только в нашей стране. По данным Министерства сельского хозяйства США в 2015 г. лесные пожары выжгли огромную территорию – 4,09 млн. гектаров. Этот показатель превысил прежний рекорд, зафиксированный в 2006 г., - 4 млн. гектаров. Зарегистрировано свыше 20 крупных пожаров, каждый из которых бушевал на площади более 40 тыс. гектаров. В 2015 г. огонь уничтожил более 4 500 домов и других построек, в борьбе с ним погибли 13 пожарных. Лесная служба США потратила на тушение пожаров более 2,6 млрд. долларов.

Лесные пожары в канадской провинции Альберта в мае 2016 г. вынудили власти произвести эвакуацию 80-тысячного населения города Форт Макмюррей, где сгорели порядка 1,6 тыс. домов. Территория, охваченная огнем, превысила 100 тыс. гектаров. Пожар вызвал сокращение нефтедобычи в стране почти на треть. Ущерб от стихийного бедствия составил примерно 8 млрд. долларов.

Борьба с этим стихийным бедствием и, в первую очередь, раннее обнаружение пожаров и мониторинг их развития, являются исключительно актуальной задачей, особенно с повышением глобальной температуры.

Увеличение средней температуры пожароопасного сезона на один градус будет сопровождаться ростом числа и площади лесных пожаров на 7,5%.

Частые лесные пожары оказывают заметное влияние не только на жизнь человека, но и на экологическую ситуацию в регионе и на планете. Современные исследования показывают, что леса в случае роста числа лесных пожаров сжигание биомассы приведет к высвобождению больших объемов углекислого газа и переведет этот регион из разряда потребителей углекислого газа к его производителям. Это сделает борьбу с глобальным потеплением еще сложнее.

Пожары также могут влиять на качество воздуха в близлежащих районах. Вместе с дымом на много километров переносятся мелкие частицы, состоящие из прекурсоров (вещество, участвующее в реакции, приводящей к образованию целевого вещества) для образования озона, которые негативно влияют на дыхательную, сердечно-сосудистую и иммунную системы человека. Это вместе с прогнозируемым ростом населения и негативными изменениями природных условий обитания не может не изменить качество жизни человека.

## **2.2 Техногенные аварии**

Вероятность возникновения аварий и катастроф возрастает с ростом числа мегаполисов, концентрации крупных промышленных объектов, увеличением сложности технологий.

Техногенные бедствия – аварии, катастрофы на производственных или транспортных объектах, влекущие за собой массовую гибель людей, а подчас и экологические бедствия.

### **2.2.1 Риски современной техносферы**

Научно-техническая революция, связанная с вовлечением в хозяйственный оборот всё большего количества природных ресурсов, ростом производственной базы, использованием всё более сложных технологических систем, их концентрацией, увеличением количества потребляемой человечеством энергии, обусловила одновременно и рост риска возникновения техногенных бедствий. Возрастание размеров и мощности технических систем повышает риск людских, материальных и экологических потерь - такова плата за технологический прогресс.

Человеческая цивилизация обусловила появление на планете новой глобальной материальной системы в виде многослойной насыщенной сферы искусственно созданных объектов – «техносферы», которая постепенно формирует не только искусственную среду обитания, но и становится «физиологической» системой общества, осуществляющей вещественно-энергетический обмен с окружающим миром.

Техносферой занято значительное пространство, принадлежавшее ранее биоте биосферы. Техносфера — это совершенно новое над природное образование, генетически не связанное с законами биосферы.

Современный уровень развития техносферы наряду с благами, принесенными человечеству, создал новый серьезный вид угрозы – угрозу техногенных аварий и катастроф, которые уже на протяжении многих лет являются неперенными спутниками технического прогресса.

Опасность техносферы для населения и окружающей среды обуславливается наличием в промышленности, энергетике и коммунальном хозяйстве большого количества пожаро-, химически-, взрывоопасных производств и технологий; ростом производительности и интенсификации производств; концентрацией отдельных предприятий в промышленные комплексы и размещением их в непосредственной близости от мест проживания.

В последние столетия неизмеримо выросли уровни энергии, которыми владеет человек. Если в конце XVIII в. человек обладал лишь паровой машиной мощностью до 75 кВт, то сейчас в его распоряжении находятся энергетические установки мощностью 1000 МВт и более. Значительные энергетические мощности сосредоточены в хранилищах взрывчатых веществ, топлив и других химически активных веществ.

Отметим, что если биосфера существовала и может существовать без техносферы, то техносфера не может существовать без биосферы — ресурсов производства и условий жизни людей.

В настоящую эпоху вместе с демографическим взрывом происходит еще более мощный подъем техногенеза. Он обусловлен приростом реализуемых материалов, мощностей и материально-энергетических потоков, приходящихся в среднем на каждого жителя планеты. Общий масштаб этих потоков стал сопоставим с масштабом природных процессов. По различным оценкам, общая масса техносферы в настоящее время составляет от 10 до 20 тыс. Гт. Это больше биомассы живого вещества всей биосферы – 6065 Гт.

До середины XX века техногенные катастрофы не были зарегистрированы, и лишь с середины 60 годов прошлого века наблюдается резкое увеличение техногенных аварий (рисунок 2.18).

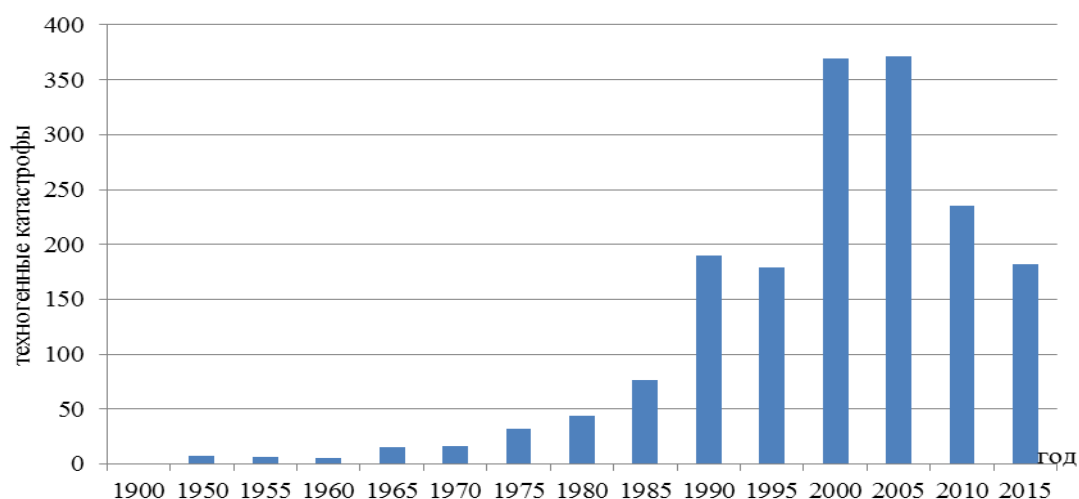


Рисунок 2.18 - Динамика техногенных катастроф в мире в период 1900 по 2015 гг.

Численность погибших от техногенных катастроф представлена на рисунке 2.19.

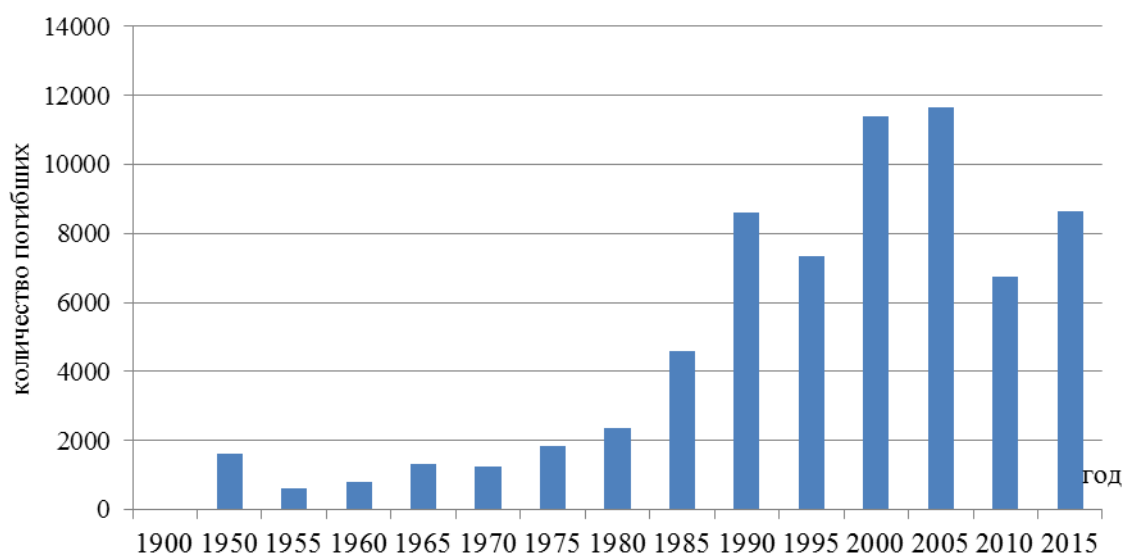


Рисунок 2.19 - Динамика погибших людей от техногенных катастроф с 1900 по 2015 гг.

Из рисунка 2.19 видно, что количество погибших от техногенных катастроф стало резко возрастать с 70-х годов XX в., в этот же период мы наблюдаем увеличение числа техногенных катастроф. Увеличение техногенных катастроф как уже было выше сказано, связано с увеличением промышленного производства, а также возрастанием транспортного (авиационного, железнодорожного, автомобильного и морского) потока.

В некоторых случаях человеческие жертвы появляются не сразу в момент возникновения чрезвычайной ситуаций, а в отдельный промежуток времени, и связаны в основном с отсутствием социально-экономических условий (голод, недостаток воды) и ухудшением эпидемиологических и санитарно-гигиенических условий. Так, в префектуре Фукусима после аварии на АЭС возросло количество онкологических заболеваний у детей [34].

Вырождение окружающей среды вследствие чрезвычайной ситуации, а также ущерб экологии могут быть значительными и коснуться почвенного покрова, флоры и фауны, водных источников и водоемов, атмосферы. Авария на атомной станции «Фукусима» спровоцировала выброс в Тихий океан радиоактивной воды в объеме сотен кубометров.

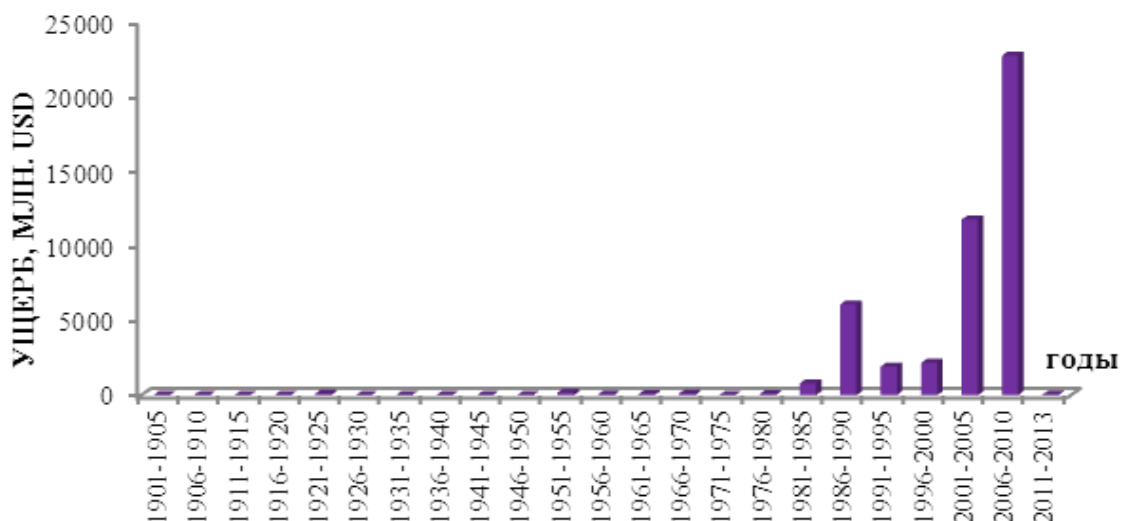


Рисунок 2.20 - Экономический ущерб от техногенных катастроф в мире в период 1901 по 2013 гг.

Как следует из данных рисунка 2.20, экономический ущерб от техногенных катастроф также имеет общую тенденцию к увеличению. Однако резкий рост размеров экономического ущерба от техногенных катастроф наблюдается в 1986-1990 гг. XX века, что объясняется увеличением строительства атомных электрических станций, и как следствие, роста техногенных катастроф в мире. Так, в данный период экономический ущерб от техногенных катастроф превысил 5,5 млрд. доол. В последнее десятилетие размер экономического ущерба от

техногенных катастроф в мире превышает 20 млрд. долл., то есть он увеличился в 25 раз, как минимум.

Данные Организации Объединенных Наций показывают, что техногенные катастрофы занимают третье место среди всех видов бедствий по числу погибших. На первом месте – гидрометеорологические бедствия, на втором – геологические (землетрясения, сходы селевых потоков, извержения вулканов и пр.).

Техногенные аварий (катастрофы) можно подразделить на три больших вида — промышленные, транспортные и пожары.

### **2.2.2 Промышленные аварии**

В целом в мире наблюдается неуклонный рост числа промышленных катастроф, вызванный как увеличением количества опасных объектов, так и возрастанием плотности населения, проживающего вблизи опасных производственных объектов.

С 1960-х гг. неуклонно увеличивается количество промышленных аварий и число погибших в них людей – к началу XXI-го века эти показатели опасности возросли почти в 62 и в 10 раз соответственно. В последние десять лет более бурный рост имели транспортные происшествия, доля промышленных аварий среди всех техногенных катастроф по количеству зарегистрированных чрезвычайных происшествий составляет 17,5%, а по числу погибших – 15,5% (для транспортных происшествий – 68 и 70% соответственно).

Основными причинами возникновения техногенных бедствий являются износ основных фондов, снижение профессионального уровня работников, производственной и технологической дисциплины, а также просчеты в осуществлении технической политики, проектировании, строительстве и эксплуатации объектов.

Абсолютное большинство техногенных бедствий в своей основе имеют социальные причины, поскольку технические системы конструируются, изготавливаются и управляются людьми и обеспечивают достижение тех или иных социально значимых целей.

Катастрофические ситуации могут возникнуть при инициации техногенных бедствий природными факторами (разрушение плотин от

землетрясений, цунами, катастрофических паводков). В свою очередь техногенная деятельность может приводить к инициированию природных бедствий (наведенные землетрясения и др.), опасных изменений климата и разрушений защитного озонового слоя (вследствие возрастающих промышленных выбросов газов в атмосферу).

Наше общество стало высокотехнологичным, и сложность инфраструктуры многократно возросла. Частотный спектр событий все время увеличивается. В этих условиях резко возрастает стоимость ошибки. Примером ошибок отдельных личностей является Чернобыльская катастрофа. Все возрастающая сложность систем и неспособность отдельных лиц, принимающих решение, адекватно реагировать на ситуацию — неминуемо ведет цивилизацию к опасной черте невозврата.

Важной тенденцией развития современных техногенных угроз является возрастание материального ущерба, причиненного бедствиями техногенного характера.

Концентрация производства влечет экономию текущих и капитальных затрат, что обусловлено ростом масштабов производства. Но при этом растет величина ущерба при крупных авариях, особенно на объектах ядерного топливного цикла, химических и нефтеперерабатывающих предприятиях. Размещение промышленности в населенных пунктах с хорошо развитой инфраструктурой также увеличивает степень риска крупных социальных потерь при авариях.

По оценкам Международной ассоциации социальной безопасности, в мире ежегодно происходит 125 млн. несчастных случаев на производстве, в результате которых погибает до 220 тыс. человек. В странах ЕС гибнут до 8 тыс. работающих, почти 10 млн. становятся жертвами несчастных случаев и приобретают профессиональные заболевания.

Только в России, которая по уровню производственного травматизма занимает одно из первых мест в мире, ущерб от производственного травматизма превышает почти 1 млрд. долл.

В Казахстане в последние годы аварийность в наиболее опасных отраслях промышленности остается недопустимо высокой. Причем

обусловлена она не столько технологической спецификой отдельных отраслей промышленности, сколько общими тенденциями и условиями.

В стране опасную производственную деятельность осуществляют около 1,8 тыс. предприятий и организаций, аварии на которых могут иметь тяжелые последствия.

В период с 2002 по 2013 гг. в республике произошло более 2500 производственных аварий. В результате которых, погибло 1680 человек и 3018 пострадало [34] (рисунок 2.21).

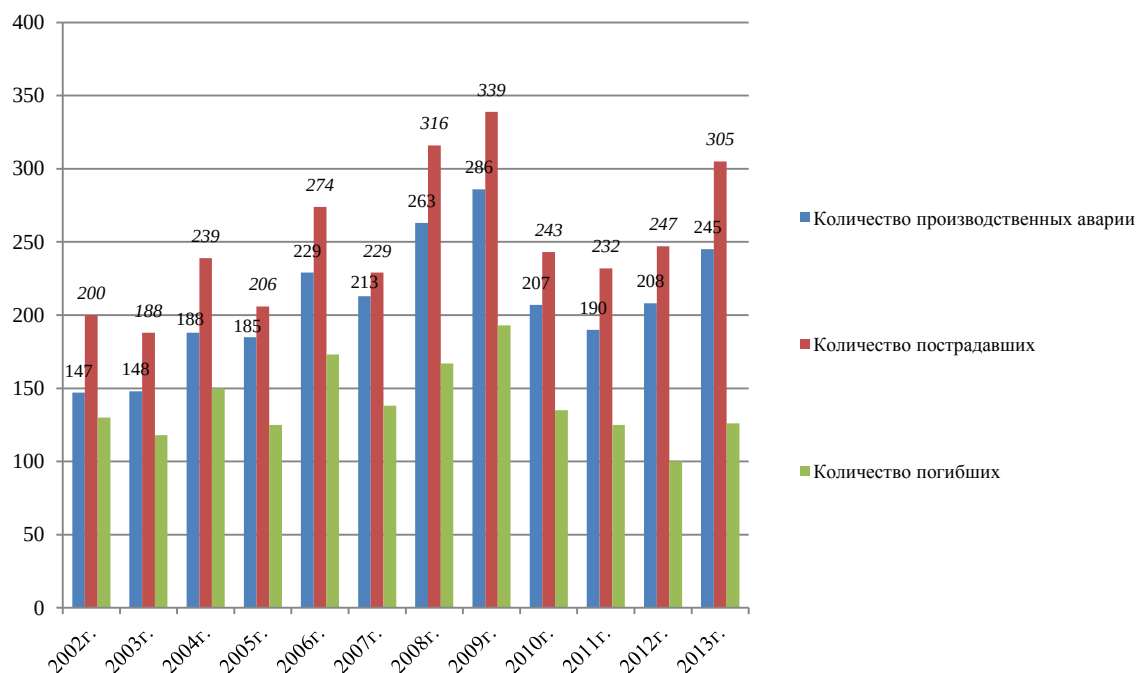


Рисунок 2.21 - Динамика производственных аварий

Место, время, масштабы и последствия техногенных катастроф невозможно предсказать. Стоит сказать, что технологических аварий, происшествий в химической, атомной промышленности, в машиностроении и металлургии было великое множество, но по-настоящему техногенных катастроф глобального характера, изменивших мировоззрение человечества, было единицы, такие как взрыв реактора на 4-м энергоблоке Чернобыльской АЭС 1986 г. и события на АЭС «Фукусима-1» в марте 2011 г. К ним можно отнести и аварию на нефтеплатформе Deepwater Horizon в Мексиканском заливе 20 апреля 2010 г.

Чернобыль, Фукусима и другие катастрофы сегодня уже рассматриваются не как нелепая случайность, а закономерный итог

варварского обращения человека с природой, попыткой приспособить её под свои нужды, «предупреждение свыше».

К началу 2015 г. в мире действовал 431 ядерный реактор в 31 стране. В настоящее время в КНР сооружается 26 ядерных реакторов и еще 30 находятся в стадии планирования. В России строится 11 ядерных реакторов, в Индии – еще шесть. По данным МАГАТЭ к 2030 году число атомных электростанций в мире вырастет на 60%, они станут одним из ключевых источников электроэнергии.

Авария на АЭС «Фукусима-1» наглядно продемонстрировала опасность процесса продления срока эксплуатации АЭС, который проводится по всему миру. Назначенный конструкторами-разработчиками 30-летний срок эксплуатации шести реакторов на «Фукусиме-1» закончился в период с 2001 по 2009 гг. По всему миру количество потенциальных «Фукусим», то есть ядерных реакторов АЭС, выработавших свой назначенный срок эксплуатации, приближается к двум сотням. А через 5 лет более 300 ядерных реакторов перешагнут «пенсионный» возраст. Практически по всем этим реакторам приняты решения о продлении их сроков службы. Таким образом, в 2015 г. на планете 3 из 4 действующих реакторов работали за пределами своего проектно-конструктивного ресурса.

### **2.2.3 Транспортные аварии**

Транспортные аварии не относят к катастрофам, но если вдуматься, то это непрерывная глобальная катастрофа, которая происходит каждый день и о ней нам сообщают ежедневно, особенно о дорожно-транспортных происшествиях (ДТП).

Дорожно-транспортный травматизм находится на восьмом месте в списке ведущих причин смертности в мире и является главной причиной смертности среди молодежи в возрасте 15–29 лет. По сегодняшним прогнозам, без принятия неотложных мер ДТП станут пятой ведущей причиной смертности к 2030 г.

Ежегодно в мире в среднем гибнут в ДТП 18 человек на каждые 100 тыс. населения. Ежегодно в мире 1,25 млн. человек гибнут в результате ДТП и еще до 50 млн. чел. получают травмы, и

существенных изменений не наблюдается с 2007 г. Следует отметить, что в очень немногих странах имеются достоверные данные о дорожно-транспортном травматизме. Экономический ущерб от ДТП может достигать до 5% валового внутреннего продукта (ВВП).

По данным Всемирной организации здравоохранения в период с 2002 по 2013 гг. в мире при ДТП погибло более 14 млн. человек и 576 млн. получили травмы [47].

За этот же период на дорогах Казахстана произошло 175,5 тыс. ДТП, при которых погибло более 37 тыс. и около 213 тыс. человек получили травмы [29] (рисунок 2.22).

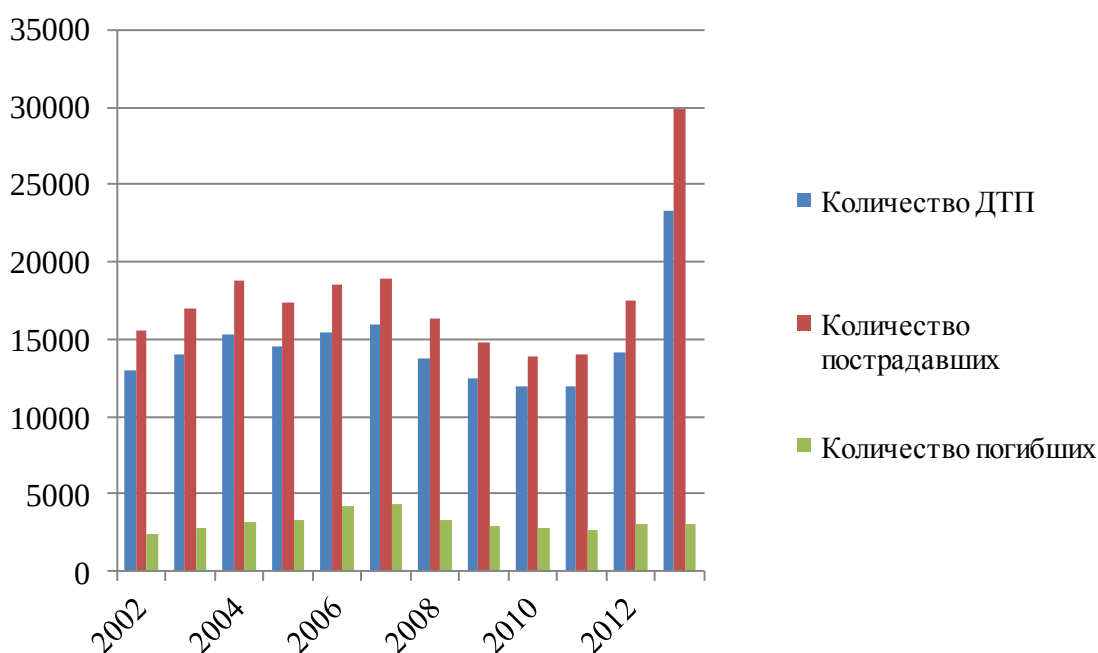


Рисунок 2.22 - Динамика дорожно-транспортных происшествий и их последствий в период с 2002 по 2013 гг.

Из рисунка 2.22 видно, что число ДТП и их последствия имеют тенденцию возрастания. Данное обстоятельство в первую очередь связано с увеличением транспортных средств и как следствие с возрастанием транспортного потока (рисунок 2.23).

В настоящее время на 1000 граждан Республики Казахстан приходится около 1 ДТП.

На 100 тыс. граждан республики в среднем ежегодно при ДТП погибает 18 человек. К примеру, в странах Северной Европы,

характеризующихся одним из низких в мире уровнем смертности в ДТП, данный показатель составляет 6 погибших на 100 тыс. населения.

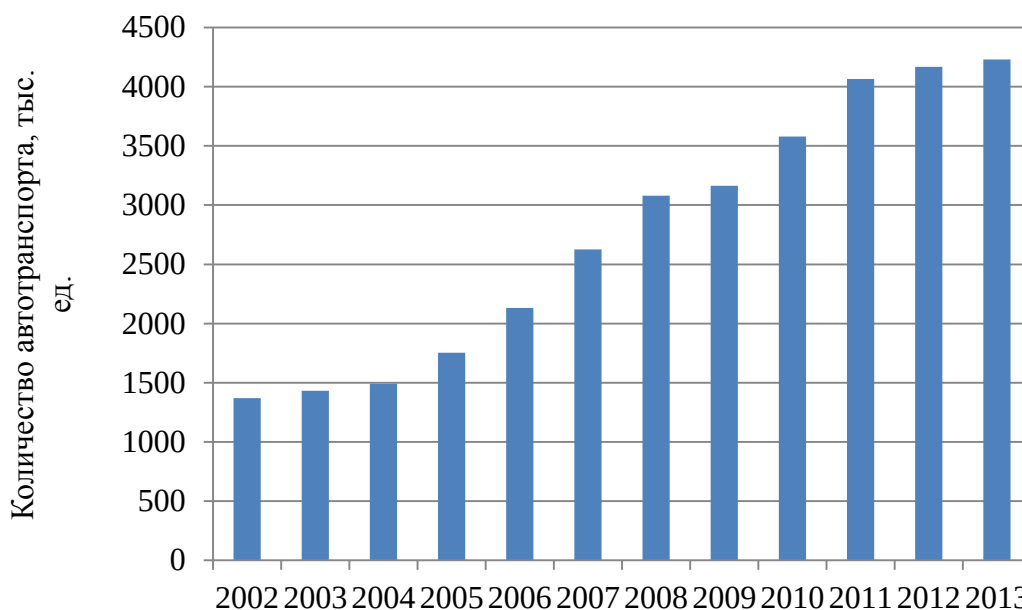


Рисунок 2.23 - Динамика увеличения транспортных средств с 2002 по 2013 гг.

Ежегодное число пострадавших при ДТП на 100 тыс. граждан составляет 97 человек.

Как показывает анализ причин большинства аварий, ключевыми факторами сложившейся критической ситуации в области обеспечения безопасности дорожного движения являются, несоблюдение водителями транспортных средств правил дорожного движения, ослабление персональной дисциплины участников дорожного движения. Причиной 50% аварий являются нарушения, связанные с выездом на полосу встречного движения и несоблюдением правил обгона и очередности проезда перекрестков, а также с превышением установленных скоростных режимов. Около 15 % ДТП происходит из-за нарушения водителями правил дорожного движения в состоянии алкогольного опьянения. Около 30 % от общего количества ДТП случается из-за недисциплинированности пешеходов [48].

В Казахстане железнодорожный транспорт играет большое значение. Свыше 57% пассажиропотока страны и 68% всего грузооборота обеспечивают Казахстанские железные дороги.

Более 15 тыс. км. протяжённость железных дорог в Казахстане, что позволяет через 15 стыковых пунктов соединять республику с

соседними странами (1 с Киргизией, 1 с Китаем, 11 с Россией, 2 с Узбекистаном).

Невзирая на то что, железнодорожный транспорт значительно безопаснее, чем авиационный и автомобильный, количество аварий на нем очень высоко.

Каждый год в стране случается более 45 происшествий и аварий на железной дороге. Физический износ техники и нарушение правил использования транспорта являются самыми частыми причинами происшествий на железнодорожном транспорте [49].

Около 50 авиакомпаний зарегистрировано в настоящее время в Республике Казахстан. Из них 15 авиакомпаний выполняют международные пассажирские перевозки (в том числе 3 - регулярные пассажирские перевозки, авиационные работы - 12, авиахим работы – 14, международные грузовые перевозки – 12). Национальный перевозчик «Эйр Астана» выполняет до 80% внутренних и международных пассажирских перевозок, 17% - авиакомпания «SCAT» и оставшиеся 3% - другие авиакомпании [113].

Был проведен анализ аварий на транспорте, который показал, что каждый год в Казахстане случается около 10 авиационных катастроф и аварий. Так 29 января 2013 года самолет CRJ-200 авиакомпании SCAT не долетев до аэропорта Алматы потерпел крушение. В результате этой крупной авиакатастрофы погиб 21 человек [73].

## 2.3 Пожары

Как уже выше отмечалось, по данным ЮНЕСКО за последнее столетие в мире от пожаров погибли более 5 млн. человек. Можно констатировать, что последствия пожаров сопоставимы с самыми грозными стихийными бедствиями и катастрофами

В мире сегодня более 240 стран, в которых проживает порядка 7,2 млрд. человек (на 1 января 2015 г.). По весьма приблизительным подсчетам в них ежегодно возникает от 7 до 9 млн. пожаров, при которых погибает примерно 85-90 тыс. чел.

В период с 2005 по 2014 гг. в Республике Казахстан произошло более 163 тыс. пожаров (рисунок 2.24) [48].

Ежегодно на 1000 граждан Республики Казахстан приходится около 1 пожара, из 100 тыс. граждан ежегодно при них погибает 3,2 человек и получаю увечья 7 человек.

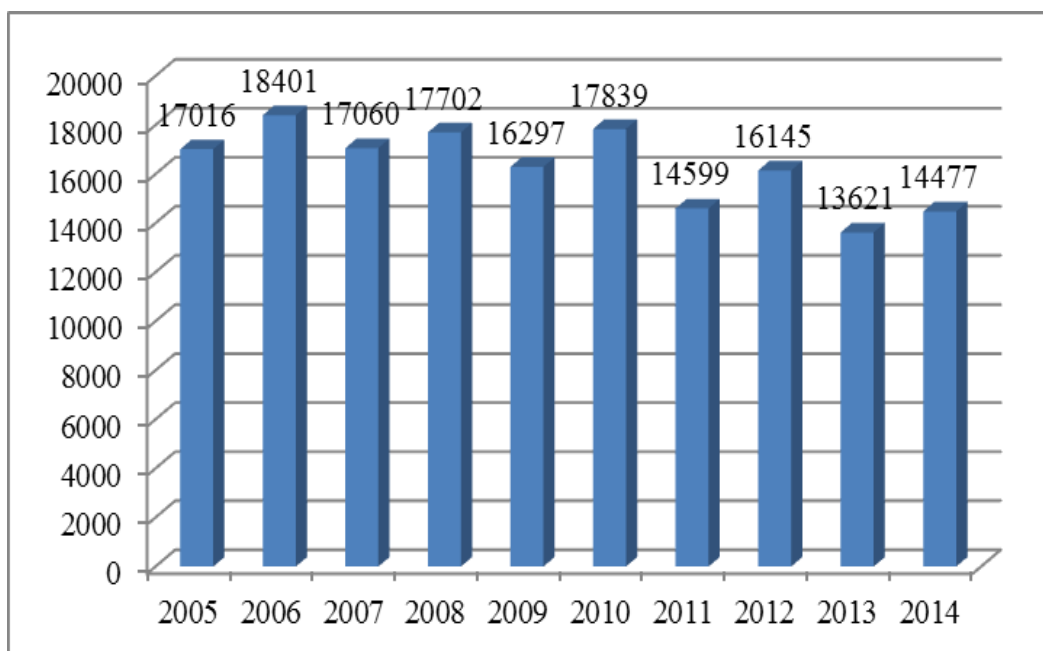


Рисунок 2.24 – Количество пожаров произошедших в период с 2005 по 2014 годы

По данным пожарной статистики от 30 до 75% от общего числа пожаров происходит в жилых зданиях, преимущественно в одноэтажных частных домостроениях. Чаще всего они старые и ветхие со сроком эксплуатации более 30 лет. Наряду с неосторожным обращением с огнем к основным причинам возникновения пожаров относятся нарушения правил пожарной безопасности при эксплуатации электрооборудования, устройства и эксплуатации печного отопления, а также поджог [48].

### **3. Глобальные угрозы и вызовы**

#### **3.1. Глобальные вызовы**

В течение последних десятилетий в качестве основной, фундаментальной тенденции развития мирового хозяйства является глобализация, вызывая противоречивое восприятие ее перспектив и последствий. Процесс глобализации обострил существовавшие противоречия и породил новые. Эти противоречия в целом рассматриваются сегодня как глобальные вызовы, которые обозначают проблемы планетарного характера. Они являются следствием новых факторов в мировом развитии, нарушающих стабильное воспроизводство общественно-политических, экономических и межкультурных отношений в границах существующего мирового порядка.

Понятие «глобальные вызовы», появившись в середине XX века благодаря работам британского ученого, исследователя развития цивилизаций Арнольда Джозефа Тойнби, стало чрезвычайно актуальным на рубеже XX и XXI веков в ожидании изменений и будущего человечества в новом тысячелетии. А. Тойнби называет вызовом такие обстоятельства, которые возникают при резком изменении условий жизни человечества. Адекватный ответ на вызов – заслуга творческого меньшинства и отдельных личностей, которые способны генерировать новые идеи, технологии, модели поведения. Любое изменение требует реакции, последствия которой могут быть разными. Любой вызов требует ответа. На сегодня существуют два тренда понимания вызовов. Во-первых, вызовы как явления, определяющие фундаментальные сдвиги в системе жизнедеятельности социально- экономических систем; во-вторых, вызовы, объединяющие процессы, имеющие ярко выраженный негативный характер, несущие риски и угрозы для общества. Поэтому в современных исследованиях наряду с понятием «вызов» используются понятия «опасность», «риск» и «угроза». Границу между вызовами, угрозами и рисками трудно провести в силу того, что в результате стечения обстоятельств вызовы могут в короткий период перерасти в угрозы и опасности.

В стратегии «Казахстан-2050» определено десять новых глобальных вызовов XXI века (таблица 3.1)

Таблица 3.1 – Глобальные угрозы и вызовы

| <i>Послание Президента РК народу Казахстана "СТРАТЕГИЯ «Казахстан-2050» - новый политический курс состоявшегося государства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <i>Мировая тенденция</i>                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Ускорение исторического времени<br>2. Глобальный демографический дисбаланс<br>3. Угроза глобальной продовольственной безопасности<br>4. Острый дефицит воды<br>5. Глобальная энергетическая безопасность<br>6. Истощаемость природных ресурсов<br>7. Третья индустриальная революция<br>8. Нарастающая социальная нестабильность<br>9. Кризис ценностей нашей цивилизации<br>10. Угроза новой мировой дестабилизации | 1. Глобализация общества;<br>2. Мобильность человеческих ресурсов;<br>3. Гигантские перемены в сфере ИКТ;<br>4. Переход к доступной и многообразной информации (Интернет);<br>5. Растущее влияние СМИ и технологий;<br>6. Инновации в образовании и науке. |

Рассмотрим вкратце причины возникновения данных угроз.

### 3.1.1 Ускорение исторического времени

Теорию об ускорении исторического времени вывел выдающийся ученый Сергей Петрович Капица, который констатирует, что «неолит согласно обоснованиям историков, длился около 7000 лет, далее Древний мир продолжался около 2500 лет (до 476 г.), который затем сменили Средние века (476-1492 гг.), продолжавшиеся порядка 1000 лет, на смену которым пришла Новая история с периодом уже всего в 240 лет (1492-1789 гг.), далее – Новейшая история, длившаяся всего-навсего 125 лет (1789-1945 гг.), и нынешнее время, с 1945 г., когда человечество вступило в ядерную эпоху. Следуя этой теории, нынешний цикл должен продлиться уже около 60-70 лет, и закончиться году к 2010-2015-му. Конечно, это всего лишь недоказанная теория, тем более что к историческим периодам нельзя подходить строго

математически. Образно говоря, витки циклов закручиваются наподобие морской раковины, стремясь к нулю. Или к некоему логическому завершению» [50].

Суть закона ускорения исторического времени заключается в следующем. Сравнивая эволюцию обществ, различные стадии, которые проходит человеческая цивилизация в своем развитии, ученые выяснили ряд закономерностей. Одну из них можно назвать тенденцией, или законом ускорения истории. Он гласит, что на каждую последующую стадию уходит меньше времени, чем на предыдущую.

Так, период капитализма короче периода феодализма, который в свою очередь короче периода рабовладения. Доиндустриальное общество протяжённое индустриального. Каждая последующая общественная формация короче предыдущей в 3 – 4 раза. Самым продолжительным по времени был первобытный строй, просуществовавший несколько сот тысяч лет. Археологи, изучающие историю общества по раскопкам памятников материальной культуры, вывели ту же самую закономерность. Каждую фазу в эволюции человечества они называют исторической эпохой. Оказалось, что каменный век (палеолит, мезолит, неолит) длиннее века металла (бронзовый и железный века). Чем ближе к современности, тем сильнее сжимается спираль исторического времени, общество развивается быстрее, динамичнее. Таким образом, закон ускорения истории свидетельствует об уплотнении исторического времени.

### **3.1.2 Глобальный демографический дисбаланс**

Ускорение исторического времени: за последние 60 лет численность населения Земли утроилась и к 2050 г. достигнет 9 миллиардов человек. За тот же период мировой ВВП вырос в 11 раз. За 20 с небольшим лет проведена модернизация всех сфер жизни общества в очень высоком темпе. В республике сделано то, на что многим другим странам потребовалось 100, а то и 150 лет. Однако у нас до сих пор есть социальные группы, которые не интегрировались в общий модернизационный процесс. Этому есть объективные причины. В обществе все еще имеет место некоторый дисбаланс, влияющий на

моральное состояние и общественные ожидания людей. Мы должны устранить этот дисбаланс и предоставить всем слоям общества возможность интегрироваться в модернизационный процесс, найти свое достойное место в обществе, сполна воспользоваться возможностями, предоставляемыми новым политическим курсом. Глобальный демографический дисбаланс: общемировой тренд – старение человечества. Через 40 лет число людей в возрасте старше шестидесяти будет превышать число тех, кому меньше 15. Низкая рождаемость и старение человечества во многих странах неизбежно провоцируют проблемы на рынке труда, в частности, нехватку трудовых ресурсов.

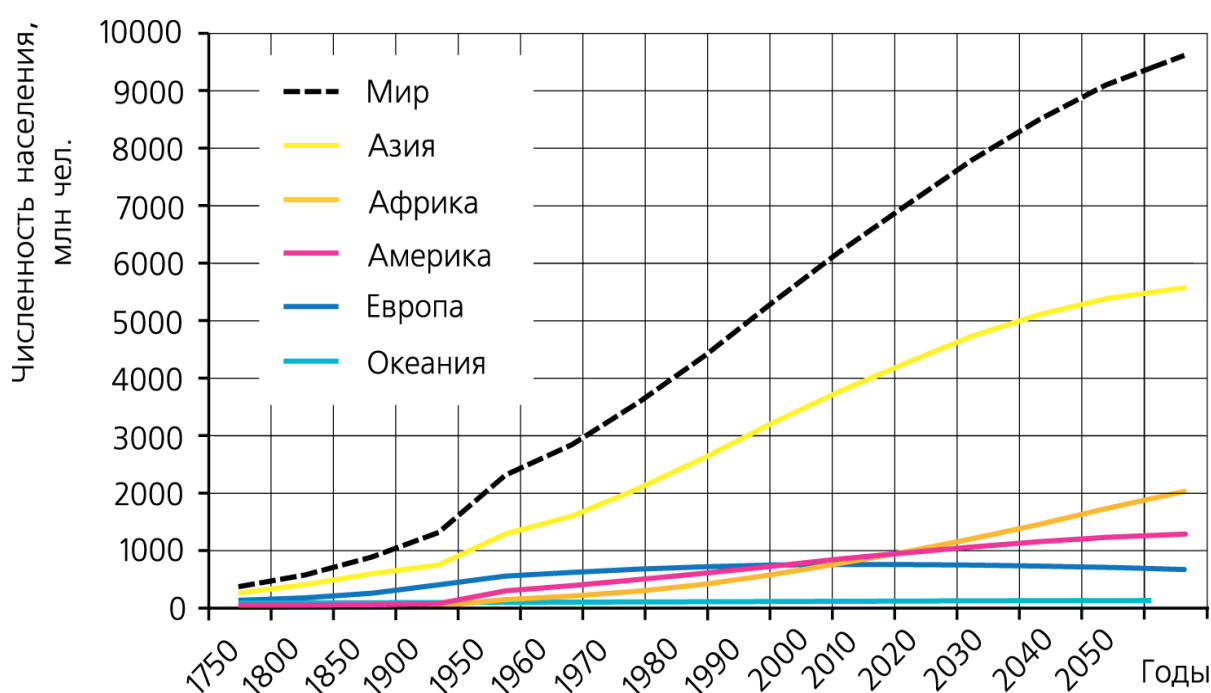


Рисунок 3.1 – Рост численности населения на континентах Земли

Нарастающий демографический дисбаланс формирует новые миграционные волны и усиливает социальную напряженность по всему миру. Казахстан сталкиваемся с миграционным давлением в отдельных регионах страны, где незаконные трудовые мигранты дестабилизируют местные рынки труда. Средний возраст в нашей стране составляет 35 лет. Это дает гражданам страны огромную возможность сохранить человеческий потенциал и правильно позиционировать себя в мире.

### 3.1.3 Угроза глобальной продовольственной безопасности

Несмотря на повышение объемов производства продукции, в мире голодают или неполноценно питаются более одного миллиарда человек. Это означает, что каждый шестой человек лишен необходимого питания и здорового, активного образа жизни. Голод и неполноценное питание являются еще большей угрозой и факторами риска, чем такие болезни, как малярия, туберкулез и ВИЧ/СПИД.

Главными причинами голода в мире можно назвать стихийные бедствия, конфликты, войны, нищету, отсталость аграрной инфраструктуры, чрезмерное использование природных ресурсов. Происходящий в мире финансовый и экономический кризис также является фактором, способствующим распространению голода. Наряду с видимым голодом существует еще и скрытый голод. Отсутствие пищи, богатой необходимыми витаминами, ослабляет иммунитет человека, тем самым создавая условия для заражения инфекционными болезнями, мешает его физическому и умственному развитию, снижает работоспособность, увеличивает риск преждевременной смерти.

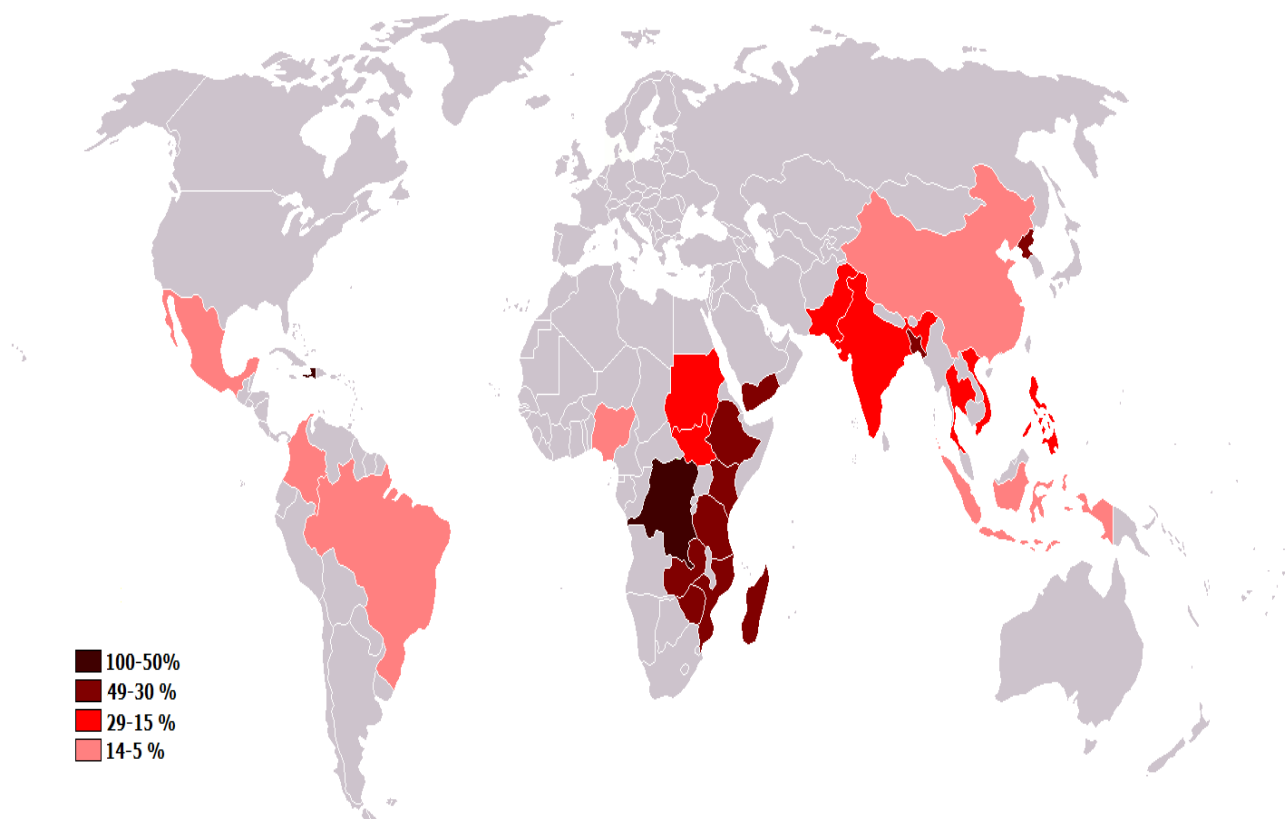


Рисунок 3.2 - На данном плане выделены страны, в которых голодает 5 и более миллионов человек. Страны окрашены разным цветом в зависимости от процента голодающих от общего населения в стране

Фактор голода влияет на весь развивающийся мир. По мнению экономистов, каждый голодающий и страдающий от неполноценного питания ребенок из-за слабого умственного и физического развития зарабатывает на 5-10 процентов меньше и позже достигает желаемого результата, чем те, кто этого не ощущает.

В последующие 40 лет ожидается прирост населения на 2 млрд. человек, что, конечно же, приведет к большей потребности в еде. Существующих посевных площадей недостаточно для того, чтобы прокормить девять миллиардов человек, их необходимо увеличить. Вместе с тем, до 2050 г. на 70% должно вырасти производство продовольствия, но для реализации этого плана недостаточно земельных, а также водных ресурсов. 60% населения будет ощущать нехватку воды для полива, между сферой производства продовольствия и другими секторами (выработка электроэнергии) начнется серьезная конкуренция за воду.

Исследования показывают, что больше всего от этого могут пострадать государства, зависящие от импорта продовольствия, в том числе страны Латинской Америки, Северной Африки и Ближнего Востока.

### **3.1.4 Острый дефицит воды**

Нехватка питьевой воды - одна из общепризнанных глобальных проблем современности. Мировые водные ресурсы также находятся под большим давлением. За последние 60 лет на планете потребление питьевой воды возросло в 8 раз. К середине столетия многие страны будут вынуждены импортировать воду. Вода – крайне ограниченный ресурс и борьба за обладание источниками уже становится важнейшим фактором геополитики, являясь одной из причин напряженности и конфликтов на планете. Рано или поздно, с ней сталкиваются все страны мира. Для отдельных регионов эта проблема звучит особенно болезненно и остро, среди них Африка и Ближний Восток. Но список дефицитных в водном отношении стран будет неполным без государств Центральной Азии.

Как известно, главными источниками воды здесь являются речные системы Сырдарьи и Амударьи. И после исчезновения Советского Союза контроль за спуском воды из вышеуказанных рек принадлежит двум странам - Кыргызстану и Таджикистану. Оставшиеся же государства Туркменистан, Узбекистан и Казахстан находятся в «водной зависимости» от них. Споры Центрально-азиатских стран разбавляются разногласиями с другими с северными и восточными соседями.

Удельная водообеспеченность Казахстана составляет 37 тыс. м<sup>3</sup> на 1 км<sup>2</sup> и 6,0 тыс. м<sup>3</sup> на одного человека в год. Сопоставление водных ресурсов в годы разной водности с потребностью экономики Казахстана показывает, что дефицит воды составляет около 20%. Причинами дефицита водных ресурсов являются природные условия (90% стока рек приходится на весенний период) и формирование около половины стока (56,5 км<sup>3</sup>) на территории сопредельных государств, а также экстенсивное использование, чрезмерное безвозвратное водопотребление на орошение и потери воды.

### **3.1.5 Глобальная энергетическая безопасность**

Энергетический кризис может грозить не только отдельно взятой стране или континенту, но и всей цивилизации в целом. Поэтому проблемы глобальной энергетической безопасности приобретают все большую актуальность и широко обсуждаются на международных саммитах самого высокого уровня.

По мнению экспертов Международного энергетического агентства (МЭА), энергетическая безопасность – это комплексная концепция, целью которой является защита потребителей от перебоев в поставках, вызванных чрезвычайными обстоятельствами, терроризмом или недостаточным инвестированием в инфраструктуры энергетических рынков. Наибольшее внимание в последнее время уделяется таким ключевым вопросам, как международное сотрудничество, оптимальная организация рынков и унификация условий доступа потребителей к мировым энергетическим ресурсам.

Согласно среднему прогнозному сценарию организации ООН, численность населения мира вырастет с 6,2 млрд. человек (на начало XXI в.) до 8 млрд. к 2030 г. и до 10 млрд. человек к 2050 г., при этом 80% населения будет проживать в развивающихся странах. Численность населения Земли существенно влияет на потребление энергии, но в большей степени энергобаланс зависит от темпов индустриального развития. Например, в XX в. население мира выросло в 3,6 раза, в то время как мировой энергобаланс увеличился более чем в 10 раз. Гигантские потребности в энергии были обусловлены интенсивным развитием промышленности преимущественно в странах Европы, в США и России.

Если бы другие страны мира развивались в последние десятилетия по аналогичному сценарию, то объем добычи нефти, газа и угля во много раз превосходил современный уровень. Для стран Юго-Восточной Азии в среднесрочной перспективе прогнозируются чрезвычайно высокие темпы роста экономики – до 4% в год. Лидером в настоящее время является Китай с годовым приростом в 9%. Обеспечить энергией такой рост экономики было бы невозможно по технологиям XX в. Именно поэтому инновационные технологии в энергетике приобретают определяющее значение в мире. В большинстве развивающихся стран сложившийся уклад жизни пока не требует таких же затрат энергии на душу населения, как в Европе или США, но к середине XXI в. в результате индустриализации экономики эти страны будут потреблять половину мирового энергобаланса.

В начале XXI в., как и в XX в., в основном реализуется простейшая схема обеспечения мирового энергобаланса путем увеличения добычи нефти, газа и угля. Проблемы истощения природных ресурсов и ухудшения экологической обстановки широко обсуждаются мировой общественностью и международными организациями энергетического и экологического профиля. Разрабатываются рекомендации по уменьшению потребления углеводородного сырья как по экологическим причинам, так и из-за истощения запасов. Активно пропагандируются возможности использования энергии ядерных реакций, ветра, Солнца, тепла Земли и других источников энергии.

Глобальный спрос на энергию увеличивается стремительно (около 3% в год). При сохранении такого темпа к середине XXI в. мировой энергобаланс может возрасти в 2,5 раза, к концу века – в 4 раза. Увеличение потребностей в энергии обусловлено ростом мирового населения и улучшением качества жизни, развитием мировой промышленности, индустриализацией развивающихся стран. Многократное увеличение объема мирового энергобаланса неизбежно ведет к значительному истощению природных ресурсов. Для уменьшения этих негативных последствий огромное значение имеет энергосбережение, которое позволяет производить продукцию и полезную работу с гораздо меньшим потреблением энергии, чем в прошлом веке. В XX в. эффективно использовалось около 20% первичной энергии, в то время как новейшие технологии позволяют повысить коэффициент действия энергетических установок в 1,5–2 раза. По экспертным оценкам, реализация программ энергосбережения позволит сократить потребление энергии на 30–40%, что будет способствовать безопасному и устойчивому развитию мировой энергетики.

### **3.1.6 Истощение природных ресурсов**

Выработка ископаемых до степени нерентабельности дальнейшей разработки. Превышение темпов и объемов добычи, над способностью естественного возобновления возобновляемых ресурсов. Это переруб леса, перелов рыбы, перевыпас скота и сбой пастбищ, несоблюдение агротехнических мероприятий при обработке почв и истощение их плодородия, загрязнение водотоков и водоемов промышленными отходами так, что их практически невозможно использовать, загрязнение воздуха в крупных городах и т.д. С развитием и прогрессом общества нарастает истощение природных ресурсов, поэтому необходимо решать проблему предотвращения этого процесса. Истощение ресурсов идет по нескольким направлениям:

- истощаются невозобновимые ископаемые энергоресурсы биогенного происхождения — уголь и нефть, хотя их запасы пока достаточно велики. Кроме того, биосфера имеет и альтернативные

несчерпаемые источники энергии: ветер, приливы и отливы, солнечную радиацию.

- истощаются такие относительно возобновимые ресурсы, как почва и леса. Почвенный покров планеты страдает от эрозии, в результате которой катастрофически убывает плодородный слой. Многие древние цивилизации исчезли с лица Земли именно вследствие неумеренной распашки почвенного слоя. Так, нынешняя пустыня Сахара была когда-то богатейшей житницей Римской империи. И сейчас на различных участках земного шара происходит опустынивание, связанное прежде всего с вырубкой лесов, сведением кустарников и травяного покрова. Сплошная распашка почв ведет к пыльным бурям, ветровой и водной эрозии плодородного почвенного слоя.

Наряду с многочисленными преимуществами, присущими индустриальным обществам, для них характерно как возникновение новых, так и обострение уже существующих экологических и ресурсных проблем. По масштабам распространения эти угрожающие благосостоянию человека проблемы можно подразделить на:

- локальные: загрязнение подземных вод токсичными веществами,
- региональные: повреждение лесов и деградация озер в результате атмосферных выпадений загрязнителей,
- глобальные: возможные климатические изменения вследствие увеличения содержания углекислого газа и других газообразных веществ в атмосфере, а также истощения озонового слоя.

Совокупное воздействие интенсивного сельского хозяйства, возросшей добычи полезных ископаемых и урбанизации значительно усилило деградацию потенциально возобновимых ресурсов – верхнего почвенного слоя, лесов, пастбищ, а также популяций диких животных и растений.

### **3.1.7 Третья индустриальная революция**

Особенность технологического развития в XXI веке состоит в том, что бурный прогресс происходит не в какой-то одной локальной области науки и техники, а представляет собой конвергенцию и

гибридно-технологическую кластеризацию практически по всем направлениям научно-технического и технологического развития.

В ходе первой промышленной революции при помощи воды и пара было механизировано производство. Главным драйвером второй промышленной революции было на распространение электричества, электрических инструментов связи, от телефона до радио и телевидения, на двигатель внутреннего сгорания и на конвейерную сборку. Товаром-символом этого периода стал автомобиль. Развитие автомобилестроения резко увеличило спрос на энергоресурсы. Автомобили изменили место и способ жизни людей, а телефон, радио и ТВ осуществили радикальную перезагрузку социальной жизни.

Таблица 3.2 – Индустриальная революция

|                                                                                          |                                                                                 |                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Первая промышленная революция, XVIII-XIX вв.                                             | Вторая промышленно-технологическая революция, конец XIX - первая половина XX в. | Третья промышленно-технологическая революция, с 70 х гг - XX века. |
| Век парового двигателя, машиностроения, доменных печей, ткацкого станка, железной дороги | Век самолетов, радио, электричества, телефона, автомобиля                       | Век микроэлектроники, биотехнологий, информационных технологий     |

Третья революция началась вместе с появлением технологий цифровой связи. Интернет изменил мир, ожидания людей, темпы и масштабы перемещения информации. Но источники энергии остались теми же самыми. Это по-прежнему уголь, газ, нефть. При этом развивающийся мир копирует западный стиль жизни, но традиционных углеводородных источников энергии, по всей видимости, на всех не хватит. Стремительный рост потребления грозит экологической катастрофой глобального масштаба. Суть сегодняшнего кризиса такова, что миру критически не хватает энергии. На наших глазах парадигма Второй революции умирает, и весь тот порядок, который она создала, уходит.

Между тем, Третья промышленная революция, обозначенная как гипотеза дальнейшего развития мира, в отдельных аспектах уже реализована.

В настоящее время на пороге развития стоит четвертая промышленная революция, выходящая из третьей, которую еще называют «цифровой». Она характеризуется слиянием технологий и стиранием граней между физическими, цифровыми и биологическими сферами. Сегодняшние перемены следует считать не простым продолжением третьей промышленной революции, а началом четвертой.

Четвертая промышленная революция связана не только с умными и взаимосвязанными машинами и системами. Ее спектр действия значительно шире. Одновременно возникают волны дальнейших прорывов в самых различных областях: от расшифровки информации, записанной в человеческих генах до нанотехнологий, от возобновляемых энергоресурсов до квантовых вычислений. Именно синтез этих технологий и их взаимодействие в физических, цифровых и биологических доменах составляют фундаментальное отличие четвертой промышленной революции от всех предыдущих революций.

Возникнет абсолютно новый тип промышленного производства, который будет основываться на так называемых больших данных, полной автоматизации производства, технологиях дополненной реальности, интернете вещей и многом другом. Во время четвертой промышленной революции человек постепенно должен исчезнуть из производственной цепочки.

Четвертая промышленная революция, более известная как «Индустрия 4.0», получила свое название от инициативы Германии 2011 г., как средства повышения конкурентоспособности обрабатывающей промышленности через усиленную интеграцию «киберфизических систем» в производственные процессы. Термин «киберфизические системы» был введен в оборот в 2006 г. для обозначения комплексов, состоящих из природных объектов, искусственных подсистем и контроллеров, позволяющих представить такое образование как единое целое.

Среди главных технологических трендов — робототехника, искусственный интеллект, интернет вещей, автономные транспортные средства, 3D-печать, нанотехнологии, биотехнологии, технологии хранения энергии и квантовые компьютеры.

Миллиарды людей по всему миру имеют скоростную связь друг с другом через мобильные устройства и интернет. Такое вовлечение человеческих ресурсов во всемирное прикладное знание и вызывает экспоненциальный рост идей и изобретений. В зоне покрытия сотовых сетей живет 95% жителей Земли. Количество сим-карт в мире фактически сравнялось с численностью населения. Доля пользователей интернета превышает 40%. С развитием сети неизбежно будет обостряться проблема киберпреступности.

Технологические тренды четвертой промышленной революции будут приемлемы для освоения в самое ближайшее время.

В Послании «Рост благосостояния казахстанцев: повышение доходов и качества жизни» от 5 октября 2018 г. Президент Республики Казахстан Назарбаев Н.А. сказал о необходимости обратить особое внимание развитию таких направлений «экономики будущего», как альтернативная энергетика, новые материалы, биомедицина, большие данные, искусственный интеллект, блокчейн и интернет вещей.

Именно от них в будущем зависит социально-экономическое развитие государства.

Интернет вещей – проводная или беспроводная сеть, соединяющая устройства, которые имеют автономное обеспечение, управляются интеллектуальными системами, снабжёнными высокоуровневой операционной системой, автономно подключены к Интернету, могут исполнять собственные или облачные приложения и анализировать собираемые данные. Облачный сервис (cloud storage) — модель онлайн-хранилища, в котором данные хранятся на многочисленных распределенных в сети серверах, предоставляемых в пользование клиентам. Данные хранятся и обрабатываются в так называемом облаке, которое представляет собой, с точки зрения клиента, один большой виртуальный сервер. Физически же такие серверы могут располагаться даже на разных континентах.

Общее в Интернете вещей - набор сенсоров и (или) исполнительных устройств с первичной сборкой и обработкой данных и пересылкой в центр, где происходит дальнейшая обработка данных, отправка команд на сенсоры или пересылка в облако, на серверы и к пользователю.

Интернет вещей позволит создавать динамические сети, состоящие из миллиардов и триллионов таких вещей, взаимодействующих между собой. Таким образом, обеспечится сплав цифрового и физического миров.

### **3.2 Особенности глобальных угроз**

Природа глобальных рисков имеет свои особенности.

Каждый из глобальных рисков может охватить всю поверхность Земли настолько быстро, что люди не успеют подготовить средства защиты от него, и при этом он обладает такой силой, что может уничтожить каждого человека. Именно способность проникать повсюду делает какой-либо опасный фактор потенциальным источником глобального риска.

Глобальные угрозы — по определению, крайне редкие или новые явления, к которым у человека нет адаптации ни на уровне организма, ни на уровне систем предвидения. Непредсказуемость большинства глобальных рисков значительно усложняет задачу по их предотвращению.

Большинство глобальных рисков возникло за счет работы интеллекта человека (например, атомная бомба). Интеллект же нужен и для их предвидения, и для их предотвращения. Существует опасность, что в какой-то момент суммарный интеллект человечества уже сможет создавать глобальные риски, но еще не будет способен их предотвращать.

Глобальным рискам уделяется крайне мало внимания. Многие оценки, которые есть, либо устарели, либо односторонни и политизированы. Люди игнорируют мысли о глобальной катастрофе, поскольку они слишком страшны и депрессивны почти для любой системы ценностей.

Глобальные риски требуют для своего предотвращения глобальных инструментов, которые сами могут стать источником глобального риска. Например, всемирная власть может принять ошибочное глобальное решение, а система отклонения астероидов

может стать космическим оружием, которое будет использовано против Земли.

Наиболее очевидным источником глобальных рисков являются качественно новые объекты, создаваемые с помощью новых технологий, которые обладают одним общим свойством — способностью к неограниченной саморепликации:

- цепная реакция;
- усиление интеллекта;
- размножение нанороботов;
- распространение искусственного вируса.

Качественная новизна этих событий может обуславливать отсутствие у них естественных ограничителей. Если контроль над развитием и использованием этих технологий будет утерян, именно они могут внести наибольший вклад в вероятность глобальной катастрофы.

#### **4. Управление глобальными угрозами**

Эксперты уверены, что мир стоит на грани больших перемен. Меняется мировая демография, люди становятся богаче, а инновации происходят постоянно и становятся все сложнее. Это радикально изменит мир в ближайшие 100 лет, причем инновации будут происходить стремительно быстро и затронут значительное количество людей. Не ясно, сможет ли человечество справиться с этими изменениями. Они могут привести мир и к процветанию, и к глубокому экономическому кризису, из-за которого стремительно снизится уровень жизни людей.

Сегодня совершенно очевидно, что без принятия экстренных и энергичных мер в борьбе с глобальными угрозами и опасностями ни одна страна и даже все человечество не смогут добиться устойчивого развития, принятого ООН в качестве парадигмы его развития.

Главная задача человечества в XXI веке — избежание глобальной катастрофы, которая может привести к гибели цивилизации и вымиранию людей. К сожалению, технические средства для реализации антропогенной катастрофы доступны уже сейчас и станут в еще большей мере доступны в будущем, если развитие свёрхтехнологий будет происходить стихийно и неконтролируемо.

Глобальные угрозы и опасности являются частью нашей жизни. И от них ни спрятаться, ни убежать. Вопрос в том, научимся ли мы бороться с ними и их последствиями или нет.

В условиях системного глобального кризиса стоит задача создания системы научного мониторинга, которая позволит прогнозировать возможные проявления кризисных явлений и катастроф, а также определять мероприятия по их предотвращению или борьбе с ними.

Для решения этой комплексной задачи нужны новые подходы к управлению глобальными угрозами и опасностями, которые бы вобрали в себя всю палитру современных глобальных вызовов. Пока же видны только шаги в локальных областях, например, в управлении рисками стихийных и техногенных бедствий [51].

Так, большое значение в разработке новых подходов к управлению катастрофами стихийных и техногенных бедствий сыграли

Всемирные конференции по уменьшению опасности стихийных бедствий в Японии (Иокогама, 23 – 27 мая 1994 г., Хиого, 18 – 22 января 2005 г. и Сендай, 14-18 марта 2015 г.).

Декларация, принятая на II Всемирной конференции по уменьшению опасности бедствий в Хиого в январе 2005 г., констатировала, что устойчивое развитие общества невозможно без учета опасности катастроф. Это положение в качестве краеугольного камня глобальной стратегии устойчивого развития было закреплено ООН в «Международной стратегии уменьшения опасности бедствий».

В марте 2015 года в Японии (г. Сендай) состоялась третья Всемирная конференция по снижению рисков бедствий, на которой по результатам и опыту выполнения Хиогской программы в 2005-2015 гг. [4] принята «Сендайская программа снижения риска бедствий 2015-2030» [5]. Сендайская программа, ее основные положения и определяемые ей приоритетные области предлагают очередные актуальные задачи по снижению риска бедствий (СРБ) в ближайшей и долгосрочной перспективе на глобальном и региональном уровнях.

На третьей Всемирной конференции государства, в том числе и Республика Казахстан, подтвердили свое твердое намерение добиваться, чтобы вопросы снижения риска бедствий и создания потенциала противодействия им решались в первоочередном порядке и отражались в стратегиях, планах, программах и бюджетах всех уровней и учитывать их в соответствующих рамочных программах.

Сфера управления рисками должна учитывать уроки, извлеченные вследствие воздействия катастроф, при планировании, фокусируясь в большей степени на глубоких переменах в целях снижения риска, а не на реконструкции тех же условий, которые имели место до катастрофы.

#### **4.1 Развитие системы управления рисками чрезвычайных ситуаций**

На территории Казахстана ЧС возникали во все времена, но первым случаем, когда по результатам последствий бедствия были приняты решения властей о мерах безопасности оказался факт катастрофического Верненского землетрясения 1887 г.

В связи с его разрушительными последствиями властями было предписано (или запланировано) впредь строить сейсмоустойчивые дома высотой не более 2-х этажей и обшивать печи металлом во избежание возникновения пожаров. Возможно эти решения (планы) предупредили большие разрушения и возникновение пожаров при катастрофическом Кеминском землетрясении 4 января 1911 г.

В советские времена к стихийным бедствиям (ЧС), хотя и относились как к ущербным явлениям, требующим принятия предупредительных мер и материальных вложений на ликвидацию их последствий, но в то же время эти явления рассматривались как случайные, и для борьбы с ними принимались, как правило, разовые административные меры, а системное нормативное правовое обеспечение деятельности по предупреждению стихийных бедствий в то время еще не проводилось.

Например, после ливневого селя 1921 г. на реке М.Алматинке Правительством КазССР многократно обсуждались и принимались директивные решения об инженерной защите г. Алматы от селей, реализация которых однако растянулась вплоть до 1970-х годов.

Решающим моментом для организации на правовой основе защиты от ЧС в Казахстане явился катастрофический селевой поток на р. Иссык в 1963 г., после которого было принято правительственное постановление о возведении плотины в урочище Медео путем направленных взрывов склонов горного ущелья. Взрывы были произведены 21.10.66 г. и 14.04.67 г., в результате чего было заложено основное тело плотины высотой до 72 м. Затем плотина была наращена механическим способом до 150 м., и именно она спасла столицу Казахстана от неминуемой катастрофы в результате селя 15 июля 1973 г.

Сель 1973 г. явился, также как и сель 1963 г. на р. Иссык, явилось причиной принятия очередного постановления, но уже Совета Министров СССР от 15.09.73 № 670 «Об оказании неотложной помощи Казахской ССР в проведении селезащитных мероприятий» и постановления Совета Министров КазССР от 23.08.73 № 449 «О создании Главного управления по строительству и эксплуатации селезащитных сооружений при Совете Министров КазССР» - «Казглавселезащита». В соответствии с этими решениями в составе

«Казглавселезащиты» в течение только 2-х лет были созданы 6 бассейновых управлений, проектно-конструкторское бюро и ряд других вспомогательных структур

Очередным документом, направленным на организацию защиты от стихийных бедствий на союзном уровне, было постановление Совета Министров СССР от 7.03.78 г. № 183 «О мерах по улучшению защиты населенных пунктов, предприятий, других объектов и земель от селевых потоков, снежных лавин, оползней и обвалов», которым предписывалось Советам Министров союзных республик, Мингео и Минводхозу СССР, Главному управлению по гидрометеорологии, Госкомитету по лесному хозяйству, другим союзным министерствам и ведомствам выполнить необходимые работы по защите от природных ЧС (обследование опасных территорий, разработка комплексных схем защиты, проведение профилактических мероприятий и др.). Аналогичным постановлением Совета Министров КазССР от 10.05.78 г. № 186 «Казглавселезащите» были вменены обязанности по защите от снежных лавин, укрепление противоселевой службы наблюдений, строительство новых защитных сооружений, обследование опасных территорий и др., а Мингео КазССР поручалось исследование и прогнозирование оползней и обвалов.

После Спитакского землетрясения в Армении, 7.12. 1988 г. Совет Министров КазССР принял постановление от 19.05.89 г. № 163 «О мерах по снижению ущерба от возможных землетрясений в сейсмоопасных районах Казахской ССР и ликвидации их последствий», предусматривающее выполнение широкого комплекса мероприятий по развитию сети сейсмических наблюдений с целью организации возможного прогноза землетрясений.

Указом Президента Республики Казахстан № 186 от 30.12.1990 г. в связи с Резолюцией Генеральной Ассамблеи ООН 42/169 от 11.12.87 г. об объявлении 1990-х годов Международным десятилетием по уменьшению опасности стихийных бедствий (МДУОСБ) был назначен первый Председатель Государственной комиссии по ЧС республики, а постановлением Кабинета Министров КазССР от 25.06.91 г. № 395 (в соответствии с постановлением Совета Министров СССР от 15.12.90 г. № 1282) организована Республиканская система по предупреждению и действиям в чрезвычайных ситуациях. Позднее Указом Президента

КазССР от 21.08.91 г. № 403 было утверждено первое Положение о Государственной комиссии КазССР по ЧС (ГКЧС), председатель которой по функциональным обязанностям был приравнен по полномочиям к Заместителю Премьер-Министра Казахской ССР, а деятельность аппарата ГКЧС была организована в составе Администрации Президента и Правительства РК

На основании Указа Президента РК от 19.10.95 г. № 2541 «О совершенствовании структуры центральных исполнительных органов РК» Правительство Республики Казахстан от 19.12.95 г. №1820 приняло решение о создании Государственного комитета Республики Казахстан по ЧС на базе ГКЧС Республики Казахстан и Гражданской обороны. В 1996-1997 гг. в ведение Госкомитета были переданы функции Госгортехнадзора, противопожарной и водно-спасательной служб Республики Казахстан.

Таким образом, на то время был создан относительно мощный центральный исполнительный орган в области управления ЧС. Его полномочия во второй половине 1990-х - начале 2000-х годов были подкреплены рядом НПА: законами РК «О чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера» (от 05.07.96 г.), «О пожарной безопасности» (от 22.11.96 г.), «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей» (от 27.03.97 г.), «О гражданской обороне» (от 07.05.97 г.), «О радиационной безопасности населения» (от 23.04.98 г.), «О государственном материальном резерве» (от 27.11.00 г.), «О промышленной безопасности на опасных производственных объектах» (от 03.04.02 г.), «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (от 04.12.02 г.), Постановлением Правительства Республики Казахстан «О Государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций» (от 28.08.97 г.) и др.

Центральный исполнительный орган в области ЧС (в статусе Госкомиссии, затем Госкомитета, Комитета, Агентства Республики Казахстан по ЧС), начиная с середины 1990-х годов постоянно осуществлял свою деятельность строго в рамках рекомендаций ООН и Плана действий первой Всемирной конференции по уменьшению опасности стихийных бедствий, состоявшейся в г. Иокогама в мае 1994 г., в которой Казахстан принял участие в качестве полноправного члена ООН со своим первым Национальным докладом.

Кроме деятельности в рамках МДУОБС, Казахстан также активно сотрудничал по линии Межгосударственного совета по ЧС стран СНГ, созданного на основе Соглашения между правительствами СНГ о взаимодействии в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера от 22.01.93 г.

Реагируя на международные рекомендации и призывы, в Казахстане в соответствии с Указом Президента от 29.09.04 г. № 1449 в целях усиления системы ГСЧС в республике на базе упраздняемых Агентства по ЧС и Агентства Республики Казахстан по государственным материальным резервам впервые было создано Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан с двумя подведомственными комитетами по контролю и надзору в области ЧС и в области государственных материальных резервов.

В марте 2006 г. принято важное распоряжение Премьер-Министра Республики Казахстан «Об утверждении Плана мероприятий по реализации задач, поставленных Главой государства по вопросам сейсмической безопасности и прогнозу землетрясений».

30 июня 2006 г. Постановлением Правительства Республики Казахстан № 626 Комитет по государственному контролю и надзору в области чрезвычайных ситуаций Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан разделен на Комитет противопожарной службы и Комитет по государственному контролю за чрезвычайными ситуациями и промышленной безопасностью. Таким образом, с этого момента МЧС Республики Казахстан начал включать в себя уже 3 ведомства.

В августе 2007 г. по решению Правительства Республики Казахстан из Министерства здравоохранения в Министерство по ЧС был передан Центр медицины катастроф (ЦМК), которому в январе 2010 г. были присоединены еще 10 территориальных филиалов. Основной целью ЦМК были определены организация, координация и участие в оказании экстренной медицинской помощи и психологической помощи при ЧС, а также медицинское и психологическое обеспечение персонала аварийно-спасательных сил и исполнительных органов в области чрезвычайных ситуаций.

В соответствии с Приказом Министра по ЧС от 01.04.08 г. № 64 (последующий приказ от 09.04.12 г. № 152) в территориальных органах

МЧС начаты работы по составлению ежегодных паспортов безопасности регионов и каталогов угроз ЧС.

Постановлением Правительства от 19.07.08 г. № 712 в дополнение к действующим территориальным органам МЧС РК созданы в форме государственных учреждений 19 городских управлений и 177 районных отделов по ЧС.

Постановлением Правительства Республики Казахстан № 1068 от 18.11.08 г. внесены коррективы в Положение «О Государственной системе предупреждения и ликвидации ЧС», которое ранее было принято постановлением Правительства от 28.08.97 г. № 1298.

Приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 22 июня 2009 года № 137 «Утверждена Инструкция по передаче информации при угрозах, возникновении или ликвидации чрезвычайных ситуаций».

Постановлением Правительства Республики Казахстан № 1082 от 20.10.10 г. обновлен перечень республиканских служб ГО и ЧС, состоящий из 15 наименований, ответственными за которые, кроме МЧС Республики Казахстан, являются еще 9 центральных исполнительных органов.

Приказом Министра по чрезвычайным ситуациям от 07.06.2011 г. № 232 утвержден новый Устав ГУ Республиканский кризисный центр МЧС Республики Казахстан, целями которого определены:

- 1) прием и обработка информации о ЧС;
- 2) обеспечение устойчивого и непрерывного управления аварийно-спасательными службами постоянной готовности и средствами ликвидации ЧС.

Постановлением Правительства Республики Казахстан от 21.05.2012 г. № 647 Создано акционерного общества «Национальный центр сейсмологических наблюдений и исследований» на базе ТОО «Институт сейсмологии» АО «ННТХ «Парасат» МОН Республики Казахстан, ГУ «Сейсмологическая опытно-методическая экспедиция» Комитета науки Министерства образования и науки Республики Казахстан и НПК «Прогноз» ГУ «Казселезащита» КЧС Республики Казахстан. Основным предметом деятельности общества, согласно постановлению Правительства, определено проведение научных исследований и наблюдений в области сейсмологии, прогноза

землетрясений, ущерба и снижения последствий сильных природных и техногенных сейсмических событий, оценки сейсмической опасности и риска.

На протяжении последних нескольких лет после Хиогской конференции КЧС Республики Казахстан активно сотрудничало с Международными организациями: ПРООН, ЮНЕСКО, МОГО, ЕС, ОБСЕ и др., которыми инициировались различные проекты в области предупреждения и ликвидации ЧС. В том числе КЧС Республики Казахстан выступило организатором в создании Центрально-Азиатского центра по реагированию на чрезвычайные ситуации и снижению риска бедствий, реализуя свое предложение, заявленное на Хиогской конференции в 2005 г.

Начиная с 2010 г., КЧС Республики Казахстан интенсивно занималось кодификацией законодательства в сфере чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. В результате 11.04.14 г. был принят закон «О гражданской защите» (объединяющий шесть ранее принятых законов в области ЧС).

К этому времени КЧС Республики Казахстан стало одним из крупнейших центральных исполнительных органов республики со штатом более 35 тыс. человек и ежегодным финансированием около 100 млрд. тенге (в пределах 0,5% от республиканского бюджета на 2013 г.)

В состав министерства входили:

1. Центральный аппарат, состоящий из министра и двух заместителей, секретариата, 12-ти департаментов, 2-х самостоятельных управлений, пресс-службы и узла связи.

2. Комитет противопожарной службы.

3. Комитет по государственному контролю за чрезвычайными ситуациями и промышленной безопасностью.

4. Комитет по государственным материальным резервам.

5. Воинские формирования в составе двух полков гражданской обороны и узла связи.

6. 221 территориальных органов в составе: 16 департаментов по ЧС (14 областных и 2 городских - Астана, Алматы); 28 городских управлений по ЧС и 177 районных отделов по ЧС.

7. Подведомственные организации: ГУ «Казселезащита», РГП «ВТТИСА», ГУ «СП и АСР», ГУ «Республиканский кризисный центр»,

ГУ «Центр медицины катастроф», АО «Казавиаспас», АО «Научно-технический центр промышленной безопасности», РГКП «Центральный штаб профессиональных военизированных аварийно-спасательных служб», АО «Орт сондіруші», ТОО «Республиканский учебно-методический центр», Кокшетауский технический институт МЧС Республики Казахстан и др.

В соответствии с Указом Президента от 06.08.14 г. и законодательства Республики Казахстан от 29.09.14 г., за счет урезания полномочий МВД Республики Казахстан уполномоченными государственными органами в сфере гражданской защиты определены также МНЭ Республики Казахстан (государственные материальные резервы) и МИиР (промышленная безопасность), а уполномоченным ведомством МВД Республики Казахстан в сфере гражданской защиты был определен Комитет по чрезвычайным ситуациям МВД Республики Казахстан (КЧС).

КЧС осуществляет руководство и межотраслевую координацию, разработку и реализацию государственной политики в сфере гражданской защиты в части предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, оказания экстренной медицинской и психологической помощи населению, обеспечения пожарной безопасности и организации гражданской обороны.

Обеспечение безопасности и защиты населения от ЧС природного и техногенного характера возложено на Государственную систему гражданской защиты (ГСГЗ).

ГСГЗ – совокупность органов управления, сил и средств гражданской защиты, предназначенных для реализации общегосударственного комплекса мероприятий по защите населения, объектов и территории Республики Казахстан от опасностей, возникающих при чрезвычайных ситуациях и военных конфликтах или вследствие этих конфликтов [3].

Управление ГСГЗ осуществляется на трёх уровнях (рисунок 4.1).

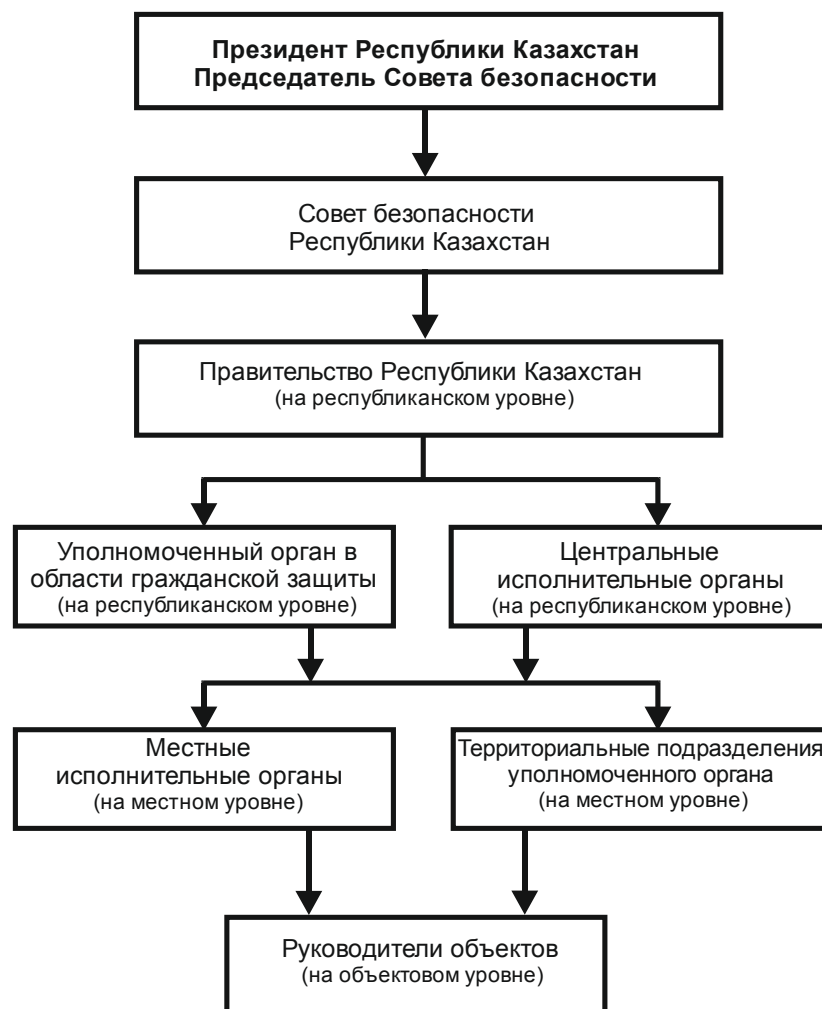


Рисунок 4.1 – Уровни управления Государственной системы гражданской защиты

Задачами ГСГЗ являются [3]: предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций, обеспечение безопасности населения, защиты окружающей природной среды и уменьшения ущерба объектам экономики в мирное и военное время.

Мероприятия гражданской защиты проводятся в целях предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и их последствий в мирное и военное (рисунок 4.2).

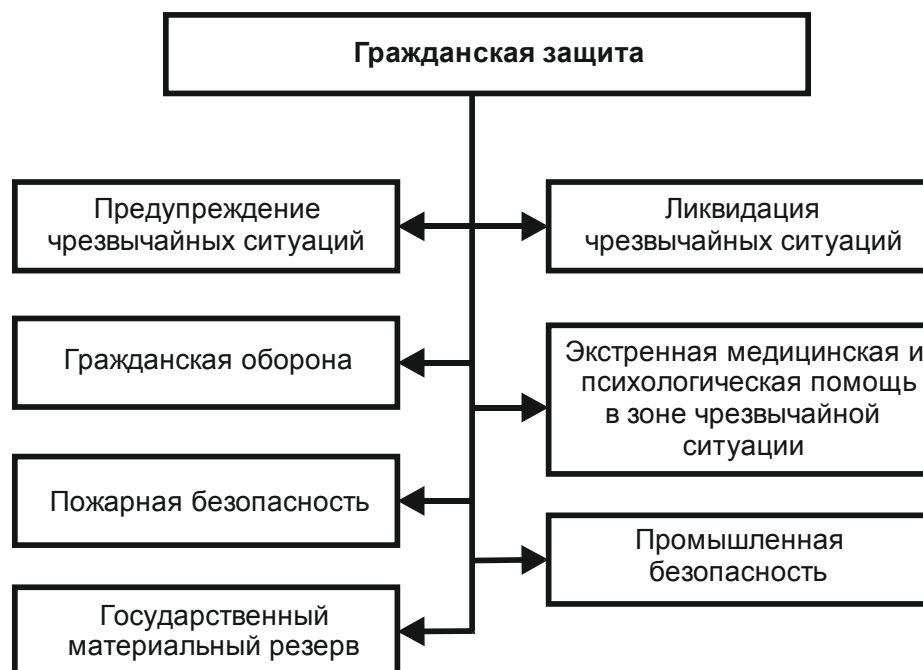


Рисунок 4.2 – Мероприятия гражданской защиты

К основным мероприятиям предупреждения чрезвычайных ситуаций относятся [3]: научные исследования, прогнозирование и оценка опасности возможных чрезвычайных ситуаций, а также их социально-экономических последствий.

## 4.2 Национальные стратегий управления рисками чрезвычайных ситуаций ряда зарубежных стран

### 4.2.1 Национальная стратегия управления рисками чрезвычайных ситуаций в США

Стратегия управления рисками ЧС в США базируется на принципе всеобщей вовлеченности, т. е. для всех структур (единиц) общества изначально запланирована соответствующая роль в деле повышения национальной готовности к реагированию на ЧС, к которым отнесены: государственные структуры, частный сектор, неправительственные организации, домохозяйства и каждый отдельно взятый человек. Для обеспечения координации функционирования этих структур (единиц) в общем направлении разработаны так называемые «цели готовности», которые регламентируют цели и задачи каждой из

структур к обеспечению национальной готовности к ЧС. Общий порядок подготовки к ЧС изложен в федеральном и региональных планах подготовленности к ЧС.

#### **4.2.2 Национальная стратегия управления рисками чрезвычайных ситуаций в Великобритании**

Гражданская защита в Великобритании основана на так называемом интегрированном плановом управлении чрезвычайными ситуациями (Integrated Emergency Management), которая предусматривает шесть целевых направлений:

- 1) предупреждение (anticipation);
- 2) оценка (assessment);
- 3) предотвращение (prevention);
- 4) подготовка (preparation);
- 5) реагирование (response);
- 6) восстановление (recovery), что почти аналогично целевым направлениям гражданской защиты в США.

Система подготовки к ЧС регулируется Актом о гражданской обороне (Civil Contingencies Act (CCA) от 2004 г.

Обеспечение гражданской защиты осуществляется в соответствии с Национальной программой по развитию устойчивости (National Resilience Capabilities Programme (NRCP), а также на основе других официальных программ по организации реагирования и восстановления (Emergency Response and Planning framework).

#### **4.2.3 Национальная стратегия управления рисками чрезвычайных ситуаций в Российской Федерации**

Постановлением Правительства Российской Федерации в 2013 г. принята федеральная целевая программа «Снижение рисков и смягчение последствий ЧС природного и техногенного характера до 2015 г.». В Программе предусмотрен комплекс мер, охватывающих все стороны подготовленности к бедствиям:

- мониторинг и прогнозирование ЧС;
- внедрение новых форм и методов защиты населения и территорий от ЧС;
- общероссийской комплексной системы информирования и оповещения населения; ситуационного анализа рисков ЧС;
- создание межрегиональных и региональных центров управления в кризисных ситуациях;
- развитие и совершенствование технических средств и технологий повышения защищенности населения и территорий от опасностей;
- создание системы независимой оценки рисков в области защиты населения и территорий от ЧС и др.

#### **4.2.4 Выводы о национальных системах управления рисками чрезвычайных ситуаций за рубежом**

В США управление рисками ЧС осуществляется на основе реализации многочисленных планов, различающихся по целевым направлениям действий, предназначенности планов к конкретным социально-экономическим сферам или физическим объектам и др. То есть организация и осуществление защиты от ЧС строится в основном на принципе от частного к общему. С другой стороны координация всех действий осуществляется на основе национального и региональных планов подготовленности.

В Великобритании также как и в США, управление рисками ЧС осуществляется на основе реализации многочисленных планов, различающихся по целевым направлениям действий, предназначенности планов к конкретным социально-экономическим сферам или физическим объектам, но вместе с этим функционирует направление по развитию потенциалов, необходимых для снижения рисков всех ЧС или конкретных социально-экономических секторов. То есть реализуется смешанный принцип обеспечения готовности к ЧС, как от частного к общему, так и наоборот.

В России основной упор в обеспечении готовности к ЧС делается на решении общих задач в совершенствовании системы управления ЧС

и наращивании ее потенциала. То есть превалирует принцип обеспечения готовности к ЧС от общего к частному.

#### **4.2.5 Стратегия управления рисками чрезвычайных ситуаций Республики Казахстан**

Анализ многочисленных данных об авариях и катастрофах подтверждает, что существование любого государства на современном этапе невозможно без принятия безотлагательных и адекватных мер по предотвращению бедствий и катастроф, уменьшению их последствий а, следовательно, и минимизации причиняемого ими ущерба. Этот принцип упреждения был провозглашен на конференции ООН по охране окружающей среды и устойчивому развитию (Рио-де-Жанейро, 1992 г.) и нашел свое отражение в концепции устойчивого развития [1].

Для Республики Казахстан проблема предотвращения возникновения ЧС и минимизации их последствий имеет особую значимость.

Необходимость дальнейшего совершенствования системного подхода, обеспечивающего участие всех заинтересованных органов и организаций, к решению указанной проблемы обусловлена, прежде всего, подверженностью территории республики различным природным и техногенным опасностям. Мировой опыт свидетельствует, что указанная задача стратегического планирования не может быть решена без долгосрочной комплексной программы действий.

Национальная стратегия Республики Казахстан по управлению рисками ЧС включена в Стратегию национальной безопасности 2017-2020 гг. (СНБ). В данном документе рассматриваются все выявленные опасности и угрозы в пределах и за пределами Республики Казахстан. СНБ служит для делегирования задач и функций между заинтересованными структурами государственных органов в разработке политики управления природными и техногенными рисками и снижения их последствий. Она направляет оценку рисков и составление карты опасностей, приоритетные области в снижении риска опасностей и обеспечении готовности, однако не включает стратегическую политику по реконструкции и восстановлению.

СНБ является закрытой и недоступно общественности ввиду конфиденциальной информации о национальной обороне и терроризме. Из-за ограниченного доступа к СНБ - стратегические элементы руководства управлением рисками, такие как осведомленность, о ролях и обязанностях различных заинтересованных сторон, а также цели и задачи не известны всем правительственным и неправительственным организациям, которые играют определенную роль в управлении рисками ЧС. Это представляет собой значительный пробел с точки зрения открытости и прозрачности для обеспечения ответственности за безопасность и эффективность управления рисками ЧС.

В целях определения рисков и предоставления информации об опасностях для обеспечения социально-экономического развития, разработаны Паспорта безопасности, карты подверженности территории ЧС и каталоги угроз для каждого региона.

Паспорт безопасности состоит из подробного реестра и описания опасностей как природного, так и техногенных, и потенциала риска ЧС. В паспортах безопасности представлена информация обо всех потенциально-опасных объектах, которые используют химические вещества или токсины в производственных процессах.

Информация об опасностях ЧС и мерах по их предупреждению включены в стратегии социально-экономического развития регионов.

Однако в Казахстане нет методики и критериев оценки рисков, которая позволила бы перейти от концепции «нулевого риска» из-за невозможности абсолютного исключения опасности с точки зрения экономической и технической эффективности, к «допустимому риску» как возможности жизни в условиях обоснованного и допустимого воздействия источников ЧС.

В таблице 4.1 приведены показатели индивидуального риска техногенных опасностей в Республике Казахстан на 2015 год.

Из таблицы 4.1 видно, что значения индивидуального риска разнятся от вида ЧС.

Таблица 4.1 – Значения индивидуального риска техногенных опасностей в Республике Казахстан

| Вид ЧС                             | Кол-во ЧС | Кол-во погибших | Кол-во пострадав. | ИПР                  |
|------------------------------------|-----------|-----------------|-------------------|----------------------|
| Ж/д аварии                         | 26        | 13              | 16                | $1,65 \cdot 10^{-6}$ |
| Авиакатастрофы и происшествия      | 4         | 8               | 9                 | $9,8 \cdot 10^{-7}$  |
| Производственные аварии            | 115       | 66              | 157               | $12,5 \cdot 10^{-6}$ |
| Аварии в системах жизнеобеспечения | 108       | 3               | 4                 | $3,7 \cdot 10^{-7}$  |
| ДТП                                | 18890     | 2453            | 26508             | $1,7 \cdot 10^{-3}$  |
| Пожары                             | 14452     | 386             | 963               | $7,5 \cdot 10^{-3}$  |

На рисунке 4.1 приведены показатели индивидуального риска ЧС в регионах Республики Казахстан.

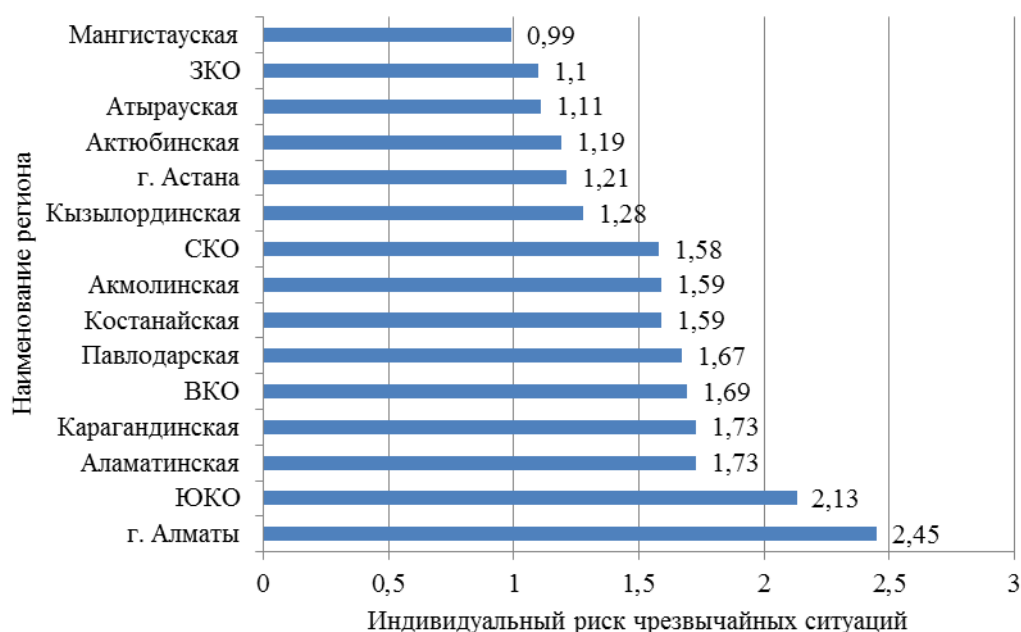


Рисунок 4.1 – Значения интегрального индивидуального риска чрезвычайных ситуаций в регионах Республики Казахстан ( $10^{-3}$ )

Из рисунка 4.1 видно, что средняя величина интегрального индивидуального риска ЧС составляет  $10^{-4}$ , что значительно выше величины допустимого риска ( $10^{-4} > 10^{-6}$ ) развитых стран [6].

Для перехода к «допустимому риску» необходимо предусмотреть развитие механизмов оценки критериев риска ЧС.

Разработка методики и критериев оценки рисков позволит перейти к знанию ее природы (первоисточников), накоплению информации об опасностях и осуществлению прогнозирования их возникновения и

выработки соответствующих решений по их минимизации, т.е. даст возможность управлять рисками ЧС.

Система предупреждения ЧС в республике ориентирована в первую очередь на мониторинге известных опасностей и краткосрочном планировании мероприятий по их минимизации, а также на повторяющихся сезонных опасностях. Вместе с тем, многие опасности не могут быть эффективно ослаблены краткосрочными действиями, и требуют среднесрочных и долгосрочных мер для достижения приемлемого уровня риска. Наравне с прогнозом природных и техногенных опасностей, необходимо проводить анализ прогнозных данных, для того чтобы идентифицировать, по каким причинам могут развиваться или возникнуть новые угрозы и опасности, в том числе и глобального характера.

Подобные исследования необходимы не только для того, чтобы понимать, что сегодня представляют собой опасности, но и для того, чтобы осознавать какими они будут при изменении климата, развитии общества и технологий. В этих целях необходимо развивать более тесные связи между установлением основных причин возникновения опасностей с долгосрочным и среднесрочным прогнозированием, объединяя их с политикой управления рисками.

В настоящее время усилия по снижению риска опасностей необходимо проводить не только на региональном уровне, но и на местном, реализовывать соответствующие мероприятия в прогнозных схемах развития регионов. Данное направление необходимо для того, чтобы определить внутренние факторы (результаты человеческой деятельности) которые оказывают большее влияние на возникновение и развитие ЧС, нежели внешние источники опасности.

Проведенный анализ причин возникновения ЧС показал, что их основными причинами являются социально-экономические причины возникновения.

Для рассмотрения влияния доходов населения на индивидуальный риск ЧС рассмотрим валовой региональный продукт на душу населения, который в среднем по республике составляет 3195,3 тыс. тг. (рисунок 4.2).

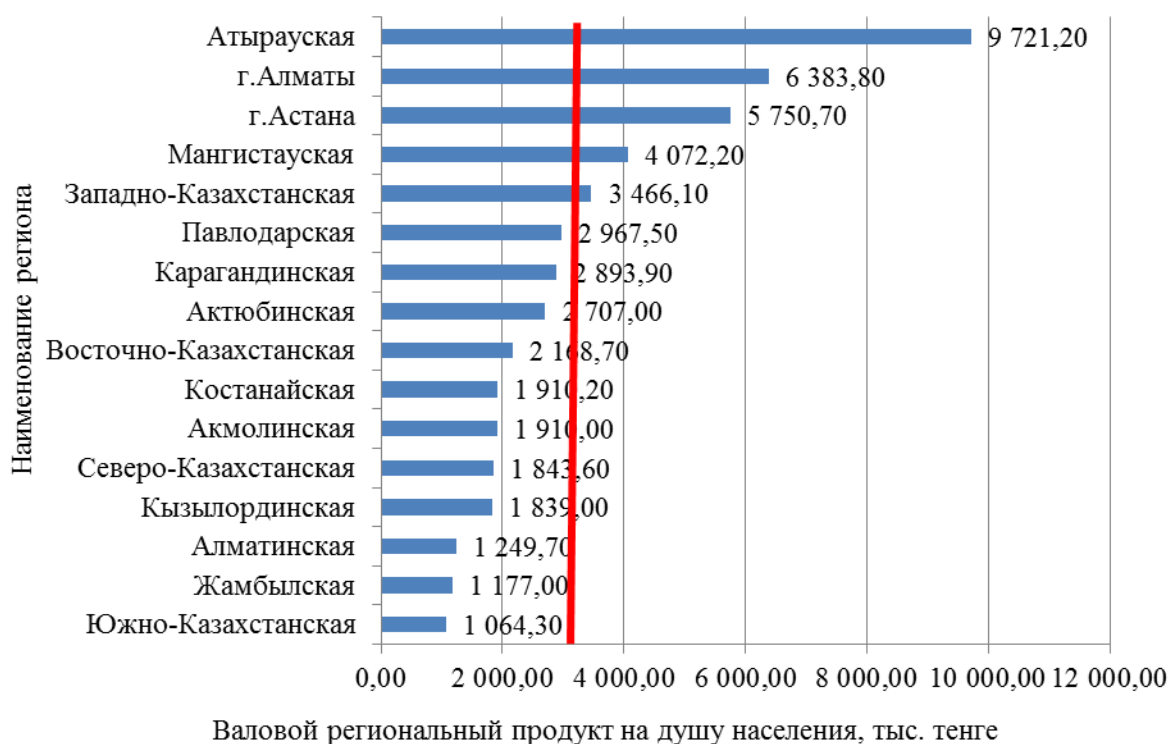


Рисунок 4.2 - Валовой региональный продукт Республики Казахстан

Из рисунка 4.2 видно, что в Южно-Казахстанской, Жамбылской, Алматинской, Кызылординской, Северо-Казахстанской, Акмолинской, Костанайской, Восточно-Казахстанской, Актюбинской, Карагандинской и Павлодарской областях валовой региональный продукт на душу населения ниже среднереспубликанского показателя.

Сравнив полученные результаты с индивидуальным риском ЧС (рисунок 4.1) можно увидеть, что практически во всех регионах республики, где индивидуальный риска ЧС был высоким, валовой региональный продукт на душу населения был ниже среднего значения.

Таким образом, количество ЧС и их последствий имеют обратную зависимость от социально-экономической обстановки в стране, а также социально-экономического положения населения [6].

Создание и внедрение интеллектуальных систем анализа рисков и поддержки принятия решений позволит определить экстенсивные риски ЧС и вырабатывать адекватные управленческие решения по их минимизации.

В работе по управлению рисками чрезвычайных ситуаций важным направлением является проведение профилактических мероприятий, включающих в себя пропаганду знаний и обучение населения мерам безопасной жизнедеятельности.

Переход от информации о существующих угрозах к знанию о них. Данный принцип подразумевает разработку программ обучения максимально широкого спектра населения вопросам безопасности жизнедеятельности. На основе полученных знаний, формируется алгоритм безопасного поведения, который в процессе своего развития не только повысит уровень общественной безопасности обученного населения, но и позволит вовлечь в указанный процесс оставшиеся слои общества.

В соответствии с Приказом Министра внутренних дел Республики Казахстан «Об утверждении Правил информирования, пропаганды знаний, обучения населения и специалистов в сфере гражданской защиты» обучение населения и специалистов в сфере гражданской защиты организуется в рамках единой системы.

Несмотря на проводимые работы, существует острая проблема по обучению незанятого населения (пенсионеры, социально уязвимые слои населения), воздействовать на которое через государственные институты не представляется возможным.

Для данной категории населения обучение и инструктаж в области безопасной жизнедеятельности наиболее приемлем посредством различных форм - беседы, самостоятельное изучение пособий, памяток, листовок и буклетов, прослушивание радиопередач и просмотр телепрограмм по вопросам безопасной жизнедеятельности, а также обучение в специальных центрах.

Необходимо отметить, что дети являются одной из наименее защищенных от чрезвычайных ситуаций групп населения из-за отсутствия знаний и навыков в области безопасной жизнедеятельности. Формирование культуры безопасной жизнедеятельности необходимо начинать с колыбели, в семье, в детском саду, школе, колледже, вузе. Введение в 1991 году общеобразовательных, в средних и высших учебных заведениях различных курсов: «Познание мира», «Основы безопасности жизнедеятельности» и многие другие учебные дисциплины, можно расценивать как факт осознания Правительством Республики Казахстан жизненно важной проблемы формирования человека с другим типом мышления.

Однако эффективность воспитания культуры безопасной жизнедеятельности остается недостаточно высокой. Одной из причин

такого положения является уровень разработанности теории и методики воспитания культуры безопасной жизнедеятельности.

Создание развитой системы обучения безопасности жизнедеятельности в учреждениях образования, развитие сети образовательных центров безопасности, формирование общественной заинтересованности в повышении уровня безопасности общества и каждого гражданина, внедрение комплексной системы информирования и оповещения населения об опасности и необходимых действиях, позволит развить культуру безопасности во всех сферах жизнедеятельности.

Рост количества и масштабов природных и техногенных ЧС, происходящих на Земле и сопровождающихся многочисленными жертвами и пострадавшими, вызвал необходимость создания подразделений гражданской защиты в регионах республики. Вместе с тем, в настоящее время не разработана методика и не проведена оценка потенциала противодействия территории, по определению достаточности сил и средств, для оперативного реагирования на природные и техногенные опасности.

Разработка и внедрение научно-обоснованной методики оценки потенциала противодействия ЧС, позволит обеспечить регионы необходимым количеством сил и средств для адекватного реагирования на возможные угрозы и опасности.

Выше перечисленные недостатки и пути их решения позволят:

- снизить риск возникновения ЧС природного и техногенного характера, а в случае их возникновения минимизация возможного ущерба;
- создать гибкую и развивающуюся систему управления рисками возникновения ЧС;
- интегрировать вопросы снижения опасности ЧС в программы и стратегии развития республики и регионов;
- систематизировать и экономически обосновать процесс предупреждения ЧС и снижения последствий, а также предотвращение неэффективного использования ресурсов;
- сформировать и развить интеллектуальное общество, внедрение культуры безопасности жизнедеятельности во всех слоях общества.

## 5. Системы раннего предупреждения чрезвычайных ситуаций

Система раннего предупреждения играет важную роль в снижении угрозы погодной стихии посредством предоставления своевременной и эффективной информации, которая позволяет лицам, подвергающимся угрозе, предпринять какие-либо действия для того, чтобы избежать риска или сократить риск и подготовиться к эффективному реагированию.

Что касается уязвимости перед экстремальными гидрологическими явлениями, такими как наводнения, сели и т.д., то она определяется, главным образом, жизнедеятельностью человека – местами размещения зданий и объектов инфраструктуры. Раннее оповещение является краеугольным камнем снижения риска бедствий.

Как правило, Национальная гидрометеорологическая служба (НГМС) играет значительную роль в системе оповещения. В Казахстане функцию НГМС выполняет РГП «Казгидромет», которое имеет необходимый потенциал для подготовки прогнозов и предсказаний погодных угроз для заблаговременного информирования заинтересованных сторон.

Важнейшей задачей РГП «Казгидромет» является наблюдение и прогнозирование экстремальных гидрометеорологических явлений с максимальной заблаговременностью, предупреждение органов государственной власти, отраслей экономики и населения страны об этих явлениях с целью предотвращения гибели людей и снижения экономического ущерба. Для этого в своей деятельности специалисты Казгидромета руководствуются Положением о порядке действий организаций Казгидромета при возникновении стихийных гидрометеорологических явлений [10].

Данное Положение определяет порядок и действия оперативных подразделений Казгидромета:

- по составлению и передаче предупреждений (информации) об угрозе возникновения и возникновении стихийного гидрометеорологического явления или резкого изменения погоды (РИП);

- по сбору сведений и передаче информации о последствиях стихийного гидрометеорологического явления.

Положением определяются обязанности оперативно-производственных подразделений (ОПП) РГП «Казгидромет», привлекаемых к оперативному гидрометеорологическому обеспечению, по составлению и передаче предупреждений и донесений о возникновении ЭГМЯ и РИП. Текст штормового предупреждения об ожидающихся ЭГМЯ и РИП доводится в максимально короткое время в соответствии со «Схемой доведения» в вышестоящую организацию, руководству республики, области и другим потребителям. Так, Гидрометцентр (г. Астана) после составления штормового предупреждения немедленно передает информацию в соответствии со схемой доведения по различным каналам связи (телефон, электронная почта) руководству РГП «Казгидромет», Правительству Республики Казахстан, министерствам и ведомствам, вовлеченным в управление различными аспектами, связанными с проявлением экстремальных метеорологических явлений, а также средствам массовой информации.

К основным задачам функциональной системы оповещения о гидрометеорологических угрозах относятся:

- Сбор данных;
- Постоянный мониторинг;
- Выявление угроз;
- Прогнозирование угроз;
- Формулирование сводок и оповещений;
- Распространение информации;
- Реагирование сообществ и обратная связь.

В других прогностических отделах центров по гидрометеорологии (в областных центрах и в г. Алматы) при угрозе возникновения ЭГМЯ прогностический орган должен немедленно составить штормовое предупреждение по району своей ответственности с указанием времени возникновения, продолжительности и интенсивности явления.

Штормовые предупреждения о ЭГМЯ, составленные в центрах по гидрометеорологии (ЦГМ), в обязательном порядке согласовываются с Гидрометцентром, после чего немедленно доводятся потребителям в соответствии со «Схемой доведения».

Комитет по чрезвычайным ситуациям МВД Республики Казахстан является основным органом центрального правительства, ответственным за реагирование и ликвидацию чрезвычайных ситуаций.

Он осуществляет контроль технической безопасности, координирует мероприятия по предотвращению бедствий, осуществляет надзор за деятельностью национальной противопожарной службы и служит координирующим органом гражданской обороны в Казахстане.

РГП «Казгидромет» работает в тесном сотрудничестве со всеми подразделениями Комитета по чрезвычайным ситуациям МВД Республики Казахстан, немедленно передавая им штормовые предупреждения о надвигающейся стихии. Анализируя данные Комитета по чрезвычайным ситуациям МВД Республики Казахстан, за последние годы, можно отметить, что 2015 год был рекордным по количеству ЧС гидрометеорологического характера (в основном сильные осадки, паводки, сели). Было отмечено 75 случаев с ЧС, что почти в 2 раза больше чем в предыдущие 4 года (таблица 5.1).

Таблица 5.1 – Чрезвычайные ситуации гидрометеорологического характера в Казахстане (по данным КЧС МВД РК)

| Год  | Количество ЧС | Количество пострадавших | Количество погибших |
|------|---------------|-------------------------|---------------------|
| 2011 | 43            | 12                      | 5                   |
| 2012 | 39            | 20                      | 15                  |
| 2013 | 36            | 12                      | 3                   |
| 2014 | 43            | 19                      | 9                   |
| 2015 | 75            | 8                       | -                   |

Благодаря преждевременным штормовым предупреждениям РГП «Казгидромет» и слаженной работе сотрудников Комитета по чрезвычайным ситуациям в 2015 году из опасных зон были эвакуированы более 10 тыс. человек (таблица 5.2). При этом удалось избежать человеческих жертв.

Таблица 5.2 – Результаты спасательных мероприятий в Казахстане (по данным КЧС МВД РК)

| Год  | Количество эвакуированных людей |              | Количество вызволенного автотранспорта, ед. |
|------|---------------------------------|--------------|---------------------------------------------|
|      | Всего                           | из них детей |                                             |
| 2013 | 1759                            | 59           | 491                                         |
| 2014 | 6154                            | 232          | 2121                                        |
| 2015 | 10083                           | 339          | 5305                                        |

Несмотря на достигнутые успехи в последние годы НГМС Казахстана нуждается в дальнейшем усилении технического и кадрового потенциала, чтобы обеспечить более качественный оперативный мониторинг, прогнозирование и предупреждение о неблагоприятных природных явлениях. Более того, в условиях повышения уровня риска, а также ввиду новых возможностей, связанных с неустойчивостью и изменениями климата, необходимо увеличить инвестиции в исследования по климатическому моделированию, прогнозированию и анализу, чтобы повысить эффективность планирования в различных отраслях социальной и экономической сферы. Усовершенствование системы предупреждения и ликвидации стихийных бедствий могло бы не только предотвратить превращение природных угроз в бедствия для населения и экономики, но и смягчить воздействие угроз, осуществить меры по адаптации к изменению климата, обеспечивая, таким образом, более высокие темпы социально-экономического развития Республики Казахстан.

## Заключение

Республика Казахстан является частью глобального экономического сообщества, и для нее характерны те же угрозы и вызовы устойчивому развитию, что и для других стран.

В Казахстане управление природными явлениями и техногенными авариями реализуется в форме функционирования государственной системы гражданской защиты. Эта система, работающая на воплощение в жизнь стратегии устойчивого развития страны, за сравнительно непродолжительный срок существования успела доказать свою эффективность.

Вместе с тем процесс институционализации управления рисками в республике далек от завершения и носит противоречивый характер. Это выражается и в пробелах действующего законодательства в отношении пострадавших от бедствий, и в невнимательности законодателя к важным деталям оказания им социальной помощи, и в чрезмерной бюрократизации получения этой помощи, и в патернализме государства, и в неполноте организационной и правовой баз регулирования деятельности применительно к конкретным видам природных опасностей и бедствий (например, наводнений и землетрясений).

Даже в развитых постиндустриальных государствах обеспечение безопасности экономических систем, устойчивости их развития в условиях радикального изменения характера чрезвычайных ситуаций, остается прерогативой бюрократического аппарата, который часто продолжает использовать принципы и организационные технологии времен раннего индустриального общества для ответа на угрозы и вызовы XXI века. В этой рассогласованности кроется одна из главных причин уязвимости экономики перед современными авариями, бедствиями и катастрофами.

Мир меняется очень быстро, это порождает новые угрозы и нестабильность. А значит, управление государством должно основываться не на опыте прошлых лет (который во многих случаях неприменим), не на личных интересах и предпочтениях отдельных руководителей, а на стратегическом планировании и прогнозировании социально-экономического развития и национальной безопасности.

Единственным выходом из сложившейся ситуации является создание системы научного мониторинга, которая позволит прогнозировать возможные проявления кризисных явлений и катастроф, а также определять мероприятия по их предотвращению.

## Список литературных источников

1. Порфирьев Б.Н. Экономика природных катастроф (Доклад на президиуме РАН 10 февраля 2015).
2. Жунусова, К.Ж. Проблемы обеспечения экономической безопасности Республики Казахстан [Текст] / К.Ж. Жунусова, А.Н. Рахимова // Новая индустриализация как драйвер экономического роста в Казахстане в условиях глобализации <http://group-global.org>
3. Оценочный доклад об изменениях климата и их последствия на территории Российской Федерации, т. 1 и т. 2, Росгидромет, М., 2009. <http://climate2008.igce.ru>.
4. Изменение климата. [www.global-climate-change.ru](http://www.global-climate-change.ru)
5. Глобальный аналитический доклад о мерах по уменьшению опасности бедствий 2015 (GAR2015).
6. Оценочные доклады МГЭИК <http://www.ipcc.ch>
7. Шныпарков А.П. Стихийные бедствия и природные риски в начале XXI века [http://istina.msu.ru/media/publications/articles/c42/5e4/3698065/Shnyparkov\\_2013.pdf](http://istina.msu.ru/media/publications/articles/c42/5e4/3698065/Shnyparkov_2013.pdf)
8. Пучков В.А., Акимов В.А., Соколов Ю.И. Катастрофы и устойчивое развитие в условиях глобализации: Научно-популярное издание / МЧС России. М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2013.
9. Обзор доклада Николаса Стерна «Экономика изменения климата» Издание 2-ое, дополненное и переработанное – М.: WWF России, 2009
10. Макарова Е.А., Стихийные бедствия как вызов мировой экономической системе. «Управление риском» 2012, №3, с.53-63.
11. Халилов Э.Н. Глобальные изменения окружающей среды: угроза для развития цивилизации. «Природные и техногенные риски», №5, 2011. [http://id.grad-info.com/sites/grad-safety.ru/files/printpress/PTrBS\\_05-2011.pdf](http://id.grad-info.com/sites/grad-safety.ru/files/printpress/PTrBS_05-2011.pdf)
12. Ляшко, В.Г. Безопасность жизнедеятельности [Текст]: монография. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2015. – 236 с.
- 13.Украинец А.А. Чрезвычайные ситуации и безопасность: экстремологический и социологический анализ [Текст]: монография / А.А. Украинец, А.А. Поташкин. — Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2007.- 208 с.
14. Дронов, Р. Подходы к обеспечению экономической безопасности [Текст]: Р. Дронов // Экономист. 2001. – № 2. – С. 42-45.
15. Сайт Centre for Research on the Epidemiology of Disasters <http://www.cred.be>

16. Нарбаев, К.А. Социально-экономические и экологические последствия чрезвычайных ситуаций [Текст]/ К.А. Нарбаев // Журнал Экономика НАН КР Института экономики им. Академика Д.А. Алышбаева № 3-4 (28). Бишкек – 2016. – С.75-79.
17. Раимбеков, К.Ж. Анализ подверженности Республики Казахстан чрезвычайным ситуациям природного и техногенного характера [Текст]: монография / К.Ж. Раимбеков, А.Б. Кусаинов. – Кокшетау: КТИ КЧС МВД РК, 2015. – 122 с.
18. Кондратьев, К.Я. Устойчивое развитие: концептуальные аспекты [Текст] / К.Я. Кондратьев, К.Я. Романюк // Известия Русского географического общества. – 2007. – Вып. 6. – С. 1-11.
19. Бобылев, С.Н. Эколого-экономический индекс регионов РФ. Методика и показатели расчета [Текст]/ С.Н. Бобылев, В.С. Минаков, С.В. Соловьева, В.В. Третьяков. - М.: WWF России, РИА Новости, 2012. - С. 18–21.
20. Manual for Calculating Adjusted Net Savings // Katharine Bolt, Mampite Matete and Michael Clemens. – Environment Department , World Bank, 2002
- 21.Рогожин, Е.А. Сейсмический потенциал Кавказско-Каспийского региона [Текст]/Е.А.Рогожин// Материалы международного симпозиума Влияние сейсмической опасности на трубопроводные системы в Закавказском и Каспийском регионах. Изд-во ВНИИ по проблемам ГО и ЧС МЧС России. М.,2000
22. «Национальный доклад о состоянии окружающей среды в Республике Казахстан в 2010 году» [Текст]/Под редакцией М. К. Баекеновой. РГП «КазНИИЭК» МООС РК—Алматы, 2011. - 241 с.
23. Гусева, В.И. Влияние социально-экономических последствий чрезвычайных ситуаций на устойчивое развитие государства [Текст]/ В.И.Гусева, К.А.Нарбаев, А.Б. Кусаинов // Журнал «Наука и образование сегодня» №8(9) Издательство «Проблемы науки» М. - 2016. - С.10.
24. Сайт Всемирного банка <https://data.worldbank.org/indicator>
25. Кальметьева, З.А. Атлас Землетрясений Кыргызстана [Текст]/ З.А.Кальметьева, А.В.Миколайчук, Б.Д.Молдобеков, А.В.Мелешко, М.М. Жантаев и А.В.Зубович. - Бишкек – ЦАИИЗ – 2009. - ISBN 978-9967-25-829-7. – 74с.
26. «Строительство в сейсмических районах» [Текст]: Строительные нормы и правила Республики Казахстан офиц. текст: по состоянию на 08.12.2014 г. <https://online.zakon.kz>
27. Сайт ДЧС Восточно-Казахстанской области [www.vkogps.kz](http://www.vkogps.kz)
28. Сайт ДЧС Жамбылской области [www.zhambyldchs.kz](http://www.zhambyldchs.kz)

29. Кусаинов, А.Б. Стратегия развития системы предупреждения чрезвычайных ситуаций Республики Казахстан [Текст]/ А.Б.Кусаинов, С.Т.Нургалиева//Вестник Кокшетауского технического института КЧС МВД РК №1 (9) Кокшетау, 2013. – С.54

30. Алишева, К.А. Экология [Текст]: учебник /К.А.Алишева. Алматы: Издательство «Nurpress», 2012 -147 с.

31. Кусаинов, А.Б. Обследование гидротехнических сооружений с целью определения их безопасности [Текст]: методические рекомендации /А.Б.Кусаинов. – Кокшетау: Кокшетауский технический институт МЧС Республики Казахстан, 2013 – 44с.

32. Кусаинов, А.Б. Предупреждение чрезвычайных ситуаций в весенний паводковый период [Текст]: методические рекомендации /А.Б.Кусаинов. – Кокшетау: Кокшетауский технический институт МЧС Республики Казахстан, 2012 -64 с.

33. Раимбеков, К.Ж. Защита населения от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [Текст]: учебное пособие для бакалавров по специальности «Безопасность жизнедеятельности и защиты окружающей среды» /К.Ж.Раимбеков, Ж.О.Тлеуова, А.Б.Кусаинов. – Кокшетау: КУАМ, 2015. – 137 с.

34. Кусаинов, А.Б. Опасные природные процессы [Текст]: методическое пособие /А.Б.Кусаинов, С.Т.Нургалиева. – Кокшетау: Кокшетауский технический институт Комитета по чрезвычайным ситуациям МВД Республики Казахстан, 2014.–108с.

35. Сайт ДЧС Карагандинской области <http://fireman.kz/>

36. Сайт ДЧС Алматинской области [www.dchsao.kz](http://www.dchsao.kz)

37. Селевые потоки [Текст]: материалы из Плана подготовленности Казахстана к природным катастрофам. <http://refdb.ru>

38. Замай, В.И. Проблемы мониторинга селевых опасности горных районов Казахстана <http://tcslab.kg>

39. Северский, И.В. Проблемы исследования селей Казахстана [Текст]/И.В. Северский, В.П. Благовещенский, В.В. Виноходов, Т.Л. Киренская // Вестник КазНУ, 2010 [www.articlekz.com](http://www.articlekz.com)

40. Шибакова, В.С. Инженерная геология — события и люди [Текст]/В.С. Шибакова. М.: Издательство «Академическая наука» — ООО «Геомаркетинг», 2014. - 160 с.

41. «О некоторых вопросах предупреждения чрезвычайных ситуаций» [Текст]: Приказ Министра по ЧС РК от 30 мая 2013 г. № 243 <https://online.zakon.kz>

42. Сайт ДЧС Туркестанской области [www.dchs-uko.kz](http://www.dchs-uko.kz)

43. Абдрахманов, С.К. О государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций в Республике

Казахстан [Текст]: Информационно-справочное пособие/С.К.Абдрахманов. - Алматы, 2006. -277 с.

44. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Природные чрезвычайные ситуации. Термины и определения ГОСТ СНГ 22.0.03-97 [Текст]/ Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации // ИПК Издательство стандартов, М.: 2000

45. «Об утверждении Инструкции по передаче информации при угрозах, возникновении или ликвидации чрезвычайных ситуаций» [Текст]: Приказ Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 22 июня 2009 года № 137 <https://online.zakon.kz>

46. Сайт ДЧС Павлодарской области [www.dchspavl.gov.kz](http://www.dchspavl.gov.kz)

47. План подготовленности Республики Казахстан к чрезвычайным ситуациям природного характера [Текст] / КЧС МВД РК. - Астана, 2015. С.79

48. Шарипханов, С.Д. Чрезвычайные ситуации техногенного характера. Основные понятия и определения [Текст]: учебное пособие / С.Д. Шарипханов, К.Ж. Раимбеков, А.Б. Кусаинов. - Кокшетау: Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан, 2015. – 102 с.

49. Калмурзаев, Г.И. Анализ производственного травматизма на железнодорожном транспорте [Текст]/ Г.И.Калмурзаев, С.К. Берсембаева // Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 135-летию М. Тынышпаева «ТРАНСПОРТ В XXI ВЕКЕ: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ», 24-25 апреля 2014 г. / Под ред. д.э.н., профессора Р.К.Сатовой. Алматы: Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева, 2014. – 470 с.

50. Мешков, Н. Причины и последствия стихийных бедствий и катастроф. Основы безопасности жизни [Текст]/ Н.Мешков. – М.: АСВ, 2008. – С. 122 – 136.

51. Урсул А.Д. Глобальные процессы, безопасность и устойчивое развитие // Век глобализации. 2008. Вып. № 1.

## Пособие

Глобальные угрозы и безопасность. Пособие / А.Б. Кусаинов – Кокшетау: Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан, 2019. – 108 с.

Подписано в печать 10.03.2020 г.

Бумага «SvetoCopy».

Формат 210x297x1/80.

Печать - RISO

Заказ № \_\_\_\_\_. Обложка – Paperline 160 д/м<sup>2</sup>, формат А4

Усл. п.л. 7,62.

Тираж 50 экз.

Отпечатано в типографии Кокшетауского технического института  
Комитета по чрезвычайным ситуациям МВД Республики Казахстан  
(020000, Республика Казахстан, Акмолинская область,  
г.Кокшетау, ул. Акана-серэ, 136)