



КРАСНОЯРСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
ИМ. В. П. АСТАФЬЕВА

ХРЕСТОМАТИЯ

В ПОМОЩЬ БУДУЩЕМУ УЧИТЕЛЮ И ОРГАНИЗАТОРУ
ПО ОСНОВАМ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. Астафьева»

ХРЕСТОМАТИЯ
В ПОМОЩЬ БУДУЩЕМУ УЧИТЕЛЮ
И ОРГАНИЗАТОРУ
ПО ОСНОВАМ БЕЗОПАСНОСТИ
ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

КРАСНОЯРСК
2022

УДК 372.8
ББК 74.266.8
Х 917

Составители:

Доктор педагогических наук, профессор
В.А. Адольф
Кандидат педагогических наук, доцент
С.С. Ситничук
Кандидат педагогических наук, доцент
Н.Н. Казакевич
Кандидат биологических наук, доцент
О.В. Турыгина

Рецензенты:

Доктор педагогических наук, доцент
Т.А. Мартиросова
(Сибирский государственный университет науки и технологий
им. академика М.Ф. Решетнева)
Кандидат педагогических наук, доцент
С.Л. Садырин
(Сибирский федеральный университет)

Х 917 Хрестоматия «В помощь будущему учителю и организатору по основам безопасности жизнедеятельности» / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2022. – 212 с.

ISBN 978-5-00102-613-6

Содержатся материалы, раскрывающие общетеоретический анализ комплексной безопасности при чрезвычайных ситуациях различного характера.

Хрестоматия имеет большую теоретическую значимость в преподавании предмета «Основы безопасности жизнедеятельности» в образовательных организациях. Предназначена для учителей и организаторов по основам безопасности жизнедеятельности образовательных организаций.

УДК 372.8
ББК 74.266.8

Хрестоматия выполнена по проекту «Методика преподавания предмета «Основы безопасности жизнедеятельности» в образовательной организации с учётом реализации модели смешанного обучения», который реализуется при финансовой поддержке Министерства просвещения Российской Федерации в рамках государственного задания № 073-00090-22-02.

ISBN 978-5-00102-613-6

© Красноярский государственный педагогический университет им. В. П. Астафьева, 2022
© Адольф В.А., Ситничук С.С., Казакевич Н.Н., Турыгина О.В., составл., 2022

Содержание

Введение	4
Раздел 1. ОПАСНЫЕ СИТУАЦИИ ПРИРОДНОГО ХАРАКТЕРА И ЗАЩИТА ОТ НИХ.....	6
1.1. Землетрясения.....	9
1.2. Вулканы.....	19
1.3. Геологические экзогенные природные опасности.....	31
1.4. Опасные гидрометеорологические стихийные бедствия.....	60
1.5. Природные пожары и защита от них	64
1.6. Наводнения	69
1.7. Техногенные катастрофы	86
Заключение по первого разделу.....	103
Раздел 2. ВИДЫ БЕЗОПАСНОСТИ.....	104
2.1. Экологическая безопасность.....	104
2.2. Информационная безопасность.....	116
2.3. Личностная (психологическая) безопасность	131
2.4. Социальная безопасность	137
2.5. Техносферная безопасность.....	147
Раздел 3. СУЩНОСТЬ ЯВЛЕНИЙ ЭКСТРЕМИЗМА, ТЕРРОРИЗМА И НАРКОТИЗМА.....	161
Раздел 4. ОСНОВЫ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ.....	177
Глоссарий.....	185
Библиографический список	199

Введение

Опасные природные явления и национальная безопасность являются ключевыми темами в рамках изучения курса «Основы безопасности жизнедеятельности». Опасные природные явления угрожают жителям нашей планеты с самого начала ее существования. Ежегодно происходят десятки тысяч гроз, 10 тыс. наводнений, свыше 100 тыс. землетрясений, многочисленные пожары и оползни, извержения вулканов и многое другое. Опасные природные явления приносят колоссальный ущерб, размер которого зависит не только от интенсивности самих катастроф, но и от уровня развития общества. Исследователи из разных стран утверждают, что каждый стотысячный человек погибает от опасных природных явлений, только за последние 100 лет эти явления унесли свыше 200 тысяч жизней. Природные катастрофы происходят внезапно, совершенно опустошают территорию, уничтожают имущество, источники питания. Перечень и характер природных угроз определяется географическими и климатическими особенностями каждого региона. К наиболее характерным для России опасным природным явлениям можно отнести:

1) геофизические угрозы: землетрясения, цунами, вулканические извержения и др.;

2) опасные геологические процессы: оползни, обвалы, сели, карстовые явления, эрозия, просадки и пучение грунтов и др.;

3) метеорологические чрезвычайные события: бури, ураганы, смерчи, шквалы, сильные снегопады, крупный град и др.;

4) опасные гидрологические явления: наводнения, подтопления, заторы и др.;

5) природные пожары: лесные, степные, торфяные и др. [23].

Любые действия, сдерживающие природные процессы требуют хорошего их знания. К примеру, знать, как они возникают, каковы механизм, условия распространения, природа

явлений, связанных со стихийными бедствиями. Необходимо знать, как происходит смещение земной поверхности, почему возникает быстрое вращательное движение воздуха в циклоне, как быстро массы горных пород могут обрушиться по склону.

Помимо опасных природных угроз, в нашей стране актуализируется внимание к национальной безопасности. Современная геополитическая обстановка в России характеризуется сложным комплексом острых противоречий исторического, экономического и социального характера. Происходящие изменения в мире оказали на наше государство самое прямое кардинальное воздействие. Они сказались на всех сторонах международного и внешнего положения. Вот почему сейчас на первое место выдвигается проблема обеспечения национальной безопасности. Вместе с тем глубокие преобразования в стране требуют сосредоточения всех сил и средств на решении созидательных задач. Вопрос о национальной безопасности нашей страны именно сейчас приобрел такую остроту и актуальность в связи с тем, что успешная реализация всех политических и экономических реформ в России возможна только в условиях долгосрочной стабильности в мире и внутри страны. Геополитика учит, что устойчивость геополитической системы прямо пропорциональна количеству центров силы и балансу между ними. Получению таких знаний способствует изучение дисциплины «Основы безопасности жизнедеятельности» [34].

Хрестоматия ориентирована на составление и описание проблем национальной безопасности, приводятся основные понятия и определения. Подробно описана сущность национальной безопасности России, ее составные компоненты и направления обеспечения в соответствии с Концепцией национальной безопасности России. Хрестоматия выявляет основные проблемы, связанные с опасными природными явлениями – источниками чрезвычайных ситуаций природного характера, в которых описаны характеристики, причины, основные признаки, возможные последствия, правила и способы защиты от чрезвычайных ситуаций природного характера [12].

Раздел 1.

ОПАСНЫЕ СИТУАЦИИ ПРИРОДНОГО ХАРАКТЕРА И ЗАЩИТА ОТ НИХ

Человек с древнейших времен испытывал незащищенность перед грозными проявлениями могущества природных процессов. В истории цивилизации многие природные катастрофы сопровождались крупными социальными потрясениями. Гибель Помпеи в Италии в 79 г. н. э. в результате извержения вулкана Везувий является не единственным примером, когда процветавшие города и поселения людей приходили в упадок в результате природных бедствий, а потом и вовсе исчезали. Там, где сейчас находится Сухуми, на побережье Черного моря в течение восьми веков существовал город Диоскуриада. Есть основания считать, что в I в. он был разрушен мощным подземным толчком и погружен в море. На месте погибшей Диоскуриады римляне построили город Себастополис, но и он подвергся сейсмическим ударам в IV и VI вв. Развалины города погребены на дне Сухумской бухты. Древняя столица Армении – город Двин – разрушался несколько раз. Тысячи людей гибли под обломками домов, но город отстраивали вновь, пока 27 марта 893 г. сильное землетрясение не стерло его с лица земли [93].

Подобные примеры имеются в истории практически всех народов мира. По данным Всемирной конференции по природным катастрофам, количество жертв в мире от разрушительных природных явлений в последние годы увеличивается ежегодно на 4,3 %, а пострадавших – на 8,6 % [1]. Экономические потери растут в среднем на 6 % в год. В настоящее время в мире существует понимание того, что природные катастрофы – это глобальная проблема, являющаяся

источником глубочайших гуманитарных потрясений. В одной из своих работ В.И. Вернадский писал: «Земная поверхностная оболочка не может рассматриваться как область только вещества, это область энергии». Действительно, на поверхности Земли и в прилегающих к ней слоях атмосферы идет развитие множества сложнейших физических, физико-химических и биохимических процессов, сопровождающихся обменом и взаимной трансформацией различных видов энергии. Источником энергии являются процессы реорганизации вещества, происходящие внутри Земли, физические и химические взаимодействия ее внешних оболочек и физических полей, а также гелиофизические воздействия. Эти процессы лежат в основе эволюции Земли и ее природной обстановки, являясь источником постоянных преобразований облика нашей планеты – ее геодинамики [33]. Человек не в состоянии приостановить или изменить ход эволюционных трансформаций, он может только прогнозировать их развитие и в некоторых случаях оказывать влияние на их динамику. Важнейшими причинами роста количества жертв и материальных потерь от природных катастроф являются неудержимый рост человеческой популяции на Земле и быстрая деградация окружающей среды.

С древних времен до прошлого столетия численность населения Земли изменялась незначительно, оставаясь в пределах нескольких сотен млн. человек. Однако с наступлением индустриального периода развития численность стала расти быстрыми темпами и в настоящее время достигла 8 миллиардов. По прогнозам к 2030 г. численность достигнет 9 млрд. человек. На общем фоне увеличения численности людей гигантскими темпами развивается урбанизация и идет рост мегаполисов: если в 1930 г. в городах проживало менее 3 % населения, то в настоящее время этот показатель приближается к 70 %. По числу жителей современные и будущие мегаполисы не имеют исторических

прецедентов. Так, при сохранении нынешних темпов прироста население г. Мехико, например, к 2030 г. может достичь 35 млн. человек, т. е. превысит прогнозную численность населения всей Канады. Гигантское скопление людей в городах вынуждает осваивать малопригодные для проживания и подверженные опасным природным процессам участки – склоны холмов, поймы рек, заболоченные и прибрежные территории [41]. Ситуация часто усугубляется отсутствием заблаговременной инженерной подготовки вновь осваиваемых территорий. Это приводит к тому, что города все чаще оказываются в центре разрушительных стихийных бедствий, где страдания и гибель людей приобретают все более массовый характер. Деграция природной среды и активизация развития опасных процессов характерна не только для урбанизированных территорий. Во второй половине XX столетия эта тенденция приобрела глобальные масштабы. Несмотря на то, что за двадцать лет между конференциями ООН в Стокгольме (1972 г.) и в Риоде-Жанейро (1992 г.) на охрану окружающей среды было потрачено 1.2 триллиона долларов, экологическая обстановка на Земле ухудшается. Изменение климата, отмечающееся в последние годы, может существенным образом изменить ход развития многих опасных природных явлений. Это, прежде всего, относится к **экзогенным, гидрометеорологическим и геокриологическим** процессам. Геодинамические и гелиофизические преобразования являются источником различных геологических и атмосферных процессов и явлений, широко развитых на Земле и в прилегающих к ее поверхности слоях атмосферы, создающих природную опасность для человека и окружающей среды [51].

Наибольшее распространение имеют явления, связанные с **эндогенными (внутриземными), гидрометеорологическими, экзогенными** (развивающимися на поверхности Земли) и геокриологическими процессами. **К числу**

эндогенных относятся различные тектонические явления: землетрясения, извержения вулканов и горные удары. Среди гидрометеорологических явлений наиболее широкое распространение имеют наводнения, ураганы, смерчи, тайфуны, ливни, снегопады, морозы. Экзогенные явления связаны с гравитационными процессами (оползни, сели, обвалы, снежные лавины), действием поверхностных (эрозионные, абразионные) и подземных (карстовые, суффозионные набухания, просадки) вод. Геокриологические процессы приводят к развитию таких опасных природных явлений, как тепловая осадка оттаивающих пород, термокарст, наледеобразование, термоэрозия, термоабразия, морозные пучения [63]. На территории России, обладающей чрезвычайно большим разнообразием геологических, климатических и ландшафтных условий, наиболее часто встречаются: наводнения, подтопления, эрозия, землетрясения, оползни, сели, карст, сильные заморозки, различные мерзлотные явления. Ежегодно на территории нашей страны происходит свыше 250 событий чрезвычайного характера, связанных с природными явлениями. Одним из самых страшных явлений природы является землетрясение. В России зоны повышенной опасности (от 6 баллов и выше, с периодом повторяемости 500 лет) занимают около 40 % общей площади, в том числе 9 % территории относится к 8–9-балльным зонам. В сейсмических зонах проживает более 20 млн. человек. Только за последние несколько лет в стране произошло более 120 землетрясений [44].

1.1. Землетрясения

Землетрясение – трясение земли, в сейсмологии – колебания земли, вызываемые прохождением сейсмических волн, излученных из какого-либо источника, называемого

очагом землетрясения. **Гипоцентр землетрясения** – точка, в которой при землетрясении начинается процесс выделения сейсмической энергии. **Эпицентр землетрясения** – точка на поверхности Земли, расположенная над гипоцентром землетрясения. Другими словами, проекция гипоцентра землетрясения на поверхность Земли. **Очаг землетрясения** – область, в которой при землетрясении выделяется сейсмическая энергия [11]. Существует много способов определения границы очага землетрясения: по форшокам и афтершокам, по макросейсмическим данным, по изосейстам, по данным о цунами и т. д. По-видимому, с наибольшей точностью границу очага оказывается возможным провести для класса сильнейших землетрясений по афтершокам первого года. **Форшок** – относительно слабые сейсмические толчки, предшествующие более сильным землетрясениям. Если достаточно сильные землетрясения практически всегда сопровождаются афтершоками, то форшоками – менее чем в 50 % случаев. **Афтершок** – последующий толчок. После достаточно сильного землетрясения в его очаге в течение определенного времени, как правило, происходит некоторое количество слабых толчков – афтершоков; число афтершоков в очагах сильнейших землетрясений со временем убывает по закону Омори (по гиперболическому закону). **Интенсивность землетрясения** – мера величины сотрясения в данном месте, измеряемая в баллах. С удалением от очага землетрясения интенсивность колебаний, как правило, уменьшается [44]. В России принята 12-балльная шкала MSK-64, которая близка к шкале Меркали, принятой в США и странах Европы. В Японии принята VII-балльная шкала JMA (шкала Японского метеорологического общества), соотношения между шкалами устанавливаются на основании опыта. Например, землетрясение в Кобе в январе 1995 г. сопровождалось колебаниями с интенсивностью до VII баллов JMA или до X баллов шкалы MSK-64 [52].

Магнитуда землетрясения – мера землетрясения, определяемая величиной сейсмической энергии, сброшенной в очаге землетрясения. Количественно значение магнитуды определяется как десятичный логарифм наибольшей амплитуды колебания поверхности грунта, зарегистрированный при прохождении сейсмической волны того или иного типа с учетом поправки на расстояние от места регистрации землетрясения до эпицентра землетрясения. Магнитуда землетрясения, по определению, – величина объективная и не зависит от места регистрации. В настоящее время для классификации землетрясений используются в основном три вида магнитуд: магнитуда Рихтера M_L , магнитуда по объемным продольным волнам M_b и магнитуда по поверхностным волнам M_s . Когда средства массовой информации сообщают о том, что где-то произошло землетрясение, например, с силой 7 баллов по шкале Рихтера, то это означает не интенсивность землетрясения в баллах в сообщаемом месте, а значение магнитуды землетрясения по шкале Рихтера [41]. Наиболее наглядно сейсмическую энергию землетрясений можно охарактеризовать, сравнивая их с ядерными взрывами. Так, самые слабые землетрясения, приводящие к повреждению зданий, имеют магнитуду около 5–5,5. Такой магнитудой, например, отличалось **Ташкентское землетрясение 1966 г.**, разрушившее центр многомиллионного города, и примерно такой же сейсмический эффект имел взрыв бомбы на атолле Бикини, где выделилось около 1013 Джоулей энергии. Землетрясения с магнитудой около 8 баллов могут приводить к катастрофам, при которых меняются русла рек, образуются озера и возвышенности, полностью разрушаются города, так произошло, например, в **Токио в 1923 г.** Подобный сейсмический эффект вызовет взрыв бомбы в 5 мегатонн, при котором выделяется 10 в степени 16–17 Джоулей энергии. Землетрясениям предельных магнитуд (8,5–9) по количеству выделяемой

в очаге энергии будет, видимо, соответствовать взрыв заряда мощностью около 300 мегатонн. **Поперечные волны (S-волны)** – сейсмические волны, распространяющиеся медленнее, чем продольные P-волны, и состоящие из упругих колебаний, поперечных по отношению к направлению распространения волны. Поперечные волны не проходят через жидкость, в том числе и через ядро Земли. Скорость поперечных S-волн примерно в два раза меньше, чем продольных P-волн [75]. Поэтому, зная времена прихода на сейсмическую станцию P- и S-волн, можно определять расстояние от станции до очага землетрясения.

Используя этот принцип по данным одной станции в Петропавловске-Камчатском, являющейся опорной станцией России первого класса и регистрирующей сильные землетрясения всего мира, можно определить место расположения очага сильного землетрясения в любой части Земли. **Продольные волны (P-волны)** – наиболее быстрые волны, распространяющиеся от источника сейсмических колебаний и представляющие собой последовательное сжатие и разрежение материала. Их скорость примерно в два раза больше, чем скорость поперечных S-волн [44]. **Разжижение грунта** – под воздействием сейсмических волн большой амплитуды прочностные свойства некоторых сред (рыхлый обводненный слой почвы или линзы песка и гравия) резко уменьшаются, вследствие чего имеют место проседания поверхности земли, или «течение» грунта. Поэтому при сильных землетрясениях здания и сооружения, расположенные на таком грунте, вследствие его проседания и перекоса фундаментов разрушаются. Монолитные железобетонные здания могут, не разрушаясь, опрокидываться, как это было, например, при Ниигатском землетрясении 1964 г. (Япония) [80]. **Разлом (разрыв)** – трещина (или зона трещин) в горных породах, разные стороны которой смещены относительно друг друга. Величина смещений по разрывам может

быть различной: от сантиметров до километров. Так, жители г. Петропавловска-Камчатского могли наблюдать многочисленные мелкие трещины в грунте в районе морского порта после землетрясения 1971 г. На Камчатском полуострове по космическим снимкам выделена трещина, смещение бортов которой составляет примерно 1,5 км [65].

Механизм происхождения землетрясений – на поверхности Земли и в прилегающих к ней слоях атмосферы идет развитие множества сложнейших физических, физико-химических, биохимических процессов, сопровождающихся обменом и взаимной трансформацией различных видов энергии. Источником энергии являются процессы реорганизации вещества, происходящее внутри Земли, физические и химические взаимодействия ее внешних оболочек и физических полей, а также гелиофизические воздействия. Эти процессы лежат в основе эволюции Земли и её природной обстановки, являясь источником постоянных преобразований облика нашей планеты – её геодинамики [54].

Геодинамические и гелиофизические преобразования являются источником различных геологических и атмосферных процессов и явлений, широко развитых на земле и в прилегающих к её поверхности слоях атмосферы, создающих природную опасность для человека и окружающей среды. Под действием глубинных тектонических сил возникают напряжения, слои земных пород деформируются, сжимаются в складки и с наступлением критических перегрузок смещаются и рвутся, образуя разломы земной коры [70]. Разрыв совершается мгновенным толчком или серией толчков, имеющих характер удара. При землетрясении происходит разрядка энергии, накопившейся в недрах. Энергия, выделившаяся на глубине, передается посредством упругих волн в толще земной коры и достигает поверхности Земли, где и происходят разрушения. В мифологии разных народов наблюдается интересное сходство

в причинах землетрясений. Это будто бы движение некоего реального или мифического животного, гигантского, скрытого где-то в глубинах земли. У древних индусов это слон, у народов Суматры – огромный вол, древние японцы вину за землетрясения возлагали на гигантского сома. **Научная геология** пришла к выводу о том, что сотрясаются главным образом молодые участки земной коры. Во второй половине 19 века появилась общая теория, согласно которой земная кора была подразделена на древние стабильные щиты и молодые подвижные горные системы [14]. И действительно, молодые горные системы Альпы, Пиренеи, Карпаты, Гималаи, Анды подвержены сильным землетрясениям, в то же время на Урале (старые горы) землетрясения отсутствуют. Очаг или гипоцентр землетрясения – это место в земных недрах, где землетрясение зарождается [97]. Землетрясения на земле распределяются неравномерно. Они сосредоточены в отдельных узких зонах.

Некоторые эпицентры приурочены к материкам, другие – к их окраинам, третьи – к дну океанов. Новые данные об эволюции земной коры подтвердили, что упомянутые сейсмические зоны являются границами литосферных плит. **Литосфера** – это твердая часть земной оболочки, простирающаяся до глубины 100–150 км. Она включает земную кору, мощность которой достигает 15–60 км, и часть верхней мантии, которая кору подстилает. Она разделена на плиты. Одни из них большие (например, Тихоокеанская, Североамериканская и Евразийская), другие значительно меньше (Аравийская, Индийская плиты) [24]. Плиты перемещаются по пластичной подстилающей прослойке, именуемой **астеносферой**. Немецкий геофизик Альфред Вегенер на пороге 20 века сделал выдающееся открытие: восточные берега Южной Америки и Западные берега Африки можно совместить так же точно, как соответствующие части детской разрезанной картинки головоломки. Отчего это? – задался

вопросом Вегенер. И отчего берега обоих континентов, разделенных тысячами километров, имеют сходное геологическое строение и похожие формы жизни? Ответом явилась теория «**перемещения континентов**», изложенная в книге «**Возникновение океанов и континентов**», изданной в 1912 г. Вегенер утверждал, что гранитные материки и базальтовое дно океанов не образуют сплошного покрова, а как бы плавают, подобно плотам, на вязкой расплавленной породе, приводимые в движение силой, связанной с вращением Земли [57]. Это противоречило тогдашним официальным воззрениям. Поверхность Земли, как тогда считалось, может быть только твердью, оболочкой над жидкой земной магмой. Когда эта оболочка остыла, она сморщилась, как засохшее яблоко, при этом возникли горы и долины. С тех пор земная кора больше не подвергалась изменениям. **Теория Вегенера**, ставшая поначалу сенсацией, вскоре вызвала ожесточенную критику, а потом сочувствующую и даже ироничную улыбку [5]. На 40 лет теория Вегенера предалась забвению. Сегодня мы знаем, что Вегенер был прав.

Геологические исследования с помощью современных приборов доказали, что земная кора состоит примерно из 19 (7 малых и 12 больших) плит или платформ, постоянно изменяющих свое местонахождение на планете. Это странствующие тектонические плиты земной коры имеют толщину от 60 до 100 км и, как льдины, то опускаясь, то поднимаясь, плавают на поверхности вязкой магмы. Те места, где они соприкасаются между собой (разломы, швы), являются главными причинами землетрясений: тут земная твердь почти никогда не сохраняет спокойствие. Однако края тектонических плит не гладко отшлифованы. На них достаточно шероховатостей и царапин, есть острые грани и трещины, ребра и исполинские выступы, которые цепляются друг с другом, как зубцы застежки-молнии [71]. Когда плиты сдвигаются, то края их остаются на месте, потому что не могут

изменить свое положение. Со временем это приводит к огромным напряжениям в земной коре. В какой-то момент края не могут противостоять растущему напору: выступающие, намертво сцепившиеся участки обламываются и как бы догоняют свою плиту. **Существуют 3 вида взаимодействия литосферных плит:** они либо раздвигаются, либо сталкиваются, одна надвигается на другую или одна движется вдоль другой. Это движение не постоянно, а прерывисто, то есть происходит эпизодически из-за их взаимного трения. Каждая внезапная подвижка, каждый рывок может закончиться землетрясением. Это природное явление, не всегда поддающееся предсказаниям, наносит огромный ущерб [101]. История знает массу землетрясений с гибелью большого количества людей: 1920 год – в Китае погибло 180 тысяч человек, 1923 год – в Японии (Токио) погибли более 100 тысяч человек, 1960 год – в Марокко погибли более 12 тысяч человек, 1978 год в Ашхабаде – разрушено более половины города, пострадали более 500 тысяч человек, 1968 год – в восточном Иране погибли 12 тысяч человек, 1970 год – в Перу пострадали более 66 тысяч человек, 1976 год – в Китае – 665 тысяч человек, 88 1978 год – в Ираке погибли 15 тысяч человек, 1985 год – в Мексике – около 5 тысяч человек, 1988 год в Армении пострадали более 25 тысяч, разрушено 1,5 тыс. деревень, значительно пострадали 12 городов, 2 из которых полностью разрушены (Спитак, Ленинакан). В 1990 году на севере Ирана в результате землетрясения погибли более 50 тысяч человек и около 1 млн. человек ранены и остались без крова [8].

Землетрясения классифицируются по следующим признакам:

а) по происхождению: тектонические, вулканические, моретрясения, обвальные. Землетрясения могут возникать в результате тектонических и вулканических проявлений, обвалов (горные удары, оползни) и, наконец, в результате

деятельности человека (заполнение водохранилищ, закачка воды в скважины) [4]. **Вулканические землетрясения** являются следствием локального извержения лавы и взрыва газов. Они встречаются редко, слабые по интенсивности и имеют ограниченную сферу влияния. **Провальные или обвальные землетрясения** вызываются обширными обвалами карстовых пустот внутри Земли, заброшенных рудников, выгоревших торфяников. При этом сейсмические волны имеют незначительную силу и распространяются на небольшие расстояния. **Наведенные землетрясения** – результат деятельности человека. **Моретрясение** – очаг землетрясения находится на морском дне [15]. Оно приводит к образованию высоких волн – цунами, которые достигают берега и приносят много бед прибрежным территориям. Землетрясения активизируют вулканическую деятельность. В течение последних 40 лет в крупных землетрясениях на территории бывшего СССР и России погибли более 150 тысяч человек, сотни тысяч были ранены. В результате землетрясения силой 6,1 балла, происшедшего в ночь с 8 на 9 января в г. Охе на севере Сахалина, было разрушено 14 многоквартирных домов. 800 семей остались без крова. В течение двух часов были зафиксированы 7 толчков. В это время трясло не только Сахалин, но и остров Уруп на Курилах. В августе 1999 г. произошло крупное землетрясение в Турции. Пострадали Стамбул, несколько небольших городов, а г. Измит был разрушен до основания. Погибли более 15 тыс. человек. В сентябре того же года землетрясение силою 7,6 балла сотрясло остров Тайвань. Были разрушены 30 тыс. домов. Погибли более 2 тыс. человек. Уничтожена вся система энергоснабжения [47].

б) по глубине расположения очагов землетрясения бывают:

- мелкофокусные (3–10 км);
- среднефокусные (10–15 км);
- глубокофокусные (50–700 км).

Глубокофокусные землетрясения происходят на больших глубинах (около 700 км). Изучены мало, очень мощные, но не представляют большой опасности [7].

в) по интенсивности:

- **слабые местные (4,5–5,5 баллов);**
- **средние локальные (5,5–6,5);**
- **сильные локальные (6,5–7,5);**
- **сильные региональные (6,5–7,5);**
- **глобальные (7,5–8,5) [89].**

Меры по предупреждению землетрясений – создание сети специальных систем сейсмического наблюдения, в том числе единой системы сейсмологических наблюдений и прогноза землетрясений (ЕССНПЗ), мобильных средств наблюдения в районе ожидаемых землетрясений, космической наблюдательной системы за состоянием ионосферы и деформациями земной поверхности. Были разработаны методы долгосрочного, среднесрочного и краткосрочного прогнозирования землетрясений и принципиально новых и эффективных способов повышения сейсмостойкости зданий и сооружений, методы и средства защиты уникального оборудования, материальных и культурных ценностей от сейсмических волн и обрушений, а также выявлены в сейсмоопасных районах (по особенностям их местного геологического строения) территории, подвергающиеся наименьшему воздействию стихии (зонирование по сейсмоопасности) [99]. Стало учитываться рациональное размещение новых объектов в сейсмоопасных зонах и недопущение создания здесь особо опасных производств. На территории бывшего СССР имела Единая система сейсмических наблюдений (ЕССН) – несколько десятков постоянно действующих сейсмостанций в наиболее опасных в сейсмическом отношении регионах. Около 20 из них работали в круглосуточном режиме. Все станции в чрезвычайной обстановке данные о землетрясениях (времени, магнитуде, эпицентре, интенсивности и т.д.)

сообщали по телексной связи в Центр донесений (г. Обнинск), где сведения обрабатывались, анализировались, обобщались и выдавались заинтересованным организациям в соответствии с утвержденным перечнем [19]. Сегодня в сейсмоопасных зонах осуществляется проведение паспортизации (инвентаризации) объектов гражданского, промышленного, транспортного и коммунального назначения с целью выявления их сейсмостойкости и сейсмичности площадок, на которых расположены эти объекты.

1.2. Вулканы

Вулкан – это геологическое образование, возникающее над каналами и трещинами в земной коре, по которым на земную поверхность извергаются лава, пепел, горячие газы, пары воды и обломки горных пород [71]. **Вулканическое извержение** – это период активной деятельности вулкана, когда он выбрасывает на земную поверхность раскаленные или горячие твердые, жидкие, газообразные вулканические продукты и изливает лаву [11]. **Вулканические бомбы** – куски вязкой лавы, камни, которые выбрасываются в воздух во время извержения вулкана. Такие бомбы могут пролететь над землей расстояние 20–25 км. При вертикальном выбросе «бомбы» поднимаются на высоту до 5 км. Такие «бомбы» могут причинить вред людям, вызвать пожары [21]. **Кратер** – отверстие, через которое из вулкана выходят магма, газы, вулканические породы. Чаще всего кратер находится на вершине вулкана, имеет воронкообразную или котлообразную форму. Кратеры могут располагаться на боковых поверхностях вулкана. Один вулкан может иметь несколько кратеров [78]. **Лава** – раскаленная жидкая или очень вязкая масса, растекающаяся по поверхности земли. Температура лавы может достигать 1000 и более градусов Цельсия [5]. **Лавовый поток** – форма зале-

гания лавы, излившейся из вулкана [10]. Характеризуется значительной, достигающей нескольких километров длиной при относительно небольшой ширине и мощности. **Лахор** – грязекаменный поток, образующийся при извержении вулкана. **Магма** – расплавленные горные породы. Палящая вулканическая туча представляет собой смесь раскаленных газов и тефры. **Тефра** – горные продукты вулканического взрыва, мельчайшие частицы вулканических пород [99].

Вулканы, их происхождение и классификация – вулканическая деятельность, возникающая в результате постоянных активных процессов, происходящих в глубинах Земли, ведь внутренняя часть постоянно находится в разогретом состоянии. На глубине от 10 до 30 км накапливаются расплавленные горные породы, или магма. При тектонических процессах в земной коре образуются трещины. Магма устремляется по ним к поверхности. Процесс сопровождается выделением паров воды и газов, которые создают огромное давление, устраняя преграды на своем пути. При выходе на поверхность часть магмы превращается в шлак, а другая часть изливается в виде лавы [68]. Из выброшенных в атмосферу паров и газов выпадают на землю вулканические породы, именуемые тефрой. Извержения вулканов занимают одно из лидирующих мест по числу повторов, количеству жертв и числу пострадавших. Также **вулканом** можно назвать геологическое образование, возникающее над каналами и трещинами в земной коре, по которым на земную поверхность извергаются лава, пепел, горячие газы, пары воды и обломки горных пород. По тектоническим нарушениям магматический очаг может быть связан с земной поверхностью. Магма устремляется наверх, давление уменьшается, выделяются газы и пары воды. Последние расширяются и, если на их пути появляется преграда, высвобождаются путем взрыва. Это и есть **извержение вулкана** или так называемая **эксплозия** [105]. Тем самым выводится на

поверхность и магма. При быстром охлаждении она превращается в шлак, который выбрасывается в виде столба. Взрыв разрывает лаву, окружающие горные породы, и они выбрасываются в атмосферу в виде тефры.

Лавы и туфы нагромождаются вокруг канала извержения, и он нарастает в высоту. Так возникает вулкан. В верхней части его находится кратер, имеющий форму воронки. Более узкая, нижняя часть кратера соединена с жерлом, ведущим в глубины к магматическому очагу. Некоторые вулканы извергают лавы, другие туфы. Чаще всего извержения носят комбинированный характер, когда излияния лавы и выбросы туфа чередуются. **Вулканы классифицируются** по ряду признаков: по степени активности, по условиям возникновения, по характеру деятельности и др. По степени активности вулканы классифицируют на действующие, дремлющие и потухшие [76]. Из всех существующих вулканов около 900 считаются активными, но поскольку их деятельность сменяется периодами длительного покоя, классификация носит несколько условный характер. Кратер действующих вулканов может быть заполнен расплавленной массой. В других случаях его заполняет вода. Жерло вулкана может закупориться застывшей лавой [48]. С глубины же поступает новая магма, содержащиеся в ней газы пробивают себе путь, и происходит новое извержение. К **действующим вулканам** относят те, что извергались в историческое время. **Потухшие**, наоборот, в историческое время не извергались. Потухшие вулканы выдают себя древними лавами и туфами, а также разного рода вулканическими проявлениями. **Дремлющие** характеризуются тем, что они периодически проявляют себя, но до извержения дело не доходит. По условиям возникновения различают четыре типа вулканов [29].

Первый тип – вулканы в зонах субдукции или зонах поддвига океанической плиты под материковую. За счет те-

пловой концентрации в недрах Земли плиты раздвигаются, и на их границах накапливается лава, которую приносят восходящие конвекционные потоки. Накопленная здесь лава устремляется к поверхности, что и приводит к вулканическим извержениям.

Второй тип – вулканы в рифтовых зонах. Они возникают в связи с ослаблением земной коры и выпучиванием границы между корой и мантией Земли. Образование вулканов здесь связано с тектоническими явлениями.

Третий тип – вулканы в зонах крупных разломов. Во многих местах земной коры имеются разрывы (разломы). Там происходит медленное накопление тектонических сил, которые могут превратиться во внезапный сейсмический взрыв с вулканическими проявлениями.

Четвертый тип – вулканы зон «горячих точек». В отдельных районах под океаническим дном в земной коре образуются «горячие точки», где сосредоточивается особенно высокая тепловая энергия [40]. В этих местах горные породы расплавляются и в виде базальтовой лавы выходят на поверхность. Вулканы Камчатки и Курильских островов обладают рядом признаков, присущих первому, второму и четвертому типам. Так, за десять миллионов лет образовалась грандиозная вулканическая гряда, у которой самые древние, давно потухшие вулканы «отъехали» от «горячей точки» на тысячи километров [65]. Действующий Гавайский вулкан Стромболи (Stromboli) – один из действующих вулканов Италии в Тирренском море на севере от Сицилии – принадлежит группе Липарских островов. Это один из Эоловых островов. Название острова происходит от древнегреческого слова (Strongule), которое дано острову из-за его округлой формы. Высота Стромболи 924 м. На вулкане существуют три активных кратера. Существенная геологическая особенность вулкана Sciaradel Fuoco («Поток огня») – большая, имеющая форму подковы впадина, произведен-

ная за прошлые 13 000 лет несколькими разрушениями на северо-западной стороне конуса. По имени вулкана Стромболи назван тип извержений вулканов – **стромболианский**. **Стромболианское извержение** характеризуется непрерывной взрывчатой деятельностью на протяжении нескольких месяцев или даже лет и не очень большой высотой столба взрывчатого материала (редко выше 10 км). Известны случаи, когда происходило разбрызгивание лавы в радиусе около 300 м, но почти вся она возвращалась в кратер. Пепловые покровы имеют меньшую площадь, чем при извержениях **вулканского типа** [61]. Состав продуктов извержений обычно базальтовый, реже – андезитовый.

Вулкан Стромболи находится в состоянии активности на протяжении более 400 лет. Некоторые извержения стромболианского типа создают шлаковые конусы, состоящие из базальтового или, реже, андезитового шлака. Диаметр шлакового конуса у основания колеблется от 0,25 до 2,5 км, средняя высота составляет 170 м. Шлаковые конусы обычно образуются в течение одного извержения, а вулканы называются **моногенными** [93]. Так, например, при извержении вулкана Парикутин (Мексика) за период с начала его активности 20 февраля 1943 до окончания 9 марта 1952 образовался конус вулканического шлака высотой 300 м, пеплом были засыпаны окрестности, а лава распространилась на площади 18 квадратных километров и уничтожила несколько населенных пунктов. Гибель Помпеи в Италии в 79 г. н. э. в результате извержения вулкана Везувий является не единственным примером, когда процветавшие города и поселения людей приходили в упадок в результате природных бедствий, а потом и вовсе исчезали. Монтань-Пеле (фр. Montagne Pelée – Лысая гора) или Мон Пеле, вулкан в северной части острова Мартиника (Малые Антильские острова). Высота 1397 м, диаметр основания 15 км. Кратер овальной формы размером 1000 на 750. Печально знаменит из-за

извержения 1902 г., когда раскалённая туча из пепла и газа (пирокластический поток) уничтожила город Сен-Пьер, где погибли около 30 тысяч человек. Извержение такого типа относят к **пелейским** [29]. Пробуждение вулкана началось в апреле 1902 года, а катастрофа разразилась через месяц – 8 мая около 8 часов утра. Извержение произошло внезапно. Из трещины у подножия вулкана вырвалось огромное курчавое облако сероватого цвета, состоящее из распыленной лавы, паров и газов. По всем направлениям его бороздили молнии. Оно подымалось вверх и с грохотом устремлялось по склону горы на город Сен-Пьер, расположенный в 8 км от вулкана. В 1929–1932 годах вулкан был вновь активен, в результате чего вырос новый купол.

Вулканическая деятельность на земле происходит более 4 млрд. лет с первых стадий ее эволюции. Вес продуктов извержения вулканов, образовавшихся за последнее столетие, только на суше составляет около 1,5 млрд. тонн в год [38]. Вулканизм оказывает огромное влияние на формирование среды обитания на Земле. Гидросфера и атмосфера Земли в значительной степени образованы парами воды, углекислым газом и другими летучими компонентами, выделившимися при вулканической деятельности в течение длительной истории нашей планеты. По данным ЮНЕСКО, за последние 500 лет число жертв от вулканических извержений составляет свыше 200 тыс. человек [22]. На Земле известны 522 исторически активных вулкана. Каждый год 20–40 из них оказываются в стадии извержения. История показывает, что извержения вулканов в течение нескольких часов могут привести к гибели десятков тысяч человек, разрушить города и селения, нанести материальный ущерб, оцениваемый в миллиарды долларов. Так, при извержении мощного лавового вулкана **Лаки в Исландии** в 1783 году было излито 12 куб. км лавы, которая покрыла площадь 567 кв. км. Длина лавовых потоков достигала

75 км, а их средняя мощность – 30 м. Следствием извержения явилось отравление вулканическим пеплом и газами больших площадей пастбищ, что привело к голоду и вымиранию почти четверти населения Исландии. Наибольшее количество вулканов сосредоточено в Индонезии, Японии, Центральной Америке, Новой Гвинее. Две трети действующих вулканов сосредоточены на островах и берегах Тихого океана. Район наибольшего числа действующих вулканов – Большие и Малые Зондские острова Малайского архипелага, на которых насчитывается 95 действующих вулканов. В Чили – более 30, на острове Ява – 35, на Аляске и Алеутских островах – 50 огнедышащих гор. На территории России вулканической опасности подвержены жители Камчатки, Сахалина, Курильских островов [91].

В 20 веке на Курилах было зарегистрировано 56 извержений вулканов, что свидетельствует о реальной вулканической угрозе. Нередко грязевые вулканы «просыпаются» на территории Краснодарского края. На Камчатке много действующих вулканов. Среди них наиболее крупными являются Корякская сопка, Шивелуча, Горелый, Толбачик и др. Самым высоким действующим вулканом Евразии является вулкан Ключевская сопка. Все они время от времени начинают дымиться, из их недр извергается лава, и с грохотом вылетают вулканические бомбы и пепел. Большой неожиданностью было одно из самых сильных извержений XX века: внезапно ожил долгое время считавшийся потухшим вулкан Безымянный. 22 октября 1955 г. раздался сильный взрыв, и на высоту нескольких километров поднялась газопылевая туча. 30 марта 1956 г. грандиозным взрывом обезглавило сопку. Всего за несколько минут вершина понизилась на 200–300 м и образовался кратер размером 1,5 на 2 км. Обломки горных пород и вулканические бомбы взлетали на высоту 40 км. Извержение вулкана Безымянного в 1956 г. было грандиозным. Только за один день 30 марта

в воздух было выброшено 450 тыс. тонн азота, 800 тыс. тонн калия, 30 тыс. тонн кальция, 36 тыс. тонн магния. Титанический взрыв уничтожил около 600 кв. км леса. Предполагают, что взрыв был вызван плотной закупоркой жерла вулкана застывшей лавой. Накопившийся в подземной камере газ разорвал вершину сопки. Газопепловые лавины и тучи не унесли человеческие жизни только потому, что обрушились на безлюдные районы. Местность на многие десятки километров была обезображена. Долина и овраги засыпаны толстым слоем спёкшегося пепла. Во время извержения в г. Усть-Камчатском, находящемся в 120 км от вулкана, туча надолго заслонила горизонт. Толстый слой пепла и вулканической пыли покрыл крыши домов и улицы города [55].

В опасной близости от активных вулканов проживает около 7 % населения Земли. На земном шаре насчитывается примерно 600 активных вулканов, то есть таких вулканов, которые после более или менее продолжительного перерыва могут снова ожить [3]. Большинство расположено на стыках тех участков земной коры, которые называются тектоническими плитами. Вокруг Индонезии, находящейся на одном из таких стыков, более сотни вулканов, на западном побережье Американского континента, где соприкасаются Североамериканская и Тихоокеанская плиты, высится целая дюжина огнедышащих гор. Эти районы, наряду с западным побережьем Тихого океана – Камчаткой, Курилами, Японией – наиболее активные вулканические зоны нашей планеты.

Поражающими факторами вулканов при их извержении являются: раскаленная лава, газы, дым, пар, горячая вода, пепел, обломки горных пород, взрывная волна, грязекаменные потоки, вулканические «бомбы». Наиболее опасные явления, сопровождающие извержение вулканов, – это лавовые потоки, извержения с выпадением тефры, вулканические грязевые потоки, вулканические наводнения,

палящие вулканические тучи и вулканические газы [53]. **Лавовые потоки** – это расплавленные горные породы с температурой 900–1000°. Лава может быть основной, т. е. по своему составу соответствовать базальтам, либо кислотной, т. е. иметь риолитовый состав. Лава вытекает прямо из трещин в земле или склоне вулкана либо переливается через потоки [63]. Лавовые потоки с их колоссальными смертоносными температурами кажутся грозными и неудержимыми. Скорость потока зависит от уклона конуса вулкана, степени вязкости лавы и ее количества. Диапазон скоростей довольно широк: от нескольких сантиметров до нескольких километров в час. В отдельных и наиболее опасных случаях она доходит до 100 км, но чаще всего не превышает 1 км/ч. Лавовые потоки могут представлять опасность для одного человека или группы людей, которые, недооценив их скорости, окажутся между несколькими лавовыми языками. Опасность возникает тогда, когда лавовый поток достигает населенных пунктов. Существует ли вообще возможность какой бы то ни было защиты от этой раскаленной до температуры выше 1000°С массы? [77]

Практика показывает, что такого рода **защитные меры существуют** и иногда вполне действенны. Лавовый поток подвергали бомбардировке с самолета. Это преследует определенную цель. Охлаждаясь, лавовый поток создает защитные валы и течет в лотке. Когда же удается эти валы прорвать, лава разливается, скорость течения лавы замедляется, и поток приостанавливается. В тех же целях пробуют применить отвод лавовых потоков с помощью искусственных желобов. Можно использовать бомбардировку кратера. Лавовые потоки по большей части возникают за счет того, что лава переливается через края кратера, если же удастся разрушить стенку кратера раньше, чем образовалось лавовое озеро, скопится немного лавы, и её излияние по склону пройдет без вреда [2].

Еще один метод – это возведение предохранительных дамб. При этом речь не о том, чтобы задержать лаву плотиной, а отвести лавовый поток в сторону. При наличии соответствующих форм рельефа это может помочь. Еще применяется действенный способ, испытанный на практике, – **охлаждение поверхности лавы водой** [4]. При этом на охлаждаемой поверхности образуется корка, и поток останавливается. **Тефра** – гигантская сила вулканического взрыва разрывает лаву и горные продукты на мельчайшие частицы, которые в совокупности называют тефрой. Наиболее крупные обломки именуются вулканическими бомбами, меньшие по размеру – **лапиллями**, еще более мелкие – **вулканическим песком**, а мельчайшие – **пеплом** [73]. Вулканические бомбы не отлетают далеко, максимально на несколько километров от кратера. Лапилли и вулканический песок могут распространяться на десятки километров, а пепел может в высоких слоях атмосферы несколько раз обогнуть земной шар. Вулканический пепел в атмосфере может оказать влияние и на климат: он препятствует прохождению солнечных лучей, и земная поверхность охлаждается. Опасность тефры и защита от неё. Тефра разрушает дома, погребая жителей в развалинах, душит и отравляет своим газом. Выпадение тефры приводит к уничтожению животных, растений, а в отдельных случаях и к гибели людей, вызывает голод. Большую роль играет ветер: он может занести пепел в город или, наоборот, защитить его. Против бомб и лапиллей предпочтительна пассивная защита, нужно быть внимательным и изыскивать возможность уклониться от них. Пепел наносит большой ущерб, нежели грубые частицы. Нельзя находиться вблизи вулкана без импровизированных масок. Необходимо постоянно убирать пепел с крыш, стряхивать с деревьев. Резервуары с водой должны быть закрытыми. Рекомендуется защищать чувствительные приборы. Обязательность эвакуации спорна: пока не наступит подходящий момент, целесообразней оставаться в укрытиях. Во время самого

извержения эвакуация невозможна, так как отсутствует видимость. Из укрытий следует время от времени выходить посмотреть, что происходит, и для того, чтобы счистить пепел с крыш. В некоторых случаях пепел пропитывается водой, в результате чего образуются **вулканические грязевые потоки** [18]. Их скорость может достигать нескольких десятков километров в час. Такие потоки обладают значительной плотностью и могут во время своего движения увлекать крупные глыбы, что увеличивает их опасность. Защититься от вулканических грязевых потоков нелегко. Потоки движутся быстро, на эвакуацию времени не остается. Бегство в укрытие может закончиться трагедией, т.к. жидкая каша заполняет все пространство. От слабых грязевых потоков можно защититься дамбами или сооружением желобов. В некоторых индонезийских селениях у подножия вулканов насыпают искусственные холмы. При серьезной опасности жители выбегают на возвышенные места и таким образом могут избежать опасности. Одним из способов защиты является искусственное понижение уровня **кратерного озера**. Но наилучшим способом защиты является предупреждение извержений – **не заселять опасные территории**, как бы они не были красивы, а земли плодородными. Эвакуацию из опасных мест производить при первых признаках вулканического извержения [64].

Вулканические наводнения – при таянии ледников во время извержений может сразу образоваться огромное количество воды, что и приводит к наводнениям. Ледник Мирдаль, который покрывает вулкан Катла, сумел спустить 92 000 куб. метров воды за секунду при общем объеме более 6 куб. км [55]. Точно подсчитать количество воды, спущенной ледником, трудно, хотя это очень важно для планирования мер защиты. Ледники имеют много внутренних полостей, постоянно заполненных водой. В дополнение к тем водам, которые обусловлены таянием при извержении вулкана, ледник добавляет и свои запасы воды из этих пустот.

Палящая вулканическая туча представляет собой смесь раскаленных газов и тefры. Из всех вулканических процессов это наиболее опасный, и на его совести лежит самое большое количество жертв. Вулкан Мон-Пеле на острове Мартиника своими палящими тучами погубил в 1902 году 30000 человек. Поражающее действие палящей тучи обусловлено возникновением ударной волны (сильным ветром), распространяющейся со скоростью до 40 км/ч, и валом жара с температурой до 1000°. Наилучшую защиту от палящих туч представляет эвакуация [65]. **Особенно опасные в этом отношении вулканы** должны находиться под постоянным вниманием исследователей, и признаки их готовящейся деятельности должны анализироваться. Особенное подозрение вызывают те вулканы, что пробуждаются после длительного периода покоя. Области, застигнутые палящими тучами, постепенно восстанавливаются. **Вулканические газы** – выделение газов в смеси с водяными парами – смесью сернистого и серного окислов, сероводорода, хлористоводородной и фтористоводородной кислот в газообразном состоянии, а также углекислого и угарного газов в больших концентрациях. Выделение этих газов из земли может продолжаться очень долго, десятки миллионов лет после того, как вулкан перестал выбрасывать лаву и пепел. Каналы, по которым поднимаются лишь газы, называются **фумаролами**. Одна из разновидностей – **фумарол-сульфатары**, для них типичны серосодержащие газы. Источники углекислого и угарного газа называются **морфетами** [58]. Для человека они не опасны, наоборот, полезны, так как на глубине насыщают подземные воды, которые вытекают на поверхность как минеральные. Наилучшей мерой защиты человека от газов является **противогаз**. Для защиты насаждений эффективной мерой защиты от действия вулканических газов является умеренная посыпка известью. К сожалению, это дорогое удовольствие, так как дожди смывают известь и возникает необходимость всю операцию

повторять. **Важный эксперимент** не только по защите от вулканических газов, но и по их использованию был проведен **в Никарагуа на вулкане Масайя-Ниндири** [108]. Инженеры перекрыли выходы газов на дно кратера и по газоотводу отвели их на кромку, где планировалось поставить предприятие по производству серной кислоты. Однако дно кратера провалилось на 120 метров, и все было уничтожено. Но таким образом убрали хотя бы остатки кратера, чем приостановили выход газов. В течение 20 лет это удавалось, но в 1947 году газы нашли новый выход к поверхности. Далее было предложено соорудить 20-метровую трубку, которая выводила бы газы высоко в атмосферу. Высказывались предложения взорвать в кратере атомную бомбу. Этот проект, конечно, принят не был. Вместо этого в кратер сбросили две обычные бомбы, но без заметных последствий [103].

1.3. Геологические экзогенные природные опасности

К геологическим экзогенным природным опасностям относятся опасные явления, происходящие **в результате изменений в геологической структуре земной коры**. К ним относятся:

- **оползни;**
- **сели;**
- **обвалы;**
- **осыпи;**
- **лавины;**
- **склоновый смыв;**
- **просадка лессовых пород;**
- **просадка (провал) земной поверхности в результате карста;**
- **абразия;**
- **эрозия;**
- **пыльные бури.**

Обвал – это отрыв и падение больших масс горных пород на крутых и обрывистых склонах гор, речных долин, морских побережий вследствие потери сцепления оторвавшейся массы с материнской основой. В горах нередко случаи обвалов снежных карнизов, снежных мостов, льда. Обвалы происходят в результате ослабления сцепления горных пород под воздействием выветривания, подмыва, растворения, а также тектонических процессов. Образованию обвалов способствуют геологическое строение местности, наличие на склонах трещин, дробление горных пород. **Обвал представляет собой быстрое перемещение масс горных пород, образующих преимущественно крутые склоны долин** [36]. При падении оторвавшаяся от склона масса пород разбивается на отдельные глыбы, которые, в свою очередь, дробясь на более мелкие части, засыпают дно долины. Если по долине протекала река, то обвалившиеся массы, образуя запруды, дают начало долинному озеру. Обвалы склонов речных долин вызываются подмывом реки, особенно в половодье. В высокогорных областях причиной обвалов обычно служат появляющиеся трещины, которые, пропитываясь водой (и особенно при замерзании воды), увеличиваются в ширину и глубину до тех пор, пока отделяемая трещиной масса от какого-нибудь толчка (землетрясение) или после сильного дождя (особо сильное пропитывание трещины водой), или же какой-нибудь иной причины, иногда искусственной (например, проведение железнодорожной выемки или карьера у подножья склона), не преодолет сопротивления удерживающих ее пород и не обрушится в долину [111]. Величина обвала варьирует в самых широких пределах, начиная от обрушения со склонов небольших обломков пород, которые, накапливаясь на более пологих участках склонов, образуют т. н. осыпи, и до обвала огромных масс, измеряемых млн. кубических метров, представляющих в развитых странах огромные бедствия. У подножья

всех крутых склонов гор всегда можно видеть обвалившиеся сверху камни, причем в участках, особо благоприятных для их накопления, эти камни покрывают сплошь иногда значительные площади.

В высокогорных областях, выше снеговой линии, довольно часто встречаются **снежные обвалы**. Они возникают на крутых склонах, откуда накопившийся и часто слежавшийся снег периодически скатывается вниз. Совершенно другого рода обвалы в районах распространения горных пород, легко выщелачиваемых водой [85]. Просачивающаяся с поверхности вода весьма часто в этих породах выщелачивает большие пустоты (карстовые пещеры), и если такая пещера образовалась близ земной поверхности, то по достижении большого объема потолок пещеры обваливается, а на поверхности земли образуется впадина (воронка, провал), иногда эти впадины заполняются водой и образуются так называемые «**провальные озера**» [119].

Провалы наблюдаются также в пределах каменоломен и рудников благодаря обрушению кровли пород над выработанными пространствами. Приведем несколько примеров крупных обвалов. Если ехать из Симферополя в Алушту, то сразу же за невысоким Ангарским перевалом открывается великолепная панорама Южного берега Крыма. Слева виден массив горы Демерджи, на южном выступе увенчанный причудливой фигурой, напоминающей высеченную из камня скульптуру. Западный склон горы Демерджи обрывистый, высотой в несколько сотен метров, и у её подножия находится огромный завал из каменных глыб диаметром 10–20 м и весом в сотни тонн. В конце XIX в. на этом склоне, чуть в стороне от обрыва, располагалась деревушка. В 1894 г. в результате землетрясения верхняя часть обрыва отделилась и рухнула вниз, образовав беспорядочное нагромождение мощных каменных глыб, под которыми оказались несколько крайних домов деревни. После катастрофы

деревню перенесли на новое место. Сейчас она называется посёлком Лучистое, а о старой деревне напоминают лишь остатки садов. 30 августа 1966 г. в этом же месте вновь произошёл мощный обвал, звук от которого напоминал взрыв, однако нагромождения, оставшиеся от прежнего обвала, задержали каменную лавину. Обвал был настолько сильным, что сейсмические станции зарегистрировали его как местное землетрясение. А в горах Памира находится узкое и длинное (около 80 км) Сарезское озеро с прозрачной зеленоватой водой. Озеро расположено в круто-стенной долине, склоны которой как бы стискивают его с двух сторон. Образовалось это красивое озеро в 1911 г., когда более 7 миллиардов тонн горных пород рухнули со склонов и грандиозной плотиной перегородили реку Мургаб [22].

В истории известны обвалы, приводившие к большим человеческим жертвам. Так, в 1608 г. в Альпах обвалилась часть горы Монте-Конто, и в мгновение ока более 2 тыс. жителей деревни Плюр оказались погребёнными в своих домах под массой камней и грунта. Точно так же на Апеннинском полуострове под каменной лавиной исчез в VI в. городок Велейя со всеми его 149 жителями, когда обвал произошёл на склонах горы Ровинаццо. И таких примеров можно привести много. Обвалы в горах – это хоть и обычное явление, но всегда грозное, нередко приводящее к катастрофам.

Обвалы характеризуются мощностью обвального процесса (объемом падения горных масс) и масштабом проявления (вовлечения в процесс площади). По мощности обвального процесса обвалы подразделяются на **крупные** (отрыв пород более 10 млн. куб. м), **средние** (от 1 млн. до 10 млн. куб. м) и **мелкие** (отрыв пород менее 1 млн. куб. м). По масштабу проявления обвалы подразделяются на **огромные** (100–200 га), **средние** (50–100 га), **малые** (5–50 га) и **мелкие** (менее 5 га). Появление обвалов характеризуется появлением трещин на склонах гор [74].

Большая часть поверхности земли – склоны. К ним относятся участки поверхности с углами наклона, превышающими 1 градус. Они занимают не меньше 3/4 площади суши. **Оползни** могут возникать на всех склонах с крутизной 20 градусов, а на глинистых грунтах – при крутизне склона 5–7 градусов. Сход оползней со склонов может наблюдаться в любое время года. Чем круче склон, тем значительнее составляющая силы тяжести, стремящаяся преодолеть силу сцепления частиц пород и сместить их вниз. Силе тяжести помогают или мешают особенности строения склонов, прочность пород, чередование слоев различного состава и их наклон, грунтовые воды, ослабляющие силы сцепления между частицами пород. Обрушение склона может быть вызвано оседанием – отделением от склона крупного блока породы. Оседание типично для крутых склонов, сложенных плотными трещиноватыми породами (например, известняками) [75].

В зависимости от сочетания этих факторов склоновые процессы приобретают различный облик. На месте обрыва оползня остается чашеобразное углубление с уступом в верхней части – стенкой срыва. Сползший оползень покрывает нижние части склона или буграми, или ступенями. Оползень может толкать перед собой рыхлые породы, из которых у подножья склона образуется **оползневый вал**. На месте обрыва оползня остается чашеобразное углубление с уступом в верхней части – стенкой срыва. Сползший оползень покрывает нижние части. **Оползни** – это смещение масс горных пород вниз по склону под действием силы тяжести. Они образуются в различных породах в результате нарушения их равновесия и ослабления их прочности и вызываются как естественными, так и искусственными причинами [3]. К естественным причинам относятся:

- **увеличение крутизны склонов;**
- **подмыв их оснований морскими и речными водами;**
- **сейсмические толчки и т.п.**

Искусственными, или антропогенными, т. е. вызванными деятельностью человека причинами оползней, являются: разрушение склонов дорожными выемками; чрезмерный вынос грунта; вырубка леса и т.п. [94].

Оползание происходит в рыхлых слабосцементированных породах вследствие того, что крутой и высокий склон по мере подрезания его рекой, водохранилищем, морем теряет свою устойчивость, и значительные горные массы крупными блоками начинают смещаться вниз по склону. Оползневое движение всегда связано с наличием грунтовых вод. **Их обилие** – необходимое условие оползания. Однако надо себе ясно представлять, что не грунтовые воды служат причиной оползня [50]. Часто мы видим, что крутой склон долин подвержен оползням, а рядом – выше или ниже по течению – при том же геологическом строении, при таком же водообилии водоносных горизонтов и одинаковой высоте уровня подземных вод никаких оползней нет просто потому, что склон чуть-чуть более отлогий. Оползни редко отмечаются на склонах крутизной менее 10–12 градусов. И при уклоне 15 градусов оползни возникают только при благоприятных геологических и гидрогеологических условиях [28]. Но достаточная влажность пород, обеспечивающая их пластичность, всегда является необходимым условием.

Можно сказать, что при соблюдении ряда необходимых условий оползни есть функция крутизны и высоты склона. Но нельзя сказать, что оползень есть функция наличия грунтовых вод. Для возникновения оползней наиболее благоприятны такие геологические условия, когда в основании оползневого склона залегают водоупорные пласты, а выше лежат водоносные породы. Но даже если склон и сложен только водоносными породами, а водоупорного пласта нет, всё равно будет происходить разгрузка подземных вод, уровень которых будет плавно снижаться от междуречий в сторону долины или берега моря (озера). При достаточной

крутизне и высоте склонов оползни неизбежно возникнут. Оползни могут быть вызваны действием разных факторов [14]. На возникновение оползней наибольшее влияние оказывают дождевые осадки и сотрясения. При сильных землетрясениях оползни возникают всегда. Что же касается дождевых осадков, то это зависит от многих условий. Например, в Альпах в качестве критической границы принято количество осадков выше 2500 мм. Выпадение такого количества осадков в короткий промежуток времени представляет острую опасность. Что собой представляет оползень? По определению И.В. Попова, оползнем называется смещение блоков породы объёмом в десятки кубических метров и более на крутых склонах в результате смачивания поверхностей отрыва подземными водами. Оползают именно блоки породы, сохраняющие при этом (в пределах блоков) свою первоначальную структуру. Оползающие горные породы обычно рыхлые или слабосцементированные [46].

Оползни можно классифицировать по типу и состоянию материала. Некоторые из них полностью состоят из **скального материала**, другие – только из материала **почвенного слоя**, а третьи представляют собой смесь **льда, камня и глины** [28]. **Снежные оползни** называются лавинами. Например, **каменный оползень** – оползневая масса состоит из скального материала. Каменный материал – это **гранит, песчаник** [37].

Среди оползневых явлений можно определить следующие виды:

- оползание блоков породы (блоковые или структурные);
- оползание чехла рыхлых отложений (единовременное и быстрое) по поверхности скальной или мёрзлой;
- оползни-сплывы;
- оползание мелких блоков;
- оплывание, охватывающее весь склон или его значительную часть;
- отседание склонов, смещение блоков скальных или полускальных пород.

В соответствии с этим можно рассматривать оползневые склоны, склоны оползания чехла рыхлых отложений, оплывные склоны и склоны оседания. Структурные оползни разделяются по разным признакам. А.П. Павлов ещё в прошлом столетии разделял оползни на **детрузивные** и **деляпсивные**. Первые оползни “толкают” перед своим нижним концом пластичные горные породы, деформируя их. Вторые свободно соскальзывают к урезу реки, моря, озера. По отношению к структуре горных пород, слагающих склоны, оползни делятся на следующие виды:

- **асеквентные, развитые в однородных породах;**
- **консеквентные, происходящие по плоскостям напластования пород или же по плоскостям разломов;**
- **инсеквентные, для которых характерно пересечение плоскостями оползания поверхностей напластования или плоскостей разломов.** Оползни могут происходить на одном высотном ярусе – **одноярусные** или на нескольких – **многоярусные**. Многоярусные оползни наблюдаются в горах и реже на равнинах, главным образом, там, где высота склонов достигает 100 – 200 метров. По времени, в течение которого происходит процесс оползания, выделяются оползни **одновременные, периодические и постоянные** [73]. Можно различать оползни **современные, недавние** (происходившие десятки лет назад), **давние**, сползавшие в течение исторического времени, т.е. менее чем 3–5 тыс. лет назад, и **древние**, удалённые от нас геологически длительными отрезками времени, представляет особую опасность [7].

По скорости смещения все склоновые процессы можно подразделить на три категории: **медленные смещения, со средней скоростью и быстрые**. Медленные смещения не являются катастрофическими. Их называют волочениями, ползучими смещениями рыхлых отложений, а также скольжением и соскальзыванием. Это действительно перемещение-сползание, так как скорость его не превышает нескольких

десятков сантиметров в год. Специалисты по инженерной геологии хорошо знают, как распознать такое смещение (например, по искривлённым стволам деревьев, растущих на склоне, изгибанию пластов и поверхности, так называемому смятию пластов, и с помощью чувствительных приборов). **Солефлюкция и гелифлюкция** – виды таких медленных смещений. Раньше под солефлюкцией понимали смещения в грунтах и рыхлых осадках, насыщенных водой. Позднее этот термин был распространён и на ледниковые условия, где грунты смещаются в связи с чередованиями замерзания и оттаивания [37]. В настоящее время для образования смещений, вызванных переменным замерзанием и оттаиванием, рекомендуется использовать термин «гелифлюкция». Итак, **солефлюкция** – это движение массы грунта, обладающего вязко-текучей консистенцией, т.е. способностью растекаться толстым слоем. Опасность этих медленных смещений заключается в том, что они могут постепенно перейти в смещение быстрое, а затем и катастрофическое [87]. Многие крупные оползни начинались оползанием рыхлого материала или медленным скольжением блоков горных пород. Под **смещениями средней скорости** понимают те смещения, что происходят со скоростью нескольких метров в час или нескольких метров в сутки [94]. К ним относится большинство типичных оползней. Оползневой участок состоит из зоны отрыва, скольжения и фронтальной, или зоны аккумуляции.

В зоне отрыва бывают различимы основная трещина отрыва и плоскость скольжения, по которой тело оползня отделилось от подстилающей породы. Опасно при этом возникновение наводнения, потому что оползень может завалить долины, где обычно течёт река. Только **быстрые оползни**, скорость которых составляет несколько десятков километров в час, могут стать причиной настоящих катастроф с сотнями человеческих жертв [101]. При таких смещениях (или значительно больших) убежать практически невозможно, да и на

эвакуацию не остаётся времени. В этих случаях к смещающей силе добавляется сила инерции, а раздробленные породы по поверхности смещения дают **«дополнительную смазку»** и уменьшают силы сцепления. Известны разные типы таких катастроф. В научной литературе для их обозначения используются различные термины. Понятие «обвал скальных пород» очевидно само по себе. **Оползни-потоки** возникают тогда, когда твёрдый материал смешивается с водой и течёт с большой скоростью. Оползни-потоки могут быть грязевыми (к ним относятся и вулканические грязевые потоки), каменными и переходными. К быстрым смещениям относятся и лавины, как снежные, так и снего-каменные [40]. Различаются оползни и по степени раздробленности оползшего блока. **Оползни-сплывы** возникают в условиях низкогорного или плоскогорного рельефа, там, где коренные породы скального типа, и поэтому сами по себе не способны к образованию блоковых оползней. Сползать здесь может только покрывающий чехол суглинисто-щебнисто-глыбовых рыхлых отложений, покрывающий скальные породы. Он сплывает по поверхности коренных мёрзлых пород (часто эти поверхности совпадают) [82]. Крутизна склонов, на которых происходят оползни-сплывы, колеблется от 15 до 30 градусов. И коренные, и мёрзлые породы служат водоупором, на поверхности которого рыхлая порода, более или менее насыщенная водой и утратившая связность, в определённый момент переходит нижний предел текучести.

Связь между вышележащими породами и коренным (мёрзлым) основанием ослабевает. В результате подрезания рекой блок, подстилаемый коренными породами, над которыми грунт насыщен водой, отрывается и по наклонной поверхности сплывает в русло. Лишившись упора снизу, теряет устойчивость лежащий выше по склону блок. Он сплывает вслед за предыдущим. Последовательно то же самое происходит с остальными блоками, расположенными выше

по склону [96]. Таким образом, на склоне появляется полоса, лишённая рыхлого материала. Полоса вытянута по склону в направлении максимального уклона. У подошвы склона, чаще всего прямо в русле, нагромождаются массы сплывшего материала с беспорядочной бугристой поверхностью. Будучи раздробленными, они быстро размываются водным потоком. По отношению к соседним участкам склона полоса, с которой произошёл спływ, углублена в общую поверхность склона на 2–5 м в соответствии с мощностью обломочного чехла. Оползни-спльвы имеют линейно вытянутую форму. Обычно ширина полосы 15–20 м, длина же достигает 50–150 м. Случаются оползни-спльвы больших размеров. Оползни-спльвы повторяются то в одной, то в другой части склона. Но участки, соседние с тем, который был захвачен оползнем-спльвом, вовлекаются в движение не сразу, а через несколько лет или даже десятков лет. Это происходит потому, что полосы склона, прилегающие к полосе, где произошло спльвание, оказываются несколько лучше дренированными, поскольку возникшее понижение служит естественной дренаж. Следующий по времени оползень происходит на расстоянии 30–50 м от предыдущего. Экспонированная на поверхность коренная порода выветривается быстрее, чем прикрытая щебнисто-валунным суглинком, и на ней вновь формируется чехол рыхлых отложений [77]. Можно предполагать, что в течение геологически длительного времени в долинах, где наблюдаются оползни-спльвы, вся поверхность склонов в разное время захватывалась спльванием. **Опльвины** представляют собой мелкие блоковые оползни, при которых часто сохраняется даже сплошность дернины. Они развиваются на поверхности достаточно плотных водоупорных пород, причём опльванием захватывается толща породы всего лишь на 0,3–1,5 м [8]. В отличие от **оползней-спльвов**, **опльвание** происходит постепенно. Причиной его служит избыточное увлажнение верхнего слоя грунта, иногда только почвенного слоя [39].

Морфологически оплывинные склоны отличаются от других типов склонов микроступенчатостью. На остепенённых склонах с обильным выпасом скота оплывание возникает и без особо сильного увлажнения при слабо пластичном состоянии грунта, а иногда и просто при сыпучих грунтах, скрепленных с поверхности дерниной. Перемещаясь по террасовидным площадкам шириной в несколько десятков сантиметров, животные в пределах площадок временно увеличивают нагрузку на грунт, что способствует его смещению. В результате получается микрогфрика склона, носящая название «**коровьих дорожек**». До сих пор иногда говорят о том, что микроступенчатость – функция структуры породы. При этом указывают, что она наблюдается, где нет выпаса скота. В таких случаях для решения задачи требуется тщательное наблюдение за морфологией дорожек (их слияние – разветвление, наклон), а также за строением чехла склоновых отложений. Канава, заложенная поперёк ступенек, может дать бесспорный ответ [46]. Явление **отседания склонов** очень близко оползанию, но совершается оно не в рыхлых, а в магматических, метаморфических или достаточно диагенетизированных прочных осадочных породах. Состоит оно в отделении блока породы объемом в десятки, сотни и тысячи километров, постепенном изменении положения отделившегося блока и последующем его обрушении. Собственно обрушение – это уже процесс обвальноссыпной [79]. Явления **отседания склонов** распространены гораздо шире, чем это обычно представляется в геоморфологической литературе. Отседание приурочено к глубоко расчленённым плато, сложенным скальными и полускальными породами, и к горным районам. В высоких горах отседание быстро переходит в обваливание и поэтому рассматривается как начало обвального процесса [83]. В типичном случае вдоль бровок крутых склонов первоначально появляется узкая трещина, которая постепенно расширяется и заполняется мелкозёмом, осыпающимся в неё со стенок.

Последний обычно насыщен водой и пропускает часть воды к основанию блока, увлажняя подстилающую породу.

Постепенно кровля пласта, подстилающего вертикально трещиноватые прочные породы, приобретает некоторый уклон в сторону долины, поэтому блок получает наклон, а трещины, разделяющие блоки в верхней части, всё более раздвигаются. В рельефе они выражены в виде рвов глубиной 3–10 м со скальными или задернованными стенками. Затем блок, получая ещё больший наклон, опрокидывается и при этом дробится. Дальнейшее передвижение обломков, возникших в результате его разрушения, осуществляется в ходе других склоновых процессов. Для того чтобы процесс отседания мог протекать, необходимы следующие условия. **Глубина расчленения** – наличие высоких и крутых склонов. При глубине долин или высоте береговых уступов 150–300 м и более давление на горные породы в основании ничем не компенсируется со стороны долины (или водоёма) [22]. И если порода в основании хотя бы слабо пластична, она понемногу расплющивается давлением, а её поверхность приобретает некоторый наклон в сторону долины (водоёма). **Вторым необходимым** условием является наличие в основании склона пород, способных к существенной деформации под давлением. Большею частью это весьма слабопластичные алевролиты, аргиллиты, слабые песчаники с глинисто-кремнистым цементом. Реже – закарстованные породы (известняки, доломиты, гипсы, каменная соль) [29]. Наличие последних может привести к отседанию склонов благодаря их пластичности и без растворения. **Третье условие** – это преобладание среди горных пород, слагающих территорию, прочных, но в то же время хрупких и вертикально-трещиноватых песчаников, доломитов, известняков, диабазов, долеритов, базальтов. Участие подземных вод в самом ходе процесса необязательно [79]. Но при лучшем увлажнении основания склона создаются условия для более активного хода процесса.

Давление материала, попавшего в разошедшиеся трещины, разделяющие блоки породы, также играют существенную роль в развитии процесса. Если трещина на глубину 100 м заполнена щебнистым суглинком, то этот заполнитель действует наподобие клина. В верхних горизонтах щебнистых суглинков, заполняющих трещины, давление на стенки особенно возрастает при промерзании грунта и увеличении вследствие этого его объёма. Давление на стенки может иметь не только эффект **расклинивания трещин**, но и эффект **«сталкивания»** отделившихся блоков породы по поверхности подстилающих слоёв. Последнее обстоятельство может резко усилить ход процесса отседания. Морфологическое выражение явления отседания склонов не везде одинаково. Наиболее характерными являются рвы отседания [105]. Глубина рвов (10–40 м) превышает их ширину (считая от бровки до бровки). С другой стороны, если оползневая масса образована обломками горных пород и минералов, то есть, как говорят, материалом почвенного слоя, то можно назвать это оползнем почвенного слоя. Он может состоять из очень тонкой зернистой массы, то есть из глин или более грубого материала: песка, гравия и т. д.; вся эта масса может быть сухой или водонасыщенной, однородной или слоистой. **Оползни можно классифицировать и по другим признакам:**

– по скорости движения оползневой массы, масштабам явления, активности, мощности оползневого процесса, месту образования и др. При этом оползни по скорости движения могут подразделяются на:

1. быстрые оползни или обвалы, происходящие в течение секунд или минут;
2. оползни со средней скоростью развиваются в течение промежутка времени, измеряемого минутами или часами;
3. медленные оползни формируются и движутся в течение периода продолжительностью от нескольких дней до нескольких лет [92].

Крупные оползни вызываются, как правило, естественными причинами и образуются вдоль склонов на сотни метров. Их толщина достигает 10–20 м и более. Оползневое тело часто сохраняет свою монолитность. Средние и мелко-масштабные оползни характерны для антропогенных процессов. Оползни могут быть активными и неактивными, что определяется степенью захвата коренных пород склонов и 166 скоростью движения, которая может составлять величину от 0,06 м/год до 3 м/с. На активность оползней оказывают влияние породы склонов, а также наличие в них влаги. В зависимости от количественных показателей присутствия воды оползни делятся на сухие, слабовлажные, влажные и очень влажные. По месту образования оползни подразделяют на горные, подводные, снежные и оползни, возникающие в связи со строительством искусственных земляных сооружений (котлованов, каналов, отвалов пород и т.п.) [86].

Примеры крупных оползней. Оползень близ бухты Португиз-Бенд после первоначального смещения примерно на 10 метров, происшедшего в 1956 г. Продолжается непрерывное сползание участка поверхности площадью 2–3 квадратных километра со скоростью несколько метров в год. Механика этого движения была исследована более или менее подробно, и выяснилось, что меры, с помощью которых можно было бы, вероятно, остановить оползень, потребуют затрат около 10 миллионов долларов. При землетрясении в Сан-Фернандо (1971 г.) в расположенных поблизости горах Сан-Габриель было отмечено несколько тысяч оползней и обвалов. Исследователи полагают, что самым крупным в мире по количеству оползневого материала (масса 50 млрд. тонн) был оползень, произошедший в начале н. э. в долине реки Саидмаррех на юге Ирана. Оползневая масса обрушилась с высоты 900 м, пересекла долину реки шириной 8 км, перевалила через хребет высотой 450 м и остановилась в 17 км от места возникновения [119]. При этом за счет перекрытия реки

образовалось озеро длиной 65 км и глубиной 180 м. Наиболее разрушительными из когда-либо зарегистрированных были оползни, произошедшие в 1920 году в Китае в провинции Ганьсу на обжитых лессовых террасах, что привело к гибели 100 тыс. человек. Перу часто страдает от последствий землетрясений, поскольку эта страна лежит над зоной субдукции, в которой плита Наска погружается под Южно-Американскую плиту. Однако ни одно из них не сопровождалось столь ужасными последствиями, как землетрясение 31 мая 1970 г., очаг которого находился в Тихом океане, в 25 км от побережья, недалеко от города Чимботе [60].

Высоко на склоне горы Уаскаран, примерно в 130 км от очага землетрясения, сотрясения расшатали скалы и лед, образовав гигантский оползень, а точнее каменно-ледяную лавину. Несясь вниз по склону, набирая скорость и увеличивая свою массу, лавина быстро приобрела гигантские размеры. Она промчалась со скоростью более 200 км/ч вниз по длинной долине, забивая ее обломками скал, льдом и грязью и частично разрушив городок Ранрахирка, расположенный на расстоянии 12 км от горы. Часть лавины свернула в сторону, перевалила через высокий гребень и с ревом пронеслась через городок Юнгай. Городок был полностью уничтожен; лишь немногие его жители смогли спастись на высоких местах. Один из уцелевших сравнил приближавшуюся лавину с гигантским буруном, надвигавшимся со стороны океана с оглушительным ревом и грохотом. И в самом деле – высота лавины превышала 30 м. Только в двух указанных населенных пунктах было погребено под лавиной более 18000 человек, в целом от одной этой лавины погибло, видимо, 25000 человек. Повсюду в районе многочисленные оползни и разрушения тысяч глинобитных домов привели к гибели еще большего числа людей. 67000 погибших и 800000 оставшихся без крова – таков итог этой тяжелой сейсмической катастрофы Западного полушария [44].

Геологические исследования показали, что самый крупный оползень в истории Земли произошел в Америке 30 миллионов лет назад. Он накрыл территорию площадью 2 тыс. квадратных метров. Самым крупным оползнем исторического времени считается оползень, происшедший в 1911 году на Памире на территории СССР. Сильное землетрясение вызвало гигантский оползень. Было проведено обследование. Оползло 2,5 км³ рыхлого материала. Был завален кишлак Усой с его 54 жителями, оползень перегородил долину реки Мургаб и образовал подпружное озеро. Оно стало расти и затопило кишлак Сарез. Высота этой естественной плотины около 300 м, максимальная глубина озера 284 м, а протяженность – 53 км [54].

Наиболее трагичными, вызвавшими самое большое число жертв были оползни 1920 года в провинции Кансу в Китае. Лёссовое плато постигло сильное землетрясение. Лёсс весьма порист, но вместе с тем обладает значительной прочностью. Поэтому в лёссовых областях образуются каньоны и долины с крутыми склонами. Когда же в результате землетрясения связность лёссов была нарушена, склоны стали неустойчивыми. Тысячи кубических метров лёсса завалили долины, засыпали города и селения [59]. Предполагается, что погибли 200 тысяч человек. Оползни возникают в тех случаях, когда потеряна устойчивость грунтов или горных пород на склонах; когда на склоне залегают глинистые породы, служащие своеобразной смазкой, особенно если они сильно увлажнены. В этом случае уменьшаются силы сцепления между мельчайшими частицами глины, и массивы глинистых пород теряют прочность. Поэтому так же, как и обвалы, оползни особенно энергично развиваются весной или во время летних дождей, а на берегах морей – после сильных штормов, когда волны подрезают берег. Развитие оползней в горных районах нередко приводит к образованию завальных плотин, подпруживанию вод рек и скоп-

лению больших масс воды, создающих угрозу населению. Одним из таких крупнейших водохранилищ является Сарезское озеро, образовавшееся в центральной части Памира на территории Таджикистана [70]. В феврале 1911 г. в результате 9-балльного землетрясения здесь произошел гигантский оползень (Усойский завал) объемом 2,2 кубических километров. Оползень перекрыл долину р. Мургаб, в результате чего образовалось озеро с максимальной глубиной 500 м, длиной 61 км и площадью 80 квадратных километров. Общий объем воды в озере составляет 15,5–16,5 км³. Сейсмичность района Сарезского озера 9 баллов. Высокие (800 м и более) и крутые (до 80°) склоны р. Мургаб, а также высокая тектоническая активность района обусловили образование большого количества сейсмогенных оползней. За последнее тысячелетие здесь произошла серия таких оползней. Процесс формирования грандиозных оползней в этом районе идет и в наше время. Один из таких оползней объемом около 20 млн. м³ произошел 22 августа 1987 г. в 12 км от Усойского завала и вызвал на противоположном берегу озера наплеск волны высотой 16–17 м. В 5–6 км от Усойского завала располагается наиболее крупный оползне-обвальный участок «Правобережный» с общим максимально возможным объемом смещения 0,9 км³ [89].

Обрушение этого оползня в озеро может вызвать волну излива объемом до 80 млн. м³ и высотой до 90 м [59]. Волной вал приведет к разрушению запальной плотины в пониженной ее части. Воды Сарезского озера со скоростью 80–100 километров в час устремятся вниз по долине и вызовут гигантский селевой поток. Селевые потоки пройдут по долинам рек Бартанг (Мургаб), Пяндж и Амударья и могут привести к гибели большого количества людей, разрушениям населенных пунктов и промышленных объектов на территории Таджикистана, Афганистана, Узбекистана и Туркмении. В опасной зоне на территориях государств участников СНГ

и Афганистана проживает до четырех миллионов человек. В России оползни довольно часто происходят в Поволжье – в Саратовской области, в районе Волгограда, на берегах Дона, Цимлянского водохранилища, в долине Кубани, во многих районах Сибири. Южный берег Крыма – это почти сплошные оползневые массивы, ежегодно «ломающие» шоссе и дороги, угрожающие жилым домам и промышленным сооружениям [12]. В горах Средней Азии риск схода оползней есть практически везде. В Российской Федерации ежегодно создается от 6 до 15 чрезвычайных ситуаций, связанных с развитием оползней. Широкое распространение оползней имеют в Поволжье, Забайкалье, на Кавказе и Предкавказье, Сахалине и в других регионах России. Пораженность оползнями и селями, например, Сочинского побережья Черного моря, достигает 80 %, а отдельных районов Ингушетии и Ставропольского края – 90 %. Особенно сильно страдают урбанизированные территории: 725 городов Российской Федерации подвержено действию оползневых явлений [33].

На территории г. Красноярска тоже существуют оползнеоопасные участки местности, где высоки риски схода оползня. По мнению красноярского ученого-геолога Павла Самородского, опасности подвержены жители Свердловского района. Тревоги специалиста основаны на результатах наблюдений за состоянием разлома на горе Вышка в районе улицы Базайской в течение нескольких лет. И хотя за последнее время трещины на склоне не увеличились, это, по мнению геолога, не может успокаивать: если гора пришла в движение, она уже не остановится. Сначала гору «подрезала» река Базаиха, когда прокладывала себе путь у подножия, потом люди вмешались со строительством дороги, теперь там возведены дома. По данным ученого-эксперта, также опасность оползней в Красноярске существует в поселке Удачном и у Покровской горы. 4 августа 2013 г. в Академгородке города Красноярска из-за дождей произошел оползень.

Инцидент зафиксирован около 22 часов 4 августа на парковке у дома № 24. По данным МЧС, пострадавших нет, по сведениям очевидцев, поврежден как минимум один автомобиль. Так, например, в мае 1986 г. возникла угроза схода оползня на левом берегу протоки между островом Татышев и Советским районом г. Красноярска в районе Медицинского университета, что могло привести к нанесению ущерба расположенным в окрестностях зданиям [27].

В гидрологии под **селем** понимается паводок с очень большой концентрацией минеральных частиц, камней и обломков горных пород (до 50–60 % объема потока), возникающий в бассейнах небольших горных рек и сухих логов и вызванный, как правило, ливневыми осадками или бурным таянием снегов. **Сель** – нечто среднее между жидкой и твердой массой. Это явление кратковременное (обычно оно длится 1–3 ч), характерное для малых водотоков длиной до 25–30 км и с площадью водосбора до 50–100 км². **Сель** – это внезапно формирующийся в горах поток смеси воды, обломков горных пород и грунта, возникающий в бассейнах небольших рек и сухих руслах после интенсивного таяния снега, ливневых осадков, а также прорывов моренных и завальных озер при обвалах, землетрясении, оползнях. Селевые потоки могут быть **локальными** (в руслах притоков рек и в балках), **общего характера** (проходят по основному руслу реки) и **структурными** (двигающимися прямолинейно, вне русла реки) [62].

Основными причинами возникновения селей являются проливные дожди в горах, интенсивное таяние снега и льда, прорыв плотин горных озер, вырубка леса и уничтожение другой растительности на склонах гор, взрывные работы в карьерах, нарушение технологии разработки горных пород. Селевые потоки возникают при одновременном выполнении трех условий:

– наличие на склонах бассейна достаточного количества продуктов разрушения горных пород;

– наличие нужного объема воды для смыва или сноса со склонов рыхлого твердого материала и последующего его перемещения по руслам;

– наличие крутого уклона склонов и водотока [3].

Сель представляет собой грозную силу. Поток, состоящий из смеси воды, грязи и камней, стремительно несется вниз по реке, выдергивая с корнем деревья, срывая мосты, разрушая плотины, обдирая склоны долины, уничтожая посевы. Находясь вблизи от селя, можно ощущать содрогание земли под ударами камней и глыб, запах сернистого газа от трения камней друг о друга, слышать сильный шум, подобный грохоту камнедробилки. Селевой поток способен переносить обломки горных пород массой до 200 тонн и более. Длина селевого потока достигает до десятков километров. Ширина определяется шириной русла и колеблется до 100 метров и более. Толщина потока может достигать 15 метров. Скорость передвижения колеблется в широком диапазоне от 2 до 10 м/с. Продолжительность передвижения в среднем 2–3 часа, реже – 8–10 часов. Характерной особенностью селевых потоков является их движение отдельными волнами (потоками). Сели обладают огромными разрушительными возможностями, уничтожают все на своем пути. За дикую силу и ярость сель называют «**драконом гор**» [98]. Опасность селей не только в их разрушительной силе, но и во внезапности их появления. Ведь ливень в горах часто не охватывает предгорья, и в обжитых местах сель появляется неожиданно. Из-за большой скорости течения время от момента возникновения селя в горах до момента выхода его в предгорье исчисляется 20–30 минутами. Возникновению селей способствуют бесконтрольная вырубка лесов, деградация почвенного покрова на горных склонах, взрывы горных пород при прокладке дорог, работы в карьерах, неправильная организация отвалов

горных выработок. Например, для Кавказа причины возникновения селей выглядит следующим образом:

- дожди и ливни – 85 %;
- таяние вечных снегов – 6 %;
- сброс талых вод из моренных озер – 5 %;
- прорывы завальных озер – 4 % [25].

А вот в Забайкальском края и в Республике Алтай все наблюдавшиеся большие и огромные сели были вызваны прорывом моренных и завальных озер. Главная причина разрушения горных пород заключается в резких внутрисуточных колебаниях температуры воздуха. Так, в летние месяцы в горных районах Туркмении и Армении суточная амплитуда колебаний температуры воздуха достигает 50–60°C, что ведет к возникновению многочисленных трещин в породе и ее дроблению. Описанному процессу способствует периодическое замерзание и оттаивание воды, заполняющей трещины. Замерзшая вода, расширяясь в объеме, с огромной силой давит на стенки трещины. Кроме того, горные породы разрушаются за счет химического выветривания (растворение и окисление минеральных частиц внутрипочвенными и грунтовыми водами), а также за счет органического выветривания. В большинстве случаев причиной образования селей служат ливневые осадки, реже – интенсивное таяние снега, а также прорывы моренных и завальных озер, обвалы, оползни, землетрясения [9].

В общих чертах процесс формирования **селя ливневого происхождения** протекает следующим образом. Вначале вода заполняет поры и трещины, одновременно устремляясь вниз по уклону. При этом резко ослабевают силы сцепления между частицами и рыхлая порода приходит в состояние неустойчивого равновесия. Затем вода начинает течь и по поверхности. Первыми приходят в движение мелкие частицы грунта, потом галька и щебень, наконец, камни и валуны. Процесс лавинообразно нарастает. Вся эта масса

поступает в лог или русло и вовлекает в движение новые массы рыхлой горной породы. Если расход воды недостаточный, то сель как бы выдыхается [78]. Мелкие частицы и небольшие камни уносятся водой вниз, крупные камни создают в русле самоотмосток. Остановка селевого потока может происходить в результате затухания скорости течения при уменьшении уклона реки. Какой-либо определенной повторяемости селей не наблюдается. Замечено, что образованию грязевых и грязекаменных потоков способствует предшествующая длительная засушливая погода. При этом на горных склонах накапливаются массы тонких глинистых и песчаных частиц. Формированию воднокаменных потоков благоприятствует предшествующая дождливая погода. Ведь твердый материал для этих потоков в основном находится у подножия крутых склонов и в руслах рек и ручьев. В случае хорошей предшествующей увлажненности ослабевает связь камней друг с другом и с коренной породой. Ливневые селевые потоки носят эпизодический характер [67]. В течение ряда лет могут пройти десятки значительных паводков, и только потом в очень дождливый год случится сель. Бывает, что на реке сели наблюдаются довольно часто. Ведь в любом сравнительно большом селевом бассейне есть много селевых очагов, и ливни накрывают то один, то другой очаг. Так, на реке Баксан три года подряд – с 1960 по 1962 годы – проходили мощные селевые потоки, каждый раз оставляя в долине реки 100–200 тыс. м³ рыхлообломочного материала. В верхней части бассейна Терека по рекам Тери-Дон, Гимра-Дон и другим в очень дождливый 1953 г. прошел ряд мощных грязекаменных и воднокаменных селевых потоков [54]. Добавим также, что сели большей частью приурочены к вечерним и ночным часам суток. Причина в том, что сильный дневной прогрев воздуха над равнинами приводит к бурному развитию восходящих воздушных потоков и к образованию кучевых облаков, затем ночью воздух охлаждается и выпадают осадки. Иногда сель провоцируется

землетрясением. Яркий тому пример – 10-балльное Хантское землетрясение в июле 1949 г. в Средней Азии на стыке Зеравшанского и Алайского хребтов [59]. В разных местах бассейна реки Ярхич отмечались массовые оползни и обвалы, перегородившие на короткое время горные реки. Вследствие прохождения селя были уничтожены селения Хант, Ярхичкала и другие. Селеопасны и районы действующих вулканов. Так, например, взрыв вулкана Безымянного на Камчатке 30 марта 1956 г. и оседание больших масс горячего пепла на склонах привели к бурному таянию снега. По реке Сухая Хапица прошел мощный селевой поток. О возможных масштабах подобного рода явления свидетельствует трагический случай, произошедший в Колумбии в конце ноября 1985 г. Вследствие извержения вулкана Руис и последовавшего бурного снеготаяния со склонов гор в долины одновременно устремились десятки мощных селевых потоков [58]. Под толщей грязи и камней оказался погребенным г. Армеро. В той или иной мере пострадали 200 000 человек, погибли и пропали без вести 23 000 человек, полностью разрушено 4500 жилых домов. Общественный материальный ущерб превысил 175 млн. долларов [92].

Сколь разнообразны горы, столь многообразны и селевые потоки в отношении частоты прохождения, состава и объема твердого материала, максимального расхода и пр. Решающим здесь обстоятельством является не столько сама по себе высота гор, сколько крутизна склонов. Минимальный уклон селевого водотока – 10–15 %, максимальный – до 800–1000 %. Территория, характеризующаяся интенсивностью развития селевых процессов, называется селеопасной территорией. Участок территории, на котором образуется и действует селевой поток, называется **селевым бассейном**. **Селевые бассейны** классифицируются по ряду признаков в зависимости от:

– высоты селевых потоков (высокогорные, среднегорные, низкогорные);

– селеактивности (сильноселеносные, среднеселеносные, слабоселеносные) [22].

По составу переносимого твердого материала сели (селевые потоки) принято различать **следующим образом**:

– **грязевые потоки** – смесь воды с мелкоземом при небольшой концентрации камней. Объемный вес 1,5–2,0 т/куб. м;

– **грязекаменные потоки**, смесь воды, мелкозема, гальки, гравия, небольших камней; попадаются и крупные камни, но их немного, они то выпадают из потока, то вновь начинают двигаться вместе с ним. Объемный вес 2,1–2,5 т/куб. м;

– **водокаменные потоки** – смесь воды с преимущественно крупными камнями, в том числе с валунами и со скальными обломками. Объемный вес 1,1–1,5 т/куб. м [96].

Селевые потоки подразделяются также **по характеру их движения в русле**:

– **связанные потоки** – состоят из смеси воды, глинистых и песчаных частиц. Раствор имеет свойства пластичного вещества. Поток как бы представляет собой единое целое. В отличие от водного потока, он не следует изгибам русла, а разрушает и выпрямляет их или переваливает через препятствия;

– **несвязанные потоки** – они движутся с большой скоростью, отмечается постоянное соударение камней, их обкалывание и истирание. Поток в основном следует изгибам русла, подвергая его разрушению. Сели также классифицируются по объему перенесенной твердой массы:

- небольшой 0,1–1,0 тыс. куб. м;
- довольно большой 1,0–10 тыс. куб. м;
- большой 10–100 тыс. куб. м;
- очень большой 0,1–1,0 млн. куб. м.;
- огромный 1–10 млн. куб. м;
- грандиозный 10–100 млн. куб. м [51].

Наибольшую опасность в горной местности представляют **лавины**. За свое коварство, непредсказуемость, силу, печальные последствия лавины нередко называют «**белой смертью**». Первое описание лавин встречается в трудах древнегреческого историка Полибия и римского историка Ливия. **Лавина** – это внезапно возникающее, быстрое движение массы снега, льда, горных пород вниз по склонам гор, представляющее угрозу жизни и здоровью человека [103]. Каждый крутой заснеженный склон потенциально лавиноопасен. Благоприятные условия для возникновения лавин: горный заснеженный склон крутизной в 15–30 градусов, сильный снегопад с интенсивностью прироста покрова 3–5 см в час. Самыми лавиноопасными периодами года являются зима–весна, в это время сходит до 95 % лавин. Лавина может сойти в любое время суток, чаще всего это происходит в дневные часы (**68 %**), ночью (**22 %**), вечером (**10 %**). Движение лавины начинается в условиях, когда составляющая силы тяжести снежного покрова по направлению склона превышает силу сцепления кристаллов снега между собой. Перед началом движения снежные массы находятся в состоянии неустойчивого равновесия и сходу лавин предшествуют:

– **перегруженность** горных склонов крутизной 20–30° в результате обильного снегопада или скопления большого количества снега на склонах при его переносе ветром (**метелевый перенос**);

– малая сила сцепления между подстилающей поверхностью и свежавыпавшим снегом;

– оттепель и дождь с последующим образованием скользкой водной прослойки между подстилающей поверхностью и свежавыпавшим снегом;

– резкое изменение температуры воздуха;

– разрыхление снега на склоне в нижней его части;

– механическое или акустическое воздействие на снежный покров, находящийся в состоянии неустойчивого равновесия на склоне [21].

Лавины бывают **прямого** и **замедленного действия**. **Лавины прямого действия** возникают в процессе выпадения снега или сразу после прекращения обильного снегопада. Образование и сход этих лавин можно прогнозировать с высокой степенью достоверности. Лавины **замедленного действия** образуются в течение длительного времени. Такие лавины могут готовиться несколько дней, недель, месяцев или даже лет. Время и место их возникновения прогнозировать очень сложно и зачастую практически невозможно. По характеру отрыва лавины бывают **площадными** и **точечными** [47]. В зависимости от состояния снега лавины бывают **сухими** и **мокрыми**. **Сухие лавины** состоят из свежеснежавшего снега. Они стремительно несутся с гор и рассыпаются во время движения. Плотность снега в сухой лавине может составлять до 600 кг/куб. м. Сухая лавина образует воздушную волну, которая идет впереди снежного вала, распространяется на сотни метров и представляет реальную угрозу для человека. **Мокрые лавины** состоят из лежалого снега и несут в себе много камней, земли, деревьев, веток. Плотность снега в мокрой лавине составляет 600–800 кг/куб. м, неоднократный сход мокрой лавины в одном месте приводит к образованию конуса выноса, где скапливается все, что несет лавина [21]. В зависимости от состояния 1 кубометр снега весит:

порошкообразный снег – 60–89 кг;

слежавшийся снег – 200–300 кг;

фирновый снег – 500–600 кг;

мокрый (старый) снег – 800 кг и более [68].

Движение лавины напоминает бурный водный поток: лавина может течь, катиться, падать, лететь на воздушной подушке. Одна и та же лавина способна менять свой

характер при передвижении и зависит от многих факторов: массы снега и его состояния, скорости движения, характера подстилающей поверхности, наличия преград на пути движения снега, набранной скорости. Частота схода лавин во многом зависит от погодно-климатических условий, рельефа местности, запасов снега. Лавины сходят с определенной периодичностью, характерной для данной конкретной местности. **Слабые лавины** – несколько раз в год. **Катастрофические лавины** накапливают снег в течение нескольких лет или десятилетий [55].

Скорость движения лавин имеет широкий диапазон. В среднем она составляет 20–60 м/с, иногда достигает 80–100 м/с. Рекордной считается скорость движения лавины – 125 м/с. Одной из характеристик лавин является толщина снега в лавинном конусе. Она может достигать десятков метров. Обычно территория, пораженная лавиной, невелика и включает склон, по которому она сходит в долину, и подножье горы. Иногда лавины приносят огромный ущерб. В Перу сошла лавина с горы Часкари и накрыла городок Невада-Каскари. Погибло 4 тыс. человек. Оптимальные условия для **зарождения лавин** – это обильные снегопады, заснеженные склоны крутизной 30–40 градусов, резкое изменение температуры воздуха. При этом свежевыпавший снег должен иметь толщину 30 см и более, а лежалый – не менее 70 см. При крутизне склона 45 градусов и более лавины сходят после каждого снегопада. Лавины обладают огромной разрушительной силой, создаваемой не только снегом, но и предлавиной воздушной подушкой. Сила удара может достигать 50 тонн на квадратный метр [34]. Для сравнения: деревянный дом выдерживает удар не более 3 т на кв. м, а удар силой 10 т на кв. метр выворачивает с корнем вековые деревья. Лавины сметают все на своем пути, они являются причиной возникновения многих ЧС в горах. Основными опасными факторами лавин являются: неочи-

данность, внезапность, быстродействие, неотвратимость, нарастающий эффект, огромная разрушительная сила. Главной причиной гибели людей в лавинах является удушье (асфикция). Во время движения лавины дышать в ней практически невозможно: снег забивает дыхательные пути, снежная пыль проникает в легкие. В лавине человек постоянно испытывает нехватку воздуха. Чем плотнее снег, тем меньше в нем воздуха, тем труднее дышать. Снег в остановившейся лавине очень быстро уплотняется, схватывается, смерзается, и пострадавший оказывается в очень плотной снежной камере. Смерзшийся снег не позволяет человеку двигаться, делает его беспомощным [28]. **Остановившаяся лавина** – это монолитная масса, поэтому находящийся в ней человек не испытывает давления от снега, находящегося сверху. В процессе дыхания в лавине вокруг лица образуется пространство, которое очень быстро покрывается ледяной коркой, что затрудняет доступ воздуха и дыхание [79]. Ее необходимо периодически разрушать. Человек погибает в лавине не только от удушья, он может замерзнуть, получить механическую травму головы, внутренних органов, переломы конечностей или позвоночника. Это происходит в результате ударов о грунт, скалы, деревья, камни. Чаще всего пострадавшие находятся в местах наибольшего нагромождения снега, на поворотах, в местах завихрений. **Здоровье и жизнь** людей в лавине зависят от многих факторов, среди которых первостепенное значение принадлежит оперативному проведению ПСР (поисково-спасательные работы) и оказанию первой помощи пострадавшим. Это обусловлено тем, что температура тела человека, находящегося под снегом, снижается в среднем на 3 град/час. Самыми эффективными для оказания помощи являются первые три часа. Каждый последующий час снижает шансы на благополучный исход. После 3 часов пребывания пострадавших в снежном плену почти 90 % из них погибает [49].

1.4. Опасные гидрометеорологические стихийные бедствия

На территории России находятся сотни тысяч больших и маленьких рек, озер, водохранилищ. Территорию России омывают воды Тихого и Северного Ледовитого океанов, Балтийского, Черного, Азовского и Каспийского морей. В связи с разнообразием климатических условий России, обширными водными ресурсами перечень гидрометеорологических явлений, приводящих к стихийным бедствиям, наносящим ущерб экономике, также велик. В соответствии с существующими документами Росгидромета гидрометеорологические явления и/или комплексы гидрометеорологических величин и явлений, которые по своей интенсивности и продолжительности могут нанести значительный ущерб отдельным отраслям хозяйства и представляют угрозу безопасности людей, **принято называть стихийными гидрометеорологическими явлениями**. Стихийные гидрометеорологические явления делятся на **метеорологические, агрометеорологические, гидрологические и морские гидрологические**. К метеорологическим стихийным явлениям относятся: сильный ветер, шквал, смерч. **Сильный ливень** – количество осадков не менее 30 мм за период не более 1 ч. **Сильный дождь** – количество осадков не менее 50 мм за период не более 12 ч. **Продолжительный дождь** – количество осадков не менее 120 мм за 2 суток. **Сильный снегопад** – количество осадков не менее 20 мм за период не более 12 ч. [70]. **Град** – диаметр градин не менее 20 мм. **Сильная метель** – продолжительность не менее 12 ч при скорости ветра не менее 15 м/с; для побережий арктических и дальневосточных морей – продолжительность не менее 24 ч при средней скорости ветра не менее 20 м/с. **Сильная пыльная (песчаная) буря** – продолжительность не менее 6 ч при средней скорости ветра не менее 15 м/с, сопровождающаяся ухудшением метеорологической дальности

видимости до 100 м [19]. **Сильный гололед** – диаметр отложений на проводах стандартного гололедного станка не менее 35 мм, отложение мокрого снега и сложное отложение – диаметр отложений на проводах стандартного гололедного станка не менее 35 мм. **Сильная изморозь** – диаметр отложений не менее 50 мм. **Сильный мороз** – критические значения температуры и большая продолжительность периода (для всей территории или её части) [81].

К агрометеорологическим стихийным явлениям относятся:

- заморозки – понижение температуры воздуха или поверхности почвы до значений -1°C и ниже в течение не менее 8 ч в период вегетации и созревания культур, приводящее к повреждению сельскохозяйственных культур [18];

- засуха (почвенная) – в слое 0–20 см суглинистой почвы в течение 3 декад подряд и более запасы продуктивной влаги менее 10 мм или в течение 2 декад и более, если в начале периода засухи запасы продуктивной влаги в слое почвы 0–100 см были менее 50 мм [69];

- засуха (атмосферная) – отсутствие эффективных осадков (более 5 мм в сутки) в вегетационный период года в течение 30 дней подряд и более (при максимальной температуре воздуха за сутки выше 25°C в северных районах и выше 30°C в южных районах России) [73];

- суховей – недостаток насыщения воздуха в течение 3 дней подряд и более хотя бы в один из сроков каждого дня наблюдений равен 30–39 гПа при скорости ветра в этот же срок более 8 м/с или более 39 гПа при скорости ветра 5–8 м/с. Максимальная температура воздуха при суховее составляет выше 27°C в северных районах и выше 30°C – в южных районах;

- переувлажнение почвы – в вегетационный период почва на глубине 10–12 см при визуальной оценке характеризуется липким и текущим состоянием не менее 20 дней подряд.

В отдельные дни, но не более 25 % продолжительности периода, допускается переход почвы в мягкопластичное состояние [94].

К гидрологическим стихийным явлениям относятся:

– высокий уровень воды – уровень воды на посту при половодьях, паводках, заторах и зажорах, когда возможно затопление пониженных участков местности в населенных пунктах, сельскохозяйственных полей и угодий, автомобильных и железных дорог, повреждение крупных и промышленных транспортных объектов;

– низкий уровень воды – уровень воды ниже проектных отметок водозаборных сооружений крупных городов, промышленных районов, оросительных систем, предельных навигационных уровней на судоходных реках и водоемах за период не менее 10 дней;

– раннее появление плавучего льда и образование ледостава на судоходных реках, озерах и водохранилищах, повторяющееся не чаще одного раза в 10 лет;

– особые ледовые явления – навалы льда на берегу у гидротехнических, портовых и других сооружений и населенных пунктов, образующиеся при заторах и в результате дрейфа льда, массовые образования внутриводного льда вблизи ГЭС и водопроводов;

– промерзание до дна водоемов и водотоков, повторяющееся один раз в 10 лет;

– наледные явления – образование наледи в руслах и поймах рек, угрожающее населенным пунктам, гидротехническим сооружениям, народнохозяйственным объектам, затрудняющее движение транспорта [111].

К морским стихийным гидрометеорологическим явлениям относятся:

– волнение – высота волн в прибрежных районах не менее 4 м, в открытом море – не менее 6 м, в открытом океане – не менее 8 м;

– уровни моря ниже или выше отметок, при которых прекращается судоходство, повреждаются суда, затопляются населенные пункты, береговые сооружения и объекты, гибнут рыба и морские животные;

– цунами – опасная волна, вызванная подводным землетрясением или другими причинами, приводящая к затоплению прибрежных населенных пунктов, береговых сооружений и объектов;

– сильный тягун в морских портах – угроза судам и портовым сооружениям;

– обледенение судов – быстрое и очень быстрое (интенсивность не менее 0,7 см/ч) обледенение судов;

– напоры и интенсивный дрейф льдов, представляющие угрозу судам и портовым сооружениям [56].

Перечисленный перечень стихийных гидрометеорологических явлений может изменяться и дополняться, исходя из местных физико-географических и экономических условий. Гидрометеорологические явления и величины, не достигающие критериев стихийных, но затрудняющие деятельность различных отраслей народного хозяйства, относятся к **неблагоприятным явлениям**. Руководствуясь перечисленными выше критериями, следует иметь в виду их условность. Практика показывает, что на территории России природные опасности иногда возникают при совокупности ряда явлений, каждое из которых носит необязательно экстремальный характер. Такие ситуации могут возникать и при длительном воздействии одного и того же явления, хотя интенсивность его не соответствует установленным критериям опасности. Ярким примером является Краснодарское половодье, наблюдавшееся в феврале 1998 года, когда переувлажнение почвы в осенний период, постепенное повышение уровня грунтовых вод и кратковременное повышение температуры привели к подтоплению 132 населенных пунктов, 150 тысяч гектаров сельскохозяйственных угодий. Экономический ущерб от этого наводнения составил 242 миллиона рублей [66].

1.5. Природные пожары и защита от них

Природные пожары – стихийное бедствие, которое ежегодно обрушивается на наши леса, причем происходит рост как пройденной площади, так и погубленного леса за один пожар. Ежегодная география лесных пожаров особо не меняется. Лесные пожары являются общенациональной трагедией России [1]. Ежегодно их возникает в среднем 20–30 тысяч. Они охватывают площадь от 1 до 2 млн. гектаров леса. Основной период действия природных пожаров на территории России приходится на апрель–октябрь. В конце весны горят леса Приморья, Алтая, Бурятии и Поволжья. Ближе к середине лета огонь перемещается на Северо-Запад России – в Карелию, Ленинградскую, Новгородскую и Псковскую области, а также к Магадану, на Сахалин и в Красноярский край. Осенью территорией огня вновь станут приграничные с Китаем регионы. В Сибири и на Дальнем Востоке, по мнению лесоводов, вообще нет лесных участков, не пройденных лесными пожарами за последние сто лет. Огромные площади и слабо развитая дорожная сеть делают последствия лесных пожаров особенно тяжелыми [45]. **Лесные пожары** – одна из серьезнейших проблем российских лесов. Они наносят урон экологии, экономике, а часто и человеческие жизни оказываются под угрозой. На территории лесного фонда России ежегодно регистрируется от 10 до 35 тыс. лесных пожаров, охватывающих площади от 0,5 до 2,5 млн. гектаров. Ущерб, наносимый лесными пожарами, исчисляется десятками и сотнями миллионов долларов в год [102].

Пожаром называется неконтролируемое горение вне специального очага, сопровождающееся уничтожением ценностей и представляющее опасность для жизни людей. **Зона пожара** – пространство, в котором происходит пожар. **Горение** – физико-химический процесс с выделением тепла, света и дыма. Для возникновения горения необходимо наличие трех факторов: горючего материала, окислителя, источника

зажигания. **Зона горения** – пространство, в котором происходит процесс горения. **Зона задымления** – пространство, прилегающее к зоне горения, заполненное дымом [33]. **Пламя** – пространство, в котором сгорают пары, газы, взвеси. Для всех видов пожаров **характерным является:**

- взаимодействие в слое пламени горючего вещества с кислородом или другим окислителем;
- выделение в зоне горения тепла, света, продуктов сгорания [12].

Основные поражающие факторы пожаров:

- открытый огонь;
- искры;
- тепловое излучение;
- дым;
- пониженная концентрация кислорода;
- токсичные продукты горения (синильная кислота, окись углерода, фосген, акрилонитрил);
- падающие предметы и конструкции [48].

Пожары бывают **открытыми, закрытыми, массовыми, сплошными и шквальными**. В зависимости от вида горящих материалов пожары разделяются **на четыре основных класса:**

- А – горение твердых веществ;
- В – горение легковоспламеняющихся горючих жидкостей;
- С – горение газов;
- D – горение металлов [103].

По количеству и качеству горящих материалов, площади охвата, времени горения и последствиям пожары оцениваются по **пятибалльной шкале**. Самые крупные из них пятибалльные. В зависимости от места пожары бывают **природные, промышленные (техногенные) и бытовые** [22]. К **природным** пожарам относятся:

- лесные пожары;

- пожары степных и хлебных массивов;
- торфяные пожары;
- подземные пожары горючих ископаемых [10].

Причинами возникновения природных пожаров являются естественные факторы (разряд молнии, самовозгорание, нарушение теплового баланса, трение, падение космического тела). В 80 % случаев пожары являются следствием нарушения человеком требований пожарной безопасности. Нередко пожары возникают в результате преднамеренного поджога. Природные пожары приводят к уничтожению лесных массивов, гибели животных и растений, загрязнению атмосферы, нарушению теплового баланса, эрозии почвы. В ряде случаев пожары являются причиной гибели людей. Лесные пожары подразделяются на **низовые, верховые, торфяные, подземные**. Устойчивый низовой пожар распространяется по нижнему ярусу леса (горит напочвенный покров, подлесок, валежник) с малой скоростью (до 0,5 м/мин), охватывая нижние части стволов деревьев и выступающие на поверхность корни. При беглом низовом пожаре сгорает живой и мертвый напочвенный покров, валежник, самосев леса, хвойный подрост и подлесок, но за счет более благоприятных условий (сухой лес, ветреная погода) такой пожар распространяется с повышенной скоростью (более 0,5–1 м/мин) и высотой пламени, обходя места с повышенной влажностью покрова. Низовые пожары составляют **примерно 90 %** от общего количества лесных пожаров. Высота пламени – от 0,5 до 1,5 м [23].

Для низового пожара характерна вытянутая форма пожарища с неровной кромкой. Цвет дыма – светло-серый, скорость распространения низовых пожаров против ветра в 6–10 раз меньше, чем по ветру. В ночное время суток скорость распространения пожара меньше, чем днем. При изменении направления ветра усложняется определение формы пожара – его основных элементов фронта, тыла, флангов.

Верховые (беглые) пожары характеризуются горением и быстрым продвижением огня по кронам деревьев при сильном ветре [95]. Скорость верхового пожара достигает иногда 400–500 м/мин. Во время верхового пожара ветер разносит горящие ветки и искры, которые поджигают лес на десятки, а порой и сотни метров вперед, создавая новые очаги пожара. Лесные пожары справедливо считаются одними из крупнейших по охвату территорий стихийных бедствий. Ежегодно в мире регистрируется около 200 тыс. таких пожаров, в которых выгорает 40 млн гектаров леса (территория, превышающая площадь Норвегии) [24]. В огне погибает ежегодно 0,1 % всех лесных запасов планеты. **Лесные и торфяные пожары** в 1972 г. охватили центральные области России. Было уничтожено 650 тыс. гектаров леса, 4900 штабелей торфа. В 1976 г. в Хабаровском крае пожар уничтожил лес на огромной территории, полностью сгорело 11 поселков, частично пострадали 19 населенных пунктов. В 1987 г. в Читинской обл. выгорело 90 тыс. гектаров леса. В 1989 г. почти полностью сгорели леса Сахалина. При возгорании торфа происходит быстрое распространение огня по поверхности поля, а при сильном ветре горящие частицы торфа перебрасываются на значительные расстояния и образуют новые очаги пожара [20]. При проникновении огня в глубину торфяного массива происходит возгорание нижних слоев торфа. Скорость распространения такого пожара – несколько метров в сутки. Иногда пламя из подземного очага прорывается наружу, что является причиной возникновения наземных пожаров в населенных пунктах, лесных массивах, сельскохозяйственных угодьях, штабелях и караванах торфа.

Характерная особенность торфяных пожаров – выделение большого количества дыма, что приводит к задымлению значительных территорий [32]. **Подземные пожары** возникают в шахтах, на рудниках, массивах полезных ископаемых [48]. Причиной их являются как внешние тепловые импульсы

(неосторожное обращение с огнем, неисправность электрооборудования, трение движущихся деталей машин и механизмов), так и самовозгорание угля, угольных пород, сульфидных руд. Особую опасность представляют подземные пожары в местах скопления взрывоопасных веществ, в том числе метана, угольной и сульфидной пыли. Профилактика подземных пожаров и предупреждение их последствий заключаются в том, что наряду с общими пожаро-профилактическими мероприятиями (использование негорючих материалов для крепления горных выработок, трудновоспламеняемых конвейерных лент и электрических кабелей в негорючих оболочках, устройство разветвленной сети водопровода и др.) предусматривается применение специальных схем вскрытия и подготовки месторождений. Они позволяют локализовать участок в случае пожара и отвести пожарные газы в общешахтную исходящую струю воздуха, минуя участки, на которых находятся люди. **Степные пожары** являются следствием возгорания сухой травы или зрелых посевов сельскохозяйственных культур и распространяются в ветреную погоду со скоростью до 120 км/ч [72]. **Камышовые пожары** возникают по причине возгорания сухого камыша и надводной растительности [91]. Характерной особенностью таких пожаров является высокая плотность огня, его быстрое распространение, большое количество дыма. К **крупным лесным пожарам** относят пожары площадью более 200 га в Азиатской части России и более 25 га в Европейской. Крупные пожары чаще всего бывают смешанными низовыми и верховыми одновременно [39]. Для возникновения крупных пожаров с переходом в верховые необходимы большое количество действующих очагов (участков) низовых пожаров, сухая жаркая погода, усиление ветра от умеренного до сильного или штормового. В таких условиях могут происходить слияние многочисленных очагов пожара и образование обширных зон массовых пожаров площадью до сотен тысяч гектаров, создаваться

непосредственная угроза уничтожения огнем населенных пунктов и объектов различного назначения, расположенных в лесных массивах или вблизи их [84].

1.6. Наводнения

На территории России находятся сотни тысяч больших и маленьких рек, озер, водохранилищ, о большей части которых известно лишь специалистам или людям, проживающим на их берегах.

Изучением процессов, протекающих в водоемах суши, занимается гидрология суши. Название этой науки происходит от греческих слов «гидро» – вода и «логос» – учение. Как и любая наука, гидрология оперирует своей терминологией и своими понятиями. Гидрология суши относится к комплексу географических наук. Одним из основных ее понятий является понятие **физикогеографическая зона** – природная зона, в которой происходит формирование стока реки [38]. В зависимости от природной зоны, в которой происходит питание реки, зависит и ее характер. Так, равнинные реки лесной зоны имеют более равномерное питание и более плавный ход уровней, чем реки, зона питания которых находится в горах. Другое понятие **гидрографическая сеть** означает совокупность постоянных и временных водотоков, а также озер, болот, прудов на какой-либо территории [22]. **Речной бассейн** – территория суши, с которой талая и дождевая вода стекает в данную реку. Различают бассейн реки (или иначе – водосбор реки), бассейн озера, водохранилища и т.д. Важнейшей числовой характеристикой является размер водосбора, называемый **площадью бассейна**. Обычно различают **ручьи** (площадь водосбора менее 10 кв. км), **малые реки** с площадью водосбора от 10 до 5000 кв. км, **средние реки** с водосборами от 5000 до 50000 кв. км и **большие реки** с площадью водосбора более 50000 кв. км [99].

Протяженность водотока (реки) от истока до устья называется **длиной** реки. Между площадью водосбора и длиной реки существует приближенная связь. Очевидно, чем больше река, тем разнообразнее природные условия ее территории. Среди многочисленных природных условий бассейна, помимо его площади, важное значение имеют **заболоченность территории, лесистость, озерность, распаханность** (т. е. доля площади бассейна в процентах, занятая соответственно болотами, лесами, озерами, пашнями). Важнейшей характеристикой реки является **ее водность, или сток воды** – объем воды, проходящий через поперечное сечение русла за определенный интервал времени (месяц, квартал, сезон, год). Объем стока в единицу времени называют **расходом воды** [73]. **Уровень воды** – высота поверхности воды в реке (озере) над условной горизонтальной плоскостью. Эта плоскость называется **нулем графика поста** и выбирается так, чтобы она была на 0,3–0,5 м ниже самого низкого возможного уровня воды. Нуль графика поста привязан к абсолютной системе высот принятой в России Балтийской системе высот, т. е. среднему многолетнему уровню Балтийского моря в районе Кронштадта [48]. Чтобы привести уровень воды, измеренный на гидрологическом посту, к абсолютной системе высот, надо значение уровня сложить с отметкой нуля графика поста. Для каждого населенного пункта, расположенного вблизи водного объекта, устанавливаются некоторые критические значения уровня, так называемые **опасные и особо опасные** отметки [53]. **Опасная** отметка – значение уровня воды, при превышении которого начинается затопление поймы, сельскохозяйственных угодий [93]. **Особо опасная** отметка – значение уровня воды, при превышении которого начинается затопление прибрежных населенных пунктов, хозяйственных объектов, дорог, ЛЭП и т.д. В режиме рек обычно выделяют **половодье, наводок и межень** [76]. Под **половодьем** принято понимать ежегодно повторяющийся

в один и тот же сезон значительный и довольно продолжительный подъем уровня воды в реке. Как правило, половодье вызывается таянием снега на равнинах и дождевыми осадками, и происходит это весной. В горных районах выделяют *весеннее-летнее половодье*, связанное с таянием снега и ледников в высокогорных областях и выпадением осадков.

Паводок – это интенсивный, сравнительно кратковременный подъем уровня воды, вызванный дождями и ливнями, иногда таянием снега при зимних оттепелях [98]. **Меженью** называют период низкой водности рек, который устанавливается в зимний и летне-осенний сезоны, поэтому различают зимнюю и летне-осеннюю межень. В период половодий и паводков уровень воды в реке достигает наивысшего значения, которое называют **максимальным уровнем воды** в период половодья (паводка). Данные о максимальных уровнях воды обобщаются, поскольку они имеют наибольшее значение при изучении наводнений и организации борьбы с ними [32]. Именно максимальный уровень определяет площадь и глубину затоплений прибрежных территорий. Данные о максимальных уровнях воды используются при проектировании любых гидротехнических сооружений, а также жилых и хозяйственных объектов, расположенных в прибрежной зоне. При этом проектирование ведется с учетом уровня воды (или расхода) определенной **повторяемости** [82].

Повторяемость той или иной величины максимального уровня воды есть число лет, за которые эта величина была превышена. Повторяемость уровня воды устанавливается через вероятность его превышения, называемую **обеспеченностью**. Все реки текут в некоторых продольных углублениях, называемых **долиной** реки. Периодически затопливаемая часть дна долины называется **поймой** [80].

Наводнение – это временное затопление водой значительной части территории, прилегающей к реке, водохранилищу, озеру или морю в результате подъема воды

по причинам снеготаяния, ветровых нагонов, заторов и т.п. В зависимости от причин возникновения различают шесть основных типов наводнений:

– **половодье** – периодически повторяющийся, относительно продолжительный подъем уровня воды в реках, вызываемый обычно таянием снега на равнинах или дождевыми осадками, а также весенне-летним таянием снега в горах, его следствием является затопление низких участков местности;

– **паводок** – интенсивный периодический, сравнительно кратковременный подъем уровня воды в реке, вызываемый обильными дождями, ливнями, иногда быстрым таянием снега при зимних оттепелях;

– **затор** – нагромождение льдин во время весеннего ледохода в сужениях и излучинах русла реки, стесняющее движение и вызывающее подъем уровня воды в месте скопления льда и в некоторых участках выше его;

– **зажор** – скопление рыхлого ледового материала во время ледостава (в начале зимы) в сужениях и излучинах русла реки, вызывающее подъем уровня воды на некоторых участках выше его;

– **ветровой нагон** – подъем уровня воды, вызванный воздействием ветра на водную поверхность, случающийся обычно в морских устьях крупных рек, а также на наветренном берегу больших озер, водохранилищ и морей;

– **наводнения при прорыве плотин** – это интенсивный, обычно значительный подъем уровня воды в реке (водотоке), вызванный прорывом плотины, дамбы или естественной природной преградой в горных районах при оползнях, обвалах горных пород, движении ледников и других экстремальных явлениях [84].

Сравнительно редко происходят наводнения, вызванные подводными землетрясениями, извержениями подводных или островных вулканов. Они наблюдаются в основном

на побережьях морей и океанов, в районах активной сейсмической деятельности. Примером такого явления является серия наводнений, вызванных цунами в Бискайском заливе в конце 2004 года (Индонезия, Индия, Таиланд и др. государства). Основным поражающим фактором наводнения является поток воды, характеризующийся высокими уровнями, а при прорывах плотин и паводках – значительными скоростями течения.

Наводнение характеризуется основными параметрами водного режима реки – уровнем и расходом воды, а также объемом наводнения. Уровень воды отсчитывается от нуля поста или ординара. **Нуль поста** – высота плоскости воды в реке (озере, водоеме и т.д.) на условной горизонтальной поверхностью сравнения. При организации поста эту плоскость выбирают таким образом, чтобы она была на 0,3–0,5 м ниже самого низкого возможного уровня [64]. **Ординар** – среднее за много лет наблюдений положение уровня воды в реках, заливах и отдельных пунктах морского побережья. Колебания уровня воды отсчитывается выше и ниже нуля в метрах и сантиметрах при помощи установки футштоков [16]. **Футшток** – рейка с делениями, устанавливаемая на водомерных постах рек, озер, морей для наблюдения за уровнем воды [76]. Превышение поверхности воды в реке над поверхностью моря определяется в результате сложения уровня воды на посту с отметкой нуля поста по ординару и дает величину абсолютной отметки в метрах.

В России исчисление абсолютных высот ведется от уровня Финского залива Балтийского моря у г. Кронштадта. **Расходом воды** называется количество воды (сток воды), протекающей через замыкающий створ реки за секунду. Он выражается в кубических метрах за секунду. Объем наводнения определяется посредством умножения средних суточных расходов воды за половодье (паводок) на коэффициент 0,0864 (число миллионов секунд в сутках) [92].

Основным критерием наводнения является максимальный уровень воды за время его действия. Для оценки наводнений используются следующие понятия:

– **уровень подъема воды** – это показатель подъема воды относительно среднего многолетнего показателя уровня воды или нуля поста;

– **площадь затопления** – размеры покрытой водой и прилегающей к реке местности;

– **продолжительность затопления** – время с выхода воды на пойму и до входа в русло;

– **скорость подъёма уровня воды** – величина, характеризующая прирост уровня воды и процесса наводнения за определенное время по отношению к первоначальному уровню;

– **расход воды** – количество воды (сток воды), протекающей через замыкающий створ реки за секунду;

– **объем воды** – показатель количества воды, измеряемый в млн. куб. м;

– **скорость течения воды** – скорость перемещения воды в единицу времени;

– **состав водного потока** – перечень компонентов, находящихся в водном потоке;

– **критический уровень воды** – уровень по ближайшему гидрологическому посту, с превышения которого начинается затопление территории;

– **карта затопления** – крупномасштабная топографическая карта с указанием мест и значений [46].

При весеннем половодье величина максимального уровня и максимального расхода воды зависит от следующих **факторов**:

– запасов воды в снежном покрове перед началом весеннего таяния;

– количества атмосферных осадков в период снеготаяния и половодья;

- глубины промерзания почвы к началу снеготаяния;
- наличия и толщины ледяной корки на почве;
- интенсивности снеготаяния;
- сочетания половодья крупных притоков бассейна;
- озерности, заболоченности и лесистости бассейна [10].

Наводнение – это обилие разбушевавшейся воды, разрушительной, все сокрушающей на своем пути [43]. По статистике ЮНЕСКО, только от речных наводнений за последние 20 лет погибло около 200 тыс. человек (не включая жертв наводнений, вызванных тропическими тайфунами, цунами). По мнению некоторых гидрологов, эта цифра сильно занижена. Вторичный ущерб при наводнениях еще более значителен. Наводнения влекут за собой болезни и голод, множество экологических проблем. Убытки составляют десятки млрд. долларов, достигая в некоторых странах 15 % валового национального продукта. В последние годы все большую роль в увеличении частоты и разрушительной силы наводнений стали играть антропогенные факторы. Среди них в первую очередь следует назвать сведение лесов (максимальный поверхностный сток возрастает на 250-300 %) и нерациональное ведение сельского хозяйства (в результате снижения инфильтрационных свойств почв резко увеличивается поверхностный сток и интенсивность паводков) [25].

Значительный вклад в усиление интенсивности паводков и половодий внесли: продольная распашка склонов, переуплотнение полей при использовании тяжелой техники, переполив в результате нарушения норм орошения. Примерно втрое увеличился ущерб, наносимый паводками на урбанизированных территориях в связи с ростом водонепроницаемых покрытий и застройкой. Существенное увеличение максимального стока связано с хозяйственным освоением пойм, являющихся природными регуляторами стока. Помимо сказанного, следует назвать еще несколько причин, непосредственно приводящих к формированию наводнений:

неправильное осуществление паводкозащитных мер, ведущее к прорыву дамб, обвалование, разрушение искусственных плотин, аварийные сработки водохранилищ и др. [27]

Общеизвестно, что состояние и развитие как биосферы, так и человеческого общества находится в прямой зависимости от состояния водных ресурсов. В последние десятилетия все большее число специалистов и политических деятелей среди проблем, стоящих перед человечеством, под номером один называют проблему воды. Водные проблемы возникают в **четырёх случаях**: когда воды нет или ее недостаточно, когда качество воды не отвечает социальным, экологическим и хозяйственным требованиям, когда режим водных объектов не соответствует оптимальному функционированию экосистем, а режим ее подачи потребителям не отвечает социальным и экономическим требованиям населения, и, наконец, когда от избытка воды обжитые территории страдают от наводнений [48].

В глобальном аспекте первые три проблемы стали порождением уходящего века, а четвертая сопутствует человеческому обществу с древнейших времен. И, как это ни парадоксально, на протяжении многих веков человечество, предпринимающее неимоверные усилия для защиты от наводнений, никак не может преуспеть в этом мероприятии. Наоборот, с каждым веком ущерб от наводнений продолжает расти. Особенно сильно, примерно в 10 раз, он возрос за вторую половину ушедшего века. По расчетам специалистов, площадь паводкоопасных территорий составляет на Земном шаре примерно 3 млн. кв. км, на которых проживает около 1 миллиарда человек. Убытки от наводнений в отдельные годы превышают 200 миллиардов долларов. Гибнут десятки и тысячи людей [53].

Основными причинами наводнений являются: обильный и сосредоточенный приток воды при таянии снега и ледников, продолжительные ливни, ветровые нагоны

в устья рек и на морское побережье, загромождение русла реки льдом или бревнами при сплаве леса (заторы), закупоривание русла реки внутренним льдом (зажоры), цунами, прорыв гидротехнических сооружений, оползни и обвалы в долинах водотоков, внезапный выход на поверхность обильных грунтовых вод [113].

В большинстве районов Земного шара наводнения вызываются продолжительными, интенсивными дождями и ливнями в результате прохождения циклонов. Наводнения на реках Северного полушария происходят также в связи с бурным таянием снегов, зажорами, заторами льда. Предгорья и высокогорные долины подвергаются наводнениям, связанным с прорывами внутриледниковых и завальных озер. В приморских районах при сильных ветрах нередки **нагонные наводнения**, а при подводных землетрясениях и извержениях вулканов – наводнения, вызываемые волнами цунами [79]. **Ветровой нагон** – сильный ветер, перемещающий большие массы воды на большой площади. Разгоняющаяся масса воды волнами обрушивается на берег. Угрозу для приморских районов, лежащих на пути движения циклонов, представляют **нагонные наводнения**. Причина их возникновения заключается в образовании длинной волны в центре действия циклона при его прохождении над морем. При подходе к побережью в районе шельфовой зоны высота волны резко возрастает. Её существенному увеличению способствуют сужения в заливах [22]. Особую опасность нагонные наводнения представляют на побережьях с пологими невысокими берегами, как, например, в Санкт-Петербурге или же там, где 25 % территории находится ниже уровня моря, например, в Нидерландах. **Нагонные наводнения** обычно вызываются сильными штормами, ливнями и ураганным ветром. По своим последствиям они могут быть особенно тяжелы, если по времени совпадут с приливом [31]. **Факторы опасности ветровых (нагонных) наводнений:**

сильный ветер, нагонные волны и интенсивные осадки. Разрушительная способность выражается в баллах и зависит от скорости ветра. **Условия возникновения ветровых наводнений:**

1. Сильные ветры при прохождении циклонов вызывают усиленное волнообразное движение морских вод в сторону наветренного берега. У побережья происходит подъём уровня воды.

2. В центре циклона образуется длинная волна, её длина во много раз превышает глубину акватории, где она движется.

3. Сейши – свободные колебания воды без её перемещения вдоль поверхности около одного или нескольких центров, происходящие по инерции после ослабления ветра.

4. Пологий, низкий морской берег [63].

Таким образом, морские нагоны чаще всего являются следствием совместного действия всех четырех факторов, например, финский залив Санкт-Петербурга, Нидерланды. Барическое поднятие уровня моря достигает 1 м, редко – 2,5 м, длинные волны, обусловленные собственно нагоном, могут достигать 8–12 м; короткие ветровые волны – до 2,5 м.

Согласно историческим наблюдениям уровень моря может подняться на 4–5 м на Охотском побережье, на 6–8 – на атлантическом берегу США, на 8–10 м – Япония, Филиппины, Гавайи, на 11–12 м – в дельте Ганга, Бангладеш, на 12–13 м – в Австралии. Гребни волн могут подниматься на 4–5 м над штилевым морем. Передняя волна нагона идёт стеной высотой в несколько метров, опережая ветер до получаса. Максимальный уровень нагона держится 10–20 мин, затем до 10 ч сохраняется более низкий уровень. В устьях рек со слабым уклоном нагонные волны уходят далеко вверх и подпруживают реку в нижнем течении, вызывая подъём воды и затопление. На Амазонке нагонная волна от прилива проходит 1400 км, и высота её иногда достигает 3 м.

При совпадении прихода циклона с приливом нагон сильнее. Более 300 раз с момента основания подвергался наводнениям Санкт-Петербург. Одним из самых трагических по своим последствиям был штормовой нагон в 1824 г., когда уровень воды в устье Невы поднялся выше 4 метров [115].

Исследованиями археологов, географов, историков и этнографов установлено, что в первой половине четвертого и третьем тысячелетии до нашей эры в Месопотамии произошли грандиозные наводнения. Населению, проживавшему в долине Тигра и Евфрата, обжитые ими районы между горами и пустыней представлялись целым миром. Поэтому катастрофические наводнения, в которых погибла большая часть жителей долины, у немногих оставшихся в живых ассоциировались с всемирным потопом. Высказываются предположения, что именно одно из этих наводнений, о котором говорится в Шумерской легенде, послужило основанием для рассказа о всемирном потопе в Ветхом завете [24]. Сейчас историками, археологами и другими специалистами проделана большая работа по исследованию сказаний о великом потопе в разных странах. Из перечня этих сказаний следует, что крупные наводнения, как и в наше время, происходили практически во всех районах Земного шара. Весьма впечатляет один лишь перечень сказаний о великом потопе: Вавилонское, Еврейское, Древнегреческое, Древнеиндийское, а также сказания о великом потопе в Восточной Азии, на островах Малайского архипелага, в Австралии, в Новой Гвинее и Меланезии, в Полинезии и Микронезии, в Южной Америке, в Центральной Америке и Мексике, в Северной Америке, в Африке [62].

С ростом населения, сведением лесов и многими другими видами деятельности человека наводнения, в том числе и разрушительные, стали происходить все чаще и чаще. Так, на р. Хуанхэ в период с XXI по XVI век до нашей эры наводнения происходили примерно каждые 50 лет. В период с 206 года до нашей эры по 25 год нашей эры в правление

династии Хэн было отмечено 12 наводнений с интервалом в 20 лет. С 618 по 907 год нашей эры в период правления династии Тэн произошло 31 наводнение с интервалами 9 лет. В период династии Кинг с 1644 по 1911 годы было отмечено 480 наводнений с интервалом 0,55 года. Еще более поразительны цифры стремительного роста ущерба от наводнений. Если в начале XX века среднегодовой ущерб от наводнений в США составил 100 млн долларов, то в его второй половине он превышал 1 млрд долларов, а в отдельные годы последнего десятилетия – 10 млрд долларов [55].

Катастрофические наводнения происходят не только в долинах рек, но и на побережьях океанов и морей. Крупнейшее нагонное наводнение XX века произошло в дельте Ганга в 1970 г. 10-метровая морская волна, гонимая штормовым ветром, повернула вспять священную реку. Было затоплено около 20 тыс. кв. км территории. С лица земли были снесены десятки городов и сотни деревень. Погибли 1,5 млн. человек. Поскольку наводнением были уничтожены почти все колодцы, пострадавшие районы остались без воды. Сотни тысяч людей умерли от голода и вспыхнувших эпидемий холеры и тифа [71]. **Самое катастрофическое наводнение** в Европе в XX столетии охватило территорию Нидерландов, Великобритании и Германии в 1953 г. При штормовом ветре необычайной силы на северное побережье Европы обрушились огромные волны. Они вызвали резкий подъем воды на 3–4 метра в эстуариях Рейна, Мааса, Шельды и других рек. Более всего пострадали Нидерланды. Вода проникла вглубь страны более чем на 100 км, затопив 8 процентов территории страны. Погибло 2 тысячи человек [98].

В России площадь паводкоопасных территорий составляет 400 тыс. кв. км. Ежегодно подвергается затоплению около 50 тыс. кв. км территорий. Наводнениям с катастрофическими последствиями подвержена территория в 150 тыс. кв. км, где расположены 300 городов, десятки

тысяч населенных пунктов, большое количество хозяйственных объектов, более 7 млн. га сельхозугодий. В России наиболее часто наводнения происходят на юге Приморского края, в бассейне Средней и Верхней Оки, Верхнего Дона, на реках бассейнов Кубани и Терека, в бассейне Тобола, на притоках Среднего Енисея и Средней Лены. Эти районы являются **чрезвычайно опасными** в отношении наводнений [117]. Разливы воды наблюдаются здесь чаще, чем один раз в 2 года, а максимальные затопления прибрежных территорий могут превышать 3 м. В отдельные годы пойма затапливается здесь более чем на 90 %. **Весьма опасными** являются бассейны Усури, Верхнего Енисея, Тавды, Средней и Нижней Лены, Колымы, Белой, Верхнего Днепра, рек Заволжья и Сахалина. Затопления прибрежных территорий в этих районах происходят довольно часто, максимальные слои затопления поймы могут достигать 2.0–3.0 м. В период наводнений прибрежные территории могут быть затоплены на 75–90 % [38]. **Опасными** считаются бассейны Верхней Волги, Суры, Вятки, рек северо-запада европейской части страны, притоков Дона и Верхнего Енисея, бассейны рек Верхней Оби, Среднего и Нижнего Амура, рек Юга Иркутской области. Наводнения в этих районах происходят 1 раз в 5–10 лет. Максимальные слои затопления поймы могут достигать 1,5–2,0 м, а площади затопления – 60–75 % [29]. **Умеренно опасные** районы – бассейны Северного Донца, Нижней Оки, северных притоков Волги, Верхней и Средней Печоры, Средней и Нижней Оби, Иртыша, Ишима, Ангары, рек Южного Урала, Забайкалья, верхнего течения Амура, Алдана, рек Камчатского полуострова. Повторяемость наводнений в этих районах 1 раз в 10–12 лет; максимальные слои затопления поймы могут достигать 0.70–1.5 м, а площади затопления – 40–60 % [13]. **Малоопасные районы** – бассейны Онеги, большая часть бассейна Северной Двины, Нижней Печоры, Мезени, Ветлуги, Камы, Низовья Терека.

Повторяемость наводнений здесь 1 раз в 12–15 лет; максимальные слои затопления почвы составляют 0,30–0,70 м, площади затопления – 20–40 %. К **незначительно опасным районам** относятся бассейны рек Карелии, Кольского полуострова и Калмыкии. Здесь наводнения происходят реже, чем 1 раз в 15–20 лет; максимальные слои затопления поймы не превышают 0,30 м [2].

Обострение проблемы наводнений в России связано также с прогрессирующим старением основных фондов водного хозяйства вследствие постоянного уменьшения капиталовложений в водную отрасль в течение последних лет. Дополнительными факторами риска антропогенного характера является изменение характера стока на хозяйственно освоенных и подвергнутых трансформациям водосборных территориях, размещение в нижних бьефах гидроузлов хозяйственных объектов и жилья, стеснение живого сечения потока рек. Все это приводит к наводнениям с тяжелыми и катастрофическими последствиями, нанесению значительного ущерба объектам экономики, здоровью людей и к человеческим жертвам.

Масштабы и последствия наводнений зависят от их продолжительности, рельефа местности, времени года и погоды, характера почвенного слоя, скорости движения и высоты подъема воды, состава водного потока, степени застройки населенного пункта и плотности проживания населения, состояния гидротехнических и мелиоративных сооружений, точности прогноза [43].

С учетом затапливаемой территории и наносимого при этом ущерба наводнения **подразделяются**:

1. На **низкие (небольшие)** наводнения – под водой оказываются около 10 % прилегающих к водоемам сельскохозяйственных угодий. Наблюдаются в основном на реках, протекающих по равнинной территории. Их повторяемость приблизительно 1 раз в 5–8 лет, обеспеченность – 15–20 % [36].

2. Высокие (большие) наводнения – под водой оказываются более 10 % прилегающих к водоемам сельскохозяйственных угодий. Охватывают большие участки речных долин и низин. Нарушают привычный хозяйственный и бытовой уклад населения. При таких наводнениях возникает необходимость частичной эвакуации населения и животных. Их частота – один раз в 20–25 лет, обеспеченность максимальных уровней – 4–10 %;

3. Выдающиеся наводнения – подъём воды охватывает территорию в пределах целого речного бассейна. При этом необходимы массовая эвакуация населения, вывоз материальных ценностей из зоны затопления и проведение специальных мероприятий по защите наиболее ценных объектов. Периодичность таких наводнений один раз в 50–100 лет, обеспеченность максимальных уровней – 1–2 %.

4. Катастрофические наводнения – когда затапливается территории в пределах одной или нескольких речных систем. В результате этого надолго парализуется хозяйственная и производственная деятельность населения на прилегающей территории, наводнения сопровождаются человеческими жертвами [78].

Причины наводнений разнообразны, и каждой причине или группе причин соответствует свой тип наводнения. **По типам** наводнения подразделяются на две большие группы:

- 1) вызываемые естественным режимом водных объектов;
- 2) антропогенно обусловленные.

К наводнениям, вызываемым **естественным режимом** водных объектов, относят:

– наводнения, сформированные вследствие сосредоточенного талого стока при исключительно небольшом (менее 5–10 %) участии дождевых вод;

– наводнения, сформированные в результате снегодождевого стока (с участием дождевых вод в объеме половодья до 30–40 %);

– наводнения, возникшие вследствие загромождения живого сечения русла реки во время ледохода и вызвавшие стеснение живого сечения – **затор**. Особенностью этих наводнений является быстрота их формирования и трудность принятия соответствующих мер по их предотвращению, а также невозможность предсказания места образования затора;

– наводнения, вызванные **зажорами** – закупоркой живого сечения реки в период начала осеннего или зимнего ледостава массой внутриводного льда, шуги, обломков заберегов, небольших льдин;

– нагонные наводнения, которые формируются в результате ветрового нагона в устьях рек, впадающих в море, океан, крупные озера и водохранилища [45].

Имеют место несколько разновидностей наводнений, вызываемых **антропогенными причинами** (вмешательством человека в природу):

– стеснение живого сечения потока реки русловыми дорогами, дамбами, мостовыми переходами, что уменьшает пропускную способность русла и повышает уровень воды;

– нарушение естественного режима расходов и уровней воды, как это происходит на нижней Волге в результате сезонного регулирования воды вышележащими водохранилищами;

– разрушение плотин, которые удерживают воды водохранилища [47].

В зависимости от продолжительности, **измеряемой временным интервалом** с момента начала подъема уровня воды до момента освобождения от воды затопленной территории, наводнения подразделяются на:

– кратковременные – продолжительность от нескольких часов до 1–2 недель;

– длительные – более 2 недель [39].

К основным последствиям наводнений можно отнести затопления и подтопления. **Затопление** представляет собой покрытие окружающей местности слоем воды, заливающим дворы, улицы населенного пункта и первые этажи зданий, посевы и другие сельскохозяйственные угодья. **Подтопление** проявляется в проникновении воды в подвалы зданий через канализационную сеть, по разного рода канавам и траншеям, а также через подпоры грунтовых вод [39].

При оценке ущерба учитывают **прямой** и **косвенный** ущерб.

К **прямому** ущербу относятся:

- повреждение и разрушение жилых производственных зданий, железных и автомобильных дорог, линий электропередач и связи, мелиоративных систем;
- гибель скота и сельскохозяйственных культур;
- уничтожение и порча сырья, топлива, продуктов питания, кормов, удобрений;
- затраты на временную эвакуацию населения и перевозку материальных ценностей в незатопляемые места;
- смыв плодородного слоя почвы и занесение почвы песком, глиной или камнями [58].

К **косвенному** ущербу относятся:

- затраты на приобретение и доставку в пострадавшие от наводнения районы продуктов питания, одежды, медикаментов, строительных материалов и техники, кормов для скота;
- сокращение выработки промышленной и сельскохозяйственной продукции и замедление темпов развития народного хозяйства;
- ухудшение условий жизни местного населения;
- невозможность рационального использования территории, подверженной затоплениям;
- увеличение амортизационных расходов на содержание зданий и сооружений и производственных помещений;

– повышенный износ капитальных зданий и сооружений, периодически попадающих в зону затопления. Обычно прямой и косвенный ущерб находится в соотношении 70 % и 30 % [63]. Значительно реже определяется и учитывается косвенный ущерб, который представляет собой потери из-за нарушения хозяйственных связей, спада производства, торговых и банковских операций и т.п. Косвенный ущерб, методики подсчета которого до сих пор практически отсутствуют, может сказываться точно так же, как и прямой, в течение многих лет после наводнения. С учетом изложенного мы полагаем, что приводимые цифры ущерба можно считать скорее заниженными, нежели завышенными [74].

1.7. Техногенные катастрофы

Прогресс человечества невозможен без новых технологий. В свою очередь, использование техники влечет за собой возможные ее сбои, просчеты в технологии производства и использования. **Техногенные катастрофы** занимают одно из ведущих мест среди катастроф по количеству **человеческих жертв**. По количеству техногенные катастрофы уже превышают природные. Данные ООН показывают, что **техногенные катастрофы** – третьи среди всех видов стихийных бедствий по числу погибших [120]. **Техногенная катастрофа** (англ. Industrial disasters) – крупная авария, влекущая за собой массовую гибель людей и даже экологическую катастрофу. Одной из особенностей техногенной катастрофы является её случайность. Обычно противопоставляется природным катастрофам. Однако подобно природным, техногенные катастрофы могут вызвать панику, транспортный коллапс, а также привести к подъему или потере авторитета власти [117]. **Юридически классифицируют** как чрезвычайную ситуацию. В английском языке термин «**техногенная катастрофа**» практически отсутствует [99]. Американские

и английские авторы в таких случаях обычно говорят о «технологических катастрофах» (technological catastrophes) и «технологических бедствиях» (technological disasters). В английской википедии отечественный термин техногенная катастрофа разделяется на **промышленные бедствия** (англ. Industrial disasters), **транспортные происшествия** (англ. Transportation disasters), прорывы трубопроводов, и все это вместе с войнами и терактами объединяется в рукотворные бедствия (англ. Man-made disasters). Технический прогресс делает нашу жизнь комфортнее. Однако техногенные катастрофы не только уносят тысячи человеческих жизней, но и обходятся государствам и корпорациям в гигантские суммы [25]. **26 апреля 1986 года** в результате разрушения 4-го энергоблога Чернобыльской АЭС произошел взрыв ядерного реактора и выброс радиоактивных веществ в атмосферу и воду. 336 тысяч человек были переселены с постоянных мест обитания. Количество погибших в результате аварии в первые дни ядерного взрыва составляет 57 человек [89]. Из 600 тысяч человек, участвовавших в разное время в ликвидации последствий аварии, 4 тысячи умерли от рака. Общие расходы на устранение последствий, эвакуацию населения и компенсацию пострадавшим оцениваются приблизительно в 200 миллиардов долларов. **1 февраля 2003 года** во время возвращения на Землю взорвался космический шаттл «Колумбия» [82]. Причиной аварии стал отлетевший фрагмент обшивки термозащиты. Стоимость самого шаттла составляла 2 миллиарда долларов США. На расследование катастрофы была потрачена сумма в 500 миллионов долларов США, что сделало это расследование самым дорогостоящим в истории авиации. Общая стоимость катастрофы, согласно данным NASA, составила 13 миллиардов долларов США. **13 ноября 2002 года** во время сильного шторма у берегов Испании нефтяной танкер «Престиж», перевозивший 77 000 тонн горючего, получил повреждения. В результате шторма «Престиж» сломался пополам, и

20 миллионов галлонов (более 75 тысяч кубических метров) мазута вылились в море. Устранение последствий этой катастрофы обошлось в 12 миллиардов долларов. **28 января 1986 года**, на 73-й секунде после старта, в результате повреждения твёрдотопливного ускорителя взорвался космический шаттл «Челленджер». На момент катастрофы цена шаттла составляла 2 миллиарда долларов США. Расследование обошлось еще в 450 миллионов долларов США. Общая сумма финансовых потерь оценивается NASA в 11 миллиардов долларов. **6 июля 1988 года** в результате ошибки технического персонала, занимающегося проверкой и заменой предохранительных клапанов, на нефтяной платформе «Пайпер Альфа» произошел взрыв и пожар. В течение 2 часов платформа была объята пламенем. В результате катастрофы погибли 167 рабочих, а компания «Оксиден петролеум» понесла ущерб в 3,4 миллиарда долларов. **24 марта 1989 года** капитан танкера «Эксон Вальдес» ненадолго оставил управление, в результате чего танкер врезался в риф, и в море вылилось 10,8 млн галлонов нефти (более 30 тысяч кубических метров) [36]. Данный разлив нефти не был самым большим, с точки зрения количества нефти, однако на стоимость уборки нефтяного пятна повлияла удаленность места катастрофы от берега. В итоге на нее было потрачено 2,5 миллиарда долларов. **23 февраля 2008 года** произошел самый дорогой несчастный случай в истории авиации. «B-2 Spirit» (Stealth Bomber) рухнул на землю вскоре после вылета с военной базы на острове Гуам. Следовательно пришли к выводу, что причиной аварии стал сбой в системе управления полетом, произошедший из-за попадания влаги. Всего на вооружении ВВС США остались 20 таких самолетов. Оба пилота успешно катапультировались [84].

12 сентября 2008 года в Калифорнии пассажирский поезд компании «Метролинк» столкнулся с грузовым составом компании «Юнион Пасифик». Причиной аварии стала невнимательность машиниста «Метролинк», отвлекшегося

на SMS, из-за чего поезд проехал на красный свет. В результате 25 человек погибли, а денежные потери компания «Метролинк» составили 500 миллионов долларов, включая выплаты родственникам погибших пассажиров [79]. **26 августа 2004 года** на мосту в Германии автомобиль столкнулся с бензовозом, который перевозил 32 тысячи литров топлива. В итоге бензовоз вылетел на ограждение, упал с высоты 90 футов и взорвался, повредив мост. Ремонт моста обошелся в 40 миллионов долларов, а на его полную замену понеслась сумма в 318 миллионов долларов [77].

15 апреля 1912 года затонул «Титаник», считавшийся на тот момент одним из самых дорогих океанских лайнеров. Более 1500 человек расстались с жизнью в ледяной воде в результате столкновения корабля с айсбергом. Стоимость «Титаника» составляла 7 миллионов долларов, что в пересчете по курсу сегодняшнего дня примерно соответствует сумме 150 миллионов долларов [73].

Техногенные катастрофы появились сразу после того, как человек стал придумывать новые технологии. Подобные происшествия – неизбежная плата за технологический прогресс. Если термин «**катастрофа**» понятен, то с определением «**технологическая**» дело обстоит сложнее. Как известно, технологии – вовсе не обязательно способы производства автомобилей, электроэнергии или электронных приборов. Если суммировать наиболее общие определения этого понятия, в изобилии разбросанные по специальной литературе, то можно сказать, что **технологии** – это обусловленные состоянием знаний и социальной эффективностью способы достижения целей, поставленных и санкционированных обществом. Следовательно, технологические катастрофы могут случаться не только в наше время, но и в очень далеком прошлом [81]. Гибель «Титаника» – это техногенная катастрофа, главной, но отнюдь не единственной причиной которой скорее всего была некачественная клепка металлической

обшивки корпуса корабля на верфях судостроительной компании Harland and Wolff. В то же время катастрофа 11 сентября 2001 года к числу технологических не относится, поскольку была вызвана действиями террористов-камикадзе. Терминологическое разделение природных бедствий и технологических катастроф достаточно общепринято. Оно зафиксировано и во многих международных документах, например, в Соглашении об организации деятельности **Красного Креста и Красного Полумесяца, которое было подписано в Севилье в 1997 году**. Данные ООН показывают, что **техногенные катастрофы** – третьи по счету среди всех видов стихийных бедствий и по числу погибших [76]. На первом месте **гидрометеорологические** катастрофы, например, наводнения и цунами, на втором – **геологические** (землетрясения, сходы селевых потоков, извержения вулканов и пр.). Международный Центр Исследований Эпидемии Катастроф (Center for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED)) на протяжении нескольких десятилетий составляет базу данных различных катастроф. Событие признается катастрофой, если оно отвечает хотя бы одному из **четырёх критериев**:

- погибших 10 или более человек;
- 100 и более человек пострадавших;
- местные власти объявили о введении чрезвычайного положения;
- пострадавшее государство обратилось за международной помощью [71].

Статистика показывает, что число техногенных катастроф в мире резко увеличилось с конца 1970-х годов. Особенно участились **транспортные катастрофы**, прежде всего морские и речные. При этом, несмотря на то, что страны Европы и Северной Америки обладают значительно более плотной транспортной и промышленной инфраструктурой, чем иные континенты, наибольшее число жертв этих катастроф проживает в Африке и Азии. По данным CRED, уровень смертности

в результате техногенных катастроф, произошедших за период с 1994 по 2008 год в индустриально развитых странах, составляет 0,9 погибшего на 1 млн. жителей, для наименее развитых стран он выше более чем в три раза – 3,1 смертельных случая на 1 млн. Даже чисто природные катаклизмы, такие как наводнения, тайфуны, цунами, вулканические извержения, засухи и лесные пожары, приводят к тем или иным последствиям в зависимости от того, как общество к ним готовится и какие меры принимает после их наступления [74]. По данным швейцарской страховой компании Swiss Re, в 1970–2008 годы ежегодные выплаты страховых компенсаций за вызванные техногенными катастрофами разрушения обычно не превышали **\$10 млрд. (в ценах 2004 года)**. Этот уровень был резко превышен только в 2001 году, когда эти выплаты достигли примерно \$ 27 млрд. Столь значительный подскок объясняется тем, что Swiss Re относит к числу рукотворных катастроф и последствия террористических актов [64]. В течение 2002–2004 годов выплаты по этой графе каждый год составляли около \$ 5 млрд. Страховки за ущерб собственности от природных катаклизмов 2004 года составили \$ 44 млрд, причем львиная доля этих выплат пошла на компенсацию потерь, вызванных декабрьским цунами в Индийском океане; следовательно, в целом страховые компании заплатили \$ 49 млрд. Однако многие катастрофические разрушения не покрываются страховками, так что реальный ущерб значительно превысил эту сумму [69]. Эксперты Swiss Re утверждают, что в 2004 году произошло 330 природных и рукотворных катастроф, суммарные потери от которых составили \$ 123 млрд.

Серия страшных аварий стала причиной того, что мир на несколько десятилетий практически полностью утратил интерес к дирижаблям. Возрождение дирижаблей (они значительно более экономичны, чем самолеты, не нуждаются в аэродромах и способны перевозить значительные грузы) началось лишь в середине 1990-х годов. Первой в истории

воздушной катастрофой, повлекшей многочисленные жертвы, стал пожар на борту немецкого четырехмоторного дирижабля LZ-18, случившийся **17 октября 1913 года**. Эта авария унесла жизни всех 28 человек, которые находились на борту, в том числе и самого Прицкера. Эксперты установили, что причиной катастрофы был разрыв в корпусе дирижабля. Вытекавший через трещину водород при контакте с выхлопными газами расположенного поблизости мотора загорелся и воспламенил обшивку. По сходной причине погиб и дирижабль французских ВМС Dixmude, воздушный корабль немецкой постройки, который Франция получила после победы в Первой Мировой войне в счет германских репараций [51].

21 декабря 1923 года во время полета над Средиземным морем вблизи алжирского побережья корабль попал в грозовые облака и сгорел от удара молнии, унеся жизни всех 52 членов экипажа. В том же 1923 году в США вступил в строй военно-морской цеппелин Shenandoah, первый в мире дирижабль, заполненный не горючим водородом, а несгораемым гелием. В 1924 году он совершил рекордный по протяженности и продолжительности беспосадочный рейс по круговому маршруту от Восточного до Западного побережья США и обратно, пролетев за 465 часов почти 15 тыс. км. В **1925** году во время полета над штатом Огайо дирижабль попал в зону сильной турбулентности и фактически развалился в воздухе [3]. На борту корабля находились 42 человека, из которых 14 погибли. Американская пресса обвинила в этой катастрофе морского министра Кёртиса Вилбура, который в плохую погоду послал корабль в чисто пропагандистский полет над городами Среднего Запада [62].

Такая же судьба постигла другой крупный гелиевый цеппелин американского флота Akron, построенный в 1931 году. В **1933** году он угодил в шторм, из-за ошибок пилотов потерял управление и рухнул в воду неподалеку от побережья штата Нью-Джерси. Экипаж цеппелина состоял

из 76 человек, из которых удалось спасти только троих. Среди всех подобных аварий **на первом месте по степени известности стоит гибель исполинского немецкого пассажирского водородного цеппелина Hindenburg**, мирового рекордсмена среди дирижаблей по габаритам и скорости. Он был построен для воздушного сообщения между Германией и США и в одном только 1936 года сделал десять трансатлантических рейсов. В 1937 году пересекший Атлантику «Гинденбург» начал снижение к причальной мачте, установленной на поле вблизи города Лэйкхорст в штате Нью-Джерси. Выполняя этот маневр, корабль внезапно загорелся и взорвался. Причины взрыва «Гинденбурга» окончательно не установлены и по сей день. До 1930-х число жертв самолетных аварий было сравнительно небольшим [77].

Первая действительно крупная авиакатастрофа произошла в СССР 18 мая 1935 года. В тот день погиб самый большой в мире самолет АНТ-20 «Максим Горький», спроектированный в ЦАГИ под руководством А.Н. Туполева. Совершая демонстрационный полет в московском небе, исполинская восьмимоторная машина столкнулась с истребителем И-5, который выполнял вокруг «Максима Горького» фигуры высшего пилотажа. Делая эти запрещенные правилами безопасности экзерсисы, истребитель потерял скорость и ударил АНТ-20 в хвостовую часть фюзеляжа. Гигантский самолет разрушился в воздухе. Все 45 человек, которые находились на борту АНТ-20, погибли. Такая же участь постигла и пилота И-5. Позднее был построен еще один АНТ-20, на этот раз шестимоторный. В **1937–41** годы он выполнял пассажирские рейсы на линии Москва – Минеральные Воды, а с началом войны был перебазирован в Среднюю Азию. В 1942 году самолет разбился при полете из Чарджоу в Ташкент, погибли 26 пассажиров и 10 членов экипажа. Комиссия по расследованию установила, что во время крушения пилота за штурвалом не было, почему – остается только гадать [45].

Во второй половине 20 века крупные авиационные катастрофы перестали быть редкостью. Космических катастроф с человеческими жертвами пока что было всего пять – две в СССР и три в США. **23 апреля 1967** года при аварийной посадке корабля «Союз-1» погиб Владимир Комаров. **30 июня 1971** года такая же судьба постигла членов команды «Союза-2» Георгия Добровольского, Владислава Волкова и Виктора Пацаева. **27 января 1967** года на мысе Канаверал во время симуляционной тренировки сгорел Apollo-1 с тремя астронавтами. **28 января 1986** года сразу после старта, на 74-й секунде полета взорвался космический корабль Challenger команда которого состояла из семи человек. **1 февраля 2003** года при заходе на посадку погиб шаттл Columbia с семью астронавтами [61].

Мировая история мореплаваний хранит сведения о столь непомерном числе несчастий, что перечислить даже самые трагические из них просто не представляется возможным. Статистика показывает, что чаще всего суда тонут в результате столкновений. Вероятно, больше всего жертв, не менее 3 тыс. человек, унесло столкновение перегруженного филиппинского морского парома Dona Paz с небольшим танкером Victor, которое произошло в 1987 году. Конечно, такие аварии не раз случались и до того, и после. В 1891 году в Гибралтарской бухте сильный ветер бросил английский пароход Utopia прямо на броненосец Amson. Военный корабль не пострадал, но Utopia получила пробоину и затонула (**576 погибших**). В 1914 году в эстуарии реки Святого Лаврентия у побережья Канады норвежское судно Storstad ударило и потопило британский трансатлантический лайнер Empress of Ireland (1027 погибших). В 1916 году столкнулись китайские крейсера «Хай Йан» и «Цин Йу», последний пошел на дно и унес с собой около тысячи человек [29].

В 1956 году в Атлантическом океане затонул итальянский одиннадцатипалубный лайнер Andrea Doria, первый

пассажирский корабль международного класса, построенный на итальянских верфях после Второй Мировой войны. За восемь дней до этого он отплыл из Генуи в Нью-Йорк, имея на борту 1 134 пассажира и 572 человека команды. Вблизи от американского побережья, неподалеку от острова Нантукет, ему в борт врезалось шведско-американское пассажирское судно Stockholm, шедшее из Нью-Йорка в Европу. Видимость тогда была практически нулевой, однако на мостике «Андреа Дориа» своевременно заметили встречный корабль на экране радиолокатора [81]. Поскольку «Стокгольм» перерезал курс «Дориа», он обязан был отвернуть, на что и рассчитывал капитан итальянского лайнера. Однако на «Стокгольме» вообще не было радара, и к тому же им управлял всего лишь один человек, третий помощник капитана. Когда капитан «Дориа» заподозрил неладное и приказал изменить курс, было уже поздно. Во время столкновения нос «Стокгольма» разворотил борт «Андреа Дориа», и корабль стал быстро крениться на правый борт и погружаться в воду. По радиосигналу на помощь «Дориа» пришли четыре находящиеся неподалеку корабля, которые спасли всех людей, оставшихся в живых после столкновения. Жертвами кораблекрушения стали 43 пассажира, убитых при столкновении судов. Такова же причина гибели советского пассажирского парохода немецкой постройки «Адмирал Нахимов», протараненного незадолго до полуночи **31 августа 1986 года** в Новороссийской бухте сухогрузом «Петр Васёв» (422 погибших). Эксперты пришли к выводу, что капитан «Петра Васёва» положился на систему автоматической прокладки курса и фактически устранился от управления кораблем вплоть до его непосредственного сближения с «Нахимовым». Только за минуту до столкновения он попытался отвернуть от «Нахимова», однако сухогруз не послушался руля и не изменил курса. Большое число жертв объясняется тем, что построенный в 1925 году

«Нахимов» был совершенно изношен и очень быстро затонул. Можно вновь вспомнить критерии Дэвиса: глупость, небрежность и корысть. Эти же три фактора сыграли ключевую роль в авариях подводных атомных подводных лодок «Комсомолец» (7 апреля 1989 года, 42 погибших) и «Курск» (12 августа 2000 года, 118 погибших) [16].

Корабли гибнут и при пожарах. В 1904 году из-за этого пошел на дно нью-йоркской гавани американский пароход General Slocum (1 031 погибший). В 1934 году загорелся и затонул американский лайнер Morro Castle, обслуживавший линию Нью-Йорк – Гавана (127 погибших). Во время судебного разбирательства адвокаты владельца судна компании Ward Line сначала утверждали, что катастрофа была Божьей карой, а потом пытались свалить ее на террористический акт коммунистической агентуры. Однако на процессе было доказано, что команда корабля пренебрегла правилами противопожарной безопасности и скверно заботилась о спасении пассажиров. На волне общественного возмущения, вызванного этой катастрофой, Конгресс США проголосовал за присоединение к Международной конвенции по охране человеческой жизни на море. Следует кратко упомянуть и катастрофы речных судов. На первом месте по числу жертв стоит гибель огромного парохода Sultana, который плавал по Миссисипи. В 1865 году он взорвался и затонул вблизи Мемфиса. Корабль вез на Север 2.2 тыс. солдат американской армии. Точное число погибших не известно, но по самым скромным подсчетам оно составило не менее 1 450 человек. 5 июня 1983 года теплоход «Александр Суворов» врезался в пролет железнодорожного моста, пересекающего Волгу под Ульяновском. В это время по мосту проходил грузовой состав, вагоны которого от удара опрокинулись. В результате кораблекрушения, которое произошло по вине, как речников, так и железнодорожников, погибло около 180 человек [76].

Считается, что первая в истории **железнодорожная авария** случилась в США **11 ноября 1833 года** вблизи города Хайтстаун в штате Нью-Джерси. Шедший на скорости 40 км\час пассажирский поезд компании Camden & Ambo сошел с рельсов из-за поломки оси одного из вагонов. В результате один человек погиб. Любопытно, что среди пассажиров были экс-президент США Джон Куинси Адамс и крупный предприниматель Корнелиус Вандербильт (первый не пострадал, второй получил серьезные ранения). В дальнейшем в США было еще несколько серьезных железнодорожных аварий, хотя во второй половине прошлого века они стали редкостью. Больше всего жизней унесло столкновение двух составов вблизи административного центра **штата Теннесси – города Нэшвилла в 1918 году** [22]. Машинист местного рабочего поезда по ошибке вывел его на путь, по которому навстречу шел экспресс со скоростью 80 километров в час. 101 человек погиб и 100 были ранены. Столкновения и сход с рельсов (именно в таком порядке) всегда были главными причинами **поездных аварий**. Наиболее трагическая железнодорожная катастрофа в **Бразилии** случилась при лобовом ударе двух поездов в 1958 году (128 погибших, более 300 раненых). Такое же несчастье произошло в 1960 году вблизи чешского города Пардубице (110 убитых и 106 раненых) [67]. Самая страшная железнодорожная катастрофа в **Индии** произошла в 1981 году у Бихара. Пассажирский поезд был буквально сброшен с моста мощнейшим циклоном и упал в реку (не менее 800 убитых) [93]. Самая серьезная авария на британских железных дорогах случилась в 1915 году, когда два пассажирских поезда столкнулись вблизи шотландского городка Гретна Грин с воинским эшелонном (227 убитых, 223 раненых) [90]. В 1952 году на путях станции Харроу-Вилдстоун столкнулись два экспресса и местный поезд (112 убитых, 165 раненых) [43]. В **1933** году тройное столкновение имело место неподалеку от французской столицы.

Два поезда из-за сильнейшего тумана затормозили вблизи деревни Ланьи, шедший за ними экспресс Париж-Страсбург на огромной скорости ударил в задний поезд, практически вдавив его обломки в передний состав (191 человек погиб, 280 получили ранения разной тяжести) [44].

Сход с рельсов также стал причиной ряда крупных аварий. В 1915 году в **Мексике** на крутопадающем участке железнодорожного пути сошел с рельсов поезд с девятью сотнями пассажиров (свыше 600 погибших, почти все прочие ранены) [24]. Во **Франции** из-за схода с рельсов военного эшелона в 1917 году погибли свыше 1 тыс. человек, и сотни получили ранения [43]. А самая крупная авария югославских железных дорог случилась в 1974 году, когда пассажирский поезд сошел с рельсов и разбился на вокзале в **Загребе** только из-за того, что его вели пьяные машинисты (175 убитых) [78].

Еще одна причина железнодорожных катастроф – **пожары и взрывы**. 4 июня 1989 года в **Башкирии** два поезда попали в огненную зону, возникшую при возгорании углеводородной смеси, которая вылилась вдоль участка полотна дороги Аша-Уфа из-за разрыва магистрального трубопровода Западная Сибирь – Урал – Поволжье (575 убитых, 623 раненых и обожженных). Созданная после аварии государственная экспертная комиссия выявила множество нарушений, допущенных при проектировании, сооружении и эксплуатации нефтепровода [25]. В 2000 году в **Австрии** сгорел поезд фуникулера (155 погибших). В 2002 году огонь объял пассажирский поезд, шедший из Каира в Луксор (погибли 383 человека). Причиной пожара стал взрыв кухонного баллона с горючим газом в одном из вагонов [67]. Самая **смертоносная** в истории железнодорожная авария случилась **26 декабря 2004** года. Основная вина за нее лежит на печально известном мегацунами, которое в тот день поразило береговые районы Индонезии, Таиланда, Индии и Шри-Ланки и стало причиной гибели 232 тыс. человек. Шести-

метровая океанская волна обрушилась на пассажирский поезд *The Queen of the Sea*, который шел из Коломбо в курортный город Галле. Из 1,7 тыс. пассажиров спаслись лишь несколько десятков [91]. Но эту катастрофу нельзя считать техногенной, ибо цунами – это все же стихийное бедствие. Однако само появление поезда на участке дороги, лежащем рядом с побережьем, стало возможным только из-за отсутствия надежно и оперативно работающей коммуникационной системы, рассылающей оповещения о подводных землетрясениях и волнах цунами в бассейне Индийского океана.

Аварии грузовых железнодорожных составов иногда тоже приводят к последствиям катастрофического масштаба. Например, 24 апреля 2004 года на северокорейской станции Рёнчхон взорвались вагоны с нитратом аммония, которые сошли с рельсов и коснулись линии электропередачи. По официальным данным властей КНДР, взрыв разрушил либо сильно повредил 129 строений, 154 человека погибли и около 1300 получили ранения [7]. В качестве свежего примера можно привести крушение состава с нефтеналивными цистернами в Ржевском районе Тверской области 15 июня. Некоторые журналисты поспешили объявить эту аварию экологической катастрофой, однако впоследствии выяснилось, что загрязнение почвы и вод мазутом было весьма умеренным [54].

Число крупных техногенных катастроф промышленных предприятий и энергетических систем сравнительно невелико, однако многие из них привели к огромным человеческим и материальным потерям. Крупнейшим в мире катаклизмом такого рода стал взрыв танка с химикатами на расположенном в индийском городе **Бхопале** заводе по производству удобрений, принадлежащем американской химической корпорации *Union Carbide* [38]. **3 декабря 1984 года** в результате этого взрыва в атмосферу было выброшено более **40 т** токсичных газов фосгена и метилизоцианата. Трагедия в Бхопале унесла от 2,5 до 3 тыс. человек, 200 тыс. получили отрав-

ления разной степени тяжести, которые в дальнейшем вызвали еще от пятнадцати до двадцати тыс. смертей [63]. Причиной взрыва опять-таки стали все три **фактора Дэвиса**: плохой контроль за состоянием танков с реагентами и другие нарушения правил техники безопасности, халатность и неопытность руководства завода, инженерно-технического персонала и медицинской службы и использование устаревшего оборудования [56]. Среди катастроф предприятий химической промышленности на втором месте после несчастья в Бхопале стоит авария на химическом комбинате в немецком городе **Оппау**. Этот построенный в 1913 году завод стал первым в мире предприятием, на котором был освоен каталитический синтез аммиака по методу Габера. Во время Первой Мировой войны завод в Оппау также производил боевые отравляющие вещества, а после капитуляции Германии был переведен на выпуск нитратов для производства красок и азотных удобрений [76]. **В 1921 году** там прогремел двойной взрыв, в результате которого погибли около шестисот человек и более полутора тыс. получили ранения. В качестве взрывчатки сработала аммиачная селитра, находившаяся на заводском складе. Это вещество при длительном хранении впитывает из воздуха влагу и кристаллизуется, превращаясь в камнеобразную массу. Для отгрузки селитры со склада ее разбивали с помощью небольших зарядов динамита, причем эта технология считалась вполне безопасной. Однако в день катастрофы гигантская масса селитры сдетонировала, скорее всего, из-за примеси сульфата аммония, который мог послужить катализатором взрывного процесса. Предприятия по выпуску азотных соединений страдали от аналогичных аварий и в дальнейшем [58]. **В 1942 году** взорвался завод по производству аммиака в городе Тессендерло в Бельгии (189 погибших, 900 раненых). Шестью годами позже взрыв разрушил анилиновый комбинат в городе Людвигсхафене (около 200 погибших, более 2000 раненых) [65].

К катастрофам этого рода вплотную примыкают несчастья, причиненные случайной детонацией боевых и промышленных взрывчатых веществ, а также взрывы рудничного газа и угольной пыли в шахтах. К числу наиболее масштабных катаклизмов этого типа относится взрыв французского грузового судна *Mont Blanc* в гавани канадского порта Галифакса, вызванный его столкновением с бельгийским кораблем *Ivo Mont Blanc*, «под завязку» нагруженным тротилом, пикриновой кислотой, бензолом и бездымным порохом. На его борту возник пожар, который не удалось быстро погасить, так что пламя достигло отсеков с тротилом. Итог катастрофы: 1 635 погибших, 8000 раненых. В 1942 году в результате взрыва угольной пыли погибли 1 549 китайских горняков, работавших в шахте в провинции Ляонин. В 1944 году в порту Бомбея неизвестно из-за чего взорвался сухогруз *Fort Stikine* (1376 убитых, свыше 3000 раненых) [22].

Список техногенных катастроф на ядерных объектах пока что, к счастью, очень короток. Это в первую очередь расплавление защитной оболочки реактора четвертого энергоблока Чернобыльской АЭС **26 апреля 1986 года** и химический взрыв емкости для хранения жидких высокорadioактивных отходов на уральском радиохимическом комбинате «Маяк» **29 сентября 1957 года** [74].

В ранге техногенных катастроф пребывают и крупные аварии **магистральных электрических сетей**. **9 ноября 1965 года** на несколько часов остались без электричества около 25 млн. жителей канадской провинции Онтарио и семи штатов США. **13–14 июля 1977 года** без света остался Нью-Йорк, а **19 декабря 1978 года** – около 80 % Франции. **13 марта 1989 года** геомагнитная буря лишила электроснабжения 6 млн. канадцев [53].

Операция Castle Bravo – это серия испытаний мощных термоядерных проектов на атолле Бикини **28 февраля 1954 года**. Вследствие неудачного откладывания времени

испытания и изменения погодных условий, совместившихся с неожиданно высокой мощностью взрыва, превысившей ожидания в три раза, жители Маршалловых островов получили высокую дозу облучения. Экипаж японского судна «Пятый удачливый дракон» в количестве 23 человек получил дозу в 300 рад. На самом атолле Бикини радиация достигала очень высокого уровня, в результате чего многие из персонала получили высокие дозы облучения. Люди в специально укрепленном наблюдательном бункере оказались заблокированными в нем на некоторое время, пока фон не упал до 250 рад. Были затоплены военные корабли: Aragon, Anderson, Lamson, Saratoga [42].

Всего ядерными державами было проведено более двух тысяч ядерных взрывов:

1. США: 1 054 испытаний по официальным данным (как минимум, 1 151 устройств, 331 наземное испытание), в основном на полигоне в штате Невада, ещё 10 испытаний проводились в разных местах на территории США, в том числе на Аляске, в Колорадо, Миссисипи и Нью-Мексико.

2. СССР: 715 испытаний (969 устройств) по официальным данным, в основном на Семипалатинском полигоне и на Новой Земле, а также несколько в различных местах России, Казахстана, Туркменистана и Украины.

3. Франция: 210 испытаний, в основном в Алжире и во Французской Полинезии.

4. Великобритания: 45 испытаний (21 в Австралии, включая 9 в Южной Австралии в Маралинге и Эму Филде, остальные в США при проведении совместных испытаний).

5. КНР: 45 испытаний (23 наземных и 22 подземных на базе Лоб-Нор в Малане).

6. Индия: от 5 до 6 подземных испытаний.

7. Пакистан: от 3 до 6 испытаний.

8. КНДР: 2 заявленных взрыва [73].

Заключение по первому разделу

По словарю Даля, катастрофа – это переворот, перелом, важное событие, решающее судьбу или дело, более того, случай гибельный, бедственный. В истории вселенной и нашей планеты катастрофы играли первостепенную роль, и часто они оказывались переломными событиями для планеты, которые предопределяли ход её развития в дальнейшем. В начале XX века человек начал активно вмешиваться в планетарное развитие Земли посредством своей деятельности, которая зачастую приводила к техногенным катастрофам. Этот, уже не «естественный», вид катастроф служит в роли катализатора природных катастроф.

Скептики могут сказать, что во вселенских масштабах наша Земля практически ничего не значит, и поэтому все катастрофы, которые происходят с ней, никак не сказываются на общем ходе развития вселенной, и нам, собственно не о чём беспокоиться. Но нам жить здесь, на Земле, и поэтому надо сделать всё возможное, чтобы не ускорять процессы развития Земли (тенденция которых – деградация планеты), а наоборот, прикладывать все силы, чтобы затормозить эти процессы или хотя бы не вмешиваться в них. Ведь механизм «экологических» катастроф предельно прост: природа вся живет в круговоротах, человек же действует прямолинейно.

ВИДЫ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1. Экологическая безопасность

Охрана среды обитания от негативных последствий развития цивилизации является проблемой первостепенной важности. К основным экологическим угрозам относятся:

- критическое состояние атмосферы, рост до опасных пределов концентрации ряда химических веществ (оксидов азота, серы, оксида, диоксида углерода и др.) в воздушном пространстве, недопустимый уровень загрязненности воздуха;

- загрязнение сточными водами и вредными выбросами гидросферы, опасные загрязнения не только поверхностных, но и подземных вод;

- техногенное загрязнение литосферы вследствие отсутствия технологий утилизации радиоактивных, химических и общезагрязняющих отходов;

- превышение допустимых в продуктах питания концентраций опасных для здоровья веществ (ядохимикаты, нитраты, тяжелые металлы, консерванты и др.) [56].

Основными предпосылками, усугубляющими возникновение экологических угроз, являются:

- недостаточный уровень проработки и обоснований при размещении потенциально опасных объектов;

- изменение технологий на опасных для природы и человека принципах;

- интенсивное уменьшение площади лесопарковых зон и зон озеленения;

- увеличение количества автотранспорта с высоким уровнем загрязненности выхлопных газов.

Реализация экологических угроз может привести:

- к увеличению числа заболеваний;
- к сокращению продолжительности жизни людей;
- к усилению социальных угроз [68].

Состояние окружающей среды оставляет желать лучшего, поэтому экологическая безопасность очень важна. Все усилия в дальнейшем окажутся напрасными, если экологическая безопасность не будет обеспечена вовремя. Для того чтобы уменьшить количество экологических проблем, экологическая безопасность должна находиться на постоянном контроле и регулировании. Однако экологическая безопасность продумана в теории, и это влияет на уровень ее обеспечения. В теории она опирается на статью **42 Конституции Российской Федерации**, согласно которой каждый имеет право на благоприятную окружающую среду, достоверную информацию о ее состоянии и на возмещение ущерба, причиненного его здоровью или имуществу экологическим правонарушением [61]. Экологическая безопасность может обеспечиваться только при помощи **технологии**. При данной концепции отсутствуют ограничения на использование ресурсов и рост экономики. Она включает в себя разные идеи: одни не признают, что экологическая безопасность может находиться под угрозой, другие считают, что экологическая безопасность может находиться под контролем совместно с экономическим ростом и ростом населения. Согласно этой концепции экологическая безопасность является труднообеспечимой только из-за временных проблем с неправильным использованием технологий [100].

В настоящее время природоохранная деятельность руководствуется именно этой концепцией, а экологическая безопасность обеспечивается использованием локальных систем очистки среды, приведением к норме показателей состояния окружающей среды, введением новых технологий.

Вторая концепция – биосферная – говорит о том, что экологическая безопасность должна обеспечиваться, опираясь на теоретическую базу и осмысление экологии. В данной идеологии за принцип принята биотическая регуляция [81]. **Экологическая безопасность** с этой точки зрения должна обеспечиваться на основе накопленных экспериментальных знаний, в соответствии с законами физики и биологии. Теория этой концепции определяет, что экологическая безопасность должна поддерживаться биотической устойчивостью окружающей среды. Таким образом, на Земле прогрессирует глобальный экологический кризис [86].

Экологическая безопасность предприятия предполагает экологическое проектирование, в процессе которого разрабатывается экологическая документация. Экологическое проектирование можно разделить на разработку экологической документации по **отходам производства и потребления**, экологической документации, **ориентированной на выбросы загрязняющих веществ в атмосферу**, и документов, связанных **со сбросами в водные объекты** [26].

Экологическая безопасность – это состояние защищенности биосферы и человеческого общества, а на государственном уровне – государства от угроз, возникающих в результате антропогенных и природных воздействий на окружающую среду. В понятие экологической безопасности входит система регулирования и управления, позволяющая прогнозировать, не допускать, а в случае возникновения – ликвидировать развитие чрезвычайных ситуаций [57].

Экологическая безопасность реализуется на **глобальном, региональном и локальном** уровнях. **Глобальный уровень** предполагает прогнозирование и отслеживание процессов в состоянии биосферы в целом и составляющих ее сфер. Во второй половине XX в. эти процессы выражаются в глобальных изменениях климата, возникновении «парникового эффекта», разрушении озонового экрана, опусты-

нивании планеты и загрязнении Мирового океана. **Суть глобального контроля и управления** – в сохранении и восстановлении естественного механизма воспроизводства окружающей среды биосферой, которая определяется совокупностью входящих в состав биосферы живых организмов. Управление глобальной экологической безопасностью является прерогативой межгосударственных отношений на уровне **ООН, ЮНЕСКО, ЮНЕП** и других международных организаций. На глобальном уровне запрещено испытание ядерного оружия во всех средах, кроме подземных испытаний [82]. Достигнуты соглашения о мировом запрете китобойного промысла и правовом межгосударственном регулировании вылова рыбы и других морепродуктов. Заведены международные Красные книги с целью сохранения биоразнообразия. Силами мирового сообщества проводится изучение Арктики и Антарктиды как естественных биосферных зон, не затронутых вмешательством человека, для сравнения с развитием зон, преобразованных человеческой деятельностью. Международным сообществом принята Декларация о запрещении производства хладагентов фреонов, способствующих разрушению озонового слоя [44].

Региональный уровень включает крупные географические или экономические зоны, а иногда территории нескольких государств. Контроль и управление осуществляется на уровне правительства государства и на уровне межгосударственных связей (объединенная Европа, СНГ, союз африканских государств и т.д.). На этом уровне система управления экологической безопасностью **включает**:

- экологизацию экономики;
- экологически безопасные технологии;
- выдерживание темпов экономического развития, не препятствующих восстановлению качества окружающей среды и способствующих рациональному использованию природных ресурсов [84].

Локальный уровень включает города, районы, предприятия металлургии, химической, нефтеперерабатывающей, горнодобывающей промышленности и оборонного комплекса, а также контроль выбросов, стоков и др. Управление экологической безопасностью осуществляется на уровне администрации отдельных городов, районов, предприятий с привлечением соответствующих служб, ответственных за санитарное состояние и природоохранную деятельность [16].

Независимо от уровня управления экологической безопасностью объектами управления обязательно являются окружающая природная среда, т.е. комплекс естественных экосистем, и социоприродные экосистемы. Именно поэтому в схеме управления экологической безопасностью любого уровня обязательно присутствует анализ экономики, финансов, ресурсов, правовых вопросов, административных мер, образования и культуры.

Экологическая проблема – сохранение устойчивости между обществом и природой. Сокращаются плодородные земли в результате роста городов, промышленных и транспортных объектов. Кроме того, 20 % поверхности суши находится под угрозой опустынивания, 40 % влажных тропических лесов уничтожено, а ведь это своеобразные легкие земли. Процесс вырубки лесов идет с невероятной прогрессией – более 40 га в минуту. Обостряется проблема с пресной водой. С каждым годом нарастает **«водный голод»** [91]. В то же время не сокращается выброс нечистот в пресноводные бассейны. В больших масштабах идет выброс токсичных отходов производства и быта в виде твердых, жидких и газообразных продуктов. Например, только в США на 1 км² поверхности в год приходится около 100 т промышленных отходов, в т.ч. 30 т вредных. Идет разрушение озонового слоя. Источники загрязнения разные: как **естественные** (вулканизм, пожары лесов), так и **антропогенные**. Также **экологическую опасность можно определить** как совокупность состояний,

процессов и действий, обеспечивающая экологический баланс в окружающей среде и не приводящая к жизненно важным ущербам (или угрозам таких ущербов), наносимым природной среде и человеку. Это также процесс обеспечения защищенности жизненно важных интересов личности, общества, природы, государства и всего человечества от реальных или потенциальных угроз, создаваемых антропогенным или естественным воздействием на окружающую среду [42].

Объектами экологической безопасности являются права, материальные и духовные потребности личности, природные ресурсы и природная среда или материальная основа государственного и общественного развития. В понятие экологической безопасности входит система регулирования и управления, позволяющая прогнозировать, не допускать, а в случае возникновения – ликвидировать развитие чрезвычайных ситуаций [33]. Проблемы экологической безопасности и рационального природопользования неразрывно связаны с социально-экономическим развитием общества и обусловлены им, связаны с вопросами охраны здоровья, созданием благоприятных условий для жизнедеятельности и естественного воспроизводства населения в настоящем и будущем поколениях. Основным источником экологической опасности является загрязнение всех сред: воздуха, воды, почвы, продуктов питания, воздействие электромагнитных излучений и шума.

Система экологической безопасности имеет многоуровневый характер от источника воздействия на окружающую среду до общегосударственного, от предприятия, муниципального образования, субъекта Федерации до страны в планетарном аспекте [45]. Основная **цель экологической безопасности** состоит в достижении устойчивого развития с созданием благоприятной среды обитания и комфортных условий для жизнедеятельности и воспроизводства населения, обеспечения охраны природных ресурсов и биоразнообразия, предотвращения техногенных аварий и катастроф. Достижение

поставленной цели предполагает комплексное, системное и целенаправленное решение следующих задач:

- совершенствование инструментов реализации экологической политики: законодательных, административно-управленческих, образовательно-просветительских, технических, технологических;

- снижение и доведение до безопасных уровней техногенной нагрузки на человека и окружающую среду на территориях (в зонах) с особо неблагоприятной экологической обстановкой;

- создание и эффективное функционирование системы управления экологической безопасностью и охраной окружающей среды города;

- удовлетворение потребности населения в питьевой воде, качественных продуктах питания за счет местных ресурсов [23].

По мнению автора, экологическая безопасность, особенно такие ее элементы, как водная безопасность, продовольственная безопасность, предполагает гарантию удовлетворения потребности, рассматривая это явление в историческом аспекте, обусловленной генетическими условиями, обстоятельствами. Основными объектами **экологической безопасности** выступают человек (личность) с его правом на здоровую и благоприятную для жизни окружающую природную среду, общество с его материальными и духовными ценностями, зависящими от экологического состояния территории города; благоприятная экосистема города как основа устойчивого развития общества и благополучия будущих поколений [54].

Экологическая ситуация в России ухудшается, уровень загрязнения приблизился к критическому. В опасности оказались такие реки, как Обь с притоками, Волга, Дон, Миасс. В городах Москва, Новосибирск, Липецк, Барнаул, Магадан, Самара и еще в нескольких десятках загрязнение атмосферного воздуха превысило допустимые нормы в 10 раз. Числен-

ность населения растет быстрее, чем продовольственные ресурсы. По данным ООН, только треть населения обеспечена питанием, 50 % населения Африки находится на пороге голода, от недоедания здесь умирает несколько миллионов человек. Решить эту проблему можно путем увеличения урожайности, продуктивности животноводства, совершенствования структуры отраслей земледелия, перераспределения продовольственных ресурсов между странами, более рационального использования сельскохозяйственных угодий [18].

Демографическая проблема связана с естественным движением населения, а также с миграцией. Речь идет о регулировании численности, миграционных процессов. **Энергетическая и сырьевая проблема** связана с неравномерностью распределения минеральных ресурсов по территории земного шара. Известно, что большая часть минерального сырья располагается в развивающихся странах, а главные потребители – развитые государства [53]. **Проблема использования Мирового океана** – важно сохранить природный потенциал Мирового океана путем рационального использования, борьбы с загрязнением морской среды, запрещения испытаний различного оружия в океанах и морях [66].

Глобальные проблемы стали результатом огромных масштабов человеческой деятельности, радикально изменяющей природу, общество, образ жизни людей, а также способности человека рационально распорядиться этой могучей силой. Проблеме сохранения биологического разнообразия уделяется в мире все большее внимание. **Биоразнообразие** – разнообразие разновидностей растений, животных, микроорганизмов, а также экосистемы и экологических процессов, частью которых они являются [73]. Их сохранение является одной из глобальных экологических проблем и с каждым годом все больше обостряется по мере исчезновения, уменьшения биоразнообразия. Это все связано с разрушением среды обитания в результате антропогенной деятельности, загряз-

нением окружающей среды и т.п. Интенсивное рыболовство сопровождается уменьшением рыбных запасов, перевыловом и потерей промышленного значения отдельных пород рыб. Важной экономической проблемой в сохранении биоразнообразия является несовпадение глобальных и локальных выгод. То, что невыгодно, может оказаться жизненно важным для других стран, всей планеты (вырубка лесов, утрата редких видов флоры и фауны и т.д.) [52].

Из-за несбалансированного развития природы и общества на планете возникли и усугубляются следующие глобальные **экологические проблемы**:

1. Потепление климата;
2. Разрушение озонового слоя;
3. Кислотные дожди;
4. Загрязнение природной среды;
5. Сокращение генофонда растений и животных;
6. Сведение тропических лесов, опустынивание.

Важную роль в остановке разрушения природы должна принадлежать экологическому образованию населения развитых стран.

Концепция экологической безопасности представляет систему взглядов, целей, принципов и приоритетов, а также основанных на них действий политического, экономического, правового, административного, научно-технического, санитарно-эпидемиологического и образовательного характера, направленных на создание безопасных и благоприятных условий среды обитания нынешнего и будущих поколений населения [101]. **Экологическая безопасность классифицируется по следующим критериям**: источники опасности, территориальные принципы, масштабы вредного воздействия, способы и мероприятия обеспечения [99]. **Территориальный принцип** включает объектовую, местную, региональную, государственную и международную экологическую безопасность [26]. **Способы обеспечения экологичес-**

кой безопасности делятся на: техногенно-экологические, радиоэкологические, социально-экологические, природные, экономико-экологические. Основными источниками экологической опасности является деятельность объектов технического, химического, биологического, ядерного производства. Наряду с этими объектами потенциальный вред экологии могут нанести гидротехнические сооружения и транспортные средства [82]. **Оценка экологической безопасности проводится по видам (средам) воздействия:**

- загрязнение воздуха;
- качество и загрязненность водопроводной воды и иных источников;
- водоснабжение, состояние близлежащих водоемов, способных оказывать воздействие на экологическое состояние оцениваемого объекта;
- шум;
- вибрация;
- электромагнитные поля, включая поле гамма-излучения, а также наличие других видов радиоактивного загрязнения, возможность накопления радона;
- почвы и грунты [94].

Отдельно оценивается санитарная безопасность рассматриваемого объекта, а также интенсивность межсредовой миграции загрязнений. **Загрязнение атмосферного воздуха** может оцениваться как по данным натурных замеров, так и по расчетным данным для самых неблагоприятных и наиболее вероятных условий с учетом показателей фонового загрязнения атмосферы на современных компьютерных моделях [2]. При оценке экологической безопасности принимается во внимание близость потенциально опасных производств и объектов с учетом розы ветров, риск пострадать от катастроф (как техногенного, так и природного характера), местные аэрографические особенности и другие положительные и отрицательные факторы распространения

опасного воздействия, воздействие близлежащих вредных объектов, безопасность и износ установленных инженерных систем. Кроме воздействия негативных факторов, человеку необходимы положительные факторы окружающей среды, и их отсутствие или недостаток (избыток) тоже можно считать негативным экологическим фактором. К таким факторам относятся комфортная освещенность, электромагнитные поля, близкие по своим характеристикам (напряженности, динамики, пространственной ориентации и др.) к естественным, скорость движения воздуха, относительная влажность воздуха, температура поверхностей, тепловое излучение. Оценка скорости движения воздуха обычно решается вместе с задачей оценки обеспеченности вентиляцией в разных помещениях оцениваемого объекта [37].

Критерии оценки экологической безопасности приведены в широко используемых нормативных документах, включая списки ПДВ. Кроме этого, среди прочих используются нижеприведенные нормативные документы:

Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности. ГОСТ 12.1.007-76;

Нормы радиационной безопасности (НРБ-99);

Санитарные правила СП 2.6.1.758-99 [28].

В настоящее время существуют две **основные концепции** развития региона с позиции возникших экологических проблем:

техногенная (ресурсная),

биосферная [66].

Согласно первой концепции решение экологических проблем заключается в оценках загрязнения окружающей среды, разработке нормирования допустимого загрязнения различных сред, создании очистных систем и ресурсосберегающих технологий. В рамках этой концепции сформировалось современное направление конкретной природоохранной деятельности как системы локальных очисток среды от загрязнения и нормирования показателей качества окружа-

ющей среды по узкому набору показателей, а также внедрения ресурсосберегающих технологий [35].

Вторая концепция главным направлением определяет установление области устойчивости любой экосистемы, что позволит найти допустимую величину возмущения – нагрузки на экосистему, определить пороги устойчивости конкретных экосистем [79].

Анализ экологической безопасности необходимо проводить по глобальному, региональному, локальному и точечному уровням.

Локальный уровень нужно исследовать для того, чтобы его показатели служили исходными данными для оценки экологической безопасности на уровне региона. Если на какой-то территории люди не проживают и не ведут какую-либо деятельность, то проводить оценку экологической безопасности для этой территории не имеет смысла. Необходимо учесть множество различных показателей (**санитарно-токсикологических, экологических, социологических, демографических, медицинских и др.**), чтобы измерить экологическую безопасность территории [37].

Методы обеспечения **экологической безопасности** разделены на следующие группы:

Методы контроля качества окружающей среды:

Методы измерений – строго количественные, результат которых выражается конкретным числовым параметром (физические, химические, оптические и другие);

Методы моделирования и прогноза, в том числе методы системного анализа, системной динамики, информатики и др.;

Комбинированные методы, например, эколого-токсикологические методы, включающие различные группы методов (физико-химических, биологических, токсикологических и др.).

Методы управления качеством окружающей среды [78].

2.2. Информационная безопасность

Методы и средства защиты информации в каждую историческую эпоху тесно связаны с уровнем развития науки и техники. Категории защищаемой информации определялись экономическими, политическими и военными интересами государства. Элементы защиты информации использовались с древнейших времён: известно, что тайнопись применяли ещё в Древнем Египте и Древнем Риме. По свидетельству Геродота, уже в V в. до н. э. применялось кодирование информации. Классическим примером одного из первых применений криптографии является так называемый **«шифр Цезаря»** [31]. Чтобы подчеркнуть роль информации в обществе, говорят об **«информационном обществе»**, в отличие от предыдущей фазы развития общества – **«индустриальном обществе»** [58]. При рассмотрении вопросов информационной безопасности в настоящее время можно выделить **два подхода**: **неформальный**, или описательный. При этом комплекс вопросов построения защищённых систем делится на основные направления, соответствующие угрозам, разрабатывается комплекс мер и механизмов защиты по каждому направлению; **формальный** основан на понятии политики безопасности и определении способов гарантирования выполнения её положений. К центрам информационной безопасности относятся **государственные, общественные и коммерческие организации**, а также **неформальные объединения**, основные направления деятельности которых – координация усилий, направленных на актуализацию проблем защиты информации, проведение теоретических исследований и разработка конкретных практических решений в области безопасности, аналитическая деятельность и прогнозирование [22]. В Российской Федерации известными центрами информационной безопасности являются такие учреждения, как **Федеральная служба**

технического и экспортного контроля (ФСТЭК), Институт криптографии, связи и информатики Академии федеральной службы безопасности (ИКСИ) и Академия криптографии Российской Федерации (АК РФ). Зарубежные центры информационной безопасности широко представлены в сети Internet [17]. По приоритетным для них направлениям деятельности среди таких центров выделяются:

– **информационно-аналитические** – в основном занимаются сбором и распространением информации об известных уязвимых местах систем, атаках и вторжениях, программных и аппаратных средствах профилактики и защиты. Регулярно публикуются и рассылаются аналитические обзоры, проводятся интернет-конференции, посвященные защите информации;

– **оперативного реагирования** – для этих центров ключевым аспектом деятельности является оказание практической помощи тем, чьим интересам был нанесен ущерб в результате нарушения информационной безопасности;

– **консультационные** – занимаются оказанием консалтинговых услуг организациям, испытывающим трудности с выбором или внедрением программных, аппаратных или комплексных мер защиты, разработкой политики безопасности или использованием нормативно-правовой базы, регламентирующей вопросы применения мер защиты;

– **научно-исследовательские** – функционируют на базе факультетов крупных учебных заведений или подразделений государственных организаций и сосредоточены на изучении и совершенствовании теоретических основ информационной безопасности, исследовании и разработке моделей безопасных систем, синтезе и анализе защитных механизмов, совершенствовании законодательной базы;

– **центры сертификации** – реализуют программы тестирования, сравнения и сертификации средств защиты, а также разрабатывают подходы к сертификации и методике

тестирования. Существуют государственные и независимые центры сертификации [37].

Роль таких центров в целом выражена в том, что они определяют направления дальнейшего развития.

Предметной областью информационной безопасности являются:

- информация и ее свойства;
- угрозы безопасности информации для ее собственников;
- политика безопасности и модели безопасности;
- способы, методы и средства защиты информации;
- классификация систем защиты;
- требования к защищенности информационных систем;
- методология оценки защищенности информационных систем и проектирования защиты [43].

Информационная безопасность – состояние защищенности информационных ресурсов (информационной среды) от внутренних и внешних угроз, способных нанести ущерб интересам личности, общества, государства (национальным интересам) [59].

Безопасность информации – защищенность информации от нежелательного (для соответствующих субъектов информационных отношений) ее разглашения (нарушения конфиденциальности), искажения (нарушения целостности), утраты или снижения степени доступности информации, а также незаконного ее тиражирования. Из определений «информационная безопасность» и «безопасность информации» вытекает, что защита информации направлена на обеспечение безопасности информации. Нарушение безопасности информации в конечном итоге наносит ущерб ее собственнику. Поэтому для того, чтобы установить, что защищать, в чьих интересах защищать, как и чем защищать, введена система понятий в области защиты информации, включающая в себя:

- понятия, связанные с определением информации, ее правового режима, правами собственности и доступа к за-

щищаемой информации (правовые понятия в области информационных отношений);

– понятия, связанные непосредственно с предметной областью защиты информации.

Понятия первой группы используются в правовых документах, понятия второй – в нормативных [93]. **Основные правовые документы:**

– Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» от 27.07.06 № 149-ФЗ;

– Федеральный закон «О государственной тайне» от 21.09.93 № 182;

– Гражданский кодекс Российской Федерации (часть четвертая) от 18.12.2006 №230-ФЗ;

– Стратегия национальной безопасности Российской Федерации. Утверждена Указом Президента Российской Федерации от 31 декабря 2015 г. N 683;

– Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 гг. Утверждена Указом Президента Российской Федерации от 09.05.2017 № 203.

Информация – сведения (сообщения, данные) независимо от формы их представления [31]. **Информационные технологии** – процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов [45].

Информационная система – совокупность содержащейся в базах данных информации и обеспечивающая обработку информационных технологий и технических средств [53].

Информационно-телекоммуникационная сеть – технологическая система, предназначенная для передачи по линиям связи информации, доступ к которой осуществляется с использованием средств вычислительной техники [79].

Обладатель информации – лицо, самостоятельно создавшее информацию либо получившее на основании закона

или договора право разрешать или ограничивать доступ к информации, определяемой по каким-либо признакам [85]. **Доступ к информации** – возможность получения информации и ее использования [70]. **Предоставление информации** – действия, направленные на получение информации определенным кругом лиц или передачу информации определенному кругу лиц [22]. **Распространение информации** – действия, направленные на получение информации неопределенным кругом лиц или передачу информации неопределенному кругу лиц [60]. **Защищаемая информация** – информация, являющаяся предметом собственности и подлежащая защите в соответствии с требованиями правовых документов или требованиями, устанавливаемыми собственником информации [73]. **Собственником информации** может быть: государство, юридическое лицо, группа физических лиц, отдельное физическое лицо. **Защита информации** – принятие правовых, организационных и технических мер, направленных на:

- обеспечение защиты информации от неправомерного доступа, уничтожения, модифицирования, блокирования, копирования, предоставления, распространения, а также от иных неправомерных действий в отношении такой информации;

- соблюдение конфиденциальности информации ограниченного доступа;

- реализацию права на доступ к информации [89].

Защита информации от утечки – деятельность, направленная на предотвращение неконтролируемого распространения защищаемой информации в результате ее разглашения, несанкционированного доступа к информации и получения защищаемой информации разведками [94]. **Защита информации от несанкционированного воздействия** –

– деятельность, направленная на предотвращение воздействия на защищаемую информацию с нарушением установленных прав и (или) правил на изменение информации, при-

водящего к ее искажению, уничтожению, блокированию доступа к информации, а также к утрате, уничтожению или сбою функционирования носителя информации [57]. **Защита информации от непреднамеренного воздействия** – деятельность, направленная на предотвращение воздействия на защищаемую информацию ошибок ее пользователя, сбоя технических и программных средств информационных систем, природных явлений или иных нецеленаправленных на изменение информации мероприятий, приводящих к искажению, уничтожению, копированию, блокированию доступа к информации, а также к утрате, уничтожению или сбою функционирования носителя информации [81]. **Защита информации от разглашения** – деятельность, направленная на предотвращение несанкционированного доведения защищаемой информации до потребителей, не имеющих права доступа к этой информации [19]. **Защита информации от несанкционированного доступа** – деятельность, направленная на предотвращение получения защищаемой информации заинтересованным субъектом с нарушением установленных правовыми документами или собственником, владельцем информации прав или правил доступа к защищаемой информации [21]. **Защита информации от разведки** – деятельность, направленная на предотвращение получения защищаемой информации разведкой. **Защита информации от технической разведки** – деятельность, направленная на предотвращение получения защищаемой информации разведкой с помощью технических средств [79]. **Защита информации от агентурной разведки** – деятельность, направленная на предотвращение получения защищаемой информации агентурной разведкой [83]. **Цель защиты информации** – заранее намеченный результат защиты информации [57]. Целью защиты информации может быть предотвращение ущерба собственнику, владельцу, пользователю информации в результате возможной утечки

информации и (или) несанкционированного и непреднамеренного воздействия на информацию. **Замысел защиты информации** – основная идея, раскрывающая состав, содержание, взаимосвязь и последовательность осуществления технических и организационных мероприятий, необходимых для достижения цели защиты информации [38]. **Эффективность защиты информации** – степень соответствия результатов защиты информации поставленной цели. **Показатель эффективности защиты информации** – мера или характеристика для оценки эффективности защиты информации. **Нормы эффективности защиты информации** – значения показателей эффективности защиты информации, установленные нормативными документами [51]. **Организация защиты информации** – содержание и порядок действий, направленных на обеспечение защиты информации [90]. **Система защиты информации** – совокупность органов и (или) исполнителей, используемой ими техники защиты информации, а также объектов защиты, организованная и функционирующая по правилам, установленным соответствующими правовыми, организационно-распорядительными и нормативными документами в области защиты информации [21]. **Мероприятие по защите информации** – совокупность действий, направленных на разработку и (или) практическое применение способов и средств защиты информации [93]. **Мероприятие по контролю эффективности защиты информации** – совокупность действий, направленных на разработку и (или) практическое применение способов и средств контроля эффективности защиты информации [103]. **Техника защиты информации** – средства защиты информации, средства контроля эффективности защиты информации, средства и системы управления, предназначенные для обеспечения защиты информации [110]. **Объект защиты информации** – информация или носитель информации, или информационный процесс, которые необходимо

защищать в соответствии с поставленной целью защиты информации [2]. **Способ защиты информации** – порядок и правила применения определенных принципов и средств защиты информации [54]. **Категорирование защищаемой информации (объекта защиты)** – установление градации важности защищаемой информации (объекта защиты) [82]. **Контроль состояния защиты информации** – проверка соответствия организации и эффективности защиты информации установленным требованиям и (или) нормам защиты информации [11]. Для защиты информации в информационных системах могут быть сформулированы следующие **принципы**:

1. Принцип законности и обоснованности предусматривает то, что защищаемая информация по своему правовому статусу относится к информации, которой требуется защита в соответствии с законодательством.

2. Системный принцип к защите информационной системы предполагает необходимость учета всех взаимосвязанных, взаимодействующих и изменяющихся во времени элементов, условий и факторов:

- при всех видах информационной деятельности и информационного проявления;
- во всех структурных элементах;
- при всех режимах функционирования;
- на всех этапах жизненного цикла;
- с учетом взаимодействия объекта защиты с внешней средой [5].

При обеспечении безопасности информационной системы необходимо учитывать все слабые, наиболее уязвимые места системы обработки информации, а также характер, возможные объекты и направления атак на систему со стороны нарушителей (особенно высококвалифицированных злоумышленников), пути проникновения в распределенные системы и пути несанкционированного доступа к информации. Система защиты должна строиться не

только с учетом всех известных каналов проникновения, но и с учетом возможности появления принципиально новых путей реализации угроз безопасности.

3. Комплексное использование предполагает согласование разнородных средств при построении целостной системы защиты, перекрывающей все существенные каналы реализации угроз и не содержащей слабых мест на стыках отдельных ее компонентов.

4. Защита информации – это непрерывный целенаправленный процесс, предполагающий принятие соответствующих мер на всех этапах жизненного цикла информационной системы, начиная с самых ранних стадий проектирования. Разработка системы защиты должна вестись параллельно с разработкой самой защищаемой системы.

5. Создать абсолютно непреодолимую систему защиты принципиально невозможно, при достаточных времени и средствах можно преодолеть любую защиту. Следовательно, возможно достижение лишь некоторого приемлемого уровня безопасности. Высокоэффективная система защиты требует больших ресурсов (финансовых, материальных, вычислительных, временных) и может создавать ощутимые дополнительные неудобства пользователям. Важно правильно выбрать тот достаточный уровень защиты, при котором затраты, риск и размер возможного ущерба были бы приемлемыми (задача анализа риска).

6. Внешние условия и требования с течением времени меняются. Принятые меры и установленные средства защиты могут обеспечивать как чрезмерный, так и недостаточный уровень защиты. Для обеспечения возможности варьирования уровня защищенности средства защиты должны обладать определенной гибкостью.

7. Суть принципа открытости механизмов и алгоритмов защиты состоит в том, что знание алгоритмов работы системы защиты не должно давать возможности ее пре-

одоления даже разработчику защиты. Однако это вовсе не означает, что информация о конкретной системе защиты должна быть общедоступна, необходимо обеспечивать защиту от угрозы раскрытия параметров системы.

8. Механизмы защиты должны быть интуитивно понятны и просты в использовании. Применение средств защиты не должно быть связано с выполнением действий, требующих значительных дополнительных трудовых затрат при обычной работе законных пользователей, а также не должно требовать от пользователя выполнения малопонятных ему операций [16].

Эффективное обеспечение защиты информации возможно только на основе комплексного использования всех известных методов и подходов к решению данной проблемы. К **концепции** комплексной защиты предъявляется **ряд требований**:

- разработка и доведение до уровня регулярного использования всех необходимых механизмов гарантированного обеспечения требуемого уровня защищенности информации;

- существование механизмов практической реализации требуемого уровня защищенности;

- наличие средств рациональной реализации всех необходимых мероприятий по защите информации на базе достигнутого уровня развития науки и техники;

- разработка способов оптимальной организации и обеспечения проведения всех мероприятий по защите в процессе обработки информации [53].

Функция защиты – совокупность однородных в функциональном отношении мероприятий, регулярно осуществляемых в информационной системе различными средствами и методами в целях создания, поддержания и обеспечения условий, объективно необходимых для надежной защиты информации [73]. Все средства защиты делятся на **формальные** (выполняющие защитные функции строго

по заранее предусмотренной процедуре без непосредственного участия человека) и **неформальные** (определяются целенаправленной деятельностью человека либо регламентируют эту деятельность) [80]. Технические средства реализуются в виде электрических, электромеханических и электронных устройств. Вся совокупность технических средств делится на аппаратные и физические. Под аппаратными техническими средствами принято понимать устройства, встраиваемые непосредственно в телекоммуникационную аппаратуру, или устройства, которые сопрягаются с подобной аппаратурой по стандартному интерфейсу. Из наиболее известных аппаратных средств можно отметить схемы контроля информации по четности, схемы защиты полей памяти – по ключу и т.п. Физические средства реализуются в виде автономных устройств и систем. Это могут быть, например, замки на дверях помещений, где размещена аппаратура, решетки на окнах, электронно-механическое оборудование охранной сигнализации. **Программные средства представляют** собой программное обеспечение, предназначенное для выполнения функций защиты информации [64].

В настоящее время промышленно развитые страны переживают новый исторический этап развития, связанный с возрастанием роли информации в обществе. Информационная зависимость всех сфер жизнедеятельности общества и государства чрезвычайно велика. Так, по оценкам американских экспертов, нарушение работы компьютерных сетей, используемых в системах управления государственными и банковскими структурами США, способно нанести экономике страны серьезный ущерб, сравнимый с ущербом от применения против США ядерного оружия. Следовательно, развитие информационных технологий ведет к появлению качественно новых форм борьбы, получивших название «**информационная война**», «**информационное противоборство**», «**информационное воздействие**» [29].

Информационная война – открытые или скрытые целенаправленные информационные воздействия систем друг на друга с целью получения определенного выигрыша в материальной, военной, политической или идеологической сферах [30]. Впервые термин «**информационная война**» появился в США в середине 70-х гг. XX в., его появление было обусловлено скачком в развитии компьютерных технологий и средств связи [86]. Информационное оружие не менее опасно, чем оружие традиционное. Информационная борьба может быть как самостоятельным видом противоборства (без вооруженного конфликта), так и дополнением традиционных военных действий. В зависимости от масштабов **информационные войны** делятся на:

- персональные;
- корпоративные;
- глобальные [46].

Персональные информационные войны чаще всего связаны с нарушением личной информационной неприкосновенности [37]. **Корпоративные информационные войны** возникают вследствие соперничества между корпорациями и нацелены на получение информации о деятельности конкурента или его ликвидацию [61]. Во время **глобальной информационной войны** наносится ущерб информационным ресурсам противника при одновременной защите своих на уровне государства [78]. При глобальной информационной войне можно выделить **три** основных направления ведения войны:

- воздействие на индивидуальное, групповое и массовое сознание с использованием СМИ;
- воздействие на системы принятия решений в политической, экономической, военной, научно-технической, социальной сферах;
- воздействие на информационные системы с целью управления, блокирования, съема обрабатываемой информации [83].

По направленности воздействий информационная борьба подразделяется на **два основных вида**:

- информационно-техническую;
- информационно-психологическую.

Они отличаются объектами защиты и воздействия. Основные объекты воздействия **информационно-психологической войны** это психика человека, система принятия политических решений, система общественного сознания, система формирования общественного мнения [53]. Основные объекты воздействия **информационно-технической войны** – это радиоэлектронная борьба, линии связи и телекоммуникации [48].

Выделяется **четыре сферы ведения информационной войны**:

1. Политическая. К этой сфере относится борьба за нососферу. **Объекты этой битвы**: государственные идеи, духовные и национальные ценности, системы вероисповеданий, т. е. духовная сфера жизнедеятельности людей, интеллектуальная борьба элит (инновации, рефлексивное управление).

2. Финансово-экономическая. В настоящее время мировая финансовая система стала главной ареной информационно-психологического противоборства между ведущими государствами мира. Первой информационно-психологической битвой в финансовой сфере между ведущими странами мира можно считать мировые финансовые кризисы 1997–1998 гг. В будущем информационные войны будут в основном вестись именно в финансовой, а не в военной сфере. В условиях создания единого общемирового информационного пространства развернется геостратегическое противоборство между ведущими мировыми державами за доминирование в информационной среде мировой финансовой системы.

3. Дипломатическая.

4. Военная [57].

Понятие «**информационное оружие**», получившее широкое распространение после завершения военной операции против Ирака в 1991 г., сформировалось в результате появления средств ведения информационно-технической борьбы [54]. Решающий вклад в поражение Ирака внесло комплексное применение средств разведки, управления, связи, навигации и радиоэлектронной борьбы, совокупность которых и была определена как информационное оружие театра военных действий. В военное время ведение информационной войны предполагается на стратегическом, оперативном и тактическом уровнях. Но информационное оружие необходимо задействовать еще до начала боевых действий, а в полной мере применять уже в ходе сражений. Еще в мирное время объектами и целями этой борьбы являются информационные ресурсы государства, в которые включается прежде всего информация, существующая на материальных носителях или в любой другой форме. Особое значение информационных ресурсов обусловлено тем ключевым положением, которое они в силу особой роли информации как системообразующего фактора занимают по отношению к любым другим ресурсам государства – экономическим, научно-техническим и собственно военным. В первую очередь информационное оружие направлено против вооруженных сил, предприятий оборонного комплекса, структур безопасности. При атаках удары наносят по телекоммуникациям или транспортным системам. Универсальность, скрытность, многовариантность форм программно-аппаратной реализации, радикальность воздействия, достаточный выбор места и времени применения, экономичность делают информационное оружие чрезвычайно опасным. Оно позволяет вести наступательные действия анонимно, без объявления войны. Классификация Мартина Либицки рассматривает методы ведения этих действий в рамках следующих форм: **командно-управленческой, разведывательной, электронной, экономической, кибер-войны, хакерской войны** [19].

Командно-управленческая информационная война.

Ее цель – разрушить структуру управления войсками противника, направив удар на лидера армии или штаб командования [55].

Разведывательная война – традиционно командование армии получает от разведки информацию о месторасположении противника, его качественных и количественных характеристиках [73]. Это необходимо, чтобы планировать дальнейшую военную деятельность. Современная разведка благодаря развитию информационных технологий может обеспечивать командование достаточным количеством информации о противнике. Основная работа разведчика сегодня состоит в адекватном анализе полученной информации, способствующем принятию эффективных действий.

Радиоэлектронная война – особый вид информационной борьбы, призванный нарушать или затруднять функционирование электронных средств противника путем излучения, отражения электромагнитных сигналов, акустических и инфракрасных сигналов. Эта борьба осуществляется наземными, корабельными и авиационными системами постановки помех. Сюда входят способы глушения радиосигналов противника, радиоперехваты, нарушение правильной работы радаров посредством введения ошибок в компьютерную сеть. К средствам ведения радиоэлектронной войны относятся электромагнитные бомбы и электромагнитные пушки [64].

Хакерская война (компьютерные войны) – целью нападения может быть полное разрушение компьютерной системы, ее временный выход из строя, программирование на выдачу ошибочной информации, кража информации или услуг. Нападение на военные информационные системы может осуществляться как во время конфликта, так и в мирное время [7]. **Экономическая война.** Выделяются две ее разновидности. **Первая** – это информационная блокада, когда страна-агрессор перекрывает потоки информации из внешнего

мира, необходимые для процветания государства. **Вторая** разновидность – информационный империализм – преобладание информационных продуктов одной страны, экспансия своих ценностей и культуры в различных проявлениях [62].

Кибер-война – этот тип информационной войны пока не существует, но предполагается, что к нему должно привести дальнейшее развитие информационных технологий [2]. Среди вариантов кибер-войн сейчас наиболее понятны для осмысления семантические атаки и симуляционные войны. Отличие семантических атак от обычного хакерства в том, что система не выводится из строя, не разрушается, она продолжает нормально функционировать, но настраивается таким образом, чтобы выдавать пользователю неверные ответы, неправильно решать поставленные задачи. Симуляционные войны ведутся только в виртуальном пространстве, причем победивший в них признается победителем и в реальном мире.

2.3. Личностная (психологическая) безопасность

Вопросы психологической безопасности в период смены общественно-экономического уклада и нестабильности общества имеют особую актуальность. Психологическая безопасность является важнейшим условием полноценного развития человека, сохранения и укрепления его **психологического здоровья**. **Психологическое здоровье**, в свою очередь, – основа жизнеспособности, жизненной успешности и гарантия благополучия человека в жизни [43]. Современная наука обладает обширным материалом по различным аспектам психологической безопасности. Выделяют следующие подходы к изучению безопасности человека:

– В рамках исходного понятия «физическая среда: внешние объективные воздействия» источниками опасности-безопасности являются на **макроуровне** техногенные воздействия, природные катастрофы, на **микроуровне** – небла-

гоприятные условия деятельности. **Объектом опасности-безопасности** является тело, **результатом** – соматическое состояние (физическая целостность), психосоматическое состояние [61].

– В рамках исходного понятия «психологическая среда» источниками опасности-безопасности являются на **макроуровне** политические, социально-экономические угрозы, информационное воздействие, на **микроуровне** – манипулирование, оскорбление, угрозы от других, неустойчивые социальные связи. **Объектом опасности-безопасности** является человек как объект воздействия, его психика, сознание, поведение, **результатом** – функциональное и психологическое состояние [53].

– В рамках исходного понятия «человек (субъект)» источниками опасности-безопасности является на **макроуровне** совокупность индивидуально-психологических и духовно-нравственных особенностей личности, на **микроуровне** – отношение к миру, себе и другим. **Объектом опасности-безопасности** является человек как объект воздействия, его психика, сознание, поведение, **результатом** – психологическое здоровье [10].

Последнее направление является одним из перспективных, так как именно человек (субъект), совокупность его индивидуально-психологических особенностей, система его взглядов, мировоззрений, отношений к миру создает некоторый ресурс, потенциал, совокупность возможностей, которые помогают преодолевать различного рода неблагоприятные воздействия для обеспечения своей безопасности [51].

Психологическую безопасность рассматривают как защищенность человека, предполагающую наряду с внешними внутренними условиями безопасности, в число которых входят элементы опыта субъекта, складывающиеся в способность и готовность к распознаванию, предвидению и уклонению от опасностей, предполагающие, как минимум, владение соот-

ветствующими знаниями, умениями и навыками, определенный уровень развития перцептивных, мнемических, интеллектуальных и др. способностей, а также **сформированную мотивацию к обеспечению безопасности жизнедеятельности**. Структура психологической безопасности включает отношение субъекта (к себе, социуму, другим), его удовлетворенность жизнью и социальную активность, что создает пространство защищенности от угроз. **Психологическая безопасность** – это состояние динамического баланса отношений субъекта к миру, себе, другим, его активности и удовлетворенности, соответствующих различным (угрожающим) влияниям внешнего и внутреннего мира. Психологическая безопасность позволяет субъекту сохранять целостность, саморазвиваться, реализовывать собственные цели и ценности в процессе жизнедеятельности [21].

Критериями психологической безопасности становятся индивидуально-психологические особенности человека, проявляющиеся в условиях ситуации, и индивидуальный опыт человека. Многообразие критериев безопасности определяется условиями взаимоотношений человека со средой. Одним из определяющих критериев безопасности является **целостность человека**: физическая, психологическая, психическая (в том числе и духовная). Еще одним критерием психологической безопасности является **личностный рост и развитие человека** (как результат преодоления различного рода опасностей и сохранения целостности). Развитие человека в условиях преодоления им угрожающих, опасных обстоятельств является возможностью становления себя и своего жизненного пути, самоактуализации личности [58]. Гармония с самим собой способствует более целостному и адекватному ответу на различного рода угрозы, что является важным фактором развития личности и способствует ее психологической безопасности. Основанием современных моделей психологической

безопасности является психологическое здоровье личности и возможность ее развития – духовного, нравственного. **Психологическое здоровье** – это состояние душевного благополучия как следствие отсутствия болезненных психических проявлений и адекватного приспособления к актуальным условиям жизни [9]. Использование понятия «психологическое здоровье» подчеркивает неразделимость телесного и психического в человеке, необходимость и того, и другого для полноценного функционирования. **Психологически здоровый человек** – это, прежде всего, человек спонтанный и творческий, жизнерадостный и веселый, открытый и познающий себя и окружающий мир не только разумом, но и чувствами, интуицией [74]. **Он полностью принимает самого себя и при этом признает ценность и уникальность окружающих его людей.** Такой человек возлагает ответственность за свою жизнь прежде всего на самого себя и извлекает уроки из неблагоприятных ситуаций [89]. Его жизнь наполнена смыслом, хотя он не всегда формулирует его для себя. Он находится в постоянном развитии и, конечно, способствует развитию других людей. Его жизненный путь может быть не совсем легким, а иногда весьма тяжелым, но он прекрасно адаптируется к быстро меняющимся условиям жизни. И что важно – умеет находиться в ситуации неопределенности, доверяя тому, что будет с ним завтра. Таким образом, в качестве ключевого слова для описания психологического здоровья избирается слово «**гармония**» или «**баланс**» [63]. Это гармония между различными составляющими самого человека: эмоциональными и интеллектуальными, телесными и психическими, а также гармония между человеком и окружающими людьми, природой, космосом. При этом гармония рассматривается не как статическое состояние, а как процесс. Таким образом, **психологическое здоровье** представляет собой динамическую совокупность психических свойств человека, обеспечива-

ющих гармонию между потребностями индивида и общества, являющимися предпосылкой ориентации личности на выполнение своей жизненной задачи [80]. Критериями психологического здоровья выступают психические процессы, состояния и свойства личности. **Психическими процессами как критериями здоровья выступают:** максимальное приближение субъективных образов к отражаемым объектам действительности (адекватность психического отражения), адекватное восприятие самого себя, способность концентрации внимания на предмете, удержание информации в памяти, способность к логической обработке информации, критичность мышления, креативность [4]. **Психические состояния как критерии здоровья включают:** эмоциональную устойчивость (самообладание), зрелость чувств соответственно возрасту, совладание с негативными эмоциями (страх, гнев), свободное, естественное проявление чувств и эмоций [91]. **Свойства личности, определяющие ее здоровье:** оптимизм, сосредоточенность (отсутствие суетливости), уравновешенность, нравственность (честность), адекватный уровень притязаний, чувство долга, уверенность в себе, необидчивость (умение освобождаться от затаенных обид), независимость, непосредственность (естественность), чувство юмора, доброжелательность, самоуважение, адекватная самооценка, самоконтроль, активность, целеустремленность (обретение смысла жизни) [44].

Таким образом, анализируя исследователей в данной области, можно констатировать, что **психологическая безопасность** – это состояние динамического баланса отношений субъекта к миру, себе, другим, его активности и удовлетворенности, соответствующих различным (угрожающим) влияниям внешнего и внутреннего мира, которое позволяет субъекту сохранять целостность, саморазвиваться, реализовывать собственные цели и ценности в процессе жизнедеятельности [31]. **Критериями психологической**

безопасности являются целостность человека (физическая, психологическая, психическая), личностный рост и развитие человека. Основанием современных моделей психологической безопасности является психологическое здоровье личности и возможность ее развития [54]. Безопасная личность обладает следующими качествами:

- индивидуально-типологические особенности (критичность мышления, внимательность, преобладание волевой сферы, эмоциональная устойчивость, способность противодействовать усталости, творческое мышление и др.);

- личностные особенности (адекватная самооценка (самоотношение), самоактуализация, когнитивная сложность, рефлексия, высокий уровень самосознания, уверенность в себе, адаптивность, активность в самоутверждении, коммуникативность, идентичность (отражает целостность личности), ответственность, «гибкое» сознание, способность к саморазвитию, жизнестойкость, самоконтроль и уверенность в себе и др.);

- субъектные (социально-психологические) особенности (субъектность, сформированная система смысловой регуляции жизнедеятельности и др.) [97].

Безопасная личность концептуально может быть определена как человек, строящий свою жизнь в контексте единства с обществом и природой, реализующий свой потенциал, свои идеалы и стремления с помощью сформированной системы смысловой регуляции жизнедеятельности, а также обладающий готовностью к обеспечению безопасности и способный поддерживать свою безопасность за счет преобразования опасностей в фактор собственного развития [11]. **Тип психологической безопасности** – это определенный вариант соотношения (или совокупность признаков) отношений субъекта (к миру, себе, другим), его активности и удовлетворенности. Отношение человека к миру, его активность и удовлетворенность существуют в тесной

взаимосвязи с глубинными диспозициями и ориентациями личности [52]. Диспозиции и ориентации, как структурные образования личности, являются составляющими внутренних ресурсов возможностей субъекта, его личностного потенциала. Таким образом, личностный потенциал является основой психологической безопасности. В свою очередь, личностный потенциал включает в себя качества субъектности человека. **Субъектность** – это психологическое образование, основу которого составляет отношение человека к себе как к деятелю [25]. **Статическая составляющая** субъектности представляет собой совокупность мировоззренческих позиций, самосознания, предметного отношения к самому себе, представлений о себе как о сильной личности, обладающей достаточной свободой выбора, чтобы построить свою жизнь в соответствии со своими целями и представлениями о ее смысле, убеждениями в том, что человеку дано контролировать свою жизнь, свободно принимать решения и воплощать их в жизнь [7]. **Динамическая составляющая** субъектности включает разные виды активности: саморегуляцию, познание, действия, направленные на реализацию ценностно-смысловых ориентаций.

2.4. Социальная безопасность

Термин «социальная безопасность» сравнительно недавно вошел в научный оборот. Тем не менее он быстро вошел в международную и национальную лексику, нашел свое конкретное развитие в ряде международных документов. Среди них, прежде всего, необходимо выделить **Всемирную социальную декларацию**, принятую в 1995 г. на Всемирной конференции по социальному развитию. В ней, в частности, говорится: «Мы предлагаем построить такое общество, где право на пищу столь же священно, как и право голоса, где право на начальное образование столь же

уважаемо, как и право на свободу печати, и где право на развитие рассматривается как одно из фундаментальных прав человека» [54]. В Декларации были сформулированы минимальные **задачи** обеспечения социальной безопасности:

- всеобщее начальное образование как для девочек, так и для мальчиков;
- сокращение вдвое уровня неграмотности среди взрослого населения;
- элементарная медицинская помощь для всех с приоритетной вакцинацией детей;
- ликвидация случаев острого недоедания;
- предоставление услуг по планированию семьи для всех желающих;
- безопасная питьевая вода и санитария для всех;
- кредит для всех в целях обеспечения возможностей самозанятости [75].

Достаточно широкое использование термина **«социальная безопасность»**, в том числе в международных нормативно-правовых актах, обусловило формирование различных подходов к его пониманию в отечественной науке, правовой, социальной и политической практике. Анализ многочисленных источников по проблемам социальной безопасности позволяет констатировать, что в настоящий момент сложилось несколько **подходов** в интерпретации данного понятия [28]. Один из возможных подходов в определении понятия **«социальная безопасность»** получил распространение за рубежом [31]. Для этого подхода характерна ассоциация понятия **«социальная безопасность»** с понятием **«социальное обеспечение»** [59]. При этом полагается, что решение проблем обеспечения социальной безопасности, предоставления материальной и иной помощи нуждающимся категориям граждан является основополагающим аспектом обеспечения национальной безопасности в целом. В соответствии с данным подходом осуществляется практи-

ческая работа по решению проблем социального характера. Например, в США вопросами социальной безопасности занимается специально созданный орган федеральной власти – **Управление социальной безопасности**, действующий на основе закона о социальной безопасности 1935 г., принятого для предотвращения социального взрыва после Великой депрессии 1929–1933 гг. [76]

Для ряда современных отечественных исследований характерен подход, согласно которому **«социальная безопасность»** рассматривается как комплексное понятие, используемое для обозначения безопасности населения страны от целого комплекса разных угроз, причем не только социального, но и экономического, экологического характера и т. д. Среди них чаще всего упоминают угрозы безработицы, нищеты, преступных посягательств, загрязнения окружающей среды, техногенных катастроф и др. [46]

В соответствии с данным подходом некоторые исследователи определяют понятие **«социальная безопасность»** как совокупность мер по защите интересов страны и народа в социальной сфере, развитие социальной структуры и отношений в обществе, системы жизнеобеспечения и социализации людей [23]. Социальная безопасность предопределяет качество жизни человека в обществе и представляет собой комплексное понятие, включающее как совокупность гражданских прав и свобод, так и ряд аспектов, связанных с образованием, здоровьем, экологией, и т. д.

Организация Объединенных Наций признает два основных компонента **безопасности человека** – свободу от страха и свободу от нужды или бедности [69]. Нельзя защитить мир от войн, если люди не будут в безопасности у себя дома, на своих рабочих местах, в повседневной жизни. ООН разработала всеобъемлющую **Концепцию безопасности человека**, которая состоит из восьми основных категорий:

- экономической безопасности;
- продовольственной безопасности;

- безопасности для здоровья;
- экологической безопасности;
- личной безопасности;
- социальной безопасности;
- общественной безопасности;
- политической безопасности [72].

В реальной жизни все эти категории тесно взаимосвязаны. Борьба с нищетой, преступностью, защита рабочих мест, доходов, безопасность здоровья, окружающей среды – все это включает в себя понятие социальной безопасности, которая носит комплексный, системный характер. В узком понимании этого слова оно может быть ассоциировано с термином **«социальное обеспечение»** и сводиться к функции государства по материальному обеспечению определенных категорий нуждающихся граждан [36]. В широком смысле понятие **«социальная безопасность»**, отождествляемое с понятием **«национальная безопасность»**, может определяться как сложная система внешних и внутренних связей личности, общества и государства, состояние которых **определяет**:

- социальную независимость государства;
- стабильность и устойчивость системы социальной защиты населения;
- способность системы социальной защиты к системному саморегулированию, развитию и совершенствованию;
- уровень и качество жизни;
- уровень безработицы; стабильность заработной минимальной платы и ее соответствие прожиточному социальному минимуму;
- безопасность труда;
- социальное партнерство;
- уровень социального обеспечения и социального страхования;
- степень развития социальной сферы и т. д. [93]

Кроме того, термин «**социальная безопасность**» может пониматься как безопасность личности, общества и государства от целого комплекса разных угроз социального, экономического, экологического и иного характера – безработицы, нищеты, преступных посягательств, загрязнения окружающей среды, техногенных катастроф и т.д. [90]. В современных исследованиях по вопросам социальной безопасности выделяют, как минимум, **четыре основных критерия оценки** социальной безопасности. Систему социальной безопасности того или иного государства предлагают оценивать по ее способности:

- предотвратить возникновение ситуации социального взрыва;

- предотвратить деградацию социальной структуры (как ее нивелирования, так и развития процессов поляризации, маргинализации и люмпенизации);

- обеспечить устойчивость социальной структуры при нормальной вертикальной и горизонтальной социальной мобильности;

- поддержать адекватность системы ценностных ориентаций и культуры общественного поведения, в том числе политического и экономического [51].

Ситуация потенциальной возможности социального взрыва наступает при одновременном выходе нескольких важных параметров социальной устойчивости за допустимые пределы. Это ситуация, в которой дальнейшее движение общества может пойти по принципиально разным траекториям при сравнительно небольшом внешнем воздействии. Может произойти либо неуправляемый взрыв, сметающий всю общественную структуру и вводящий страну в состояние хаоса, либо переход к новой социальной структуре с дальнейшим движением общественного развития по восходящей. Выбор траектории во многом зависит от наличия соответствующих политических сил, располагающих

необходимой политической волей и широкой социальной базой [57]. **Деградация социальной структуры** – более сложный и растянутый во времени процесс. Она может протекать в двух прямо противоположных направлениях. С одной стороны, возможна нивелировка структуры, всеобщая уравниловка. Этот процесс обычно протекает в ходе крупных революционных потрясений, которые сметают старые элиты и обрушивают пирамиду социальной стратификации. Старые элиты низвергнуты и экспропрированы, а новые еще не успели сформироваться [93].

В отсутствие укоренившихся элит исчезают преемственность традиций, отождествление своих групповых интересов с интересами нации, теряются навыки культуры многих поколений, разрушаются личностные связи, лежащие в основе управления, подрываются стимулы и инициативы к труду и предпринимательству. С другой стороны, в недрах общества постепенно формируются новая социальная структура и новые социальные элиты. Опасность заключается в том, что при этом могут нарушиться нормальные процессы социальной мобильности. Многие лучшие представители старых элит гибнут в борьбе или уходят от активной деятельности, а многие худшие представители низших элит поднимаются им на смену по социальной лестнице. Еще более тяжелые последствия может иметь поляризация социальной структуры, когда возникает глубокий провал между высшими элитами и основной массой населения. Этот провал возникает на том месте, где в нормальной социальной структуре располагаются средние слои. Возникает так называемая биполярная, бимодальная или двугорбая структура общества. Она имеет, как правило, тенденцию к дальнейшему углублению и чревата ростом социальной напряженности с высокой потенциальной вероятностью социального взрыва. Не менее чем социально-политические, опасны ее экономические последствия. Средние слои образуют

источник платежеспособного спроса, который лежит в основе экономического роста при условиях рыночной или смешанной экономики. В отсутствии этих слоев нет массового спроса – развитие отечественного рынка прочно блокируется. Стагнация экономики ведет к кризису инвестиционной деятельности. Капиталы, накапливаемые элитарными стратами общества, уходят за рубеж, еще более падает отечественное производство, сокращается число рабочих мест, доходы основной массы населения снижаются, процесс приобретает самовоспроизводящийся характер. На определенной стадии этого процесса развиваются такие явления, как **маргинализация** и **люмпенизация** [10].

Маргинализация связана с тем, что все большее число лиц вытесняется из своей социальной ниши преимущественно вниз и теряет при этом устойчивый стиль жизни и деятельности. Все более пополняется так называемый левый горб бимодального распределения по имущественному достатку. Маргиналы снижают уровень профессионализма, трудовой морали и трудовой мотивации. Углубление разрыва между ними и высшими слоями лишает их жизненной перспективы [103].

Люмпены – лица, живущие на грани физиологического выживания, практически не имеющие необходимых для нормального образа жизни товаров длительного пользования, крыши над головой, лишённые доступа к жизнеобеспечивающим фондам общественного потребления, вырабатывающие свою субкультуру, для которой характерно иждивенчество и отвращение к производительному труду [69]. Крайней формой процесса маргинализации является так называемая всеобщая (тотальная) маргинализация, при которой ни одна из социальных элит не имеет устойчивой социальной ниши. Размывание нормальных общественных структур сопровождается умножением структур криминальных. Разрушается **основа существования государства** – сбор налогов [49]. Ослабленное государство уже не в состоянии оказать

обществу правовую и полицейскую защиту. Лишенный государственной защиты, обыватель обращается за защитой к организованной преступности. Тщетно надеяться, что со временем организованная преступность начнет создавать правопорядок и обратит свои взоры и капиталы к производству. Характер организованной преступности состоит в том, что она извлекает монопольную сверхприбыль из правонарушений, присваивает себе функции государственных органов в области сбора налогов, арбитража, применения силы. Нарушается принцип собственности в любой ее форме – общенародной, государственной, коллективной, частной [31].

Социальная мобильность играет важнейшую роль в поддержании социальной структуры. **Вертикальная** и **горизонтальная** мобильность обеспечивают перелив кадров из сокращающихся в развивающиеся сектора общества [47]. Нормально функционирующая социальная мобильность превращает окостеневший социальный порядок в живую и гибкую социальную структуру. Состояние социальной мобильности оказывает существенное воздействие на формирование системы ценностных ориентаций и общественного сознания. Если для наиболее одаренных из низших слоев открыт легальный путь в верхние слои, то это способствует их ориентации на стабильность и законопослушание. Если же легальный путь затруднен, то для них остается либо борьба против существующего общественного строя, либо уход в криминальные структуры. Социальная мобильность имеет определенную связь с жизненным циклом индивидуума. Постепенное восхождение с течением долгих лет, а затем обеспеченность в нетрудоспособном возрасте создают жизненную ориентацию на устойчивость, способствуют укреплению трудовой морали и мотивации, коллективистской ориентации, связанной с заботой о стране, городе, родном предприятии и т. д. Наоборот, стремительное восхождение молодых и столь же быстрый уход вниз пожилых создают ориентацию

на быстрый успех любой ценой, беспринципность. Преобладающими становятся **индивидуалистские ценности** – стремление любой ценой обеспечить личный успех, личное благосостояние. Малочисленная категория преуспевающих, богатых возникает на фоне бедного большинства [95]. Биполярная структура общества определяет формирование особой субкультуры бедности, связанной с осознанием невозможности пробиться наверх, с ориентацией на асоциальные формы поведения. С другой стороны, торможение процессов социальной мобильности и отставание ее темпов от жизненного цикла также дает негативные последствия в виде явлений застойности социальной структуры. Доминирование старших возрастов в верхних эшелонах управляющей элиты ведет к геронтократии, несущей ряд негативных последствий для всего общества. В условиях социального взрыва, смуты происходит разрушение нормальных форм социальной мобильности, постепенный процесс ухода менее способных и замены их более способными осуществляется мгновенным массовым притоком представителей низших страт, который сметает старые элитарные слои. В этом потоке резко возрастает удельный вес криминального элемента, в особенности в периоды, когда упадок экономики сопровождается расцветом спекулятивной деятельности. Нарушается возрастная последовательность социальной мобильности. Последняя теряет связь с жизненным циклом. В итоге происходит быстрая деградация социальной структуры. В верхних эшелонах падает уровень культуры, образования и профессионализма. В нижних эшелонах быстро развивается субкультура бедности с соответствующими последствиями [109].

В нормальном обществе существует более или менее единая, общая, исторически сложившаяся система ценностных ориентаций, из которой исходят ценностные ориентации отдельных классов, страт и социальных групп. Из системы ценностных ориентаций вытекают ролевые ожидания,

бытовое, социальное, политическое и экономическое поведение. В расколотом обществе происходит и разрушение системы ценностных ориентаций, что способствует дальнейшей дезинтеграции общества. Разрушение и распад системы ценностных ориентаций способствуют развитию смуты, трудностям в установлении хотя бы минимальной степени доверия между людьми и социальными группами. Существует **несколько возможных подходов к выявлению и классификации угроз социальной безопасности** [9].

Во-первых, выделяют **объективные и субъективные угрозы**. К первым относят угрозы, возникающие в связи с объективно складывающейся обстановкой, ко вторым – вызванные субъективным воздействием соперников или партнеров на международной арене или определенными группами интересов внутри страны [93].

Во-вторых, выделяют **внешние и внутренние угрозы** социальной безопасности.

В-третьих, угрозы социальной безопасности могут быть разделены на **потенциальные** и **актуальные**. В рамках данной классификации под **потенциальными** угрозами понимаются угрозы, которые существуют длительное время, поскольку они обусловлены долговременными факторами геополитического положения страны. Кризисное состояние международной или внутренней среды, обострение внутренних или внешних противоречий может обусловить переход потенциальных угроз в актуальные. Основой перехода потенциальных угроз России в актуальные является общее кризисное состояние мировой системы [56].

Возможны и другие подходы классификации угроз социальной безопасности. Вместе с тем, выделяя те или иные угрозы социальной безопасности, следует учитывать, что реальные угрозы безопасности носят комплексный характер, для них характерна взаимосвязь субъективных и объективных, внешних и внутренних, потенциальных и акту-

альных обстоятельств, обуславливающих их воздействие на развитие ситуации в социальной сфере той или иной страны. Внешние угрозы социальной безопасности России, ресурсные, демографические и экологические процессы постоянно требуют внесения изменений в мировой порядок в сторону повышения общей управляемости, взаимодействия и принятия коллективных решений. Это предполагает определенные ограничения на действие чисто рыночного механизма, в котором регуляторами выступают спрос-предложение, цена, прибыль. Усиливается действие нерыночных согласительных механизмов на всех уровнях управления [58].

2.5. Техносферная безопасность

В 1922 г. российский ученый А. Е. Ферсман ввел термин «техногенез», характеризующий геохимическую деятельность человечества. После известных исследований В.И. Вернадского, показавших, что особенностью биосферы является неразрывная связь и взаимопроникновение живых организмов и неживой материи, в качестве важнейшего вывода он декларировал, что **«человек становится крупнейшей геологической силой»** [19]. Насущной задачей являлась необходимость количественных оценок «геологической силы человека». В современном понятии **техногенез** – это процессы перемещения (перераспределения), происходящие в результате технической деятельности людей. Так, с конца XIX века начали происходить значительные изменения в окружающей человека среде обитания [96]. Биосфера постепенно утрачивала свое господствующее значение, и в населенных людьми регионах стала складываться новая сфера, главным составляющим которой становится иной, ранее природе неизвестный вид деятельности – производственная и непродовольственная деятельность человечества со своими законами, материальными и энергетическими потоками [74].

Вторгаясь в природу, законы которой еще далеко не познаны, создавая новые технологии, люди формируют искусственную среду обитания – техносферу. **Техносфера** – это регион биосферы в прошлом, преобразованный людьми с помощью прямого или косвенного воздействия технических средств, в целях наилучшего соответствия своим материальным и социально-экономическим потребностям [23]. Техносфера, созданная человеком с помощью технических средств, представляет собой территории, занятые городами, поселками, сельскими населенными пунктами, промышленными зонами и предприятиями. Она создана для обеспечения человека комфортными условиями проживания и защиты от опасностей естественных процессов и явлений природы. К техносферным относятся условия пребывания людей на объектах экономики, на транспорте, в быту, на территориях городов и поселков. Техносфера – не саморазвивающаяся среда, она рукотворна и после создания может только деградировать [3]. В процессе жизнедеятельности человек непрерывно взаимодействует не только с естественной средой, но и с людьми, образующими так называемую социальную среду. Она формируется и используется человеком для продолжения рода, обмена опытом знаниями, для удовлетворения своих духовных потребностей и накопления интеллектуальных ценностей.

Являясь частью биосферы, человечество в своей деятельности вступает в постоянный контакт с биосферой, а деятельность человека, развиваясь в пределах физических химических, биологических и других состояний биосферы, в то же время оказывает влияние на природные процессы, происходящие в биосфере. Природные процессы все теснее переплетаются с антропогенными процессами, между ними усиливаются обмены веществом и энергией, возрастает обмен информацией [31].

Антропогенные, то есть вызванные деятельностью человека изменения окружающей среды, приобрели во второй половине XX века такие размеры, что человек прямо или косвенно сам стал их жертвой. Антропогенная деятельность, не сумевшая создать техносферу необходимого качества как по отношению к человеку, так и по отношению к природе, явилась первопричиной многих негативных процессов в природе и обществе [70].

Так, созданная руками и разумом человека техносфера, призванная максимально удовлетворять его потребности в комфорте и безопасности, не оправдала во многом надежды людей. Появившиеся производственная и городская среды обитания оказались далеки по уровню безопасности от допустимых требований. Таким образом, современному человеку приходится решать проблемы, связанные не только с обеспечением комфортной жизни и обеспечением защиты от естественных негативных воздействий, но и с возникающими проблемами техносферной безопасности. Следует отметить, что именно поэтому в последнее десятилетие стало активно развиваться учение о безопасности жизнедеятельности в техносфере, основной целью которой является защита человека в техносфере от негативных воздействий антропогенного и естественного происхождения, достижение комфортных условий жизнедеятельности [35].

На протяжении многих веков среда обитания человека медленно изменяла свой облик и, как следствие, мало менялись виды и уровни негативных воздействий. Так продолжалось до середины XIX века – начала активного роста воздействия человека на среду обитания. В XX веке на Земле возникли зоны повышенного загрязнения биосферы, что привело к частичной, а в ряду случаев и к полной региональной деградации. Этим изменениям во многом способствовали:

– высокие темпы роста численности населения на Земле (демографический взрыв) и его урбанизация;

- рост потребления и концентрации энергетических ресурсов;
- интенсивное развитие промышленного и сельскохозяйственного производства;
- массовое использование средств транспорта;
- рост затрат на военные цели и ряд других процессов [62].

Как отмечает академик А.Л. Яншин, даже вторая мировая война с ее колоссальными негативными последствиями не нарушила сложившегося в природе равновесия. Однако затем положение в корне изменилось. Начался бурный рост численности населения, причем росло число городских жителей [21]. Это вызвало увеличение урбанизированных площадей, включая свалки, дороги, проселки и так далее, что привело к деградации природы, резко сократило ареалы распространения многих растений и животных из-за вырубки лесов, роста поголовья скота, применения гербицидов, пестицидов, удобрений. Возникла проблема захоронения ядерных отходов и много других проблем.

Из приведенного выше видно, что XX столетие ознаменовалось потерей устойчивости в таких процессах, как рост населения Земли и его урбанизация. Это вызвало крупномасштабное развитие энергетики, промышленности, сельского хозяйства, транспорта, военного дела и обусловило значительный рост техногенного воздействия. Во многих странах оно продолжает нарастать и в настоящее время. В результате активной техногенной деятельности человека во многих регионах нашей планеты разрушена биосфера и создан новый тип среды обитания – **техносфера** [87].

Появление техносферы привело к тому, что биосфера во многих регионах нашей планеты стала активно замещаться техносферой. На планете осталось мало территорий с ненарушенными экосистемами. В наибольшей степени экосистемы разрушены в развитых странах – в Европе, Северной Аме-

рике, Японии. Здесь естественные экосистемы сохранились в основном на небольших площадях, они представляют собой незначительные пятна биосферы, окруженные со всех сторон нарушенными деятельностью человека территориями, и поэтому подвержены сильному техносферному давлению.

Воздействие человека на среду, согласно законам физики, вызывает ответные противодействия всех ее компонентов. Организм человека безболезненно переносит те или иные воздействия до тех пор, пока они не превышают пределы адаптации. Человек и среда обитания непрерывно находятся во взаимодействии, образуя постоянно действующую систему «человек – среда обитания» [43]. В процессе эволюционного развития мира составляющие этой системы непрерывно изменялись. Совершенствовался человек, нарастали численность населения Земли и уровень его урбанизации, изменялись общественный уклад и социальная основа общества. Изменялась и среда обитания: увеличивалась территория поверхности Земли и ее недра, освоенные человеком; естественная природная среда испытывала все возрастающее влияние человеческого сообщества, появилась искусственно созданная человеком бытовая, городская и производственные среда.

В результате активной преобразовательной деятельности человека им создан новый тип среды обитания – **техносфера** [68]. При создании техносферы человек стремится к повышению комфортности обитания, обеспечению защиты от внешних естественных воздействий. При этом техносферные условия наряду с положительным оказывает и негативное воздействие на человека и окружающую природную среду. **Комплекс негативных факторов, связанных с созданием и развитием техносферы, включает:**

– химическое загрязнение – повышение содержания вредных химических веществ в воздухе, воде, почве, продуктах питания;

– физическое (параметрическое) загрязнение – изменение физических параметров среды обитания (повышение температуры, уровня шума, радиационного и электромагнитного фона);

– биологическое загрязнение – увеличение содержания болезнетворных микроорганизмов, рост заболеваемости, появление новых опасных инфекций;

– негативные социальные и психологические факторы, обусловленные социальным и информационным стрессом, ведущие к росту психосоматических заболеваний, росту преступности, наркомании, суицидам [80].

Негативный фактор техносферы – это способность какого-либо элемента техносферы причинять ущерб здоровью человека, материальным и культурным ценностям или природной среде [53].

Основные негативные факторы техносферы:

– Вредный, тяжелый, напряженный труд, связанный с деятельностью человека в производственной среде, обладающей опасными и вредными факторами (работы с химическими веществами, работы с источниками шума, вибрации, электромагнитных и ионизирующих излучения, работа в горячих цехах, работы на высоте, в шахтах, перемещение грузов вручную, работы в замкнутых объемах, работа в неподвижной позе, оценка и переработка большого объема информации и т.п.).

– Загрязнение воздуха, воды, почвы и продуктов питания вредными и опасными химическими веществами, вызванное поступлением в окружающую среду токсичных выбросов и сбросов предприятий, а также промышленных и бытовых отходов.

– Воздействие на человека шума, вибрации, теплового, электромагнитного и ионизирующего излучений, вызванное эксплуатацией промышленных объектов и технических систем.

– Высокий риск гибели или повреждения здоровья в результате техногенных аварий и катастроф на транспорте, на объектах энергетики и в промышленности.

– Социальная напряженность, конфликты и стрессы, причиной которых является высокая плотность и скученность населения [30].

В России на сегодняшний день почти 4 млн. человек (17% трудоспособного населения) трудятся в неблагоприятных условиях (запыленность, загазованность, шум, вибрация и т.д.). В результате наблюдаются высокий уровень профессиональных заболеваний и острых отравлений, сокращение продолжительности жизни. В сфере промышленного производства также высок уровень травматизма. Наибольшее количество несчастных случаев происходит в строительстве и при производстве строительных материалов, в жилищно-коммунальном хозяйстве и бытовом обслуживании населения, городском транспорте, связи, а также в оборонной промышленности. По показателям смертельного травматизма на производстве Россия опережает развитые страны мира. Количество смертельных случаев в промышленности на 1000 работающих для России почти на порядок выше, чем в США, Финляндии, Японии, Великобритании. Кроме того, производство является главным загрязнителем окружающей среды [39].

В загрязнении окружающей среды ведущая роль принадлежит энергетике. Во многих странах ее развитие достигалось преимущественным использованием тепловых электрических станций (ТЭС), сжигающих уголь, мазут или природный газ. Выбросы ТЭС наиболее губительны для биосферы. В выбросах ТЭС содержится зола, диоксид серы, монооксид углерода, оксиды азота, оксиды тяжелых металлов и еще более 100 токсичных и радиоактивных веществ.

Транспорт также вносит большой вклад в загрязнение среды обитания углеводородами, монооксидом углерода, оксидами азота. В крупных городах, не имеющих ярко выраженной отраслевой специализации, например, в Москве, именно транспорт является основным источником загрязнения воздушного и водного бассейна.

До середины XX в. человек не обладал способностью инициировать крупномасштабные аварии и катастрофы и тем самым вызывать необратимые экологические изменения окружающей среды в региональном и глобальном масштабе, соизмеримые со стихийными бедствиями. Появление ядерных объектов и высокая концентрация химических производств сделали человека способным оказывать разрушительное воздействие на биосферу. Примером тому служат трагедии в Чернобыле [52].

В условиях техносферы негативные воздействия обусловлены элементами техносферы (машины, сооружения и т.п.) и действиями человека. Изменяя величину любого потока от минимально значимой до максимально возможной, можно пройти ряд характерных состояний взаимодействия в системе **«человек – среда обитания»** [78]:

– комфортное (оптимальное) взаимодействие, когда потоки соответствуют оптимальным условиям взаимодействия: создают оптимальные условия деятельности и отдыха; предпосылки для проявления наивысшей работоспособности и, как следствие, продуктивности деятельности; гарантируют сохранение здоровья человека и целостности компонент среды обитания;

– допустимое, когда потоки, воздействуя на человека и среду обитания, не оказывают негативного влияния на здоровье, но приводят к дискомфорту, снижая эффективность деятельности человека. Соблюдение условий допустимого взаимодействия гарантирует невозможность возникновения

и развития необратимых негативных процессов у человека и в среде обитания;

– опасное, когда потоки превышают допустимые уровни и оказывают негативное воздействие на здоровье человека, вызывая при длительном воздействии заболевания, и/или приводят к деградации природной среды;

– чрезвычайно опасное, когда потоки высоких уровней за короткий период времени могут нанести травму, привести человека к летальному исходу, вызвать разрушения в природной среде [78].

Из четырех характерных состояний взаимодействия человека со средой обитания лишь первые два (комфортное и допустимое) соответствуют позитивным условиям повседневной жизнедеятельности, а два других (опасное и чрезвычайно опасное) недопустимы для процессов жизнедеятельности человека, сохранения и развития природной среды.

Взаимодействие человека со средой обитания может быть **позитивным** или **негативным**, характер взаимодействия определяют потоки веществ, энергий и информации. Анализ совокупности **негативных** факторов, действующих в настоящее время в техносфере, показывает, что приоритетное влияние имеют антропогенные негативные воздействия, среди которых преобладают техногенные [52]. Они сформировались в результате преобразующей деятельности человека и изменений в биосферных процессах, обусловленных этой деятельностью. Большинство факторов носит характер прямого воздействия (яды, шум, вибрации и т.п.). Однако в последние годы широкое распространение получают вторичные факторы (фотохимический смог, кислотные дожди и др.), возникающие в среде обитания в результате химических или энергетических процессов взаимодействия первичных факторов между собой или с компонентами биосферы.

Уровни и масштабы воздействия негативных факторов постоянно нарастают и в ряде регионов техносферы достигли таких значений, когда человеку и природной среде угрожает опасность необратимых деструктивных изменений. Под влиянием этих негативных воздействий изменяется окружающий нас мир и его восприятие человеком, происходят изменения в процессах деятельности и отдыха людей, в организме человека возникают патологические изменения и т.п. [26]. Практика показывает, что решить задачу полного устранения негативных воздействий в техносфере нельзя. Для обеспечения защиты в условиях техносферы реально лишь ограничить воздействие негативных факторов их допустимыми уровнями с учетом их сочетанного (одновременного) действия. Соблюдение предельно допустимых уровней воздействия – один из основных путей обеспечения безопасности жизнедеятельности человека в условиях техносферы [10].

Одним из источников экологических бедствий являются техногенные аварии и катастрофы, так как при них, как правило, происходят наиболее значительные выбросы и разливы загрязняющих веществ. Зонами наиболее высокого риска загрязнения окружающей среды вследствие техногенных аварий и катастроф являются промышленные районы, а также крупные города и мегаполисы. Крупнейшие аварии и катастрофы, произошедшие в последние десятилетия в России и за рубежом, наряду с гибелью людей, огромным материальным ущербом, как правило, причиняли невосполнимый ущерб окружающей природной среде, экологическим системам ряда регионов и территорий. Экологические последствия техногенных аварий могут проявляться годами, десятками и даже сотнями лет. Они могут быть разнообразными и многогранными. Особенно опасными являются аварии на радиационно-опасных объектах.

Появление в биосфере новых компонентов, вызванных хозяйственной деятельностью человека, характеризуется термином «**антропогенное загрязнение**», под которым понимают побочные отходы, образующиеся в результате хозяйственной деятельности человека (общества), которые при попадании в окружающую природную среду изменяют или разрушают ее биотические и абиотические свойства [74]. Окружающая среда загрязнена огромным количеством промышленных отходов, обладающих токсичностью, а также способностью накапливаться в организме человека или пищевых цепях. В качестве примера загрязнений, связанных с созданием и развитием техносферы возьмем атмосферный воздух, источниками загрязнения которого являются природные и антропогенные источники. В случае с техносферной, мы будем использовать только антропогенные источники загрязнения атмосферы.

Под **загрязнением атмосферного воздуха** подразумевают увеличение концентраций физических, химических, биологических компонентов сверх уровня, который выводит природные системы из состояния равновесия. Атмосфера громадна, и предполагалось, что пыль, все дымы и газы, выделяемые промышленностью, электростанциями, транспортом, быстро рассеиваются, как бы растворяясь в воздухе. При этом не учитывались их концентрация в городах и циркуляция воздуха сверху вниз [53].

К основным антропогенным источникам загрязнения атмосферы относят предприятия топливно-энергетического комплекса, транспорт, разные машиностроительные предприятия, предприятия тяжелой промышленности.

Наиболее значительные из них:

1. **Тепловые электростанции** загрязняют атмосферу выбросами, которые содержат сернистый ангидрид, двуокись серы, оксиды азота, сажу, пыль и золу, которые содержат соли тяжелых металлов.

2. **Комбинаты черной металлургии**, которые включают в себя доменное, сталеплавильное, прокатное производство, агломерационные фабрики, коксохимические заводы и др.

3. **Цветная металлургия**, которая загрязняет атмосферу соединениями цветных и тяжелых металлов, парами ртути, сернистым ангидридом, окисями азота, углевода и др.

4. **Машиностроение и металлообработка**. Выбросы этих предприятий содержат аэрозоли соединений цветных и тяжелых металлов, в том числе паров ртути. Нефтеперерабатывающая и нефтехимическая промышленность является источником таких загрязнителей атмосферы, как сероводород, сернистый ангидрид, окись углерода, аммиак, углеводород и бензаперен.

5. **Предприятия органической химии**. Выбросы большого количества органических веществ, которые имеют сложный химический состав, соляной кислоты, соединений тяжелых металлов, содержат сажу и пыль.

6. **Предприятия неорганической химии**. Выбросы в атмосферу от этих предприятий содержат окиси серы и азота, соединения фосфора, свободный хлор, сероводород.

7. **Автотранспорт**. Географические закономерности распространения загрязнителей, которые от него поступают, очень сложные и определяются не только конфигурацией сети автомагистралей и интенсивностью автотранспорта, но и большим количеством перекрестков, где транспорт стоит определенное время с включенными двигателями [25]. Автотранспорт – это одно из далеко не безопасных для здоровья человека источников загрязнения, поскольку выхлопные газы поступают в атмосферу, где затруднено их рассеивание [57]. В составе отработанных газов автомобилей находится большое количество оксида азота, неспаленные углеводы, альдегиды и сажа, а также монооксид углерода. В связи

с огромным количеством автотранспорта он оказывает огромное влияние на состояние атмосферы и здоровье людей. Считается, что из-за выхлопных газов ежегодно умирают тысячи людей, а ущерб, который они наносят окружающей среде, оценивают в миллиарды долларов. Выбросы выхлопных газов влияют на развитие многих болезней. Промышленные выбросы оказывают негативное влияние на здоровье людей, разрушают материалы и оборудование, снижают продуктивность лесного и сельского хозяйства [58].

Рост антропогенного негативного влияния на среду обитания не всегда ограничивается нарастанием опасностей только прямого действия, например, ростом концентраций токсичных примесей в атмосфере. При определенных условиях возможно появление вторичных негативных воздействий, возникающих на региональном или глобальном уровне и оказывающих негативное влияние на регионы биосферы и значительные группы людей. К ним относятся процессы образования кислотных дождей, смога, «парниковый эффект», разрушение озонового слоя Земли, накопление токсичных и канцерогенных веществ в организме животных и рыб, в пищевых продуктах и т.п.

По мнению акад. Н.Н. Моисеева, «человечество ступило в новую эру своего существования, когда потенциальная мощь создаваемых им средств воздействий на среду обитания становится соизмеримой с могучими силами природы планеты». Это внушает не только гордость, но и опасение, ибо чревато последствиями, которые могут привести к уничтожению цивилизации и даже всего живого на Земле. Не вызывает сомнения утверждение, что техносфера оказывает губительное влияние на природу, а значит и на окружающую человека среду. Следовательно, человек должен решить задачу охраны природы, совершенствуя техносферу, снижая ее негативное влияние до допустимых уровней

и обеспечивая себе безопасность в этой среде [46]. В основе возникновения опасностей техносферы лежит человеческая деятельность, направленная на формирование и трансформацию потоков вещества, энергии и информации в жизненном пространстве. Изучая и изменяя эти потоки, можно ограничить их величину допустимыми значениями. Если сделать это не удастся, то жизнедеятельность становится опасной. Техносфера есть феномен, значение которого с точки зрения влияния на человеческое общество, на человека неоднозначно. Она представляется венцом развития техники, победой технического начала над началом органическим. В ближайшем будущем человечество должно научиться прогнозировать негативные воздействия и обеспечивать безопасность принимаемых решений на стадии их разработки, а для защиты от действующих негативных факторов – создавать и использовать защитные средства и мероприятия, всемерно ограничивая зоны действия и уровни негативных факторов [6].

Раздел 3.

СУЩНОСТЬ ЯВЛЕНИЙ ЭКСТРЕМИЗМА, ТЕРРОРИЗМА И НАРКОТИЗМА

В России юридическое определение того, какие действия считаются экстремистскими, содержится в статье **Федерального Закона № 114-ФЗ «О противодействии экстремистской деятельности»**. В соответствии с поправками от 25 декабря 2012 г. к экстремистской деятельности (экстремизму) относятся [35]:

- насильственное изменение основ конституционного строя и нарушение целостности Российской Федерации;
- публичное оправдание терроризма и иная террористическая деятельность;
- возбуждение социальной, расовой, национальной или религиозной розни;
- пропаганда исключительности, превосходства либо неполноценности человека по признаку его социальной, расовой, национальной, религиозной или языковой принадлежности или отношения к религии;
- нарушение прав, свобод и законных интересов человека и гражданина в зависимости от его социальной, расовой, национальной, религиозной или языковой принадлежности или отношения к религии;
- воспрепятствование осуществлению гражданами их избирательных прав и права на участие в референдуме или нарушение тайны голосования, соединенные с насилием либо угрозой его применения;
- воспрепятствование законной деятельности государственных органов, органов местного самоуправления, избирательных комиссий, общественных и религиозных

объединений или иных организаций, соединенное с насилием либо угрозой его применения;

– совершение преступлений по мотивам, указанным в пункте «е» части первой статьи 63 Уголовного кодекса Российской Федерации;

– пропаганда и публичное демонстрирование нацистской атрибутики или символики либо атрибутики или символики, сходных с нацистской атрибутикой или символикой до степени смешения, либо публичное демонстрирование атрибутики или символики экстремистских организаций;

– публичные призывы к осуществлению указанных деяний либо массовое распространение заведомо экстремистских материалов, а равно их изготовление или хранение в целях массового распространения;

– публичное заведомо ложное обвинение лица, замещающего государственную должность Российской Федерации или государственную должность субъекта Российской Федерации, в совершении им в период исполнения своих должностных обязанностей деяний, указанных в настоящей статье и являющихся преступлением;

– организация и подготовка указанных деяний, а также подстрекательство к их осуществлению;

– финансирование указанных деяний либо иное содействие в их организации, подготовке и осуществлении, в том числе путем предоставления учебной, полиграфической и материально-технической базы, телефонной и иных видов связи или оказания информационных услуг [51].

Считается, что слово **экстремизм** происходит от латинского слова «*extremus*» – крайний, то есть нечто выходящее за определенные рамки, нормы [6]. В словарях **экстремизм** толкуется как приверженность к крайним взглядам и мерам. В юридической литературе экстремизм определяется по-разному. Одни ученые считают его способом радикального отрицания общественных норм, основанным на при-

верженности крайним взглядам и действиям. **Экстремизм** – это противоправная деятельность, осуществление которой причиняет или может причинить существенный вред основам конституционного строя или конституционным основам межличностных отношений [94]. В Российском уголовном законодательстве экстремистские преступления отнесены к посягательствам на основы конституционного строя и безопасности государства, а **преступления террористического характера** – к посягательствам на общественную безопасность. Некоторые исследователи считают экстремизм способом радикального отрицания общественных норм [63]. Согласно определению, содержащемуся в советском энциклопедическом словаре, **экстремизм** – приверженность крайним взглядам, идеям и мерам, направленным на достижение своих целей радикально ориентированными социальными институтами, малыми группами и индивидами [78].

Современный экстремизм разнообразен по формам своего выражения. Кроме того, он может быть классифицирован по различным теоретическим основаниям (сферам жизнедеятельности, объектам направленности экстремистской активности, возрастным характеристикам субъектов экстремистской активности и т.д.).

Исследователи различают следующие основные **виды экстремизма: политический, национальный и религиозный** [10].

Политический экстремизм – это движения или течения против существующего конституционного строя [81]. **Национальный экстремизм** выступает под лозунгами защиты «своего народа», его экономических интересов, культурных ценностей, как правило, в ущерб представителей других национальностей, проживающих на этой же территории. Под **религиозным экстремизмом** понимают нетерпимость по отношению к инакомыслящим представителям той же или другой религий [13].

Выделяют также **экологический экстремизм** – радикальные взгляды в отношении организаций и предприятий, способствующих ухудшению экологической ситуации. Представители экологического экстремизма используют крайние, даже террористические средства, обратить внимание общественности на наиболее актуальные и болезненные экологические проблемы. К примеру, радикальные меры могут проявляться, в частности, в нападении на лиц, носящих одежду из меха животных [107].

Антиглобалистский экстремизм выражает радикальные взгляды и агрессивное поведение в отношении организаций, влияющих на глобализацию в экономическом, политическом, культурном пространстве, что проявляется к непримиримости к созданию единого рынка, политических и экономических монополий [67]. Экстремисты в антиглобалистском движении склонны к организации массовых беспорядков, применению прямого насилия для борьбы с транснациональными компаниями, международными экономическими и политическими институтами глобального характера. **Молодежный экстремизм** выражает взгляды и тип поведения молодых людей, основанные на культивировании принципа силы, агрессии в отношении окружающих, вплоть до насилия и убийства [84]. Выделяют несколько **видов молодежного экстремизма**: оккультный, спортивный, уголовный. Каждый из них имеет свою специфику, однако их объединяет агрессивный, жестокий характер проявления. Именно молодежь чаще совершает преступления агрессивного характера. Негативное воздействие на представителей той или иной национальной, расовой, религиозной группы, сформировавшееся под влиянием пропаганды экстремистских идей, а также на основании собственного жизненного опыта под влиянием определенных факторов (избытка свободного времени и его неорганизованности, отсутствия возможности или желания

продолжать образование и, как следствие, невозможность трудоустроиться на высокооплачиваемую работу, несформированность или ограниченность интересов) толкает молодежь на участие в экстремистской деятельности [77].

Наибольшую опасность представляет **политический экстремизм** [38]. При этом различается «**левый**» и «**правый**» экстремизм. «**Левый**» экстремизм заимствует революционные идеи анархизма, объявляет себя наиболее последовательным выразителем и защитником трудящихся масс, всех обездоленных, неимущих [1]. Часть «левых» экстремистских организаций находятся на нелегальном положении, ведут партизанскую войну, совершают террористические акты, захват заложников. «**Правые**» экстремисты (фашистские, неофашистские, ультраправые, националистические, расистские движения, организации, партии) критикуют современное общество за «отсутствие порядка», «упадок нравов», эгоизм, потребительство и др. «Правому» экстремизму свойственна высокая степень организованности, скоординированности в международном масштабе [23].

Политический экстремизм представляет собой социальное явление в области политической борьбы, для которого характерно систематическое, всестороннее и организованное использование насилия, противоречащего моральным и правовым установкам общества, ради достижения политических целей [59].

Религиозный экстремизм – это идеология и практика некоторых течений, групп, отдельных деятелей в конфессиях и религиозных организациях, характеризующаяся приверженностью крайним толкованиям вероучения и методам действия по реализации поставленных целей, распространением своих взглядов и влияния. Целью такого вида экстремизма является реформирование существующей религиозной системы в целом или какого-либо значения ее компонента. Реализация этой цели связана с задачами глубокой

трансформации сопряженных с религиозной системой социальных, правовых, политических, нравственных и других устоев общества [59].

Критерии, по которым можно определить экстремизм как **социальную угрозу**:

- наличие особой миссии, сформированной на основе религиозного опыта или на основе оценки религиозных текстов;

- культ собственной исключительности и превосходства, радикальное самоотличие религиозной группы по отношению к другим религиозным группам и секулярному обществу в целом, наличие аристократичного кодекса поведения (сопоставление себя с «аристократией духа»);

- собственная субкультура, наполненная духом экспансии;

- высокая групповая сплоченность и корпоративность;

- наличие религиозной доктрины преобразования мира, пусть даже путем его отрицания, и категориальная сознательность;

- активность отличительного противостояния по отношению к «чужим»;

- агрессивность к обществу и другим религиозным группам [63].

Разновидностям экстремизма присущи **общие черты**: насилие или его угроза, обычно вооруженные; одномерность, односторонность в восприятии общественных проблем, поиске путей их решения; фанатизм, одержимость в стремлении навязать свои принципы и взгляды оппонентам; бездумное, беспрекословное выполнение любых приказов, инструкций; опора на чувства, инстинкты, предрассудки, а не на разум; неспособность к толерантности, компромиссам либо игнорирование их. Экстремизм смыкается с крайним радикализмом, терроризмом, нигилизмом [40].

В результате анализа законодательства и литературы, посвященной экстремизму, можно определить следующие его **признаки**:

- наличие иной экзистенциальной идеи, чем та, которая реализуется в данном государстве и обществе;
- нетерпимость к сторонникам иных политических, экономических, этнических, конфессиональных взглядов;
- достижение экстремистских целей путем нарушения установленных правовых норм;
- публичность и массовость распространения экстремистских взглядов;
- идеологическое обоснование применения насилия по отношению к любым лицам, не разделяющим убеждения экстремистов;
- преобладание эмоциональных способов выражения экстремистских идей;
- демонстративное игнорирование принятых в обществе нравственных правил и норм морали [78].

Терроризм приобретает все более угрожающие масштабы. Террористические акты чаще всего приносят массовые человеческие жертвы, влекут разрушение материальных и духовных ценностей, не поддающихся порой восстановлению, сеют вражду между государствами, провоцируют войны, недоверие и ненависть между социальными и национальными группами, которые иногда невозможно преодолеть в течение жизни целого поколения. Поэтому терроризм является одним из наиболее опасных преступлений против общественной безопасности. **Виды терроризма классифицируются по нескольким признакам:** по источнику, по применяемым средствам (методам), по объекту воздействия и т. п. **Цели терроризма** характеризуются теми результатами, на достижение которых направлена деятельность террористических организаций. Они в значительной мере определяют выбор объектов террористических акций, а так-

же методов и средств их совершения [14]. **В зависимости от субъекта терроризма и направленности его деятельности могут быть выделены:**

1) внутривнутриполитические цели:

- изменение политического режима и общественного устройства страны;
- подрыв демократических преобразований или их затруднение;
- подрыв авторитета власти;
- дестабилизация внутривнутриполитической обстановки;
- затруднение и дезорганизация деятельности органов власти и управления;
- срыв определенных мероприятий органов власти и управления и др. [97].

2) внешнеполитические цели:

- ослабление международных связей или ухудшение отношений страны с иностранными государствами;
- срыв международных акций по разрешению международных или внутривнутриполитических конфликтов;
- компрометация страны как источника терроризма в глазах мирового сообщества и т. д. [38]

Иногда цели терроризма делят **на основные и возможные. Основными** целями являются:

- желание посеять страх среди мирного населения;
- выражение протеста против политики правительства;
- вымогательство;
- нанесение экономического ущерба государству или частным лицам;
- проведение террористических актов против своих соперников в борьбе за политическое влияние [93].

К возможным целям относятся:

- физическое устранение политических оппонентов;
- устрашение гражданского населения;
- «акции возмездия»;

- дестабилизация деятельности государственной власти;
- нанесение экономического ущерба;
- осложнение межнациональных и межконфессиональных отношений, разжигание межнациональной розни;
- намеренное провоцирование военного конфликта;
- изменение политического строя [52].

В общем можно констатировать, что основные **цели террористов** – посеять в обществе неуверенность, дестабилизировать внутривнутриполитическое положение путем запугивания населения и высокопоставленных государственных деятелей, снижения доверия к государственным институтам [27]. Достижение целей осуществляется сочетанием различных видов террора. Террористы в своей деятельности применяют самые разнообразные формы, методы и приемы проведения террористических актов.

Следующие частью данного раздела является выявление сущности наркотизма как социального явления. **Наркотизм** представляет собой сложное биопсихосоциальное явление и рассматривается в науке с позиций разных концептуальных подходов [84]. Кроме собственно медицинских аспектов, являющихся предметом наркологии и психиатрии, наркотизм затрагивает самый широкий спектр **социальных проблем** – от отклоняющегося социального поведения до вопросов национальной безопасности [37].

Проблема контроля наркотизма, несмотря на длительную историю попыток ее решения специалистами и неизменный интерес к ней широкой общественности, остается чрезвычайно актуальной. В основе такого внимания лежит ряд прагматических причин и, прежде всего, связанный с распространением наркотиков рост уровня противоправного поведения в современном российском обществе. Распространение наркотиков опасно для общества и в экономическом смысле, поскольку является одной из основных причин потерь в национальной экономике большинства стран.

В течение почти всего советского периода развития российской науки, т.е. начиная с 30-х годов XX века, наркотизм, как и вообще девиантное поведение, рассматривался вне широкого социального контекста, т.е. скорее как предмет криминологии, педагогики или психиатрии. Само представление о девиантности в большинстве отечественных исследований традиционно исходит из биомедицинской модели поведенческого расстройств. Такой подход повлек за собой ряд следствий, определивших научное состояние проблемы девиантного поведения. Большинство исследовательских данных по наркотизму оказались полученными на так называемых селективных выборках, т.е. на лицах, попавших в поле зрения милиции или учреждений здравоохранения, что сформировало представление о редкости, исключительности данного феномена в обществе и о тяжести его поведенческих проявлений.

Проблема усугубляется тем, что в России, как и ранее в СССР, борьба с ростом «негативных социальных явлений» велась и до сих пор ведется в основном запретительными мерами, не без влияния которых сформировался высокий уровень латентности наркопотребления. Таким образом, к началу 1990-х годов российское общество оказалось в условиях крайне высокого уровня наркотизма, алкоголизации и криминального поведения, в особенности, в подростковой среде, без каких-либо средств и условий для противодействия этим видам социальных девиаций [69].

1. Медицинские работники, употребляющие слова «**наркотизм**» и «**наркомания**» в своей профессиональной деятельности, разошлись во мнениях. Одни утверждают, что не видят принципиального различия между «наркотизмом» и «наркоманией» и, более того, считают термин «наркотизм» надуманным. Однако эти же специалисты высказали предположение, что, видимо, под «наркотизмом» понимается прием запрещенных веществ, имеющих наркотическое

воздействие, без признаков устоявшейся зависимости от них, а под «наркоманией» понимается уже устоявшаяся зависимость от наркотиков [33]. Другие специалисты настаивают на том, что «**наркомания**» – это психическое заболевание, выражающееся в зависимости от наркотиков, в список которых не входят алкоголь, табак и т.п. А «**наркотизм**» – это социальное явление, проявляющееся в приеме любых наркосодержащих веществ; при этом наркотизм включает в себя алкоголизм, наркоманию, токсикоманию [58].

Термин «**наркотизм**» появился в 70-е гг. XX века. Этот термин включает в себя и **медицинские (биологические), и социальные, и правовые аспекты**, то есть отражает суть негативного социального явления международного характера [48]. Это явление проявляется в приобщении части населения страны к немедицинскому употреблению наркотических или психотропных веществ, находящихся под специальным международно-правовым и внутригосударственным контролем. Наркотизм сопровождается организацией и осуществлением нелегального оборота наркотиков как в национальных рамках, так и в межгосударственных масштабах.

Наркотизм, с точки зрения **социологии**, представляет собой один из видов нежелательных общественных явлений – **социальных девиаций**. Наряду с множеством девиантологических теорий, объясняющих те или иные отклонения в социальном поведении человека, в социологии насчитываются десятки теорий, рассматривающих специфические причины возникновения и течения наркотизма. Их можно условно подразделить на **личностные, межличностные и теории, рассматривающие взаимоотношения человека и общества** [70].

Личностные теории рассматривают существование нарушений или особенностей личности, причинно связанных с потреблением наркотиков. Согласно теории личностной неполноценности приобщение к наркотикам происходит у лиц,

прежде всего подростков, с незрелой мотивационной сферой, неспособных противостоять социальному окружению, провоцирующему потребление наркотиков [19].

Теория **когнитивно-аффективно-фармакологического** контроля в качестве промежуточных переменных потребления наркотиков рассматривает взаимодействие:

- индивидуальных особенностей;
- переживаний прежнего опыта потребления психоактивных веществ;
- фармакологического эффекта [48].

Эти переменные одновременно являются уровнями защиты от воздействия стресса, если человек не справляется со стрессом самостоятельно, он начинает использовать для его преодоления чувство фармакологической эйфории. Общая **теория зависимости** утверждает, что для определенных типов личности основным **«фактором риска»** приобщения к наркотикам является само существование запретительной политики в отношении наркотиков и их нелегального рынка [49]. Теория **«вредных привычек»** определяет зависимость от наркотиков как особый тип поведения, вырабатывающийся под влиянием определенных генетических и психосоциальных факторов, из-за действия которых человек вырабатывает определенные формы поведения, провоцирующие потребление психоактивных веществ. Первоначально данная теория разрабатывалась для алкоголизма, но впоследствии была применена авторами к наркотизму [59]. **Интерактивная модель** немедицинского потребления наркотиков представляет собой сочетание трех моделей приобщения к наркотикам, **модели толерантности к наркотикам, модели наркотической социализации и ятерогенной модели** [71]. Первая из них описывает лиц, не усвоивших в ходе социализации механизмов резистентности и установок против употребления наркотиков. Вторая определяет ситуацию, когда потребление наркотиков санкционировано

общностью и является частью культуры, религии или ритуалов. Третья модель демонстрирует механизм перехода от медицинского к немедицинскому потреблению наркотиков.

Теория фармакологического эффекта для описания наркозависимого поведения рассматривает взаимовлияние таких личностных особенностей, как представления о последствиях потребления наркотиков, индивидуальную реакцию на наркотик, характеристики ранней социализации и влияние группы сверстников, индивидуальные причины продолжения и прекращения приема наркотиков [84].

Множество теорий наркотизма разработано в русле психодинамической традиции. Все они основаны на индивидуальной психологии Адлера, которая постулирует, что все человеческое поведение опосредовано попытками индивида защитить свой «**образ-Я**», а самооценка является главным механизмом, лежащим в основе зависимости от психоактивных веществ. Человек с невысоким самоуважением будет реагировать на стресс более негативно, чем человек с высоким самоуважением [39]. Чтобы совладать с завышенной целью и низким самоуважением, индивид может обратиться к наркотикам. Выбор того или иного наркотического средства зависит от характера личностных нарушений.

Теории межличностного общения в качестве факторов, влияющих на потребление наркотиков, рассматривают отношения личности и ее ближайшего социального окружения. **Модель семейных проблем** рассматривает стадии развития семьи или кризисы, в ходе которых возникают различные стресс-факторы как внутреннего, так и внешнего происхождения, влияющие на потребление наркотиков [43].

Структурная модель рассматривает потребление наркотиков в контексте взаимодействия ряда факторов на биологическом, внутриличностном, межличностном и социокультурном уровнях. **Теория стадий** описывает стадии последовательного перехода от потребления легких спиртных

напитков к запрещенным наркотикам. Каждой стадии и каждому психоактивному веществу присваивается «вес» вклада в формирование приобщения к тяжелым наркотикам [47].

Теория зависимости от удовольствия рассматривает четыре пути приобщения людей к наркотикам:

– терапевтический, когда наркомания поражает некоторых людей в результате, например, неправильного назначения психоактивных препаратов врачом;

– профессиональный, где риск потребления связан с определенными профессиональными группами – медиками, химиками, военными;

– эпидемический характер распространения от человека к человеку наподобие инфекционного процесса в условиях высокого ригоризма по отношению к наркотикам в обществе;

– когда психоактивное вещество считается социально приемлемым, и практически любому человеку в течение жизни приходится его употреблять хотя бы раз – просто под давлением культурной традиции [32].

Теория социально-психологических связей рассматривает структуру проблемного поведения подростков в контексте особенностей социализации, влияния семьи и акцентуации личности. Согласно теории наркотической субкультуры потребление наркотиков зависит от:

– предыдущего опыта потребления алкоголя;

– социальных факторов – успешности в личной жизни, связей с семьей, политических и религиозных убеждений и пр.;

– наличия референтной группы, где принято или не принято потребление наркотиков [27].

Теория циклов рассматривает последовательные стадии формирования зависимости: биологическую, психологическую и социальную. Согласно этой модели в основании зависимости лежит биологическое желание фармако-

логического эффекта или потребность в изменении состояния с помощью психоактивного вещества. Результатом сформированной зависимости являются изменения социального поведения личности, а затем – изменения паттернов поведения групп людей в общности, например, формирование терпимости к наркотикам и регламентированного наркопотребления [99].

Теория социальных достижений рассматривает потребление наркотиков как результат тревоги, сопровождающей попытки достижения стандартов социального успеха. Ролевая теория включает в себя три составляющих:

- доступность психоактивных веществ;
- свободу от общественного запрета их использования;
- соблюдение роли «законопослушного» человека [22].

Наркотизм как социальное явление характеризуется такими показателями, как степень распространенности наркопотребления, структура и способы употребления, социально-демографический состав потребителей наркотиков, формы социального контроля и, наконец, мода на тот или иной наркотик. Сегодня наркотизм является предметом криминологии и девиантологии или социологии девиантности и социального контроля и рассматривается как одна из форм нежелательных для общества явлений – социальных девиаций. **Понятие социальной девиации** (социального отклонения) исходит из представления об обществе как о системе, находящейся в динамическом равновесии между упорядоченностью и хаосом [32]. Поскольку девиантное поведение ассоциировано со многими негативными проявлениями, возникла тенденция считать его «ненормальным». Поэтому следует выделить точку зрения, сложившуюся в социологии, согласно которой девиации, как и флуктуации, в неживой или мутации в живой природе являются всеобщей формой, способом изменчивости, а, следовательно, жизнедеятельности и развития любой системы.

Поскольку функционирование социальных систем неразрывно связано с человеческой жизнедеятельностью, отклонения в поведении естественны и необходимы, они служат расширению индивидуального и коллективного опыта. Разнообразие в психофизическом, социокультурном и духовно-нравственном аспектах человеческого поведения является условием совершенствования общества и социального развития. Говоря о социальных системах, многие исследователи подчеркивают, что социальные девиации выполняют некоторые необходимые для общества функции. Например, экономическая преступность трактуется как «...обеспечение незаконным путем объективной потребности, не удовлетворяемой в должной мере нормальными социальными институтами». Наркотики также выполняют **вполне определенные социальные функции, например:**

- анестезирующую (снятие физической боли);
- седативную (подавляют чувство тревоги, волнения и пр.);
- психостимулирующую (временно снимают усталость);
- интегративную (облегчают общение между людьми);
- протестную (форма ухода от бытовой неустроенности и конфликтов) [104].

ОСНОВЫ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ

Здоровье – бесценное достояние не только каждого человека, но и всего общества. При встречах, расставаниях с близкими и дорогими людьми мы желаем им доброго и крепкого здоровья, так как это – основное условие и залог полноценной и счастливой жизни. Здоровье помогает нам осуществить наши планы, успешно решать основные жизненные задачи, преодолевать трудности, а если придется, то и значительные перегрузки. Доброе здоровье, разумно сохраняемое и укрепляемое самим человеком, обеспечивает ему долгую и активную жизнь. Существует много определений этого понятия, смысл которых зависит от профессиональной точки зрения. По определению **Всемирной Организации Здравоохранения** 1948 г., «**Здоровье – это состояние физического, духовного и социального благополучия, а не только отсутствие болезней и физических дефектов**» [19]. С физиологической точки зрения определяющими являются следующие формулировки: индивидуальное здоровье человека и естественное состояние организма на фоне отсутствия патологических сдвигов, оптимальной связи со средой, согласованности всех функций. **Здоровье** представляет собой гармоничную совокупность структурно-функциональных данных организма, адекватных окружающей среде и обеспечивающих организму оптимальную жизнедеятельность, а также полноценную трудовую жизнедеятельность [4]. **Индивидуальное здоровье человека** – это гармоническое единство всевозможных обменных процессов в организме, что создает условия для оптимальной жизнедеятельности всех систем и подсистем

организма. Вообще можно говорить о трех видах здоровья: о здоровье физическом, психическом и нравственном (социальном) [2]. **Физическое здоровье** – это естественное состояние организма, обусловленное нормальным функционированием всех его органов и систем. Если хорошо работают все органы и системы, то и весь организм человека (система саморегулирующаяся) правильно функционирует и развивается [9]. **Психическое здоровье** зависит от состояния головного мозга, оно характеризуется уровнем и качеством мышления, развитием внимания и памяти, степенью эмоциональной устойчивости, развитием волевых качеств [11]. **Нравственное здоровье** определяется теми моральными принципами, которые являются основой социальной жизни человека, т.е. жизни в определенном человеческом обществе [12]. Отличительными признаками нравственного здоровья человека являются, прежде всего, сознательное отношение к труду, овладение культурой, активное неприятие нравов и привычек, противоречащих нормальному образу жизни. Физически и психически здоровый человек может быть нравственным «уродом», если он пренебрегает нормами морали. Поэтому **социальное здоровье** считается высшей мерой человеческого здоровья. Здоровый и духовно развитый человек счастлив – он отлично себя чувствует, получает удовлетворение от своей работы, стремится к самосовершенствованию, достигает тем самым неувядающей молодости духа и внутренней красоты [6].

Целостность человеческой личности проявляется, прежде всего, во взаимосвязи и взаимодействии психических и физических сил организма. Гармония психофизических сил организма повышает резервы здоровья, создает условия для творческого самовыражения в различных областях нашей жизни. Активный и здоровый человек надолго сохраняет молодость, продолжает созидательную деятельность, не позволяет «душе лениться». Академик Н. М. Амосов предложил

ввести новый медицинский термин «**количество здоровья**» для обозначения меры резервов организма. Скажем, у человека в спокойном состоянии через легкие проходит 5–9 литров воздуха в минуту [5]. Некоторые высоко тренированные спортсмены могут произвольно в течение 10–11 минут ежеминутно пропускать через свои легкие 150 литров воздуха, т.е. с превышением нормы в 30 раз. Это и есть резерв организма. **Систему функциональных резервов организма можно разбить на подсистемы:**

Биохимические резервы (реакции обмена);

Физиологические резервы (на уровне клеток, органов, систем органов);

Психические резервы [19].

Здоровье человека – результат сложного взаимодействия социальных, средовых и биологических факторов. Считается, что вклад различных влияний в состояние здоровья следующий:

- наследственность – 20 %;
- окружающая среда – 20 %;
- уровень медицинской помощи – 10 %;
- образ жизни – 50 % [6].

В развернутом варианте эти цифры, по мнению российских ученых, выглядят так: **человеческий фактор** – 25 % (физическое здоровье – 10 %, психическое здоровье – 15 %); **экологический фактор** – 25 % (экзоэкология – 10 %, эндоэкология – 15 %); **социально-педагогический фактор** – 40 % (образ жизни: материальные условия труда и быта – 15 %, поведение, режим жизни, привычки – 25 %); **медицинский фактор** – 10 % [11].

Здоровый образ жизни включает в себя следующие элементы: рациональный режим труда и отдыха, искоренение вредных привычек, оптимальный двигательный режим, личную гигиену, закаливание, рациональное питание и т.п. [8].

Составляющей здоровья является рациональное питание. Когда о нем идет речь, следует помнить о **двух основных законах**, нарушение которых опасно для здоровья. **Первый закон** – равновесие получаемой и расходуемой энергии. Если организм получает энергии больше, чем расходует, то есть если мы получаем пищи больше, чем это необходимо для нормального развития человека, для работы и хорошего самочувствия, мы полнеем. Сейчас более трети нашей страны, включая детей, имеет лишний вес. А причина одна – избыточное питание, что в итоге приводит к атеросклерозу, ишемической болезни сердца, гипертонии, сахарному диабету, целому ряду других недугов. **Второй закон** – соответствие химического состава рациона физиологическим потребностям организма в пищевых веществах [12]. Питание должно быть разнообразным и обеспечивать потребности в белках, жирах, углеводах, витаминах, минеральных веществах, пищевых волокнах. Многие из этих веществ незаменимы, поскольку не образуются в организме, а поступают только с пищей. Отсутствие хотя бы одного из них, например, витамина С, приводит к заболеванию и даже смерти. Витамины группы В мы получаем главным образом с хлебом из муки грубого помола, а источником витамина А и других жирорастворимых витаминов являются молочная продукция, рыбий жир, печень. Промежутки между приемами пищи не должны быть слишком большими (не более 5–6 ч). Вредно принимать пищу только 2 раза в день, но чрезмерными порциями, т.к. это создает слишком большую нагрузку для кровообращения. Здоровому человеку лучше питаться 3–4 раза в сутки. При трехразовом питании самым сытным должен быть обед, а самым легким – ужин. Вредно во время еды читать, решать сложные и ответственные задачи. Нельзя торопиться, есть, обжигаясь горячей пищей, глотать большие куски, не пережевывая. Плохо влияет

на организм систематическая еда всухомятку, без горячих блюд. Необходимо соблюдать правила личной гигиены и санитарии. Человеку, пренебрегающему режимом питания, со временем угрожает развитие таких тяжелых болезней пищеварения, как, например, язвенная болезнь и др. Тщательное пережевывание, измельчение пищи в известной мере предохраняет слизистую оболочку пищеварительных органов от механических повреждений, царапин и, кроме того, способствует быстрому проникновению соков в глубь пищевой массы [28].

Оптимальный двигательный режим – важнейшее условие полноценного здоровья. Его основу составляют систематические занятия физическими упражнениями и спортом, эффективно решающие задачи укрепления здоровья и развития физических способностей молодежи, сохранения здоровья и двигательных навыков, усиления профилактики неблагоприятных возрастных изменений [19]. При этом физическая культура и спорт выступают как важнейшее средство воспитания. Полезно ходить по лестнице, не пользуясь лифтом. По утверждению американских врачей, каждая ступенька дарит человеку 4 секунды жизни. 70 ступенек сжигают 28 калорий. Общая двигательная активность включает утреннюю гимнастику, физкультурные тренировки, работы по самообслуживанию, ходьбу, работу на дачном участке и т. д. Нормы общей двигательной активности точно не определены. Некоторые отечественные и японские ученые считают, что взрослый человек должен в день делать минимум 10–15 тыс. шагов. Основными качествами, характеризующими физическое развитие человека, являются сила, быстрота, ловкость, гибкость и выносливость. Совершенствование каждого из этих качеств способствует укреплению здоровья, но далеко не в одинаковой мере. Можно стать очень быстрым, тренируясь в беге на короткие дистанции. Наконец, очень неплохо стать ловким и гибким, применяя

гимнастические и акробатические упражнения. Однако при всем этом не удастся сформировать достаточную устойчивость к болезнетворным воздействиям [25].

Для эффективного оздоровления и профилактики болезней необходимо тренировать и совершенствовать в первую очередь самое ценное качество – выносливость в сочетании с закаливанием и другими компонентами здорового образа жизни, что обеспечит растущему организму надежный щит против многих болезней. В России закаливание издавна было массовым. Примером могут служить деревенские бани с парными и снежными ваннами. Однако в наши дни большинство людей ничего не делают для закаливания как самих себя, так и своих детей. Более того, многие родители из опасения простудить ребенка уже с первых дней, месяцев его жизни начинают заниматься пассивной защитой от простуды: укутывают его, закрывают форточки и т.д. Такая «забота» о детях не создает условий для хорошей адаптации к меняющейся температуре среды [11]. Напротив, она содействует ослаблению их здоровья, что приводит к возникновению простудных заболеваний. Поэтому проблема поиска и разработки эффективных методов закаливания остается одной из важнейших. А ведь польза закаливания с раннего возраста доказана громадным практическим опытом и опирается на солидное научное обоснование. Широко известны различные способы **закаливания** – от воздушных ванн до обливания холодной водой. Полезность этих процедур не вызывает сомнений. С незапамятных времен известно, что ходьба босиком – замечательное закаливающее средство. Зимнее плавание – высшая форма закаливания. Чтобы ее достичь, человек должен пройти все ступени закаливания [4]. Эффективность закаливания возрастает при использовании специальных температурных воздействий и процедур. Основные принципы их правильного применения должны знать все: систематичность

и последовательность; учет индивидуальных особенностей, состояния здоровья и эмоциональные реакции на процедуру. Еще одним действенным закаливающим средством может и должен быть до и после занятий физическими упражнениями контрастный душ. Контрастные души тренируют нервно-сосудистый аппарат кожи и подкожной клетчатки, совершенствуя физическую терморегуляцию, оказывая стимулирующее воздействие и на центральные нервные механизмы. Опыт показывает высокую закаливающую и оздоровительную ценность контрастного душа как для взрослых, так и для детей. Хорошо действует он и как стимулятор нервной системы, снимая утомление и повышая работоспособность. Закаливание – мощное оздоровительное средство. Оно позволяет избежать многих болезней, продлить жизнь на долгие годы, сохранить высокую работоспособность. Закаливание оказывает общеукрепляющее действие на организм, повышает тонус нервной системы, улучшает кровообращение, нормализует обмен веществ [31].

Немаловажное влияние оказывает на здоровье и состояние окружающей среды. Вмешательство человека в регулирование природных процессов не всегда приводит к желаемым положительным результатам. Нарушение хотя бы одного из природных компонентов приводит в силу существующих между ними взаимосвязей к перестройке сложившейся структуры природно-территориальных компонентов. Загрязнение поверхности суши, гидросферы, атмосферы и Мирового океана, в свою очередь, сказывается на состоянии здоровья людей. Эффект «озоновой дыры» влияет на образование злокачественных опухолей, загрязнение атмосферы на состояние дыхательных путей, а загрязнение вод – на пищеварение, резко ухудшает общее состояние здоровья человечества, снижает продолжительность жизни. Здоровье, полученное от природы, на 50 % зависит от условий, нас окружающих [10]. Реакции организма на загрязнения зависят

от индивидуальных особенностей: возраста, пола, состояния здоровья. Как правило, более уязвимы дети, пожилые и престарелые, больные люди. При систематическом или периодическом поступлении в организм сравнительно небольших количеств токсичных веществ происходит хроническое отравление. Сходные признаки наблюдаются и при радиоактивном загрязнении окружающей среды. Приспосабливаясь к неблагоприятным экологическим условиям, организм человека испытывает состояние напряжения, утомления. Напряжение – мобилизация всех механизмов, обеспечивающих определенную деятельность организма человека [12].

В зависимости от величины нагрузки, степени подготовки организма, его функционально-структурных и энергетических ресурсов снижается возможность функционирования организма на заданном уровне, то есть наступает утомление. Изменения физиологических функций вызываются и другими факторами внешней среды и зависят от времени года, содержания в продуктах питания витаминов и минеральных солей. Совокупность всех этих факторов (раздражителей разной эффективности) оказывает либо стимулирующее, либо угнетающее воздействие на самочувствие человека и протекание жизненно важных процессов в его организме. Естественно, что человеку следует приспосабливаться к явлениям природы и ритму их колебаний. Психофизические упражнения и закаливание организма помогают человеку уменьшить зависимость от метеоусловий и перепадов погоды, способствуют его гармоническому единению с природой [12]. Кроме этого, необходимо учитывать еще объективный фактор воздействия на здоровье – наследственность. Это присущее всем организмам свойство повторять в ряду поколений одинаковые признаки и особенности развития, способность передавать от одного поколения к другому материальные структуры клетки, содержащие программы развития из них новых особей [34].

Глоссарий

Аддиктивное поведение – вид девиантного поведения с формированием устойчивой зависимости и стремления к уходу от реальности путем искусственного изменения своего психического состояния.

Алкоголизм – патологическое пристрастие к алкоголю, приводящее к нарушению социальных норм поведения, психическим и физическим расстройствам.

Антисемитизм – форма национальных и религиозных предрасудков и нетерпимости, враждебное отношение к евреям.

Бедность – характеристика экономического положения индивида или группы, при котором они не могут сами поддерживать определенный приемлемый уровень жизни.

Безнадзорный – несовершеннолетний, контроль за поведением которого отсутствует вследствие неисполнения или ненадлежащего исполнения обязанностей по его воспитанию, обучению и (или) содержанию со стороны родителей или иных законных представителей либо должностных лиц.

Безопасность демографическая – состояние защищенности количества и этнического состава населения страны от внешних и внутренних угроз.

Безопасность продовольственная – способность экономики обеспечивать продовольственную независимость страны и гарантировать доступность продовольствия для всего населения в количестве и качестве, необходимом для активной и здоровой жизни.

Безопасность социальная – состояние социальных взаимодействий и общественных отношений, которые исключают политическое, экономическое, духовное подавление личности и социальных групп, применение насилия.

Безопасность экономическая – уровень развития производительных сил и экономических отношений, направленных на реализацию потребностей личности, общества, государства.

Безработица – незанятость части экономически активного населения в хозяйственной деятельности, существует в скрытой и явной, хронической и краткосрочной формах.

Война гражданская – война между политическими силами внутри одного государства, которая охватывает значительную часть населения.

Война религиозная – война, возникшая на религиозной почве для разрешения религиозно-нравственных противоречий или навязывания одной из сторон другой стороне иного вероисповедания.

Геноцид – действия, совершаемые с намерением уничтожить, полностью или частично, какую-либо национальную, этническую, расовую или религиозную группу как таковую путём убийства членов такой группы, причинения серьезных телесных повреждений или умственного расстройства членам такой группы, предумышленного создания для какой-либо группы таких жизненных условий, которые рассчитаны на полное или частичное физическое уничтожение ее. Меры, рассчитанные на предотвращение деторождения в среде такой группы, насильственную передачу детей из одной человеческой группы в другую.

Деструктивный культ – группа (религиозная, политическая, психотерапевтическая, образовательная или коммерческая), использующая методы контроля сознания, которые наносят вред физическому или психическому здоровью человека, негативно сказываются на его общественной, семейной и личной жизни.

Игромания, лудомания – игровая зависимость, в основе которой лежит болезненное (патологическое) влечение к азартным играм (в казино, игровых и компьютерных клубах).

Информационный (общественный) резонанс – одновременное повышенное искусственное привлечение средствами массовой информации общественного внимания к тому или иному социальному или политическому событию, сопряжённое с замалчиванием других событий, имеющих равную информативную значимость.

Контроль сознания – манипуляция с использованием насильственного обращения в веру (внедрения убеждения) или техники модификации поведения без информированного (осознанного) согласия того человека, к которому эту технику применяют.

Конфликт военный – любое столкновение, противоборство, форма разрешения противоречий между государствами, народами, социальными группами с применением военной силы.

Конфликт вооруженный – одна из форм разрешения противоречий (национально-этнических, религиозных и др.) с применением средств вооруженного насилия, при которой государство не переходит в особое состояние, называемое войной.

Конфликт вооруженный локальный – вооруженное столкновение с ограниченными политическими и военно-стратегическими целями, охватывающее относительно небольшое число участников и ограниченный географический район внутри региона.

Конфликт вооруженный межэтнический – вооруженное противоборство между вооруженными формированиями или экстремистскими группами различной этнической и (или) религиозной направленности.

Конфликт вооруженный региональный – конфликт на почве региональных противоречий (исторических, территориальных, экономических, политических, межэтнических и пр.) между соседними странами, общинами или группировками.

Конфликт межнациональный – конфликт, в котором противодействующие группы различаются по национальному признаку и они отстаивают интересы своей нации, а не всего общества.

Конфликт межэтнический – конфликт между представителями этнических общин, обычно проживающих в непосредственной близости в каком-либо государстве.

Конфликт производственный (трудовой) – вид социального конфликта, объектом которого являются трудовые отношения и их условия.

Конфликт социальный – наиболее острый способ разрешения противоречий, возникающих в процессе взаимодействия людей, заключающийся в обоюдном противодействии сторон-субъектов конфликта, сопровождающийся негативными эмоциями, моральным и материальным ущербом.

Лава – раскаленная жидкая или очень вязкая масса, изливающаяся на поверхность Земли при извержениях вулканов.

Лавина – быстрое, внезапно возникающее движение снега и (или) льда вниз по крутым склонам гор, представляющее угрозу жизни и здоровью людей, наносящее ущерб объектам экономики и окружающей природной среде.

Лавовый поток – форма залегания лавы, излившейся из вулкана, характеризующаяся значительной, достигающей нескольких десятков километров, длиной при относительно небольшой ширине и мощности.

Лесной пожар – Пожар, распространяющийся по лесной площади.

Ливень – кратковременные атмосферные осадки большой интенсивности, обычно в виде дождя.

Массовые беспорядки – нарушения общественного порядка на определенной территории, носящие массовый характер, представляющие угрозу жизни и здоровью людей, дезорганизующие работу предприятий, учреждений и организаций либо направленные на разрушение или уничтожение государственного и личного имущества граждан.

Наводнение – затопление территории водой, являющееся стихийным бедствием. Примечание: наводнение может происходить в результате подъема уровня воды во время половодья или паводка, при заторе, зажоре, вследствие нагона в устье реки, а также при прорыве гидротехнических сооружений.

Низовой пожар – лесной пожар, распространяющийся по нижним ярусам лесной растительности, лесной подстилке, опадку.

Обвал – отрыв и падение больших масс горных пород на крутых и обрывистых склонах гор, речных долин и морских побережий, происходящие главным образом за счет ослабления связности горных пород под влиянием процессов выветривания, деятельности поверхностных и подземных вод.

Обучение населения действиям в чрезвычайных ситуациях – обучение населения действиям в ЧС, целенаправленное накопление населением знаний, приобретение и закрепление навыков, необходимых при защите от опасностей, вызванных источниками чрезвычайной ситуации, а также при участии в проведении неотложных работ в зонах чрезвычайной ситуации и очагах поражения.

Опасное биологическое вещество – биологическое вещество природного или искусственного происхождения, неблагоприятно воздействующее на людей, сельскохозяйственных животных и растения в случае соприкосновения с ними, а также на окружающую природную среду.

Опасное геологическое явление – событие геологического происхождения или результат деятельности геологических процессов, возникающих в земной коре под действием различных природных или геодинамических факторов или их сочетаний, оказывающих или могущих оказать поражающие воздействия на людей, сельскохозяйственных животных и растения, объекты экономики и окружающую природную среду.

Опасное гидрологическое явление – событие гидрологического происхождения или результат гидрологических процессов, возникающих под действием различных природных или гидродинамических факторов или их сочетаний, оказывающих поражающее воздействие на людей, сельскохозяйственных животных и растения, объекты экономики и окружающую природную среду.

Опасное метеорологическое явление – природные процессы и явления, возникающие в атмосфере под действием различных природных факторов или их сочетаний, оказывающие или могущие оказать поражающее воздействие на людей, сельскохозяйственных животных и растения, объекты экономики и окружающую природную среду.

Опасное природное явление – событие природного происхождения или результат деятельности природных процессов, которые по своей интенсивности, масштабу распространения и продолжительности могут вызвать поражающее воздействие на людей, объекты экономики и окружающую природную среду.

Оползень – смещение масс горных пород по склону под воздействием собственного веса и дополнительной нагрузки вследствие подмыва склона, переувлажнения, сейсмических толчков и иных процессов.

Особо опасная инфекция – состояние зараженности организма людей или животных, проявляющееся в виде инфекционной болезни, прогрессирующей во времени и пространстве и вызывающей тяжелые последствия для здоровья людей и сельскохозяйственных животных либо летальные исходы.

Отжиг - выжигание в лесу напочвенных горючих материалов перед кромкой лесного пожара

Очаг землетрясения – область возникновения подземного удара в толще земной коры или верхней мантии, являющегося причиной землетрясения.

Очаг пожара – место первоначального возникновения пожара.

Паводок – фаза водного режима реки, которая может многократно повторяться в различные сезоны года, характеризующаяся интенсивным, обычно кратковременным увеличением расходов и уровней воды, и вызываемая дождями или снеготаянием во время оттепелей.

Панзоотия – массовое одновременное распространение инфекционной болезни сельскохозяйственных животных с высоким уровнем заболеваемости на огромной территории с охватом целых регионов, нескольких стран и материков.

План эвакуации при пожаре – документ, в котором указаны эвакуационные пути и выходы, установлены правила поведения людей, а также порядок и последовательность действий обслуживающего персонала на объекте при возникновении пожара

Подтопление – повышение уровня грунтовых вод, нарушающее нормальное использование территории, строительство и эксплуатацию расположенных на ней объектов.

Пожарная опасность – возможность возникновения и/или развития пожара

Пожарная профилактика – комплекс организационных и технических мероприятий, направленных на обеспечение безопасности людей, на предотвращение пожара, ограничение его распространения, а также создание условий для успешного тушения пожара

Пожаровзрывоопасный объект – объект, на котором производят, используют, перерабатывают, хранят или транспортируют легковоспламеняющиеся и пожаровзрывоопасные вещества, создающие реальную угрозу возникновения техногенной чрезвычайной ситуации.

Половодье – фаза водного режима реки, ежегодно повторяющаяся в данных климатических условиях в один и тот же сезон, характеризующаяся наибольшей водностью, высоким и длительным подъемом уровня воды и вызываемая снеготаянием или совместным таянием снега и ледников. Примечание: различают половодье весеннее, весенне-летнее и летнее.

Поражающее воздействие источника природной чрезвычайной ситуации, поражающее воздействие источника природной ЧС – негативное влияние одного или совокупности поражающих факторов источника природной чрезвычайной ситуации на жизнь и здоровье людей, сельскохозяйственных животных и растения, объекты экономики и окружающую природную среду.

Потенциально опасное вещество – вещество, которое вследствие своих физических, химических, биологических или токсикологических свойств предопределяет опасность для жизни и здоровья людей, для сельскохозяйственных животных и растений.

Потенциально опасный объект - объект, на котором используют, производят, перерабатывают, хранят или транспортируют радиоактивные, пожаровзрывоопасные, опасные химические и биологические вещества, создающие реальную угрозу возникновения источника чрезвычайной ситуации.

Правила пожарной безопасности – комплекс положений, устанавливающих порядок соблюдения требований и норм пожарной безопасности при строительстве и эксплуатации объекта.

Предельно допустимая концентрация опасного вещества (ПДК) – максимальное количество опасных веществ в почве, воздушной или водной среде, продовольствии, пищевом сырье и кормах, измеряемое в единице объема или массы, которое при постоянном контакте с человеком или при воздействии на него за определенный промежуток времени практически не влияет на здоровье людей и не вызывает неблагоприятных последствий.

Предотвращение чрезвычайных ситуаций – комплекс правовых, организационных, экономических, инженерно-технических, экологозащитных, санитарно-гигиенических, санитарно-эпидемиологических и специальных мероприятий, направленных на организацию наблюдения и контроля за состоянием окружающей природной среды и потенциально опасных объектов, прогнозирование и профилактику возникновения источников чрезвычайной ситуации, а также на подготовку к чрезвычайным ситуациям.

Предупреждение чрезвычайных ситуаций – комплекс мероприятий, проводимых заблаговременно и направленных на максимально возможное уменьшение риска возникновения чрезвычайных ситуаций, а также на сохранение здоровья людей, снижение размеров ущерба окружающей природной среде и материальных потерь в случае их возникновения.

Природная чрезвычайная ситуация – обстановка на определенной территории или акватории, сложившаяся в результате возникновения источника природной чрезвычайной ситуации,

который может повлечь или повлек за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей и (или) окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей. Примечание: различают природные чрезвычайные ситуации по характеру источника и масштабам.

Природно-техногенная катастрофа – разрушительный процесс, развивающийся в результате нарушения нормального взаимодействия технологических объектов с компонентами окружающей природной среды, приводящий к гибели людей, разрушению и повреждению объектов экономики и компонентов окружающей природной среды.

Природный пожар – неконтролируемый процесс горения, стихийно возникающий и распространяющийся в природной среде.

Продолжительный дождь – жидкие атмосферные осадки, выпадающие непрерывно или почти непрерывно в течение нескольких суток, могущие вызвать паводки, затопление и подтопление.

Промышленная авария – авария на промышленном объекте, в технической системе или на промышленной установке.

Промышленная катастрофа – крупная промышленная авария, повлекшая за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей либо разрушения и уничтожение объектов, материальных ценностей в значительных размерах, а также приведшая к серьезному ущербу окружающей природной среде.

Противорадиационное укрытие – защитное сооружение, предназначенное для укрытия населения от поражающего воздействия ионизирующих излучений и для обеспечения его жизнедеятельности в период нахождения в укрытии.

Противоэпидемический режим – порядок и правила поведения обслуживающего медицинского персонала и населения, обеспечивающие эффективное проведение профилактических и противоэпидемических мероприятий в эпидемическом очаге.

Противоэпизоотические мероприятия – комплекс плановых мероприятий, направленных на предупреждение, обнаружение и ликвидацию инфекционных болезней сельскохозяйственных животных, предусматривающих обезвреживание и ликвидацию источников возбудителя инфекционной болезни и факторов передачи возбудителя, повышение общей и специфической устойчивости сельскохозяйственных животных к поражению патогенными микроорганизмами.

Пыльная буря – перенос больших количеств пыли или песка сильным ветром, сопровождающийся ухудшением видимости, выдуванием верхнего слоя почвы вместе с семенами и молодыми растениями, засыпанием посевов и транспортных магистралей.

Радиационная авария – авария на радиационно-опасном объекте, приводящая к выходу или выбросу радиоактивных веществ и (или) ионизирующих излучений за предусмотренные проектом для нормальной эксплуатации данного объекта границы в количествах, превышающих установленные пределы безопасности его эксплуатации.

Радиационно-опасный объект – объект, на котором хранят, перерабатывают, используют или транспортируют радиоактивные вещества, при аварии на котором или его разрушении может произойти облучение ионизирующим излучением или радиоактивное загрязнение людей, сельскохозяйственных животных и растений, объектов народного хозяйства, а также окружающей природной среды.

Радиоактивное загрязнение – загрязнение поверхности Земли, атмосферы, воды либо продовольствия, пищевого сырья, кормов и различных предметов радиоактивными веществами в количествах, превышающих уровень, установленный нормами радиационной безопасности и правилами работы с радиоактивными веществами.

Риск возникновения чрезвычайной ситуации – вероятность или частота возникновения источника чрезвычайной ситуации, определяемая соответствующими показателями риска.

Санитарная обработка – механическая очистка и мытье кожных покровов и слизистых оболочек людей, подвергшихся заражению и загрязнению радиоактивными, опасными химическими и биологическими веществами, а также обеззараживание их одежды и обуви при выходе из зоны чрезвычайной ситуации.

Санитарно-защитная зона – территория вокруг фермы, животноводческого комплекса, предприятий и учреждений биологического профиля, свободная от жилых построек, на которой запрещены проезд транспорта, пастьба и водопой животных.

Сейсмическая безопасность – состояние защищенности населения, объектов экономики и окружающей природной среды от опасностей, возникающих в результате землетрясения.

Сель – стремительный поток большой разрушительной силы, состоящий из смеси воды и рыхлообломочных пород, внезапно возникающий в бассейнах небольших горных рек в результате интенсивных дождей или бурного таяния снега, а также прорыва завалов и морен.

Сильная метель – перенос снега над поверхностью земли сильным ветром, возможно, в сочетании с выпадением снега, приводящий к ухудшению видимости и заносу транспортных магистралей.

Сильный ветер – движение воздуха относительно земной поверхности со скоростью или горизонтальной составляющей свыше 14 м/с.

Сильный снегопад – продолжительное интенсивное выпадение снега из облаков, приводящее к значительному ухудшению видимости и затруднению движения транспорта.

Смерч – сильный маломасштабный атмосферный вихрь диаметром до 1000 м, в котором воздух вращается со скоростью до 100 м/с, обладающий большой разрушительной силой.

Снег – твердые атмосферные осадки, состоящие из ледяных кристаллов или снежинок различной формы, выпадающих из облаков при температуре воздуха ниже 0 °С.

Средство индивидуальной защиты населения – предмет или группа предметов, предназначенных для защиты человека или животного от радиоактивных, опасных химических и биологических веществ и светового излучения ядерного взрыва.

Степной пожар – естественно возникающие или искусственно вызываемые палы в степях.

Стихийное бедствие – разрушительное природное и (или) природно-антропогенное явление или процесс значительного масштаба, в результате которого может возникнуть или возникла угроза жизни и здоровью людей, произойти разрушение или уничтожение материальных ценностей и компонентов окружающей природной среды.

Торфяной лесной пожар – лесной пожар, при котором горит торфяной слой заболоченных и болотных почв

Торфяной пожар – возгорание торфяного болота, осушенного или естественного при перегреве его поверхности лучами солнца или в результате небрежного обращения людей с огнем.

Туман – скопление продуктов конденсации в виде капель или кристаллов, взвешенных в воздухе непосредственно над поверхностью земли, сопровождающееся значительным ухудшением видимости.

Ураган – ветер разрушительной силы и значительной продолжительности, скорость которого превышает 32 м/с.

Физическая детонация – процесс, возникающий при смешении жидкостей с разными температурами, когда температура одной из них значительно превышает температуру кипения другой.

Физический взрыв – взрыв, вызываемый изменением физического состояния вещества.

Химическая авария – авария на химически опасном объекте, сопровождающаяся проливом или выбросом опасных химических веществ, способная привести к гибели или химическому заражению людей, продовольствия, пищевого сырья и кормов, сельскохозяйственных животных и растений или к химическому заражению окружающей природной среды.

Химический взрыв – взрыв, вызываемый быстрым химическим превращением веществ, при котором потенциальная химическая энергия переходит в тепловую и кинетическую энергию расширяющихся продуктов взрыва.

Химическое заражение – распространение опасных химических веществ в окружающей природной среде в концентрациях или количествах, создающих угрозу для людей, сельскохозяйственных животных и растений в течение определенного времени.

Циклон – атмосферное возмущение с пониженным давлением воздуха и ураганными скоростями ветра, возникающее в тропических широтах и вызывающее огромные разрушения и гибель людей. Примечание. Местное название тропического циклона – тайфун.

Цунами – морские волны, возникающие при подводных и прибрежных землетрясениях.

Чрезвычайная ситуация – обстановка на определенной территории или акватории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей. Примечание: различают чрезвычайные ситуации по характеру источника (природные, техногенные, биологосоциальные и военные) и по масштабам (локальные, местные, территориальные, региональные, федеральные и трансграничные).

Чрезвычайное положение – правовой режим временного государственного управления на определенной территории или в отдельных местностях, вводимый в соответствии с законодательством Российской Федерации либо ее субъектов в целях обеспечения безопасности населения при чрезвычайных обстоятельствах, вызванных чрезвычайной ситуацией, массовыми беспорядками или вооруженными столкновениями.

Шквал – резкое кратковременное усиление ветра до 20–30 м/с и выше, сопровождающееся изменением его направления, связанное с конвективными процессами.

Шторм – длительный очень сильный ветер со скоростью свыше 20 м/с, вызывающий сильные волнения на море и разрушения на суше.

Эвакуация людей при пожаре – вынужденный процесс движения людей из зоны, где имеется возможность воздействия на них опасных факторов пожара.

Эвакуация населения – комплекс мероприятий по организованному выводу и (или) вывозу населения из зон чрезвычайной ситуации или вероятной чрезвычайной ситуации, а также жизнеобеспечение эвакуированных в районе размещения.

Энзоотия – одновременное распространение инфекционной болезни среди сельскохозяйственных животных в определенной местности; хозяйстве или пункте, природные и хозяйственно-экономические условия которых исключают повсеместное распространение данной болезни.

Эпидемический очаг – место заражения и пребывания заболевших инфекционной болезнью людей либо территория, в пределах которой в определенных границах времени возможно заражение людей и сельскохозяйственных животных возбудителями инфекционной болезни.

Эпидемия – массовое, прогрессирующее во времени и пространстве в пределах определенного региона распространение инфекционной болезни людей, значительно превышающее обычно регистрируемый на данной территории уровень заболеваемости.

Эпизоотия – одновременное прогрессирующее во времени и пространстве в пределах определенного региона распространение инфекционной болезни среди большого числа одного или многих видов сельскохозяйственных животных, значительно превышающее обычно регистрируемый на данной территории уровень заболеваемости. Примечание: выделяются следующие виды эпизоотии: по масштабам распространения – частные, объектовые, местные и региональные; по степени опасности – легкие, средней тяжести, тяжелые и чрезвычайно тяжелые; по экономическому ущербу – незначительный, средний и большой.

Эпицентр землетрясения – проекция центра очага землетрясения на земную поверхность.

Библиографический список

1. Абрамов, А. Кыштымская авария: пять тайн самой секретной ядерной катастрофы СССР // Комсомольская правда. – 2017. – 29 сен. – Электрон. версия представлена на сайте газеты. URL: <https://www.chel.kp.ru/daily/26737/3764698/> (дата обращения: 14.11.2022).
2. Авдеева, Н.В. К вопросу о методах и средствах обучения на уроках ОБЖ [Текст]: / Н.В. Авдеева, В.Ю. Абрамова. – Текст: непосредственный // Молодой ученый. – 2014. – №12(71). – С. 245–248.
3. Агапова, И. Обучение ОБЖ в школе: сборник сценариев внеурочных мероприятий [Текст] / И. Агапова, М. Давыдова. – Москва: Айрис-Пресс, 2010. – 224 с. – Текст: непосредственный.
4. Аклеев, А.В. Экологические и медицинские последствия радиационной аварии 1957 года на ПО “Маяк” / [А.В. Аклеев, В.Л. Шведов, В.А. Костюченко [и др.]]. – Москва: ГУП Вторая тип. ФУ “Медбиоэкстрем”. 2001. – 294 с.: ил. – Библиогр. в конце глав. Шифр РНБ: 2003-5/6744.
5. Алехин, Г.В. Совершенствование системы преподавания курса ОБЖ и подготовки юношей к военной службе в условиях инновационного развития образования / Г.В. Алехин. – Текст: непосредственный // Актуальные проблемы преподавания технологии, экономики, ОБЖ в условиях инновационного развития образования. Материалы XI Международной научно-практической конференции / Под редакцией Н. В. Зеленко. – 2017. – С. 53–59.
6. Акимова, Л.А. Преподавание ОБЖ в школе: теория, методика, организация / Л.А. Акимова, Е.Е. Лутовина, А.М. Зуев. – Текст: непосредственный // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2011. – № 7. – С. 43–44.
7. Балонов, М.И. Международная оценка последствий Чернобыльской аварии: Чернобыльский форум ООН (2003–2005) и НКДАР ООН (2005–2008) // Радиационная гигиена. – 2011. – № 4(2). – С. 31–39.

8. Балонов, М.И. Последствия Чернобыля: 20 лет спустя // Радиация и риск (Бюллетень Национального радиационно-эпидемиологического регистра). – 2006. – Т. 15. № 3/4. – С. 97–119.
9. Балыхин, Г.А. Об особенностях преподавания курса ОБЖ / Г.А. Балыхин, А.П. Бердашкевич. – Текст: непосредственный // Безопасность жизнедеятельности. – 2011. – № 3 (123). – С. 50–52.
10. Баранов, А.В. Методика обучения ОБЖ учащихся средних школ во внеурочной деятельности в условиях крупного города [Текст]: Монография / А.В. Баранов. – Москва: Центр координационного обеспечения целевых проектов, 2008. – С. 77.
11. Берсенева, Т. Инновационные технологии в преподавании курса «Основы безопасности жизнедеятельности»: Технология модульного обучения / Основы безопасности жизни. – 2004. – № 10. – С. 11–21.
12. Бачевский, В.И. Педагогические основы обучения ОБЖ в средней школе [Текст]: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01 / В.И. Бачевский. – Нижний Новгород, 2015. – 211 с. – Текст: непосредственный
13. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Техногенные чрезвычайные ситуации: Термины и определения. – Москва: Изд-во стандартов, 1995. – IV, 12 с.
14. Беспятова, Н.К. Методика преподавания ОБЖ в школе [Текст] / Н.К. Беспятова. – Москва: Феникс, 2009. – 192 с. – Текст: непосредственный
15. Бонитенко, Ю.Ю. Чрезвычайные ситуации химической природы: (химические аварии, массовые отравления; медицинские аспекты) / Ю.Ю. Бонитенко, А.М. Никифоров. – Санкт-Петербург: Гиппократ, 2004. – 464 с. : ил. – Библиогр. С. 441–454.
16. Брушлинский, Н.Н. Математические методы и модели управления аварийно-спасательными службами // Методы кибернетики и информационные технологии: [сб. науч. тр.]. – Саратов, 1994. – Вып. 1. – С. 26–31.

17. Брушлинский, Н.Н. Об одной математической модели анализа и управления сложными процессами / Н.Н. Брушлинский, С.В. Соколов // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. – 2013. – № 3. – С. 45–47.
18. Бусалаева, А.В. Кыштымская радиационная авария 1957 года: последствия, извлечённый урок / А.В. Бусалаева, А.А. Аханова // Труды Евразийского научного форума : сб. науч. ст. – Санкт-Петербург, 2020. – Ч. 1. – С. 200–209. Шифр РНБ: 2021-3/28914.
19. Бубнов, В.Г. Основы медицинских знаний / В.Г. Бубнов, Н.В. Бубнов. – М.: Астрель, 2005.
20. Бурдейный, М.А. Методика преподавания ОБЖ [Текст] / М.А. Бурдейный. – Москва: Вече, 2009. – 208 с. – Текст: непосредственный.
21. Быструшкин, С.С. Концепция преподавания курса ОБЖ: Программа подготовки учителей по курсу «Основы безопасности жизнедеятельности» / ОБЖ.–2011.– №4.–С. 5–53.
22. Варшамов, Ю.Л. Методика преподавания ОБЖ / Ю.Л. Варшамов, Г.И. Сопко, А.В. Пикалов // Безопасность и здоровье детей и подростков в современных условиях: Материалы научно-практической конференции. Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена. – 1999. – С. 55. – Текст: непосредственный.
23. Владимиров, В.А. Глобальные проблемы как источник чрезвычайных ситуаций / В.А. Владимиров, Н.Н. Долгин, В.А. Макеев // Стратегия гражданской защиты: проблемы и исследования. – 2012. – Т. 2. – № 1. – С. 542–617.
24. Валеев, Р.А. Методы обучения ОБЖ [Текст] / Р.А. Валеев, А.А. Зайцев, В.Ф. Зайцева // Проблемы воспитания патриотизма. – Вологда: ВИРО, 2014. – Текст: непосредственный.
25. Воронова, Е.А. Методика обучения БЖД: Программы, мероприятия, игры [Текст] / Е.А. Воронова. – Ростов-на Дону: Феникс, 2011. – 288 с. – Текст: непосредственный.
26. Варшамов, Ю.Л. Методика преподавания ОБЖ / Ю.Л. Варшамов, Г.И. Сопко, А.В. Пикалов. – Текст: непосредственный // Безопасность и здоровье детей и подростков в современных

- условиях: материалы научно-практической конференции. – Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, 1999. – С. 55.
27. Глобальные проблемы как источник чрезвычайных ситуаций: доклады и выступления. – Москва: УРСС, 1998. – 318 с.
 28. Глухова, Н.В. Использование интерактивных тренажеров в преподавании курса ОБЖ в общеобразовательной школе: из опыта работы / Н.В. Глухова. – Текст: непосредственный // Современные информационные технологии. Теория и практика: Материалы III Всероссийской научно-практической конференции / Под редакцией Т.О. Петровой. – 2017. – С. 158–159.
 29. Гинко, В.И. Дистанционное повышение профессиональной квалификации по программе «современные подходы к преподаванию ОБЖ в условиях реализации ФГОС» / В.И. Гинко, О.А. Завьялова. – Текст: непосредственный // Профессионализм и гражданственность – важнейшие приоритеты российского образования XXI века: Педагогические чтения, посвященные 270-летию со дня рождения Иоганна Генриха Песталоцци: Сборник статей. – 2016. – С. 84–87.
 30. Гудков, В.Н. Формирование ключевых компетенций через использование игровых технологий при преподавании дисциплины ОБЖ / В.Н. Гудков. – Текст: непосредственный // Организация безопасности на транспорте: Межвузовский сборник научно-методических трудов. – Чита: Забайкальский институт железнодорожного транспорта, 2015. – С. 65–67.
 31. Гуляев, А.А. Применение ИКТ в преподавании курса ОБЖ / А.А. Гуляев. – Текст: непосредственный // Теоретические и прикладные вопросы науки и образования: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: в 5 частях, 2013. – С. 38–40.
 32. Демьянко, А.В. Последствия Чернобыльской аварии // Научный потенциал вуза – производству и образованию: электрон. науч.-техн. журн. – 2017. – №1.
 33. Демидов, Н.И. МВД в Чернобыле и Кыштыме: Воспоминания ликвидаторов аварии на ПО «Маяк» в 1957 г. и офиц.

- документы / Н.И. Демидов; [Ассоц. «МВД-Щит Чернобыля», Междунар. ком. по борьбе с наркотиками]. – Москва: Газ. «Правда», 2000. – 270,[1] с. – Др. произведения авт. на 4-й с. обл. Шифр РНБ: 2000-5/3313.
34. Долгин, Н.Н. К вопросу о системе критериев, обеспечивающих категорирование опасных объектов // Стратегия гражданской защиты: проблемы и исследования. – 2013. – Т. 3. № 2 (5). – С. 580–592.
 35. Евсюкова Н.И. Методы обучения ОБЖ [Текст]: монография / Н.И. Евсюкова. – Владимир: ВГГУ, 2009. – 192 с. – Текст: непосредственный.
 36. Емельяненко, В.Л. Химически опасные объекты: учеб. пособие / В.Л. Емельяненко, В.Н. Чикарев. – Саратов: Изд-во Саратовского ун-та, 2007. – 38 с.
 37. Жарова, И. Чрезвычайные ситуации мирного времени, классификация и характеристика / И. Жарова, М. Данилина // Научные достижения и открытия современной молодежи: сб. ст. – Пенза, 2017. – С. 514–517.
 38. Журавлев, Н.М. Модель и алгоритмы поддержки принятия управленческих решений для планирования тушения пожаров в жилых зданиях : дис. ... канд. техн. наук / Журавлев Николай Михайлович; [Акад. гос. противопожарной службы МЧС России]. – Москва, 2021. – 197 с.
 39. Загнитко, В.Н. Классификация опасных производственных объектов / В.Н. Загнитко, В.А. Драгин, И.И. Тесленко // Чрезвычайные ситуации: промышленная и экологическая безопасность. – 2015. – № 1(21). – С. 53–59.
 40. Занько, Н.Г. Безопасность жизнедеятельности: учебник / Н.Г. Занько, К.Р. Малаян О.Н. – Изд. 12-е, перераб. и доп. – Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2008. – 671 с.
 41. Зуйкова, А.А. Интегральный показатель опасности химического объекта и классификация объектов по степени опасности / А.А. Зуйкова, В.М. Памарин, В.Г. Павпертов // Современные проблемы экологии и рационального природопользования: материалы 3 науч.-практ. конф. – Тула, 2003. – С. 58–61.

42. Игровое моделирование и пожарная безопасность: [учеб. пособие для учеб. заведений пожар.-техн. профиля] / [Н.Н. Брушлинский и др.]. – Москва: Стройиздат, 1993. – 273 с.
43. Исмаилов, А.М. Сезонный мониторинг концентрации комнатного радона // Экология Южной Сибири и сопредельных территорий. – 2015. – № 19. Ч. 1. – С. 148.
44. Исследования формирования радонового поля в помещении (на примере Дальневосточного государственного университета путей сообщения) / А.И. Андреев, Е.В. Атанова, И.М. Тесленко, М. Б. Цыцарева // Безопасность в техносфере. – 2019. – № 1. – С. 3–10.
45. Исследование процессов развития пожара и эвакуации людей в многофункциональных комплексах пространств на основе вероятностного подхода: монография / И. В. Костерин, И.А. Малый, В.И. Присадков [и др.]. – Иваново: Отделение организации науч. исслед. экспертно-консалтингового отдела ФГБОУ ВО Ивановской пожарно-спасательной станции ГПС МЧС России, 2017. – 138 с.
46. Кальницкий, С.А. Современное медицинское облучение населения / С.А. Кальницкий, Н.М. Вишнякова, М.М. Власова // Биотехносфера. – 2010. – № 4 (10). – С. 3–8.
47. Кашеев, В.В. Медицинское диагностическое облучение: проблема радиационной безопасности. Обзор / В.В. Кашеев, Е.А. Пряхин // Радиация и риск (Бюллетень Национального радиационно-эпидемиологического регистра). – 2018. – Т. 27. № 4. – С. 49–64.
48. Касьянова, Н.С. Современные средства преподавания предмета ОБЖ в общеобразовательной школе / Н.С. Касьянова. – Текст: непосредственный // Обучение и воспитание: методики и практика 2016–2017 учебного года, сборник материалов XXXV Международной научно-практической конференции. 2017. – С. 84–90.
49. Киселева, Э.М. К вопросу о преподавании школьного курса ОБЖ / Э.М. Киселева, Л.А. Михайлов, А.В. Старостенко. – Текст: непосредственный // Безопасность жизнедеятельности – профессия XXI века: проблемы становления

- и перспективы развития. Сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции / Научный редактор В.П. Соломин, 2002. – С. 37–39.
50. Колодницкий, Г.А. О преподавании курса «Основы безопасности жизнедеятельности» // Основы безопасности жизни. – 2012. – № 7. – С. 5–9.
 51. Крючек, Н.А. Основы безопасности жизнедеятельности: Методические рекомендации по оборудованию кабинета (класса) ОБЖ в общеобразовательном учреждении. – М.: Дрофа, 2013. – 80 с.
 52. Комаров, А.В. Проблемы водопользования и чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера / А.В. Комаров, В.В. Кашарный // Научные и образовательные проблемы гражданской защиты. – 2010. – № 1. – С. 31–40.
 53. Кононенко, Д.В. Анализ распределений значений объемной активности радона в воздухе помещений в субъектах Российской Федерации // Радиационная гигиена. – 2019. – Т. 12. № 1. – С. 85–103.
 54. Костылева, Е.В. Нормирование и классификация по степени опасности вредных химических веществ в объектах окружающей среды: учеб. пособие / Е.В. Костылева. – Москва: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2017. – 86 с.
 55. Левина, К.В. Бхопальская катастрофа и прорыв дамбы Баньцяо как одни из крупнейших техногенных катастроф. Способы, средства защиты населения и оказание медицинской помощи при рассмотренных техногенных ЧС / К.В. Левина, А.А. Пахомова, С.И. Антонов // Актуальные вопросы современной медицинской науки и здравоохранения: сб. тр. VI Междунар. науч.-практ. конф. молодых учёных и студентов, посвященной году науки и технологий. – Екатеринбург, 2021. – С. 947–952.
 56. Маренный, А.М. Радоновое обследование в Челябинской области в 2008–2011 гг. Анализ территориальной вариабельности объемной активности радона / А.М. Маренный, Д.В. Кононенко, А.Е. Труфанова // Радиационная гигиена. – 2020. – Т. 13. – № 3. – С. 51–67.

57. Микляев, П.С. Исследования аномальных сезонных вариаций плотности потока радона в зоне разлома / П.С. Микляев, Т.Б. Петрова // Геохимия. – 2021. – Т. 66. – № 4. – С. 364–378.
58. Моделирование взаимосвязей ресурсов противопожарной службы – характеристики пожарной безопасности / А.В. Матюшин, В.А. Минаев, А.И. Овсяник и др. // Пожаровзрывобезопасность. – 2016. – Т. 25. – № 11. – С. 62–70.
59. Малинкин, С.А. Современные проблемы преподавания предмета ОБЖ в свете требований ФГОС / С.А. Малинкин. – Текст: непосредственный // Национальные приоритеты современного российского образования: проблемы и перспективы: сборник научных статей и докладов XII Всероссийской научно-практической конференции: к 100-летию со дня рождения В.А. Сухомлинского. – 2018. – С. 175–177.
60. Медведева, Н.В. Катастрофа на комбинате «Маяк»: итоги и последствия // Вестник Московского государственного университета печати им. Ивана Фёдорова. – 2011. – № 6. – С. 430–434. – Электрон. копия доступна на сайте науч. электрон. б-ки eLibrary. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26739137> (дата обращения: 03.12.2022). – Доступ после регистрации.
61. Матевосова, К.Л. Техногенные системы и экологический риск: учеб. пособие / К.Л. Матевосова. – Москва: МГИМО-Университет, 2020. – 93.
62. Научные основы радиационной защиты в современной медицине / М.И. Балонов, В.Ю. Голиков, А.В. Водоватов и [др.]; под ред. М.И. Балонина. – Санкт-Петербург: НИИРГ имени проф. П.В. Рамзаева, 2019. – Т. 1. – 320 с.
63. Незнамов, И.Н. Применение ситуационных задач на уроках ОБЖ в свете проекта концепции преподавания предмета «Основы безопасности жизнедеятельности» / И.Н. Незнамов. – Текст: непосредственный // Человек–Природа–Общество: Теория и практика безопасности жизнедеятельности, экологии и валеологии. – 2018. – № 4 (11). – С. 42–45.
64. Николаев, А.В. Сильные воздействия на геосферу как потенциальный источник чрезвычайных ситуаций / А.В. Николаев,

- А.Д. Жигалин, Э.Г. Мирмович // Научные и образовательные проблемы гражданской защиты. – 2010. – № 1. – С. 24–30.
65. Никипелов, Б.В. Взрыв на Южном Урале / Б.В. Никипелов, Е.Г. Дрожко // Природа. – 1990. – № 5. – С. 48–50. – Электрон. версия доступна на сайте электрон. б-ки Истории РосАтома. URL: http://elib.biblioatom.ru/text/kyshtymskaya-avariya_1990/go,0/ (дата обращения: 04.12.2022)
66. Онищенко, Г.Г. Анализ радиационно-гигиенических и медицинских последствий Чернобыльской аварии // Гигиена и санитария. – 2013. – Т. 92. – № 4. – С. 12–18.
67. Онищенко, Г.Г. Радиационно-гигиенические и медицинские последствия чернобыльской аварии: Итоги и прогноз // Радиационная гигиена. – 2011. – № 4 (2). – С. 23–30.
68. Онищенко, А.Д. Влияние временных вариаций уровней радона и погрешностей измерений на оценку средних сезонных значений объемной активности радона в помещении / А.Д. Онищенко, М. В. Жуковский, А.В. Васильев // АНРИ. – 2013. – № 3. – С. 2–12.
69. Опыт применения компьютерных имитационных систем моделирования деятельности экстренных служб / Н.Н. Брушлинский, С.В. Соколов, Е.М. Алехин и др. // Пожаровзрывобезопасность. – 2016. – Т. 25. № 8. – С. 6–16.
70. Определение контрольных уровней ионизирующего излучения в интервенционной радиологии / В.Г. Сорокин, С.А. Рыжов, А.В. Омельченко, Д.Г. Громов // Радиация и риск (Бюллетень Национального радиационно-эпидемиологического регистра). – 2020. – Т. 29. – № 3. – С. 88–96.
71. Оптимизация радиационной защиты пациентов в интервенционной радиологии: МР 2.6.1.0097-15 / разработ. ФБУН «Научно-исслед. ин-т радиац. гигиены им. проф. П.В. Рамзаева». – офиц. изд. – Москва: Роспотребнадзор, 2016. – 16 с. – (Государственное санитарно-эпидемиологическое нормирование Российской Федерации / Федер. служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека). – (2.6.1. Гигиена, радиационная гигиена, ионизирующее излучение, радиационная безопасность).

72. Особенности радиационной защиты дошкольников / Т.Б. Балтрукова, И.О. Иванова, О.Н. Петушкова, Т.Б. Дьяконова-Дьяченко // Актуальные вопросы радиационной гигиены: сб. тез. конф., посвященной 85-летию со дня рождения П.В. Рамзаева. – Санкт-Петербург, 2014. – С. 21–23.
73. Оценка доз облучения пациентов при проведении интервенционных рентгенологических исследований / В.Ю. Голиков, С.С. Сарычева, М.И. Балонов, С.А. Кальницкий // Радиационная гигиена. – 2009. – Т. 2. – № 3. – С. 26–31.
74. Параев, М.Д. Особенности динамики объемной активности радона в Горно-Алтайске в разные сезоны года // Международный академический вестник. – 2019. – № 1. – С. 5–8.
75. Пузина, Ю.В. Характеристика химически опасных производств / Ю.В. Пузина, А.В. Боклина // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: материалы Всерос. науч.-практ. конф. – Оренбург, 2018. – С. 1098–1100.
76. Проблемно-ориентированные имитационные системы для автоматизированного проектирования и стратегического управления экстренными и аварийно-спасательными службами городов / Е.М. Алехин, Н.Н. Брушлинский, П. Вагнер и др. // Вестник РАЕН. – 2012. – Т. 12. – № 3. – С. 27–34.
77. Последствия Чернобыльской катастрофы: Здоровье человека: [сб. ст.] / Центр экол. политики России. Науч. совет по радиобиологии РАН; под ред. Е.Б. Бурлаковой. – Москва: Центр экол. политики России: Науч. совет по радиобиологии РАН, 1996. – 289 с.
78. Полатов, И.И. Особенности развития мотивации на уроках ОБЖ // Молодой ученый. – 2015. – №6. – С. 42–44.
79. Прогноз пожизненных радиационных рисков заболеваемости злокачественными новообразованиями российских участников ликвидации последствий чернобыльской аварии / С.Ю. Чекин, А.Н. Меняйло, В.В. Кашеев и [др.] // Радиация и риск (Бюллетень Национального радиационно-эпидемиологического регистра). – 2021. – Т. 30. – № 1. – С. 94–109.

80. Радиоэкологические последствия аварии на Чернобыльской АЭС: биологические эффекты, миграция, реабилитация загрязненных территорий / [С.С. Анисимов, С.А. Гераськин, И.В. Гешель и др.]; под ред. Н.И. Санжаровой и проф. С.В. Фесенко. – Москва: Российская академия наук, 2018. – 276 с.
81. Радиационная безопасность персонала медицинских и промышленных учреждений (1945–2016 гг.) / В.В. Уйба, А.С. Самойлов, Л.А. Ильин, И.П. Коренков // Гигиена и санитария. – 2017. – Т. 96. – № 9. – С. 801–809.
82. Результаты мониторинга радона в воздухе жилых зданий некоторых территорий юга России / Е.А. Бураева, Ю.В. Попов, Е.В. Дергачева и др. // Успехи современного естествознания. – 2016. – № 12. – Ч. 2. – С. 356–360.
83. Романов, Г.Н. Кыштымская авария крупным планом: восстановление хозяйственной деятельности / Г.Н. Романов, И.Г. Тепляков, В.П. Шилов // Природа. – 1990. – № 5. – С. 67–72. – Электрон. версия доступна на сайте электрон. б-ки Истории РосАтома. URL: http://elib.biblioatom.ru/text/kyshtymskaya-avariya_1990/go,20/ (дата обращения: 04.11.2022).
84. Романов, Г.Н. Кыштымская авария крупным планом: подводя итоги / Г.Н. Романов, Е.Г. Дрожко, Б.В. Никипелов // Природа. – 1990. – № 5. – С. 73–75. – Электрон. версия доступна на сайте электрон. б-ки Истории РосАтома. URL: http://elib.biblioatom.ru/text/kyshtymskaya-avariya_1990/go,26/ (дата обращения: 24.11.2022).
85. Романов, Г.Н. Кыштымская авария: секреты и мифы (западный анализ аварии 1957 г.) // Вопросы радиационной безопасности. – 1997. – № 3. – С.
86. Руководство по применению критериев классификации опасности химической продукции по воздействию на окружающую среду. Хроническая токсичность для водной среды: ГОСТ Р 57456-2017 / разработан Техническим комитетом по стандартизации ТК 339 «Безопасность сырья, материалов и веществ». – Изд. офиц. – Москва : Стандартинформ, 2017. – III, 11 с. – (Национальный стандарт Российской Федерации / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии).

87. Рыбаков, А.В. Проблемы прогнозирования чрезвычайных ситуаций, обусловленных глобальными климатическими изменениями / А.В. Рыбаков, Т.Г. Сулима // Глобальная экологическая безопасность.
88. Саая, С.К. Экспериментальное определение концентрации радона в зданиях г. Кызыла // Международный студенческий научный вестник. – 2018. – № 5. – 9 с.
89. Сарычева, С.С. Измерение поглощенной дозы в коже пациентов, подвергающихся интервенционным исследованиям с помощью радиохромных пленок GAFCHROMIC XR-RV3 // Радиационная гигиена. – 2019. – Т. 12. – № 4. – С. 89–95.
90. Сарычева, С.С. Радиационная защита пациентов при проведении интервенционных кардиологических исследований // Актуальные вопросы радиационной гигиены: сб. тез. Междунар. науч.-практ. конф. – Санкт-Петербург, 2012. – С. 115–117.
91. Сарычева, С.С. Радиационная защита пациентов при проведении интервенционных рентгенологических исследований: автореф. дис. ... канд. биол. наук / Сарычева Светлана Сергеевна; [Всерос. центр экстрен. и радиац. медицины им. А.М. Никифорова МЧС России]. – Санкт-Петербург, 2013. – 21 с.
92. Самошин, Д.А. Состав людских потоков и параметры их движения при эвакуации: монография / Д.А. Самошин. – Москва: Академия гос. противопожарной службы МЧС России, 2016. – 209 с. : ил. – Библиогр.: с. 155–162.
93. Савицкая, Т.В. Классификация химических опасностей: методы, критерии, показатели: учеб. пособие / Т.В. Савицкая, А.Ф. Егоров, П.Г. Михайлова. – Москва: Рос. химико-технол. ун-т, 2010. – 147 с.
94. Сибриков, С.Г. Химическая безопасность и аналитический контроль техногенных объектов: учеб. пособие / С.Г. Сибриков. – Ярославль: ЯрГУ, 2013. – 134 с.
95. Татарникова, Ю.М. Ядерная катастрофа 1957 года на ПО «Маяк» // Ядерная, радиационная безопасность и нераспространение: II регионал. образоват.-науч. семинар с междунар. участием. – Москва, 2015. – С. 122–127.

96. Толстиков, В.С. Атомная катастрофа 1957 года на Урале: правда и домыслы // Молодёжь в науке и культуре XXI века: материалы XIII Междунар. науч.-творч. форума. – Челябинск, 2014. – Ч. 1. – С. 206–210.
97. Толстиков, В.С. Кыштымская радиационная авария 1957 года: первые оценки радиационной обстановки после взрыва / В.С. Толстиков, В.Н. Кузнецов // Глобальная ядерная безопасность. – 2018. – № 2 (27). – С. 107–115. – Электрон. копия доступна на сайте науч. электрон. б-ки eLibrary. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35450045> (дата обращения: 23.11.2022). – Доступ после регистрации.
98. Толстиков, В.С. О воздействии радиационной аварии 1957 года на здоровье населения Урала // Научные школы. Молодёжь в науке и культуре XXI века: материалы Междунар. науч.-творч. форума. – Челябинск, 2018. – С. 78–82.
99. Толстиков, В.С. Ядерная катастрофа 1957 года на Урале // Вестник Челябинского государственного университета. – 1999. – № 1 (9). – С. 86–95.
100. Тридцать пять лет со дня Бхопальской катастрофы // Гражданская оборона и защита от чрезвычайных ситуаций в учреждениях, организациях и на предприятиях. – 2019. – № 12. – С. 75–76.
101. Уровни облучения пациентов при проведении рентгенологических исследований в Санкт-Петербурге и Ленинградской области / В.Ю. Голиков, М.И. Балонов, С.А. Кальницкий и [др.] // Радиационная гигиена. – 2011. – Т. 4. – № 1. – С. 5–13.
102. Цветкова, Н.Н. Техногенная катастрофа в Бхопале и риски глобализации // Восток. Афро-азиатские общества: история и современность. – 2014. – № 6. – С. 76–88.
103. Чернобыль: последствия катастрофы для человека и природы: [1986–2016] / А.В. Яблоков, В.Б. Нестеренко, А.В. Нестеренко, Н.Е. Преображенская; Прогр. по ядер. и радиац. безопасности Междунар. соц.-экол. союза [и др.]. – 6-е изд., доп. и перераб. – Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2016. – 826 с.
104. Чрезвычайные ситуации природного, техногенного и социального характера и защита от них / под ред. Л.А. Михайлова. – Санкт-Петербург: Питер, 2009. – 234 с.

105. Швырев, Б.А. Обеспечение эвакуации людей при пожаре: монография / Б.А. Швырев. – Москва: ФКУ НИИ ФСИН России, 2018. – 163 с.: ил. – Библиогр.: с. 113–116.
106. Шихалев Д.В. Информационно-аналитическая поддержка управления эвакуацией при пожаре в торговых центрах: дис. ... канд. техн. наук / Шихалев Денис Владимирович; [Академия гос. противопожарной службы МЧС России]. – Москва, 2015. – 176 с.
107. Шихалев, Д.В. Об одном способе управления условием безопасности людей при моделировании эвакуации // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2021. – Т. 9. – № 2 (33). – 14 с.
108. Шихалев, Д.В. Проблемы управления системой обеспечения пожарной безопасности объекта. Ч. 1. Методы оценки // Проблемы управления. – 2022. – № 1. – С. 3–18.
109. Щукина, Г.И. Активизация познавательной деятельности учащихся в учебном процессе. – М.: Просвещение, 2013. – 320 с.
110. Яковлев, Г.А. Особенности сезонной динамики изотопов радона в приземной атмосфере / Г.А. Яковлев, В.С. Яковлева // Вестник КРАУНЦ. Физико-математические науки. – 2020. – Т. 31. – № 2. – С. 129–137.
111. Яковлева, В.С. Факторы, определяющие формирование объемных активностей радона внутри зданий / В.С. Яковлева, В.Д. Каратаев // Радиационная биология. Радиоэкология. – 2005. – Т. 45. – № 3. – С. 333–337.
112. Seasonal variation of radon concentrations in russian residential high-rise buildings / I. Yarmoshenko et al. // Atmosphere. – 2021. – Vol. 12, N 7. – 17 p.

Редактор *Н.А. Агафонова*
Корректор *А.П. Малахова*
Верстка *Н.С. Хасанишина*

660049, Красноярск, ул. А. Лебедевой, 89. Редакционно-издательский отдел
КГПУ им. В.П. Астафьева, т. 217-17-52, 217-17-82

Подготовлено к изданию 22.12.22. Формат 60x84 1/8. Усл. печ. л. 13,25.
Бумага офсетная. Тираж 100 экз. Заказ № 12-РИО-006

Отпечатано в типографии «Литера-принт», т. 295-03-40