

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования  
КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. АСТАФЬЕВА  
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Институт физической культуры, спорта и здоровья им. И.С. Ярыгина

Выпускающая кафедра медико-биологических основ физической культуры и безопасности жизнедеятельности

Краснов Евгений Александрович  
ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Формирование готовности обучающихся к жизнедеятельности в условиях ситуаций техногенного характера

Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) образовательной программы Безопасность жизнедеятельности

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ

И.о. зав. кафедрой к.п.н., доцент Казакевич Н.Н.

8.06.20 Казакевич

(дата, подпись)

Руководитель к.б.н., доцент Турыгина О.В.

(дата, подпись)

Дата защиты 18.06.2020

Обучающийся Краснов Е.А.

8.06.20 Краснов

(дата, подпись)

Оценка хорошо

Красноярск 2020

## Содержание

Введение.....	3
1. Анализ экологических проблем в условиях техногенного развития общества.....	6
1.1. Экологические проблемы на пороге XXI века.....	6
1.1.1. Истощение озонового слоя.....	10
1.1.2. Снижение биоразнообразия.....	11
1.1.3. Загрязнение окружающей среды.....	12
1.2. Общая экологическая ситуации в России .....	14
1.2.1. Загрязнение воздуха .....	17
1.2.2. Загрязнение рек, озер.....	18
1.2.3. Загрязнение окружающей среды на территории России.....	23
1.2.4. Радиационная обстановка на территории России.....	26
1.3. Экологическая ситуация в нашей стране и здоровье человека.....	28
1.3.1. Влияние атмосферы на организм человека.....	30
1.3.2. Погода и самочувствие человека.....	41
2. Анализ техногенных аварий и катастроф как источников экологической опасности и бедствий.....	47
3. Разработка и экспериментальная проверка методики формирования компетенций по защите человека и окружающей среды от негативного воздействия экологических последствий техногенных опасностей .....	62
3.1 Анализ современных методик экологического образования обучающихся.....	69
3.2. Использование современных информационных технологий при обучении действиям в чрезвычайных ситуациях техногенного характера.....	73
3.3. Экспериментальная проверка предлагаемых рекомендаций по изучению способов и методов защиты окружающей среды и населения от негативного воздействия чрезвычайных ситуаций техногенного характера.....	79
Заключение.....	83
Список использованных источников.....	85

## Введение

Экологическая безопасность — состояние защищенности личности, общества, государства от потенциальных или реальных угроз, создаваемых последствиями вредного воздействия на окружающую среду, вызываемых повседневным загрязнением среды обитания в связи с хозяйственной деятельностью человека, функционированием производственных объектов, а также в результате стихийных бедствий и катастроф. [2]

Актуальность настоящей темы связана с возрастающим количеством и ростом масштабов вредных последствий чрезвычайных ситуаций техногенного характера для окружающей среды. Воздействие человека на окружающую среду приняло угрожающие масштабы. Чтобы в корне улучшить положение, понадобятся целенаправленные и продуманные действия. Ответственная и действенная политика по отношению к окружающей среде будет возможна лишь в том случае, если мы накопим надёжные данные о современном состоянии среды, обоснованные знания о взаимодействии важных экологических факторов, если разработаем новые методы уменьшения и предотвращения вреда, наносимого Природе Человеком.

В условиях непрекращающихся аварий на производстве, транспорте, в жилом секторе, многочисленных угроз взрывов и непростой криминогенной обстановки подготовка населения, прежде всего детей и подростков, к действиям в условиях различных ЧС становится приоритетной задачей для обеспечения безопасности, сохранения жизни и здоровья каждого человека нашего общества. В этой связи постоянно возрастает роль и ответственность системы образования за подготовку подрастающего поколения к безопасной жизнедеятельности.

Объект исследования: образовательный процесс в школе.

Предмет исследования: формирование готовности обучающихся к жизнедеятельности в условиях ситуаций техногенного характера

Цель исследования: на основе результатов анализа научной и методической литературы сформулировать основные положения и принципы экологической безопасности и выявить оптимальные методы формирования компетенций по защите человека и окружающей среды от негативного воздействия экологических последствий техногенных опасностей.

В соответствии с поставленной целью нами определены задачи исследования:

1. Анализ научно-методической литературы.
2. Провести анализ экологического состояния окружающей среды и чрезвычайных ситуаций техногенного характера, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду.
3. Проанализировать методику проведения занятий по курсу ОБЖ и выявить оптимальные формы и методы формирования компетенций по защите человека и окружающей среды от негативного воздействия экологических последствий техногенных опасностей.

Гипотеза исследования: повышение уровня защищенности человека от негативного техногенного воздействия на окружающую среду может быть достигнуто при выполнении следующих условий:

- обязательное изучение дисциплины “Безопасность жизнедеятельности” и курса ОБЖ, которые включают определенный объем знаний принципов прогнозирования развития событий и оценки последствий при техногенных чрезвычайных ситуациях и стихийных явлениях, основных видов потенциальных опасностей и их последствий в профессиональной деятельности и быту выявления причин и последствий негативного техногенного воздействия на окружающую среду;
- формирование у обучающихся экологического мышления, привитие экономических, юридических, нравственных, эстетических взглядов на природу и место в ней человека в целях охраны и безопасности окружающей среды

- применение в образовательном процессе разработанных нами рекомендаций по изучению способов и методов защиты окружающей среды и населения от негативного воздействия чрезвычайных ситуаций техногенного характера.

Новизна исследования заключается в комплексном подходе к созданию условий для обучения детей правилам поведения при ЧСТХ в образовательных учреждениях.

В процессе исследования применялись методы:

изучение и анализ научно-методической и специальной литературы по проблеме

изучение законодательных и нормативно-правовых актов,

- изучение документов и материалов на электронных носителях;
- изучение продуктов деятельности;
- наблюдение;
- беседа;
- анкетирование
- проектирование.

## **1. Анализ экологического состояния окружающей среды в современных условиях**

### **1.1. Экологические проблемы на пороге XXI века**

В соответствии с законом РФ от 17.11.1995г. «Об экологической безопасности» и Рекомендательным актом Межпарламентской ассамблеи государств-участников СНГ «О принципах экологической безопасности в странах содружества», экологическая безопасность трактуется как состояние защищенности жизненно важных интересов личности, общества, защищенности окружающей природной среды от угроз, возникающих в результате антропогенных и природных воздействий на неё.

Угрозы и опасности в экологической сфере должны, по-видимому, связываться с состоянием природных, природно-антропогенных экосистем, природных территориальных, природно-хозяйственных комплексов, находящихся под воздействием антропогенных нагрузок и природных процессов. Экологические угрозы и опасности возникают как результат антропогенного или природного воздействия, выражающийся в возможности изменения и дегармонизации естественных процессов, нарушения установившихся взаимосвязей между живыми организмами и средой их обитания. Эти угрозы следует отличать от техногенных угроз и опасностей.

Для уяснения разности между этими категориями дадим определения экологической и техногенной опасности.

Экологическая опасность это такое сочетание той или иной природной, природно-антропогенной экосистемы, природного территориального или природно-хозяйственного комплекса, при котором в результате антропогенного или природного воздействия на окружающую среду возможны изменения ее качества и условий обитания, угрожающие жизненно важным интересам личности и общества.

Техногенная опасность это такое состояние техносферы и её структурных элементов, при котором возможны аварии на промышленных и других объектах, угрожающие жизненно важным интересам личности, общества и влекущие за собой деструктивные изменения в окружающей среде.

Источники экологической опасности условно подразделяются на прямые (первичные) и косвенные (вторичные).

К числу прямых относятся: резкие изменения климатических, погодных и иных условий; различного рода критические состояния природной среды, способные вызвать видовые, структурные изменения в экосистемах, нарушение их равновесий.

Вторичные, долговременные процессы и явления, происходящие вслед за воздействием поражающих факторов, формируют экологическую обстановку, создающую угрозу жизненно важным интересам населения.

При этом следует учитывать, что вторичными источниками могут быть не только аварии и катастрофы на промышленных и других объектах, но и безаварийная техногенная деятельность, обуславливающая чрезмерные нагрузки на окружающую среду.

Обеспечение экологической безопасности осуществляется на основе государственной политики в этой области.

К числу основных принципов этой политики относятся:

- приоритет безопасности для жизни и здоровья личности и общества в целом, а также общечеловеческих ценностей;
- разрешительный порядок осуществления производственной и другой деятельности, способной создать угрозу экологической безопасности населения и территорий;
- обязательность государственной экологической и санитарно-эпидемиологической экспертизы проектов строительства, реконструкции экологически опасных объектов, а также производства любой продукции;
- суверенитет государства над природными ресурсами;

- не причинение ущерба окружающей среде за пределами юрисдикции государства и неотвратимость ответственности за экологические последствия трансграничных воздействий;

- организация системы государственного экологического мониторинга окружающей природной среды;

- гласность планов осуществления деятельности, связанной с угрозой возникновения экологической опасности, а также обеспечение полной, достоверной и своевременной информацией об этой опасности населения, общественных организаций и государственных органов;

- широкое участие в международной деятельности в области экологической безопасности.

Принцип приоритета экологической безопасности для жизни и здоровья людей особых комментариев не требует. Он согласуется с конституционными правами граждан на благоприятную окружающую среду. Однако в этом принципе заложена и определенная противоречивость, так как с точки зрения экологической науки, изучающей условия существования живых организмов и их взаимоотношения со средой обитания, понятие экологической безопасности относится к определенной совокупности компонентов окружающей среды, включая главного представителя природы. Благодаря тесной связи и взаимозависимости этих компонентов невозможно обеспечение безопасности одних без ущемления интересов других. Отсюда следует, что к введению, трактовке и механизму реализации принципа приоритета здесь следует относиться с большой осторожностью.

Не требуют обсуждения и некоторые другие принципы, например, суверенитет государства над природными ресурсами, широкое участие в международной деятельности в области экономической безопасности.

В настоящее время достаточно широко проводятся исследования, посвященные рассмотрению современных экологических проблем, анализу системной динамики мирового развития, процессов ухудшения качества окружающей природной среды и истощения невозобновляемых ресурсов.

Представляет интерес системно-динамическая модель некоторых тенденций мирового развития, непосредственно или косвенно влияющих на экологическую ситуацию, которая приводится в Докладе по проекту Римского клуба "Сложное положение человечества". Она была разработана по совету и при поддержке известного специалиста в области системной динамики Джея У.Форрестера.

Модель дает возможность проведения исследований пяти сложным образом взаимосвязанных тенденций мирового развития: ускоряющей индустриализации, быстрого роста населения, широкого распространения необеспеченности продуктами питания, истощения невозобновляемых ресурсов и ухудшения состояния окружающей среды.

Все основные тенденции развития мировой системы, составившие предмет исследования на модели, в настоящее время в количественном отношении характеризуются ростом соответствующих показателей. Причем, что очень важно, этот рост происходит по экспоненциальному закону, а не по линейной зависимости, как это чаще всего считалось.

По экспоненте растет население мира, по экспоненте происходит рост накоплений капитала, потребления ресурсов и т.п. Удивительного в этом ничего нет, ибо все рассматриваемые тенденции носят динамический характер, изменяются во времени, а параметры характеризующие эти динамические процессы, включаются в контур положительной обратной связи. Наличие обратной положительной связи является признаком экспоненциально растущей величины.

На информацию о том, что потребление ресурсов и выбросы загрязняющих веществ вышли за пределы устойчивости, человечество тем или иным образом должно реагировать. Считается, что в интересах перехода к устойчивой системе мирового развития требуются определенные структурные перестройки. В частности, необходимо ограничить рост численности населения, стабилизировать объем промышленного производства, обеспечить внедрение технологий, при которых уменьшаются

выбросы загрязняющих веществ и повышается эффективность использования природных ресурсов.

### **1.1.1. Истощение озонового слоя**

Одно из важных проявлений глобального экологического кризиса состоит в истощении озонового слоя. Эта экологическая проблема вот уже более двух десятилетий вызывает большое беспокойство у ученых и специалистов многих отраслей знаний.

Поскольку озон принимает активное участие в создании парникового эффекта, то изменение его количества оказывает влияние на процесс потепления и изменения климата.

Постоянство озонового слоя обеспечивает природное равновесие.

Однако оно может быть нарушено по техногенным причинам. Основными разрушителями озонового слоя являются фреоны, которые широко используются в холодильной промышленности, парфюмерии, в разных аэрозольных баллончиках. Распространяясь вверх, начиная с высоты 30 км, фреоны разрушаются, выделяя хлор и фтор, которые и разрушают озоновый слой.

Истощение озонового слоя является причиной более высокого уровня жесткого ультрафиолетового излучения, что приводит:

1. к увеличению заболеваний раком кожи;
2. росту глазных заболеваний;
3. угрозе иммунной системе;
4. уменьшения урожаев;
5. расстройству экологической системы океанов.

В настоящее время высказываются соображения о синергетическом действии ряда факторов, способствующих сокращению озонового слоя.

К числу этих факторов относят: увеличение солнечной активности; возросшую вулканическую активность; низкую температуру стратосферы, способствующую устойчивому развитию полярных облаков; возросшие

антропогенные выбросы окислов азота, диоксида углерода, метана, фреонов и накопление озона в тропосфере.

К озоновой проблеме приковано сейчас внимание большого числа ученых и международных организаций. Она по праву относится к числу глобальных экологических проблем, требующих тщательного исследования, и практических шагов по их решению.

### **1.1.2. Снижение биоразнообразия**

Серьезным проявлением глобального экологического кризиса является снижение биологического разнообразия, т.е. разнообразия форм и процессов в органическом мире, проявляющегося на всех уровнях организации живой природы. Как известно, среди важных документов, рассмотренных и подписанных в Рио-де-Жанейро на Международной конференции ООН по окружающей среде и развитию, Конвенция о биологическом разнообразии. Она выражает всеобщую озабоченность мирового сообщества утратой того, что не может быть восстановлено - большого числа видов живых существ и сокращением биологического разнообразия. Мы не знаем сегодня, сколько существует на Земле видов живых организмов. Их бесчисленное множество. По свидетельству ученых, только в тропических лесах их может быть до 30 миллионов.

Каждый из видов занимает определенное место в сложной структуре "биосферы. Биологическое разнообразие необходимо для сохранения функциональной структуры биосферы и составляющих ее экосистем. Вместе с тем, за последнее столетие исчезли на Земле или близки к исчезновению до 25 тыс. видов высших растений и более 1 тыс. видов позвоночных животных.

К сожалению в настоящее время находятся на грани вымирания около 600 видов позвоночных животных, угрожает исчезновение десятой части видов высших растений планеты. К середине нынешнего столетия на Земле совершенно исчезли 65 видов млекопитающих и 140 видов птиц. На грани

вымирания находятся или уже вымерли сотни уникальных пород домашних животных.

### **1.1.3. Загрязнение окружающей среды**

Состояние окружающей среды в последние годы ухудшается, особенно это касается состояния суши, атмосферы и гидросферы. Суша (почва и недра) является важнейшим элементом биосферы и во многом определяет состояние внешней среды обитания человека. Нерациональное использование земельных ресурсов (перегрузка почв удобрениями и пестицидами, строительство индустриальных объектов на плодородных землях, чрезмерное развитие пастбищного животноводства) приводит к деградации.

Серьезную опасность представляет загрязнение почвы промышленными и бытовыми отходами. Наиболее токсичны отходы, содержащие ртуть, мышьяк, свинец, кадмий, медь, цинк, аммиак, радиационные загрязнения. Почва имеет способность к самоочистке, но это долгий и сложный процесс.

Чтобы сохранить почву, следует меньше загрязнять ее, использовать щадящие способы ее обработки, правильно проводить ее обводнение и осушение, лучше очищать сточные воды промышленных предприятий и городов.

Важное значение для всех биологических форм жизни на Земле имеет атмосфера. Сегодня серьезные опасения вызывают потепление климата, обусловленное парниковым эффектом, разрушение озонового слоя, увеличение количества кислотных осадков и вредных выбросов в атмосферу. Эти явления происходят в результате загрязнения атмосферы мелкодисперсной пылью, фреонами, диоксидом серы, оксидом углерода, оксидом азота и углеводородами.

Для улучшения состояния воздушной среды необходимо шире внедрять бестопливные источники энергии, установить на промышленных пред-

приятных оборудование по очистке выбросов, автомобильный транспорт обеспечить эффективными нейтрали- заторами выхлопных газов.

Особое место на Земле занимает вода. Она входит в состав любого организма. Естественные запасы воды, особенно пресной, не безграничны. В результате антропогенного воздействия качество природной воды ухудшается.

Причины этого ухудшения следующие:

загрязнение пресных вод серной и азотной кислотами из атмосферы, увеличение содержания в них сульфатов и нитратов;

увеличение содержания кальция, магния, кремния в подземных и речных водах вследствие вымывания и растворения этих веществ подкисленными дождевыми водами;

увеличение содержания тяжелых металлов, прежде всего свинца, кадмия, ртути, мышьяка и цинка;

увеличение содержания в поверхностных и подземных водах солей в результате их поступления со сточными водами, из атмосферы и за счет смыва твердых отходов;

увеличение содержания органических соединений, прежде всего биологически стойких (пестициды, продукты их распада и другие токсичные, канцерогенные и мутагенные вещества);

уменьшение содержания кислорода, прежде всего в результате увеличившегося расхода воды на окислительные процессы;

уменьшение прозрачности воды в водоемах (в загрязненных водах размножаются вирусы и бактерии — возбудители инфекционных заболеваний);

загрязнение радиоактивными изотопами.

В связи с этим сохранение естественных источников воды и их защита от загрязнения является одной из главных задач экологии. Таковы основные экологические проблемы, перед которыми стоит ныне мировое сообщество.

Изменение состава и свойств воздушной среды тоже неблагоприятно сказывается на здоровье человека. Особенно страдают от вредных компонентов атмосферного воздуха дыхательная, сердечно-сосудистая и иммунная системы организма

Негативные изменения окружающей среды отрицательно сказываются на здоровье людей. Так, нарушение биохимического состава почвы приводит к изменению содержания в воде, растениях, организме животных и человека таких важных микроэлементов, как иод, кобальт, фтор, марганец, бор, стронций, и многих других. Помимо этого в почве накапливаются болезнетворные микроорганизмы, яйца и личинки червей, паразитирующих в организме человека и животных и вызывающих различные заболевания.

## **1.2. Общая экологическая ситуация в России.**

Экологическая ситуация в России складывается под воздействием общих для всего мирового сообщества факторов. Ей присущи все основные черты и проявления глобального экологического кризиса, вызванного природопокорительным отношением общества к окружающей среде и неспособностью биосферы поддерживать на необходимом уровне биогеохимические процессы самовосстановления.

В России, прежде всего, имеет место антропогенное загрязнение окружающей среды, уровни которого превышают научно обоснованные допустимые значения. В стране, как и во многих других государствах, подверглись деградации значительные земельные площади, наблюдается снижение биоразнообразия, проявляются наметившиеся тенденции глобального потепления, над отдельными регионами России возникают аномалии с озоновым слоем.

Причем, на формирование экологической ситуации в России оказали влияние некоторые особенности техносферных процессов, имевших место в прежние годы в тех или иных регионах страны.

В частности, в 30-е годы значительно увеличилась антропогенная нагрузка на окружающую среду в тех регионах России, где проходила индустриализация и интенсивный рост промышленного потенциала.

На формирование экологической обстановки в регионах Урала Сибири оказал влияние перевод многих промышленных предприятий в эти регионы в годы Великой Отечественной войны 1941-1945г.г., которые размещались и функционировали без учета каких-либо экологических требований.

Восстановление разрушенных производств в послевоенный период и ускоренное развитие страны в последующие годы потребовали привлечения значительного объема природных ресурсов. При отсутствии в то время соответствующих экологических норм и требований, а также ресурсосберегающих малоотходных технологий, это привело к резкому увеличению антропогенной нагрузки на окружающую среду.

В формировании напряженной, а порой и опасной экологической обстановки в некоторых регионах страны, существенный вклад внесли предприятия и объекты оборонно-промышленного комплекса, где создавалось ядерное оружие и ракетно-космические системы.

Создавшаяся на сегодня экологическая обстановка в России на фоне глобального экологического кризиса является чрезвычайной и опасной. Она вызывает определенную тревогу не только в нашей стране, но и за рубежом.

Анализ данных, публикуемых в ежегодных Государственных докладах "О состоянии окружающей природной среды Российской Федерации",[] свидетельствует о том, что в настоящее время более 65 млн.человек, проживающих в 187 городах России, подвержены воздействию загрязняющих веществ, средние годовые концентрации которых превышают предельно-допустимые. Каждый десятый город России имеет высокий уровень загрязнения природных сред.

Институтом географии РАН на территории России выделено 56 районов, характеризующихся различным уровнем экологической напряженности.

Все доступные данные свидетельствуют о том, что экологическая обстановка в России в конце 20 в. – самая неблагоприятная на земном шаре. В период гласности по меньшей мере 200 городов России были признаны экологически опасными для здоровья населения вследствие загрязнения воздуха и вод. По программе «грязные города» около 30 городов были отобраны для очистки от загрязняющих отходов производства, но эффект оказался минимальным. Ежегодно в районе Норильска, где сосредоточены богатейшие месторождения полиметаллических руд, в окружающую среду выбрасывается 2 млн. т диоксида серы, почти 2 млн. т оксида меди, 19 млн. т закиси азота, почти 44 тыс. т свинца и огромное количество других опасных для здоровья человека веществ. Продолжительность жизни в этом районе самая низкая в России. В одной из местных больниц, по данным за шестилетний период, 90% пациентов страдали различными заболеваниями легких. Эти болезни плохо поддаются лечению в условиях слабой и устаревшей системы здравоохранения. Завод по переработке никелевых руд в городе Никель на Кольском п-ове настолько сильно загрязняет окружающую среду, что соседняя Норвегия предложила выделить средства на замену устаревшего оборудования. В советское время было засекречено до 50 ядерных предприятий, и только в 1994 выяснилось, что многие местности заражены радиоактивными отходами. Взрывы отходов производства атомного оружия в Челябинской области (1957) и атомного реактора Чернобыльской АЭС близ Киева (1986) привели к радиоактивному заражению обширных территорий. Нередки случаи аварий на нефте- и газопроводах. Широко распространено загрязнение вод стоками промышленных и сельскохозяйственных предприятий. В 1990-х годах в России неоднократно отмечались вспышки холеры из-за плохой очистки воды.

Анализ экологической ситуации в России свидетельствует о том, что кризисные тенденции, с полной отчетливостью проявившиеся в предшествующие 15 лет, не преодолены, а в отдельных аспектах даже углубляются, несмотря на принимаемые меры.

Россия, где на сохранившиеся сплошные массивы ненарушенных экосистем приходится почти 65% площади страны (11 млн. кв.км), имеет ключевое значение для глобальной экодинамики. Вместе с некоторыми прилегающими территориями этот массив образует крупнейший в мире Северный Евразийский центр стабилизации окружающей среды, значение которого для восстановления биосферы Земли будет все больше возрастать. Однако 15% территории России (по площади больше, чем Западная и Центральная Европа, вместе взятые), на которой сосредоточена основная часть населения и производства, находится в неудовлетворительном экологическом состоянии, экологическая безопасность здесь не гарантирована. При этом удельные показатели негативных воздействий на окружающую среду в расчете на душу населения и единицу валового внутреннего продукта в России являются одними из самых высоких в мире.

### **1.2.1. Загрязнение воздуха**

В настоящее время уровень загрязнения атмосферы в городах России очень высок. На практике для определения степени загрязнения воздуха используют два норматива:

предельно допустимые, концентрации (средние) - ПДК<sub>ср</sub> - для оценки усредненных за продолжительный период (от суток до года) концентраций

и предельно допустимые концентрации (разовые) - ПДК<sub>раз</sub> - для оценки непосредственно измеренных разовых концентраций.

Контроль загрязнения атмосферы на территории России осуществляется в 334 городах, система наблюдений включает 1185 станций. По данным станций наблюдений, максимальные разовые концентрации таких загрязняющих веществ как пыль, оксид углерода, диоксид азота, аммиак, сероводород, сероуглерод, фенол, фтористый водород иногда многократно превышают ПДК раз. Стало типичным для 10-ти кратное и 5-ти кратное превышение этой величины в подавляющем большинстве городов, особенно по диоксиду азота

и пыли. При этом во многих городах воздух загрязнен сразу несколькими вредными веществами, а также фиксируется высокий уровень загрязнения воздуха бензопиреном. Более 50 млн. человек населения России испытывают воздействие различных вредных веществ, содержащихся в воздухе населенных пунктов в концентрациях 10 ПДК и выше. В связи с загрязнением атмосферы в ряде регионов сохраняется напряженная экологическая обстановка, а в ряде городов оценивается как опасная.

### **1.2.2. Загрязнение рек, озёр**

Одна из наиболее острых проблем – проблема воды, без которой нет жизни. Три четверти нашей планеты покрыты водой, общий объем водных ресурсов земли – 1,4 млрд. кубометров. Из этого объема 92,2% соленая морская вода, 2,2% - горные и полюсные ледники. Пресная вода рек, озер и подземных водоносных горизонтов составляет всего 0,6% имеющихся на земле общих запасов воды.

На одного человека в России приходится в год 520 куб.м сточных вод, из которых 370 куб.м представляют собой загрязненные воды. В этом объеме воды содержится примерно 17 кг. загрязняющих веществ. Когда несколько десятилетий назад австралийского пигмея жившего в условиях каменного века доставили в большой город и показали ему все достижения технической цивилизации, его больше всего поразили не небоскребы, а тот факт, что, отвернув кран, можно было получить воду, причем в любом количестве. Сегодня во многих водоемах естественные условия нарушены человеком. Бытовые и промышленные стоки часто превращают реки в мутные, дурно пахнущие, наполненные ядом, болезненные канавы. Крупнейшей «сточной канавой» Земли стали океаны. Чистота вод мирового океана – это общемировая проблема. Согласно пессимистическому прогнозу известного французского океанолога Жака Кусто, к концу нашего века жизнь в океане прекра-

тится, если крупные державы с развитой промышленностью и туризмом не прекратят отравление морей.

Источниками загрязнения признаются объекты, с которых осуществляется сброс или иное поступление в водные объекты вредных веществ, ухудшающиеся качества поверхностных вод, ограничивающих их использование, а также негативное влияние на состояние дна и береговых водных объектов. На территории России практически все водоемы подвержены антропогенному влиянию. Качество воды в большинстве из них не отвечают нормативным требованиям. Многолетние наблюдения динамики качества поверхностных вод выявили тенденцию к росту их загрязнения. Ежегодно увеличивается число стоков с высоким уровнем загрязнения воды (более 10 ПДК) и количество случаев экстремально высокого загрязнения водных объектов (свыше 100 ПДК).

Результаты последних исследований ихтиологов превзошли худшие прогнозы. На нескольких участках Москвы–реки и Оки у 100% выловленных рыб выявили серьезные генетические аномалии, больше всего мутантов попадалось в водоемах в районе Серпухова и Воскресенска. Рыбы здесь страдают не только циррозом печени и ожирением, как в Москве-реке, но и болезнями глаз: глаза вылезают из орбит и затем вообще отваливаются.

Не лучше обстановка в рыбном хозяйстве Красноярского моря.

Множество проблем накопилось в США и Канаде в связи с загрязнением великих озер. Занимаемая площадь 95 тыс. квадратных миль, они содержат пятую часть мирового запаса пресной воды. Хорошо заметно, что на земле становится все больше мест, где катастрофически не хватает пресной воды. Пресную воду для питья, получают в основном из подземных водоносных горизонтов и из подземных водоемов (естественных рек, ручьев или искусственно созданных водоемов). В прошлом грунтовые воды были менее загрязненным источником, чем поверхностные. Однако опасна практика размещения отходов, а также добывание воды с все более глубоких водоносных горизонтов приводит к увеличению концентрации химических соединений и

минеральных солей в грунтовых водах. Поскольку многие водоносные горизонты восстанавливаются очень медленно, даже однократное загрязнение может сохраниться на протяжении жизни многих поколений. Уровень загрязнения воды определяется присутствием органических отходов. Источником таких загрязнений могут быть фабрики и заводы, сельские хозяйства и города. В состав этих отходов входят главным образом углерод, водород, кислород и азот. Окисление указанных элементов обуславливает многие не благоприятные ситуации, создавшиеся в загрязненных реках и озерах. Грунтовые воды подвергаются опасности загрязнения токсичными веществами в местах сброса и захоронения промышленных и городских отходов.

Опасные отходы подразделяются на:

- 1) токсичные вещества;
- 2) воспламеняющиеся отходы (создающие потенциальную опасность пожара);
- 3) отходы, вызывающие коррозию;
- 4) химически активные вещества.

Люди сбрасывают в реки и озера нефтепродукты, полуфабрикаты и другую грязь не всегда, задумываясь о том, что потом эту воду им надо пить.

Российская Федерация в целом богата ресурсами пресной воды: на одного жителя приходится 28,5 тыс. куб. м в год, но ее распределение по территории крайне неравномерное. К настоящему времени уменьшение годового стока крупных рек России под влиянием хозяйственной деятельности в среднем составляет от 10% (р. Волга) до 40% (р. Дон, Кубань, Терек). Продолжается процесс интенсивной деградации малых рек России: деградация русел и заиление.

Суммарный объем забора воды из природных водных объектов составил 117 куб. км, в том числе 101,7 куб. км пресной воды; потери равны 9,1 куб. км, использовано в хозяйстве 95,4 куб. км,

в том числе:

- на промышленные нужды - 52,7 куб. км;

- на орошение -16,8 куб. км;
- на хоз.питьевые -14,7 куб.км;
- нас/х водоснабжение - 4,1 куб.км;
- на прочие нужды - 7,1 куб.км.

В целом по России суммарный объем забора свежей воды из водоисточников составляет около 3%, однако по ряду бассейнов рек, в т.ч. Кубани, Дона, величина водозабора достигает 50% и более, что превышает экологически допустимый отбор.

В коммунальном хозяйстве водопотребление составляет в среднем 32 л в сутки на одного человека и превышает нормативное на 15-20%. Высокое значение удельного водопотребления обусловлено наличием больших потерь воды, составляющих в некоторых городах до 40% (коррозия и износ водопроводных сетей, утечка). Остро стоит вопрос о качестве питьевой воды: четвертая часть водопроводов коммунального хозяйства и треть ведомственных подает воду без достаточной очистки. Последнее пятилетие отмечено многоводностью, что привело к сокращению на 22% воды на орошение. Сброс сточных вод в поверхностные водные объекты в 1998 году составил 73,2 куб.км, в том числе загрязненных сточных вод - 28 куб.км, нормативно-чистых вод (без необходимости очистки) - 42,3 куб.м. Большие объемы сточных (коллекторно-дренажных) вод в сельском хозяйстве сбрасываются в водные объекты с орошаемых земель - 7,7 куб.км. До настоящего времени эти воды условно относятся к категории нормативно-чистых. Фактически же основная часть их загрязнена ядохимикатами, пестицидами, остатками минеральных удобрений.

Почва: Экологическое значение

Судьба человечества не в последнюю очередь зависит от наличия продуктов питания: не будет их - все другие материальные ценности потеряют смысл. Ежедневно человек потребляет в среднем 3000 калорий. При потреблении лишь 10 калорий наступает голод. В мире до 500 млн. человек голодающих, до 1 миллиарда - недоедающих, и эти цифры имеют тенденцию к уве-

личению по причинам, о которых было сказано ниже. Европейец в среднем в течение жизни (за 70 лет) потребляет до 45 т продуктов и 99% пищи он получает за счёт почвы Земли. Распределение живых организмов, в том числе людей, на суше Земли связано с особенностями почвы и климата. Почва аккумулирует органические вещества, удерживая половину органической массы суши (гумуса - основы особого свойства почвы - плодородия). Почти во все времена своего существования человек своими действиями нарушал и продолжает нарушать условия самосохранения и самовосстановления почвы, процессы ее саморегуляции. Одной из причин деградации почвы является чрезмерная ее эксплуатация вследствие дефицита суши Земли и почв для возделывания и земледелия. Из общей площади суши (14 млрд. га) пригодны для сельскохозяйственной обработки лишь 7 млрд. га. В настоящее время обрабатывается всего 1,3 млрд. га, что и способствует их ускоренной деградации: за последние 100-150 лет потери пашни составили 2 млрд. га. Они восполнялись за счет вырубки лесов, кустарников, освоения т.н. целинных земель, при этом создавая условия для наступления пустынь. Земельный фонд РФ составляет 1,707 млрд. га, в том числе находящихся в пользовании сельскохозяйственных предприятий и граждан, занимающихся сельхозпроизводством, - 643,6 млн. га, в несельскохозяйственном - около 100 млн. га. Под лесами находится до 1007 млн. га. Площади сельхозугодий - 222,1 млн. га, ежегодно возделываемой пашни - 132,1 млн. га.

### **1.2.3. Загрязнение окружающей среды на территории России**

По данным, публикуемым в ежегодных докладах Министерства природных ресурсов Российской Федерации и других изданиях, загрязненность окружающей среды в России вызывает особую обеспокоенность. Прежде всего, в стране отмечается высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха, особенно в крупных городах. Все города с населением более 1 млн. человек, в том числе Москва и Санкт-Петербург, а

также более половины городов с населением от 500 тыс. до 1 млн. жителей относятся к городам экологического неблагополучия.

В целом по России выбросы загрязняющих веществ в атмосферу предприятиями промышленности, как отмечалось выше, составляют в год около 25 млн.т. При этом основной вклад вносят предприятия энергетики (26, 6%), черной и цветной металлургии (21, 7%).

Черная металлургия является одним из наиболее экологически "грязных" производств. Наибольший уровень загрязнений в России дают Череповецкий, Магнитогорский и Новолипецкий металлургические комбинаты. Достаточно большой вклад в загрязнение атмосферы городов вносят предприятия цветной металлургии, в частности, Среднеуральский и Красноуральский медеплавильные заводы (Свердловск, обл.), Красноярский алюминиевый завод, Ачинский глиноземный комбинат (Красноярский край) и др.

Высокий уровень загрязнения окружающей среды наблюдается в городах с преимущественным развитием химической промышленности (г.г.Дзержинск, Волжский, Новокуйбышевск, Салават, Ангарск, Новомосковск, Ярославль и др.)

Крупнейшим источником загрязнения атмосферы является транспортный комплекс. В крупных городах только на долю автотранспорта приходится более половины выбросов вредных веществ в атмосферу. Большое количество автотранспортных средств создает экологически опасную ситуацию в городах Москва, Волгоград, Казань, Уфа, Пермь, Красноярск.

Особо следует отметить, что в настоящее время в России, как и во многих других развитых странах, возникла проблема, связанная с загрязнением окружающей среды диоксинами и диоксиноподобными токсикантами, зачастую называемыми супертоксикантами. (Рис. 15)

Опасность диоксинов состоит в том, что они оказывают на человека сильное канцерогенное действие, а также разрушают эндокринные

гормональные системы, нарушают развитие иммунных систем. Следует заметить, что действие диоксинов на животных значительно меньше, чем на человека.

Модель заражения организма человека супертоксикантами представлена на (Рис. 16)

Диоксины относятся к микрозагрязнителям природной среды, образующимся при использовании в производстве многочисленных технологий, в которых участвует хлор, его соединения, органические вещества. Основным источником загрязнения окружающей среды диоксином и его производными считаются предприятия хлорорганического синтеза и их продукция. Вторым по опасности источником диоксинов является целлюлозно-бумажная промышленность, где для отбеливания целлюлознобумажной пульпы применяется хлор.

Значительное количество диоксинов образуется при сжигании торных топлив в присутствии галогенсодержащих антидетонационных добавок, а также полимерных материалов, содержащих галоген-производные, изделий из полихлорвинила.

Диоксины способны к самовоспроизводству, к приспособлению в любой среде. Они отличаются удивительным стремлением к живому существу и губительному на него воздействию.

Источниками загрязнения окружающей среды диоксинами на территории России являются самые различные промышленные предприятия. В число основных диоксиноопасных объектов входят: целлюлозно-бумажные заводы и комбинаты (г.г. Светогорск, Новодвинск, Калининград, Советск, Байкальск, Амурск и др.); заводы химического профиля (г.г. Москва, Санкт-Петербург, Владимир, Ярославль, Уфа, Красноярск, Томск и др.), а также многие другие предприятия, в том числе радиопромышленности, деревообрабатывающие, лакокрасочные и т.п. Всего по России насчитывается порядка 150 объектов, которые можно отнести к диоксиноопасным.

Значительную угрозу загрязнения окружающей среды диоксинами представляют выбросы автотранспорта при работе двигателей на этилированном бензине. За счет автотранспорта, например, в районе Московской кольцевой дороги на ее пересечении с Варшавским шоссе загрязнение воздуха диоксином превышает допустимые нормы в 3,5 раза, а содержание диоксинов и диоксиноподобных токсикантов в почве до 18 раз.

Таким образом, проблема диоксинов и их производных приобретает важное значение в обеспечении экологической безопасности в России. Сейчас уже стало очевидным, что дальнейшее их накопление в природной среде недопустимо. В связи с этим необходимо исключить из практики технологии и продукцию, поставляющие диоксины в окружающую среду.

Россия относится к одной из стран, наиболее обеспеченных водой. Однако состояние ее водоемов нельзя назвать удовлетворительным. Ежегодно в водоемы сбрасывается около 28 куб. км загрязненных сточных вод, в том числе 8, 4 куб. км без очистки. Около трети населения страны использует для питья воду, которая далеко не всегда отвечает гигиеническим требованиям: Отмечается, что примерно в 30% случаев не соблюдаются требования по химическим и бактериологическим показателям качества воды, употребляемой для питья из децентрализованных источников.

Наиболее сложная обстановка по загрязненности морей сложилась на Дальнем Востоке. В худшую сторону выделяются Авачинская губа, западная часть Камчатского шельфа, Охотское море (район Магадана).

#### **1.2.4. Радиационная обстановка на территории России**

Важным составным элементом экологической ситуации в России является радиационная обстановка.

На территории России формирование радиационной обстановки главным образом, определяется:

- естественным радиационным фоном;

- глобальным радиационным фоном, обусловленным проводившимися ранее испытаниями ядерного оружия;
- радиоактивным загрязнением территорий вследствие деятельности ПО "Маяк" и авария в 1986 году на Чернобыльской АЭС;
- воздействием на окружающую среду предприятий ядерного топливного цикла, региональных и территориальных хранилищ радиоактивных отходов.

Естественный радиационный фон обусловлен источниками внеземного происхождения (космическим излучением) и земного происхождения: радионуклидами, присутствующими в земной коре, строительных материалах и в воздухе ( калий-40, рубидий-87, радий-224,226, радон-220, 222, торий-230,232 и другие).

Глобальный радиационный фон обусловлен проведенными ядерными взрывами. По данным ООН, с 1945 по 1991 гг. в мире было произведено 1946 испытательных ядерных взрывов, в том числе 958 в США, 599 - в Советском Союзе, более 150 - во Франции. В Советском Союзе взрывы проводились: 467 взрывов на Семипалатинском полигоне (Казахстан), 132 взрыва на Северном полигоне (о.Новая Земля). Кроме того значительное количество ядерных взрывов в мирных целях было проведено в Западной Сибири, Нижнем Поволжье, Якутии, Донбассе, Красноярском крае и других местах.

В течение более чем 40 лет ядерных испытаний, в биосферу было выброшено 12,5 тонн продуктов деления ядерного горючего. В результате взрывов на 2,6% увеличилось содержание в атмосфере радионуклида углерода-14, в 100 раз - радиоактивного изотопа трития, на 2% повысилось фоновое радиоактивное излучение на поверхности Земли.

Определенный, а в ряде случаев значительный вклад в формирование радиационной обстановки на территории России вносит деятельность предприятий ядерного топливного цикла и других объектов, опасных радиационном отношении.

В качестве примеров можно привести: радиоактивное загрязнение

поймы р. Енисей в зоне до 900 км, обусловленное деятельностью в Красноярске-26 предприятия по производству оружейного плутония; загрязнение подземной среды в районе Красноярска-26 и Томска-7, вызванное закачкой жидких радиоактивных отходов в глубины Земли; сбросы в 1949-1956 годах высокордиоактивных отходов с ПО «Маяк» в открытую гидрологическую сеть речной системы Теча-Исеть-Тобол-Обь, результате которого явилось загрязнение большой территории (около 30 тыс. кв.км).

В результате деятельности предприятий атомной энергетики на них в настоящее время скопились радиоактивные отходы с общей активностью 1,7 млрд. Ки.

К числу радиационно опасных объектов на территории России безусловно относятся 16 специальных комбинатов "Родон", предназначенных для транспортирования и захоронения радиоактивных отходов малой и

В деятельности предприятий "Родон", к сожалению, существуют определенные проблемы. Из 14 действующих спецкомбинатов только 6 имеют разрешения Госатомнадзора России на заявленную деятельность. К настоящему времени основные производственные объекты спецкомбинатов, сооруженные в 60-е годы, требуют реконструкции ввиду морального и физического устарения. Не в полной мере налажена система контроля перемещения по стране радиационно опасных грузов. На ряде спецкомбинатов, в частности., на Ленинградском, Мурманском, Казанском, Свердловском, Уфимском и Челябинском имеющиеся хранилища практически полностью заполнены.

Все это создает угрозу возникновения аварийных ситуаций и радиоактивного загрязнения окружающей среды.

### 1.3. Экологическая ситуация в нашей стране и здоровье человека

Экологическая ситуация в нашей стране по-прежнему остается крайне тревожной и сопровождается ухудшением основных показателей здоровья населения, включая здоровье детей раннего возраста, ростом смертности и снижением средней продолжительности жизни. Достаточно сказать, что в настоящее время более 100 крупных городов и регионов страны характеризуются неблагоприятной для здоровья человека экологической обстановкой. Население, проживающее в средних и малых городах России, отличающихся не менее отсталыми производственными технологиями и градостроительной политикой, и население сельскохозяйственных территорий, где бесконтрольное применение различных ядохимикатов и кормовых добавок приобрело угрожающие размеры. Тем не менее при разработке политики и планов экономического развития регионов по-прежнему недостаточное внимание уделяется вопросам влияния окружающей среды на здоровье людей. Наглядным примером этого является ситуация со строительством завода ферросплавов в непосредственной близости от г. Красноярск.

В нашей стране в настоящее время сложилась очень сложная демографическая обстановка, которая близка к критической:

- увеличилась детская смертность (она у нас в 3 раза выше европейской);
- уменьшилась продолжительность жизни, в том числе у мужчин до 57-58 лет, что на 15 лет меньше, чем в Европе.

Жизнь современного человеческого общества постоянно сопровождается явными, а чаще всего - скрытыми воздействиями разнообразных потенциально вредных факторов, в том числе, многочисленных химических веществ. Угроза здоровью человека и его благополучию, связанная с таким неблагоприятным воздействием, вызывает сегодня растущее беспокойство как у медицинской общественности, так и у широких слоев населения и у правительства, которые, в свою очередь, обращаются за помощью к ученым и спе-

циалистам, что повышает ответственность последних при распространении информации об истинных масштабах и уровнях экологической опасности.

Техногенная городская среда оказывает глубокое влияние на главное социальное качество человека - его здоровье в широком смысле слова. Такие факторы, как загрязнение атмосферы и воды выбросами промышленности и транспорта, электромагнитные поля, вибрация и шум, химизация быта, а также потоки избыточной информации, чрезмерное число социальных проблем, дефицит времени, гиподинамия, эмоциональные перегрузки, недостатки в питании, вредные привычки, - в той, или иной мере и в различных сочетаниях становятся соматотропными и психотропными факторами этиологии многочисленных преднозологических состояний, а затем и болезней.

Высокие концентрации загрязняющих веществ в разных компонентах окружающей среды привели к появлению так называемых "экологических заболеваний".

В их числе описаны:

- химическая астма;
- киришский синдром (тяжелая аллергия, связанная с выбросами от производства белково-витаминных концентратов);
- синдром тиккеров, который развивается у детей в зонах нефтеперерабатывающих производств;
- общая иммунная депрессия при интоксикации тяжелыми металлами, диоксидами и др.;
- болезнь Юшко, связанная с действием на организм ребенка полихлорированных бифенилов;
- на Урале появилось заболевание, получившее название "картофельной болезни" (симптом "хлюпающей стопы");
- в Алтайском крае обнаружено заболевание, которое назвали "желтые дети".

По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), качество среды обитания определяет 20% риска возникновения заболеваний населе-

ния. Однако это цифра, весьма условна и тем более не отражает оценку риска заболеваемости в административных округах. Для этой оценки должна быть разработана концепция социально-гигиенического мониторинга, включающая климатические особенности территории. Анализ влияния экологической обстановки в пределах всего города на заболеваемость населения требует отдельной разработки с участием специалистов НИИ, санитарно-эпидемиологической службы и организаций, осуществляющих контроль за состоянием окружающей природной среды.

Реализация принципов устойчивого развития в качестве приоритетной задачи предполагает обеспечение конституционных прав граждан на здоровую и благоприятную окружающую среду, а также обеспечение населения необходимой экологической информацией.

### **1.3.1. Влияние атмосферы на организм человека**

Наличие атмосферы является одним из необходимых условий существования жизни на Земле. Атмосфера регулирует климат Земли, суточные колебания температуры на планете (без нее они бы достигли 200°C). В настоящее время средняя температура поверхности Земли равна 14°C. Атмосфера пропускает тепловое излучение Солнца и сохраняет тепло, там образуются облака, дождь, снег, ветер. Она также играет роль переносчика влаги на Земле, является средой распространения звука (без воздуха на земле царила бы немая тишина). Атмосфера служит источником кислородного дыхания, воспринимает газообразные продукты обмена веществ, оказывает влияние на теплообмен и другие функции живых организмов. Основное значение для жизнедеятельности организма имеют кислород и азот, содержание которых в воздухе составляет соответственно 21% и 78%.

За сутки человек вдыхает около 12-15 м<sup>3</sup> кислорода, а выделяет приблизительно 580 л углекислого газа. Поэтому атмосферный воздух является одним из основных жизненно важных элементов окружающей нас среды.

Необходимо отметить, что в удалении от источников загрязнения его химический состав достаточно стабилен. Однако в результате хозяйственной деятельности человека появились очаги выраженного загрязнения воздушного бассейна в тех районах, где размещены крупные промышленные центры. Здесь в атмосфере отмечают наличие различных твердых и газообразных веществ, оказывающих неблагоприятное воздействие на условия жизни и здоровье населения.

Двуокись кремния и свободный кремний, содержащиеся в летучей золе, являются причиной тяжелого заболевания легких, развивающегося у рабочих “пыльных” профессий, например, у горняков, работников коксохимических, угольных, цементных и ряда других предприятий. Ткань легких заменяется соединительной тканью, и эти участки перестают функционировать. У детей, проживающих вблизи мощных электростанций, не оборудованных пылеуловителями, обнаруживают изменения в легких, сходные с формами силикоза. Большая загрязненность воздуха дымом и копотью, продолжающаяся в течение нескольких дней, может вызвать отравление людей со смертельным исходом.

Особенно губительно действует на человека загрязнение атмосферы в тех случаях, когда метеорологические условия способствуют застою воздуха над городом.

Содержащиеся в атмосфере вредные вещества воздействуют на человеческий организм при контакте с поверхностью кожи или слизистой оболочкой. Наряду с органами дыхания загрязнители поражают органы зрения и обоняния, а воздействуя на слизистую оболочку гортани, могут вызвать спазмы голосовых связок. Вдыхаемые твердые и жидкие частицы размерами 0,6-1,0 мкм достигают альвеол и абсорбируются в крови, некоторые накапливаются в лимфатических узлах.

Загрязненный воздух раздражает большей частью дыхательные пути, вызывая бронхит, эмфизему, астму. К раздражителями, вызывающими эти болезни, относятся  $\text{SO}_2$  и  $\text{SO}_3$ , азотистые пары,  $\text{HCl}$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,

фосфор и его соединения. Пыль, содержащая окислы кремния, вызывает тяжелое легочное заболевание – силикоз

Уличные глазные травмы, вызываемые летучей золой и другими загрязнителями атмосферы, в промышленных центрах достигают 30-60% всех случаев глазных заболеваний, которые очень часто сопровождаются различными осложнениями.

Признаки и последствия действий загрязнителей воздуха на организм человека проявляются большей частью в ухудшении общего состояния здоровья: появляются головные боли, тошнота, чувство слабости, снижается или теряется трудоспособность. Отдельные загрязняющие вещества вызывают специфические симптомы отравления. Например, хроническое отравление фосфором первоначально проявляется болями в желудочно-кишечном тракте и пожелтением кожного покрова. Эти симптомы сопровождаются потерей аппетита и замедлением обмена веществ. В дальнейшем отравление фосфором приводит к деформации костей, которые становятся все более хрупкими. Снижается сопротивляемость организма в целом.

Оксиды азота.  $\text{NO}$   $\text{N}_2\text{O}_3$   $\text{NO}_5$   $\text{N}_2\text{O}_4$ . В атмосферу выбрасывается в основном диоксид азота  $\text{NO}_2$  – бесцветный не имеющий запаха ядовитый газ, раздражающе действующий на органы дыхания. Особенно опасны оксиды азота в городах, где они взаимодействуют с углеводами выхлопных газов и образуют фотохимический туман - смог. Отравленный оксидами азота воздух начинает действовать с легкого кашля. При повышении концентрации  $\text{NO}$ , возникает сильный кашель, рвота, иногда головная боль. При контакте с влажной поверхностью слизистой оболочки оксиды азота образуют кислоты  $\text{HNO}_3$  и  $\text{HNO}_2$ , которые приводят к отеку легких.

$\text{SO}_2$ - бесцветный газ с острым запахом, уже в малых концентрациях (20-30 мг/м<sup>3</sup>) создает неприятный вкус во рту, раздражает слизистые оболочки глаз и дыхательных путей. Вдыхание  $\text{SO}_2$  вызывает болезненные явления в легких и дыхательных путях, иногда возникают отек легких, глотки и пара-

лич дыхания. Действие сероуглерода сопровождается тяжелыми нервными расстройствами, нарушением умственной деятельности.

Углеводороды (пары бензина, метана и т.д.) обладают наркотическим действием, в малых концентрациях вызывает головную боль, головокружение и т.п. Так при вдыхании в течение 8 часов паров бензина в концентрации 600 мг/м<sup>3</sup> возникают головные боли, кашель, неприятные ощущения в горле.

Альдегиды. При длительном воздействии на человека альдегиды вызывают раздражение слизистых оболочек глаз и дыхательных путей, а при повышении концентрации отмечается головная боль, слабость, потеря аппетита, бессонница.

Дисперсный состав пыли и туманов определяет общую проникающую способность в организм человека вредных веществ. Особую опасность представляют токсичные тонкодисперсные пылинки с размером частиц 0,5-1,0 мкм, которые легко проникают в органы дыхания.

Наконец различные проявления дискомфорта в связи с загрязнением воздуха – неприятные запахи, снижение освещенности и другие психологически отрицательно действуют на людей.

Кроме того, вместе с выбросами в атмосферный воздух, народное хозяйство теряет много ценных продуктов. Некоторые выбрасываемые вещества разрушают металлические конструкции, бетон, естественные строительные каменные материалы, и т.д., нанося тем самым вред промышленным объектам и архитектурным памятникам.

Влияние водных ресурсов на жизнедеятельность человека

Воды, находящиеся на поверхности планеты (материковые и океанические), образуют геологическую оболочку, называемую гидросферой. Водные пространства – акватории – занимают значительно большую часть поверхности земного шара по сравнению с сушей. По современным данным, акватория Мирового океана составляет 70,8%, однако 95% ее сосредоточено в морях и океанах, 4% – во льдах Арктики и Антарктики, 1% составляет пресная

вода рек и озер. Кроме того, большие запасы воды имеются в толще земли – это так называемые подземные воды.

Вода постоянно находится в движении, перемещаясь с течениями рек и морей, а также испаряясь с поверхности водоемов и выпадая затем в виде атмосферных осадков. Она аккумулирует тепло, влияет на распределение солнечной энергии на земле и образование различных по климатическим особенностям районов. Вода водоемов способна самоочищаться и обеззараживаться. Это сложный физико-химический процесс.

Вода жизненно необходима. Она нужна везде – в быту, сельском хозяйстве и промышленности. Вода необходима организму в большей степени, чем все остальное, за исключением кислорода. Упитанный человек может прожить без пищи 3-4 недели, а без воды – лишь несколько дней.

Живой клетке вода требуется как для сохранения своей структуры, так и для нормального функционирования; она составляет примерно  $2/3$  массы тела. Вода помогает регулировать температуру тела, служит в качестве смазки, облегчающей движения суставов. Она играет важную роль в построении и восстановлении тканей тела.

При резком сокращении потребления воды человек заболевает или его организм начинает хуже функционировать. Но вода нужна, конечно, не только для питья: она помогает также содержать человеку в хорошем гигиеническом состоянии свое тело, жилище и среду обитания.

Без воды невозможна личная гигиена, то есть комплекс практических действий и навыков, обеспечивающих защиту организма от болезней и поддерживающих здоровье человека на высоком уровне. Умывание, теплая ванна и плавание приносят ощущение бодрости и спокойствия.

Ряд кожных и глазных заболеваний может быть предупрежден благодаря систематическому механическому удалению с поверхности тела и одежды с помощью мыла и воды болезнетворных микробов.

Вода, которую мы потребляем, должна быть чистой. Болезни, передаваемые через загрязненную воду, вызывают ухудшение состояния здоровья, ин-

валидность и гибель огромного числа людей, особенно детей, преимущественно в менее развитых странах, обычным для которых является низкий уровень личной и коммунальной гигиены. Такие болезни, как брюшной тиф, дизентерия, холера, анкилостомоз, передаются прежде всего человеку в результате загрязнения водоемов экскрементами, выделяемыми из организма больных.

Успех в борьбе с указанными болезнями или достижение полной их ликвидации зависит от того, как организована система удаления всех продуктов обмена, выделяющихся из организма человека, как поставлено дело обеспечения чистой водой всего населения.

Через воду могут передаваться инфекционная желтуха, туляремия, водная лихорадка, бруцеллез, полиомиелит. Вода подчас становится источником заражения человека животными паразитами — глистами. С загрязненной фекалиями водой в организм человека могут попасть яйца некоторых паразитических червей. В кишечнике они превращаются в паразитов (таковы аскариды, острицы). Наконец, через воду иногда происходит заражение лямблиями, которые поражают тонкий кишечник и печень.

Качество воды определяется также по наличию в ней химических включений, которые раньше всего обнаруживают наши органы чувств: обоняние, зрение. Так, микрочастицы меди придают воде некоторую мутность, железа — красноту.

Присутствие в воде железа не угрожает нашему здоровью. Однако повышенное содержание солей железа в воде придает ей неприятный болотистый вкус. Если в такой воде постирать белье, на нем останутся ржавые пятна. Подобные же пятна появляются на посуде, раковинах и ваннах.

Иногда в питьевой воде встречается много солей соляной и серной кислот (хлориды и сульфаты). Они придают воде соленый и горько-соленый привкус. Употребление такой воды приводит к нарушению деятельности желудочно-кишечного тракта. Вода, в 1 л которой хлоридов больше 350 мг, а сульфатов больше 500 мг, считается неблагоприятной для здоровья.

А с содержанием солей кальция и магния тесно связано другое свойство воды – ее жесткость. Сильно насыщенная солями вода причиняет массу неудобств: в ней труднее развариваются овощи и мясо, при стирке увеличивается расход мыла, накипь портит чайники и котлы, засоряет водопроводные трубы. Исследования ученых доказали, что существует определенная связь между употреблением жесткой воды и распространенностью некоторых болезней.

Вода также отвечает за зубы человека. От того сколько фтора содержится в воде зависит частота заболеваемости кариесом. Считается, что фторирование воды эффективно для профилактики кариеса, особенно у детей.

Но кроме полезных примесей в воде находятся и другие, опасные для организма человека. По данным отечественных исследователей, употребление шахтной воды, содержащей 0,2-1 мг/л мышьяка, вызывает расстройство центральной, и особенно периферической, нервной системы с последующим развитием полиневритов. Безвредной признана концентрация мышьяка 0,05 мг/л.

Об опасности для здоровья содержания в воде свинца гигиенисты впервые заговорили в связи с массовыми интоксикациями, которые возникли при использовании на водопроводах свинцовых труб. Однако повышенные концентрации свинца могут встречаться в подземных водах. Вода считается безвредной в том случае, если содержание в ней свинца не более 0,03 мг/л.

Стронций широко распространен в природных водах, при этом его концентрации колеблются в широких пределах (от 0,1 до 45 мг/л). Длительное его поступление в больших количествах в организм приводит к функциональным изменениям печени. Вместе с тем продолжительное употребление питьевой воды, содержащей стронций на уровне 7 мг/л, не вызывает функциональных и морфологических изменений в тканях, органах и в целостном организме человека. Эта величина принята в качестве норматива содержания стронция для питьевой воды.

Согласно современным научным данным, нитраты в кишечнике человека под влиянием обитающих там бактерий восстанавливаются в нитриты. Всасывание нитратов ведет к образованию метгемоглобина и к частичной потере активности гемоглобина в переносе кислорода

Таким образом, в основе метгемоглобинемии лежит та или иная степень кислородного голодания, симптомы которого проявляются в первую очередь у детей, особенно грудного возраста. Они заболевают преимущественно при искусственном вскармливании, когда сухие молочные смеси разводятся водой, содержащей нитраты, или при употреблении этой воды для питья. Дети старшего возраста менее подвержены этой болезни, а если заболевают, то менее тяжело, так как у них сильнее развиты компенсаторные механизмы. Употребление воды, содержащей 2-11 мг/л нитратов, не вызывает повышения в крови уровня метгемоглобина, тогда как использование воды с концентрацией 50-100 мг/л резко увеличивает этот уровень. Метгемоглобинемия проявляется цианозом, увеличением содержания в крови метгемоглобина, снижением артериального давления. Эти симптомы специалисты зарегистрировали не только у детей, но и у взрослых. Содержание нитратов в питьевой воде на уровне 10 мг/л является безвредным.

Уран – широко распространенный в природных водах радиоактивный элемент. Особенно большие его концентрации могут встречаться в подземных водах. В основу нормирования урана положены не его радиоактивные свойства, а токсическое влияние как химического элемента. Допустимое содержание урана в питьевой воде равно 1,7 мг/л.

Строго регламентируется и предельно допустимая концентрация в воде некоторых добавок, применяемых для осветления воды (например, полиакриламид, сернокислого алюминия).

Без всякого преувеличения можно сказать, что высококачественная вода, отвечающая санитарно-гигиеническим и эпидемиологическим требованиям, является одним из непереносимых условий сохранения здоровья людей.

Но чтобы она приносила пользу, ее необходимо очистить от всяких вредных примесей и доставить чистой человеку.

За последние годы взгляд на воду изменился. О ней все чаще стали говорить не только врачи-гигиенисты, но и биологи, инженеры, строители, экономисты, политические деятели. Да и понятно – бурное развитие общественного производства и градостроительства, рост материального благосостояния, культурного уровня населения постоянно увеличивают потребность в воде, заставляют более рационально ее использовать.

Радиация по самой своей природе вредна для жизни. Малые дозы облучения могут “запустить” не до конца еще установленную цепь событий, приводящую к раку или к генетическим повреждениям. При больших дозах радиация может разрушать клетки, повреждать ткани органов и явиться причиной скорой гибели организма.

Повреждения, вызываемые большими дозами облучения, обыкновенно проявляются в течение нескольких часов или дней. Раковые заболевания, однако, проявляются спустя много лет после облучения – как правило, не ранее чем через одно-два десятилетия. А врожденные пороки развития и другие наследственные болезни, вызываемые повреждением генетического аппарата, проявляются лишь в следующем или последующих поколениях: это дети, внуки и более отдаленные потомки индивидуума, подвергшегося облучению.

В то время как идентификация быстро проявляющихся (“острых”) последствий от действия больших доз облучения не составляет труда, обнаружить отдаленные последствия от малых доз облучения почти всегда оказывается очень трудно. Частично это объясняется тем, что для их проявления должно пройти очень много времени. Но даже и обнаружив какие-то эффекты, требуется еще доказать, что они объясняются действием радиации, поскольку и рак, и повреждения генетического аппарата могут быть вызваны не только радиацией, но и множеством других причин.

Чтобы вызвать острое поражение организма, дозы облучения должны превышать определенный уровень, но нет никаких оснований считать, что

это правило действует в случае таких последствий, как рак или повреждение генетического аппарата. По крайней мере, теоретически для этого достаточно самой малой дозы. Однако в то же самое время никакая доза облучения не приводит к этим последствиям во всех случаях. Даже при относительно больших дозах облучения далеко не все люди обречены на эти болезни: действующие в организме человека репарационные механизмы обычно ликвидируют все повреждения. Точно так же любой человек, подвергшийся действию радиации, совсем не обязательно должен заболеть раком или стать носителем наследственных болезней; однако вероятность, или риск, наступления таких последствий у него больше, чем у человека, который не был облучен. И риск этот тем больше, чем больше доза облучения.

Острое поражение организма человека происходит при больших дозах облучения. Радиация оказывает подобное действие, лишь начиная с некоторой минимальной, или “пороговой”, дозы облучения.

Большое количество сведений было получено при анализе результатов применения лучевой терапии для лечения рака. Многолетний опыт позволил медикам получить обширную информацию о реакции тканей человека на облучение. Эта реакция для разных органов и тканей оказалась неодинаковой, причем различия очень велики.

Разумеется, если доза облучения достаточно велика, облученный человек погибнет. Во всяком случае, очень большие дозы облучения порядка 100 Гр вызывают настолько серьезное поражение центральной нервной системы, что смерть, как правило, наступает в течение нескольких часов или дней. При дозах облучения от 10 до 50 Гр при облучении всего тела поражение ЦНС может оказаться не настолько серьезным, чтобы привести к летальному исходу, однако облученный человек скорее всего все равно умрет через одну-две недели от кровоизлияний в желудочно-кишечном тракте. При еще меньших дозах может не произойти серьезных повреждений желудочно-кишечного тракта или организм с ними справится, и тем не менее смерть может наступить через один-два месяца с момента облучения главным образом из-за раз-

рушения клеток красного костного мозга-главного компонента кроветворной системы организма: от дозы в 3-5 Гр при облучении всего тела умирает примерно половина всех облученных.

Таким образом, в этом диапазоне доз облучения большие дозы отличаются от меньших лишь тем, что смерть в первом случае наступает раньше, а во втором – позже. Разумеется, чаще всего человек умирает в результате одновременного действия всех указанных последствий облучения.

Дети также крайне чувствительны к действию радиации. Относительно небольшие дозы при облучении хрящевой ткани могут замедлить или вовсе остановить у них рост костей, что приводит к аномалиям развития скелета. Чем меньше возраст ребенка, тем сильнее подавляется рост костей. Суммарной дозы порядка 10 Гр, полученной в течение нескольких недель при ежедневном облучении, бывает достаточно, чтобы вызвать некоторые аномалии развития скелета. По-видимому, для такого действия радиации не существует никакого порогового эффекта. Оказалось также, что облучение мозга ребенка при лучевой терапии может вызвать изменения в его характере, привести к потере памяти, а у очень маленьких детей даже к слабоумию и идиотии. Кости и мозг взрослого человека способны выдерживать гораздо большие дозы.

Существуют также генетические последствия облучения. Их изучение связано с еще большими трудностями, чем в случае рака. Во-первых, очень мало известно о том, какие повреждения возникают в генетическом аппарате человека при облучении; во-вторых, полное выявление всех наследственных дефектов происходит лишь на протяжении многих поколений; и, в-третьих, как и в случае рака, эти дефекты невозможно отличить от тех, которые возникли совсем по другим причинам.

Около 10% всех живых новорожденных имеют те или иные генетические дефекты, начиная от необременительных физических недостатков типа дальтонизма и кончая такими тяжелыми состояниями, как синдром Дауна и различные пороки развития. Многие из эмбрионов и плодов с тяжелыми наследственными нарушениями не доживают до рождения; согласно имею-

щимся данным, около половины всех случаев спонтанного аборта связаны с аномалиями в генетическом материале. Но даже если дети с наследственными дефектами рождаются живыми, вероятность для них дожить до своего первого дня рождения в пять раз меньше, чем для нормальных детей.

### **1.3.2. Погода и самочувствие человека**

Климат также оказывает серьезное воздействие на самочувствие человека, воздействуя на него через погодные факторы. Погодные условия включают в себя комплекс физических условий: атмосферное давление, влажность, движение воздуха, концентрацию кислорода, степень возмущенности магнитного поля Земли, уровень загрязнения атмосферы.

При резкой смене погоды снижается физическая и умственная работоспособность, обостряются болезни, увеличивается число ошибок, несчастных и даже смертных случаев.

Большинство физических факторов внешней среды, во взаимодействии с которыми эволюционировал человеческий организм, имеют электромагнитную природу.

Хорошо известно, что возле быстро текущей воды воздух освежает и бодрит. В нем много отрицательных ионов. По этой же причине нам представляется чистым и освежающим воздух после грозы.

Наоборот, воздух в тесных помещениях с обилием разного рода электромагнитных приборов насыщен положительными ионами. Даже сравнительно непродолжительное нахождение в таком помещении приводит к заторможенности, сонливости, головокружениям и головным болям. Аналогичная картина наблюдается в ветреную погоду, в пыльные и влажные дни. Специалисты в области экологической медицины считают, что отрицательные ионы положительно влияют на здоровье, а положительные - негативно.

Изменения погоды не одинаково сказываются на самочувствии разных людей. У здорового человека при изменении погоды происходит своевремен-

ное подстраивание физиологических процессов в организме к изменившимся условиям внешней среды. В результате усиливается защитная реакция и здоровые люди практически не ощущают отрицательного влияния погоды.

### **1.3.3. Ландшафт как фактор здоровья**

Человек всегда стремится в лес, в горы, на берег моря, реки или озера. Здесь он чувствует прилив сил, бодрости. Недаром говорят, что лучше всего отдыхать на лоне природы. Санатории, дома отдыха строятся в самых красивых уголках. Это не случайность. Оказывается, что окружающий ландшафт может оказывать различное воздействие на психоэмоциональное состояние. Созерцание красот природы стимулирует жизненный тонус и успокаивает нервную систему. Растительные биоценозы, особенно леса, оказывают сильное оздоровительное действие.

Тяга к природным ландшафтам особенно сильна у жителей города. Еще в средние века было замечено, что продолжительность жизни горожан меньше, чем у сельских жителей. Отсутствие зелени, узкие улочки, маленькие дворы-колодцы, куда практически не проникал солнечный свет, создавали неблагоприятные условия для жизни человека. С развитием промышленного производства в городе и его окрестностях появилось огромное количество отходов, загрязняющих окружающую среду.

Разнообразные факторы, связанные с ростом городов, в той или иной мере сказываются на формировании человека, на его здоровье. Это заставляет ученых все серьезнее изучать влияние среды обитания на жителей городов. Оказывается, от того, в каких условиях живет человек, какая высота потолков в его квартире и настолько звукопроницаемы ее стены, как человек добирается до места работы, с кем он повседневно общается, как окружающие люди относятся друг к другу, зависит настроение человека, его трудоспособность, активность - вся его жизнь.

В городах человек придумывает тысячи ухищрений для удобства своей жизни - горячую воду, телефон, различные виды транспорта, автодороги, сферу обслуживания и развлечений. Однако в больших городах особенно

сильно проявляются и недостатки жизни - жилищная и транспортная проблемы, повышение уровня заболеваемости. Так, например, насыщение среды и производства скоростными и быстродействующими машинами повышает напряжение, требует дополнительных усилий от человека, что приводит к переутомлению.

Загрязненный воздух в городе, отравляя кровь окисью углерода, наносит некурящему человеку такой же вред, как и выкуривание курильщиком пачки сигарет в день. Серьезным отрицательным фактором в современных городах является так называемое шумовое загрязнение.

Учитывая способность зеленых насаждений благоприятно влиять на состояние окружающей среды, их необходимо максимально приближать к месту жизни, работы, учебы и отдыха людей.

Очень важно, чтобы город был биогеоценозом, пусть не абсолютно благоприятным, но хотя бы не вредящим здоровью людей. Пусть здесь будет зона жизни. Для этого необходимо решить массу городских проблем. Все предприятия, неблагоприятные в санитарном отношении, должны быть выведены за пределы городов.

Зеленые насаждения являются неотъемлемой частью комплекса мероприятий по защите и преобразованию окружающей среды. Они не только создают благоприятные микроклиматические и санитарно-гигиенические условия, но и повышают художественную выразительность архитектурных ансамблей.

Особое место вокруг промышленных предприятий и автострад должны занимать защитные зеленые зоны, в которых рекомендуется высаживать деревья и кустарники, устойчивые к загрязнению.

В размещении зеленых насаждений необходимо соблюдать принцип равномерности и непрерывности для обеспечения поступления свежего загородного воздуха во все жилые зоны города. Важнейшими компонентами системы озеленения города являются насаждения в жилых микрорайонах, на участках детских учреждений, школ, спортивных комплексов и пр.

Городской ландшафт не должен быть однообразной каменной пустыней. В архитектуре города следует стремиться к гармоничному сочетанию аспектов социальных (здания, дороги, транспорт, коммуникации) и биологических (зеленые массивы, парки, скверы).

Современный город следует рассматривать как экосистему, в которой созданы наиболее благоприятные условия для жизни человека. Следовательно, это не только удобные жилища, транспорт, разнообразная сфера услуг. Это благоприятная для жизни и здоровья среда обитания; чистый воздух и зеленый городской ландшафт.

Не случайно, экологи считают, что в современном городе человек должен быть не оторван от природы, а как бы растворен в ней. Поэтому общая площадь зеленых насаждений в городах должна занимать больше половины его территории.

Чтобы наше потомство не подвергалось негативным факторам окружающей среды, как в настоящее время необходимо в корне пересмотреть отношение государства и общества к охране окружающей среды. Однако, мы до сих пор не осознаем важности и глобальности той проблемы, которая стоит перед человечеством относительно защиты экологии. Во всем мире люди стремятся к максимальному уменьшению загрязнения окружающей среды, также и Российской Федерации принят, к примеру, уголовный кодекс, одна из глав которого посвящена установлению наказания за экологические преступления. Но, конечно, не все пути к преодолению данной проблемы решены и нам стоит самостоятельно заботиться об окружающей среде и поддерживать тот природный баланс, в котором человек способен нормально существовать.

Выводы:

Экологические угрозы и опасности возникают как результат антропогенного или природного воздействия, выражающийся в возможности изменения и дегармонизации естественных процессов, нарушения

установившихся взаимосвязей между живыми организмами и средой их обитания.

Экологической ситуации в России присущи все основные черты и проявления глобального экологического кризиса, вызванного потребительским отношением общества к окружающей среде и неспособностью биосферы поддерживать на необходимом уровне биогеохимические процессы самовосстановления.

Экологическая ситуация в нашей стране по-прежнему остается крайне тревожной и сопровождается ухудшением основных показателей здоровья населения, включая здоровье детей раннего возраста, ростом смертности и снижением средней продолжительности жизни.

## **2. Анализ техногенных аварий и катастроф как источников экологической опасности и бедствий**

Научно-техническая революция XX века, как отмечалось выше, обусловила «взрывной характер» развития антропогенного воздействия на окружающую среду. В результате, по существу, по цепному механизму в геосфере произошли такие количественные и качественные изменения, кумуляция которых привела к превращению антропогенной деятельности в значащий фактор не только местного и регионального, но и глобального масштаба.

Это позволяет констатировать, что научно-технический прогресс не только способствовал росту производительности труда и материального благополучия, но и таил в себе немалые опасности, связанные с техногенным воздействием на окружающую среду. В итоге технологическая мощь человека обернулась сегодня глобальным экологическим кризисом. Человек, как часть природы, испытывая негативные воздействия через атмосферный воздух, питьевую воду, продукты питания, излучения и др., стал жертвой инициированных им же самим процессов. На фоне глобального экологического кризиса происходит разрушение генома человека, появляются новые болезни.

Причем одним из основных источников экологической опасности и бедствий сегодня являются техногенные аварии и катастрофы. 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.

К числу наиболее тяжелых по экологическим последствиям аварий, по свидетельству ученых и специалистов, относятся: аварии на объектах ядерного топливного цикла, предприятиях нефте- и газохимических комплексов с выбросами токсичных химических веществ и крупными пожарами, трубопроводных системах; на объектах ракетно-космических комплексов и другие.

При этом важно заметить, что, как ни странно, насыщение производства современными системами и средствами производства и контроля не снижает риска возникновения аварий и катастроф.

Сегодня существенно возрос риск аварий и катастроф крупных технических систем, что связано, во-первых, с увеличением их сложности и количества, во-вторых, с существенным повышением энергетической мощности, в-третьих, с концентрацией на единицу площади.

Значительно возросли масштабы и разрушительный эффект катастрофических явлений. Если в семи крупнейших катастрофах на химических предприятиях, произошедших в мире с 1959 по 1978 г., погибло 739, ранено 2647 и подверглось эвакуации 18 тыс. человек, то в такого же рода тринадцати катастрофах, имевших место в течение 1979-1986 гг. погибло более 3,9 тыс., ранено 4,8 тыс. и было эвакуировано около 1 млн. человек.

На конец XX столетия приходится почти 50% числа погибших и 40% раненых в промышленных катастрофах, происшедших в течение века.

Наибольшую настороженность и тревогу вызывают ядерные и радиационные аварии, в первую очередь аварии на АЭС. Хотя, справедливости ради, следует отметить, что за суммарный срок эксплуатации всех имеющихся в мире реакторов АЭС, равный 6000 лет, произошло четыре крупных аварии: в Англии (Уиндскейл, 1957 г.), в США (Три-Майл-Айленд, 1979 г.) и в СССР (Чернобыль, 1986 г.), Фукусима (Япония 2011г.). Наиболее тяжелыми из них были авария на Чернобыльской АЭС и природно-техногенная катастрофа на АЭС Фукусима .

Эти аварии сопровождались человеческими жертвами, радиоактивным загрязнением больших площадей и огромным материальным ущербом.

В результате аварии в Уиндекейле погибло 13 человек и оказалась загрязнена радиоактивными веществами территория 500 км<sup>2</sup>. Прямой ущерб аварии в Три-Майл-Айленде составил сумму свыше 1 млрд. долларов. При аварии на Чернобыльской АЭС погибло 30 человек, свыше 200 человек было госпитализировано и 115 тыс. человек - эвакуировано.

В результате аварии огромная территория вокруг АЭС была заражена. Все население Припяти, около 50 тыс. человек, было эвакуировано. Вот как описывает очевидец деревню, расположенную недалеко от АЭС: Был тихий солнечный день, и все вокруг цвело: сады, кустарники, на огородах всходили высаженные овощи, на подоконниках цвели комнатные цветы. Дома были заперты на замок, а сараи не заперты, во дворе колодцы, на дне блестит вода, и вокруг этого ни одной живой души.

Скорбные итоги чернобыльской трагедии таковы. По данным специалистов на 1989 г., радиоактивному загрязнению в значительной мере подверглись Гомельская и Могилевская области Белоруссии, районы Киевской и Житомирской областей Украины, примыкающие к 30-километровой зоне вокруг ЧАЭС, часть Брянской области РФ.

Значительные радиоактивные осадки (прежде всего цезия 137) выпали на Киев, юго-западную часть Белоруссии, несколько областей России. Повышение радиоактивности было зафиксировано даже в Скандинавии.

Всего же в той или иной степени оказались загрязненными радионуклидами 11 областей, в которых проживает 17 млн. человек. Радиоактивные частицы достигли с воздушными потоками отдельных районов Кавказа, Сибири и Средней Азии.

В течение ближайших лет радиоактивное заражение вызывало массовые онкологические, и многие другие заболевания, поражение иммунной системы на обширных территориях Белоруссии, Украины и России. Чтобы избежать паники, населению не сообщалось об угрозе радиоактивного заражения на большом расстоянии от Чернобыля. Это привело к тому, что 1 мая в Киеве состоялась праздничная демонстрация трудящихся (несмотря на резкое увеличение фона радиоактивности в столице Украины).

Высшие руководители республики присутствовали на трибуне, но некоторые чиновники рангом ниже, знавшие об угрозе, начали эвакуацию своих семей.

В работе по ликвидации последствий аварии участвовали около 57 тыс. человек. Саркофаг над 4 блоком они построили всего за шесть месяцев.

Многие участники ликвидации аварии вскоре умерли, большинство получили тяжелые заболевания. Корпус взорвавшегося реактора, заключенный в бетонный саркофаг, через некоторое время стал разрушаться под воздействием продолжающихся в реакторе неуправляемых физических процессов.

Трагедия в Чернобыле изменила отношение руководства страны к экологической проблеме в 1986-1990 гг. под давлением экологического движения были остановлены многие опасные проекты – от «поворота северных» рек до строительства Ростовской атомной станции.

Авария на АЭС Фукусима 1 — крупная радиационная авария (по заявлению японских официальных лиц — 7-го уровня по [шкале INES](#)), произошедшая 11 марта 2011 года в результате сильнейшего в истории Японии землетрясения и последовавшего за ним цунами. Землетрясение и удар цунами вывели из строя внешние средства электроснабжения и резервные дизельные генераторы, что явилось причиной неработоспособности всех систем нормального и аварийного охлаждения и привело к расплавлению активной зоны реакторов на энергоблоках 1, 2 и 3 в первые дни развития аварии.

В конце 2012 года уровень радиации на побережье, где находится АЭС «Фукусима-1», превышал норму более чем в сто раз. Замеры провело министерство окружающей среды Японии. В этом районе по-прежнему запрещено ловить рыбу. Большинство жителей не спешат возвращаться в свои дома. Врачи отметили, что жители префектуры Фукусима стали чаще болеть раком, однако рост показателя был признан «незначительным». (ВОЗ) предупреждает, что в будущем количество онкологических заболеваний существенно возрастет. Эксперты отнесли к группе риска жителей префектуры в возрасте около 20 лет. Эксперты Всемирной организации здравоохранения полагают, что реальная степень ущерба, нанесенного здоровью жителей

японской префектуры Фукусима после аварии на одноименной АЭС, станет ясна в ближайшие 15 лет. Отлов рыбы проводится в основном с целью замера уровня радиации в ней.

В префектуре Фукусима ведутся работы по дезактивации зараженной почвы силами как специалистов, так и добровольцев. Процедура очистки радиоактивной почвы является крайне дорогостоящей; однако сделать почву вновь пригодной для использования и полностью очистить ее невозможно. Поэтому власти вынуждены уничтожать снятый верхний слой почвы. Планируется, что вывоз пластов почвы в специальные хранилища и её уничтожение займут тридцать лет.

После аварии на «Фукусима-1» резко изменилась ситуация в урановой отрасли: упали спотовые цены на природный уран, резко снизились котировки акций уранодобывающих компаний. По предварительным оценкам рост стоимости строительства новых АЭС составит 20—30 %.

Японское правительство обязало владельца АЭС — компанию ТЕРСО — выплатить компенсацию вынужденным переселенцам, численность которых составляет примерно 80 000 человек. Сумма компенсационных выплат может превысить 130 млрд долларов.

АЭС была застрахована на несколько десятков миллионов, однако по условиям договора страхования ущерб, причинённый в результате землетрясения, цунами и извержения вулкана, не является страховым случаем

Согласно выводам расследования, проведённого японской парламентской комиссией, причиной катастрофы стали ошибки персонала, вызванные как неготовностью к такой аварии, так и неграмотным вмешательством в процесс ликвидации последствий аварии премьер-министра Японии Наото Кана.

Катастрофа на АЭС Фукусима оказывает серьезное воздействие на состояние радиоактивного заражения акватории Дальнего Востока непосредственно и через поставки загрязненных товаров

Роспотребнадзор в 2013 году запретил к ввозу в Россию более 165

загрязненных радиацией партий японских грузов. Среди них находилось 132 [автомобилей](#), бывших в эксплуатации, и 33 партии запчастей.

Согласно информации на сайте Роспотребнадзора контроль за всеми товарами из Японии ведомство ведет с первых дней [аварии на Фукусиме](#) и будет его продолжать. Самое пристальное внимание - на пищевую продукцию.

"По имеющейся информации, на японской АЭС "Фукусима-1" продолжают утечки радиоактивной воды, это приводит к дальнейшему росту радиоактивного загрязнения вод Тихого океана, омывающих восточное побережье Японии", - отмечают в Роспотребнадзоре.

Радиационный контроль проводится над всеми морепродуктами, поставляемыми из Страны восходящего солнца. Особое внимание этому вопросу уделяют в Дальневосточном федеральном округе.

"В настоящее время поставка пищевой продукции в Российскую Федерацию из Японии разрешена при наличии декларации, выданной уполномоченным компетентным органом Японии, которая подтверждает содержание радиоактивных веществ в ней на уровне ниже нормативов, установленных Таможенным союзом, и приложением к декларации справки о результатах проверки с измеренными показаниями содержания радиоактивного цезия", - объясняют в Роспотребнадзоре.

По оценкам некоторых специалистов, к сожалению, приходится констатировать, что вероятность крупных аварий на АЭС остается все еще относительно большой.

Вместе с тем высокую озабоченность вызывают и аварии в традиционной энергетике, на объектах топливного цикла (от добычи сырья до обращения с отходами), а также на объектах с химическими технологиями. ^ Как показывает анализ, энергонасыщенность современных объектов, даже неядерной энергетике, стала огромной. Так, типовой нефтеперерабатывающий завод мощностью 10-15 млн. т/год сосредоточивает на своей промплощадке от 300 до 500 тыс. т углеводородного топлива. Энергосодержание этого топлива эквивалентно 3-5 мегатоннам тротила.

В нефтеперерабатывающей промышленности в мире ежегодно случается в среднем примерно 60 катастроф. Каждая из них сопровождается человеческими жертвами (100-150 человеческих жизней) и наносит ущерб До 100 млн.долларов. Увеличивается частота и масштабы этих катастроф. Только в США за 30 лет (с 1950 по 1980 гг.) число такого рода аварий увеличилось в 2,6 раза, а число жертв в 6 раз. При этом материальных ущерб возрос в 11 раз.

Во многих случаях такого типа аварии сопровождаются крупномасштабными пожарами с возникновением огненных штормов и сильным тепловым излучением, взрывами, в том числе объемными, выбросами токсических веществ, образованием паровых и газовых облаков и т.д. Велик разрушительный потенциал хранения и переработки аварийно-химических опасных веществ. Опасные химические вещества и соединения: мышьяк, фосген, аммиак и др. хранятся и перевозятся в количествах, эквивалентных триллионам смертельных для человека доз.

Серьезную опасность представляют собой аварии на объектах гидроэнергетики. Опасность связана с возможными разрушениями плотин, сдерживающих громадные запасы воды и испытывающих при этом огромные нагрузки. Только в период с 1959-1987 гг. в мире произошла 31 крупная авария плотин, в результате которых погибло в общей сложности 23 тыс. чел. и был причинен ущерб на сумму, превышающую 1 млрд. долларов. К серьезным бедствиям приводят аварии, сопровождающиеся разливами нефти и нефтепродуктов.

В настоящее время наметилась тенденция к увеличению риска возникновения и величины ущерба от аварий и катастроф при перевозке ядовитых, взрывчатых и других опасных продуктов. Например, в США средний ущерб от такого рода аварий за период с 1976 по 1982 г. увеличился примерно в 1,7 раза.

Как известно, аварии и катастрофы в техносфере, опасные природные явления и стихийные бедствия, как правило, являются источниками

чрезвычайных ситуаций. Существует ряд классификаций чрезвычайных ситуаций. Обычно они различаются по своей природе и характеру, сфере возникновения и масштабам. Эти классификации широко известны. Следует лишь обратить внимание на новое деление чрезвычайных ситуаций в зависимости от их масштабов утвержденное Постановлением Правительства РФ от 21.05.2007 № 304 «О классификации ЧС природного и техногенного характера» (рис.2.1.)

Эта классификация принимается за основу при определении состава и организации применения на различных уровнях сил и средств гражданской защиты при ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Факторы опасности, связанные с авариями в техносфере и опасными природными явлениями, принято называть опасными факторами техно-генного и природного характера.

Независимо от происхождения и характера, все эти факторы обладают поражающими свойствами, проявляющимися в первую очередь в процессе их воздействия на окружающую среду. Кроме того, поражающий эффект проявляется в нарушении естественных процессов, происходящих в окружающей среде, что приводит к сдвигу экологических равновесий и существенному ухудшению экологической обстановки.

Промышленные аварии и катастрофы в большинстве случаев приводят к наиболее тяжелым экологическим последствиям.

От экологических бедствий техногенного происхождения не застрахован ни один регион нашей планеты. Зонами наиболее высокого уровня риска, безусловно, являются развитые промышленные районы, а также крупные города и мегаполисы.

Среди возможных видов техногенной опасности, особенно после Три-Майл-Айлендской и Чернобыльской аварий, выделяются, как уже отмечалось, ядерная и радиационная. В смысле принятия мер безопасности объекты с ядерной технологией рассматриваются как приоритетные.

В тоже время количество опасных в ядерном и радиационном отно-

шении объектов постоянно растет.

В начале 90-х годов насчитывалось порядка 260 АЭС в их составе было более 420 атомных реакторов. Они были размещены в 34 странах. В 2000 г. количество стран, имеющих АЭС, должно возрасти до 45, а количество промышленных реакторов будет близким к 500.

В мире функционирует более 120 научных центров, где имеется около 500 исследовательских реакторов, работает более 50 крупных предприятий ядерного топливного цикла, в том числе восемь заводов и установок по переработке отработанного топлива на территории Франции, США, Германии, Великобритании, Бельгии.

Количество отработанного ядерного топлива только в США и западных странах без России и стран Восточной Европы превышает ЮОтыс.т.

Основные объекты ядерного топливного цикла (АЭС, заводы, специальные хранилища и т.п.) сосредоточены на 400 производственных площадках. К ним следует добавить склады ядерных боеприпасов, количество которых только в странах НАТО исчисляется сотнями.

Большое количество объектов, опасных в ядерном и радиационном отношении, находится на территории России. В России 9 атомных электростанций, на которых находится в действии 29 энергоблоков, 113 исследовательских ядерных установок, 13 промышленных предприятий топливного цикла, 8 научно-исследовательских организаций, выполняющих технологические разработки и материаловедческие исследования с использованием ядерных материалов, 9 атомных судов с объектами их обеспечения, а также около 13 тысяч других предприятий и объектов, деятельность которых связана с использованием радиоактивных веществ и изделий на их основе. Кроме того, следует отметить, что "Россия обладает достаточно многочисленным атомным флотом, в составе которого подводные лодки и надводные корабли с ядерными энергетическими установками.

В государственных докладах МЧС России о состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций при-

родного и техногенного характера отмечается, что в последнее время повысился уровень безопасности АЭС и исследовательских ядерных установок, наблюдается тенденция к снижению количества нарушений в их работе.

Однако неблагоприятное положение складывается в части, касающейся отработанного топлива ядерных установок. На некоторых АЭС его накопилось сверх проектных норм.

Серьезные проблемы возникают с выведенными из строя атомными подводными лодками ВМФ.

Остро стоит вопрос о транзитных перевозках ядерных материалов через территорию России.

Значительную опасность представляют промышленные объекты, использующие химические технологии. В Российской Федерации функционирует более 3600 хозяйственных объектов, располагающих значительными запасами аварийно-химически опасных веществ (АХОВ). Из числа этих объектов более 50% имеют запасы аммиака, 35% - хлора. Свыше 70% предприятий химической промышленности сосредоточено вблизи крупных городов. Суммарная площадь возможных зон химического заражения составляет около 300 тыс. кв. км. К числу наиболее опасных в химическом отношении регионов России относятся: Северо-Западный, Центральный, Приволжский, Северо-Кавказский и Уральский.

По данным МЧС России, в различных отраслях народного хозяйства функционируют свыше 8000 тысяч пожаро- и взрывоопасных объектов. Аварии со взрывами и пожарами, приводящие к серьезным последствиям, происходят, главным образом, на предприятиях химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей отраслей промышленности, а также на объектах социально-бытового назначения. Достаточно сказать, что на этих предприятиях только за период с января 1992 по июнь 1995 гг. произошло 1849 пожаров, взрывов и связанных с ними разрушений объектов.

Кроме рассмотренных выше, большую опасность в смысле возникновения аварий и катастроф представляют газо-, нефте-, аммиако- и продук-

топроводы, а также транспортные объекты, которых на территории России эксплуатируется достаточно большое количество.

Формирующиеся при техногенных авариях и катастрофах факторы, которые оказывают поражающее воздействие на человека и окружающую среду, довольно разнообразны по своей физической сущности, процессу или явлению, обуславливающему их поражающий эффект.

В число таких факторов техногенной опасности, возникающих при авариях и катастрофах на взрыво-, пожаро-, радиационно-, химически опасных объектах и различного рода; гидротехнических сооружениях входят:

а) термобарические и механические факторы:

формирование, распространение и воздействие на объекты окружающей среды волн избыточного давления (ударных волн) при взрывах;

формирование, распространение и воздействие на объекты окружающей среды тепловой радиации и конвективных тепловых потоков при пожарах и объемных взрывах;

формирование полей осколков и воздействие разлетающихся осколков на объекты окружающей среды при взрывах;

б) физические факторы:

образование, распространение и воздействие на человека и другие популяции электромагнитных и звуковых полей, образующихся при различных авариях;

в) химические факторы:

формирование, распространение и воздействие на объекты окружающей среды облаков загрязненного АХОВ воздуха;

формирование зон химического заражения территорий, акваторий и объектов;

\*

г) радиационные факторы:

образование и воздействие на объекты окружающей среды радиационных полей из зоны аварии на объекте с ядерной технологией;

формирование, распространение и воздействие на объекты окружающей среды радиоактивных облаков, источником которых является аварийный объект с ядерной технологией;

формирование зон радиоактивного загрязнения территорий, акваторий и объектов;

д) гидродинамические факторы, возникающие при разрушении гидротехнических сооружений напорного фронта (плотин, гидроузлов, запруд) и естественных плотин:

образование волны прорыва и воздействие этой волны при своем продвижении на объекты окружающей среды;

затопление территорий и объектов.

Возникновение и развитие опасных техногенных факторов, как правило, носит случайный характер. Вместе с тем они поддаются прогнозированию. В настоящее время ведутся интенсивные поиски надежных методов прогнозирования промышленных аварий.

Анализ показывает, что для многих видов техногенных аварий и катастроф характерно возникновение нескольких поражающих факторов. Так, например, аварии на радиационно и химически опасных объектах, зачастую, происходят со взрывами и пожарами. При таких авариях возникают ударные волны, термические и радиационные поля, зоны заражения. Поэтому экологические последствия могут быть весьма разнообразными и многогранными. Однако, все же, для каждого вида аварии есть наиболее характерные экологические проявления.

Вместе с тем, следует отметить, что при всех видах аварий и катастроф экологические последствия, как правило, выражаются в ухудшении здоровья населения и оказывают влияние на все стороны жизни общества.

Действительно, при экологической нестабильности невозможна экономическая стабильность, так как экономика и экология давно стали двумя сторонами одной медали, ибо негативное воздействие хозяйственных объектов на окружающую среду обуславливает экологический ущерб, который

трансформируется в экономические издержки.

В целом, напряженная экологическая обстановка, неблагоприятные изменения окружающей среды определяют ограничения на политику в экономической, социальной, демографической и политической сферах, следовательно, снижают ее результативность. Разрушение же жизнеобеспечивающих систем, являющихся фундаментом существования человека, вследствие деградации окружающей среды, представляет собой не меньшую угрозу, чем военная опасность, ибо возникающие экологические издержки трансформируются в социальные.

Неблагоприятные экологические факторы, комплексно воздействуя на все государственные, экономические и социальные структуры, снижают также обороноспособность любой страны, делают ее более уязвимой во многих отношениях.

Необходимо подчеркнуть, что один из основных вкладов в рост прогрессирующих экологических аномалий вносят, как отмечалось выше, техногенные загрязнения окружающей среды. Возникающие вследствие изменения физических, химических и биологических характеристик окружающей природной среды, приводят к ухудшению условий жизни человека, живых организмов, их сообществ, к истощению или порче сырьевых ресурсов, к нарушению дальнейшего развития человеческого общества.

Основные источники техногенных загрязнений и возможные типы опасных веществ представлены на рис.2.2. Особое место в ряду загрязнителей природной среды занимают радиоактивные вещества, диоксины, полиароматические углеводороды, микотоксины и другие высокотоксичные вещества, которые могут вызвать стойкое (необратимое) загрязнение окружающей среды. Загрязняющие вещества аккумулируются в организме человека по схеме, приведенной на рис. 2.3.

Основные пути поступления загрязняющих веществ в природные среды от промышленности и энергетики представлены в табл. 2.1.

Таблица 2.1.

Основные пути поступления загрязняющих веществ в природные среды от объектов промышленности и энергетики

Путь поступления	Физическая форма загрязнителя	Масштаб загрязнения
Выбросы в атмосферу	Газы, аэрозоли, твердые частицы	Локальное, региональное
Сбросы в водоемы, непосредственное загрязнение почв и растительности	Жидкие растворимые и нерастворимые соединения	Локальное, региональное
Захоронение отходов	Твердые и жидкие отходы	Локальное

В заключение следует еще раз подчеркнуть, что техногенные аварии и катастрофы являются одними из основных источников экологических бедствий, ибо при них, как правило, происходят наиболее значительные выбросы и разливы загрязняющих веществ.

Выводы:

1. Научно-технический прогресс не только способствует росту производительности труда и материального благополучия, но и таит в себе немалые опасности, связанные с техногенным воздействием на окружающую среду.
2. Промышленные аварии и катастрофы в большинстве случаев приводят к наиболее тяжелым экологическим последствиям.
3. Техногенные загрязнения окружающей среды приводят к ухудшению условий жизни человека, живых организмов, их сообществ, к истощению или порче сырьевых ресурсов, к нарушению дальнейшего развития человеческого общества.
4. Сохранение окружающей среды требует накопления надёжных данных о ее современном состоянии, обоснованных знаний о взаимодействии важных экологических факторов, разработки новых методов уменьшения и предотвращения вреда, наносимого природе.

### **3. Разработка и экспериментальная проверка методики формирования компетенций по защите человека и окружающей среды от негативного воздействия экологических последствий техногенных опасностей**

В современном мире ввиду развития промышленных технологий опасность растет быстрее, чем противодействие ей. Последнее обстоятельство указывает на необходимость усиления подготовки граждан к безопасному поведению и проявлению ими активной гражданской позиции в сфере безопасности. В изменившихся условиях подход к обеспечению безопасности жизнедеятельности человека, основанный на принципе «спасать и исправлять», должен уступить место новому, базирующемуся на принципе «предвидеть и предупреждать». Это стало особенно актуальным после трагических событий в Северной Осетии и участившихся актов терроризма в других регионах России [17].

Одним из основных направлений подготовки населения в области защиты от чрезвычайных ситуаций техногенного характера является подготовка учащейся молодежи, предусматривающая их обучение безопасности жизнедеятельности по соответствующим программам в рамках курса "Основы безопасности жизнедеятельности" и дисциплины "Безопасность жизнедеятельности".

Диапазон знаний в области обеспечения безопасности неуклонно расширяется, появляются новые разделы, углубляются межпредметные связи, усиливается интеграция различных сфер общественной деятельности, обеспечивающих безопасность и охрану здоровья, повышаются требования к педагогу, как к личности, так и к профессионалу.

В результате осмысления теоретических знаний и практического опыта нами выявлен и обобщен ряд основных особенностей содержания курса ОБЖ и разработана методика его преподавания в соответствии с требованиями, которые предъявляются образовательным стандартом.

Анализ нормативно-правовых документов, принимаемых на федеральном и региональном уровне по вопросам экологической защиты населения и окружающей среды, показывает озабоченность органов власти различных уровней состоянием окружающей среды. Издаются документы о необходимости ее охраны. Но многие мероприятия остаются на бумаге.

Принятый законодательным собранием Красноярского края закон «Об охране окружающей среды в Красноярском крае» от 6.12.2007 №3-804 направлен на обеспечение сбалансированного решения социально-экономических задач, сохранения благоприятной окружающей среды, биологического разнообразия и природных ресурсов на территории Красноярского края и обеспечения конституционного права граждан на благоприятную окружающую среду.

Настоящий Закон регулирует отношения в сфере взаимодействия общества и природы, возникающие при осуществлении хозяйственной и иной деятельности, связанной с воздействием на природную среду в пределах территории Красноярского края и порядок реализации органами государственной власти края во взаимодействии с территориальными органами федеральных органов исполнительной власти полномочий, предусмотренных Федеральным законом «Об охране окружающей среды».

Особое внимание в законе уделено экологическому образованию руководителей организаций и специалистов, ответственных за принятие решений при осуществлении хозяйственной и иной деятельности, которая оказывает или может оказать негативное воздействие на окружающую среду.

Органы государственной власти края поддерживают и поощряют экологическое образование, развитие внешкольных форм экологического воспитания, проведение семинаров, конкурсов, олимпиад и иных форм экологического образования и воспитания молодежи.

Но в реальной жизни многие положения закона остаются на бумаге, что подтверждается ситуацией со строительством завода ферросплавов, сокращением со ссылкой на финансовые проблемы пунктов контроля над

загрязнением окружающей среды вредными выбросами промышленных предприятий г. Красноярска и т.п.

В образовательном стандарте общего среднего образования выдвигаются требования к повышению качества образовательной области безопасности жизнедеятельности и экологического образования учащихся и в то же время сокращается количество часов на преподавание курса ОБЖ, а в большинстве общеобразовательных учреждений Красноярского края изучение курса ОБЖ исключено из учебного процесса 5-7 и 9-х классов. В учебных Программах по курсу ОБЖ, рекомендованных для применения в общеобразовательной школе, экологическое образование не находит отражения, за исключением общей воспитательной цели: *воспитание* ответственного отношения к окружающей природной среде, к личному здоровью как индивидуальной и общественной ценности, к безопасности личности, общества и государства, которая не находит своего отражения в тематических планах примерной программы курса ОБЖ.

Анализ образовательного процесса по курсу ОБЖ вскрывает серьезные дефициты в применяемых формах и методах обучения. Обучение с применением традиционных форм и методов обучения направлено в основном на формирование навыков действия учащихся в стандартных ситуациях. Это подтверждает анализ результатов выполнения учащимися 9-11-х классов нестандартных теоретических и практических заданий участниками Всероссийской олимпиады школьников по основам безопасности жизнедеятельности. Получив задание на сообразительность, или требующее логических рассуждений, участники олимпиады теряются и показывают низкие результаты при выполнении таких заданий.

С учетом результатов проведенного анализа нами разработаны рекомендации по совершенствованию методики преподавания курса ОБЖ особенности, которой представлены на рис.

1) Интегративный характер курса, а также большое количество взаимосвязей внутри него.

Имея самостоятельное содержание и свои неотъемлемые компоненты во всех других без исключения предметах, курс опирается на систему межпредметных знаний об источниках опасностей и средствах их предупреждения и преодоления, т.е. имеется системное знание — «взаимосвязанная в целостность совокупность предметного знания, обладающего определенной структурой». Реализация системного подхода требует от педагога жизненного опыта, эрудиции, владения содержанием смежных учебных дисциплин в необходимом объеме, развития системного стиля мышления.

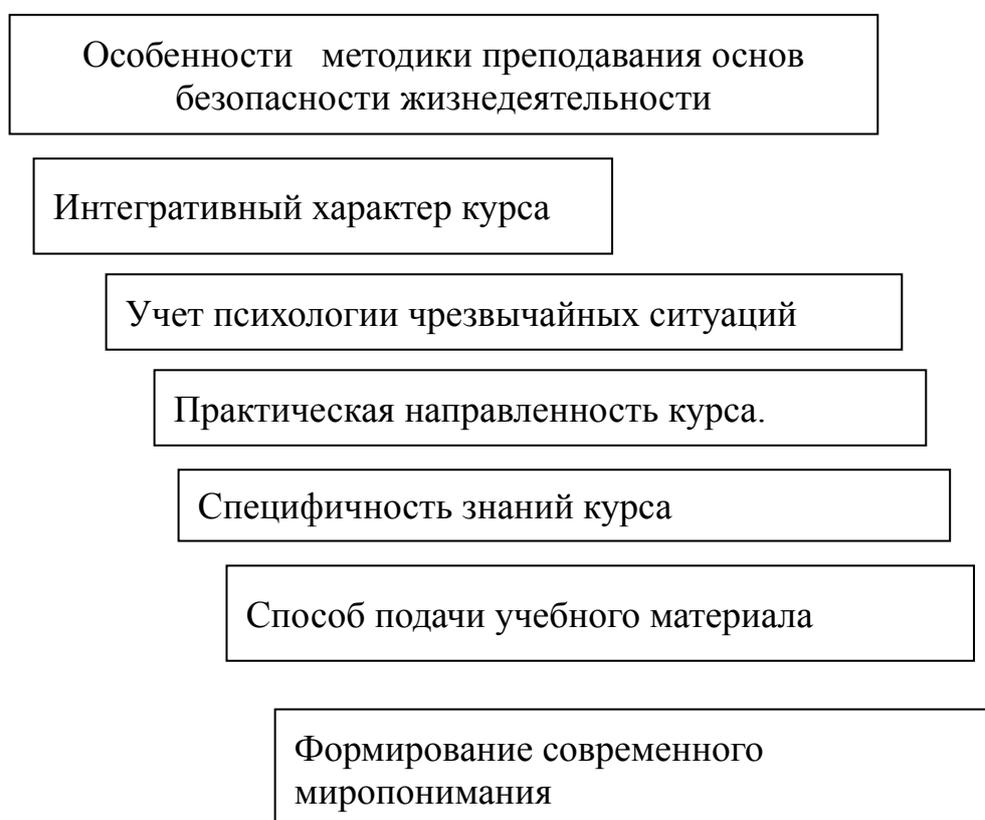


Рис. 3 Особенности методики преподавания основ безопасности жизнедеятельности

### 3) Практическая направленность курса.

Справедливость известных пословиц «Лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать» и «Лучше один раз выполнить действие, чем сто раз увидеть,

как оно выполняется» не требует доказательств. Реализация данной особенности осложняется спецификой практических занятий и отсутствием возможности находиться в условиях, когда учащиеся могли бы почувствовать значение получаемых знаний, так как это сопряжено с определенной степенью риска для жизни и здоровья. Рассуждения в спокойной обстановке учебного класса о действиях в опасных ситуациях могут сильно различаться с действиями в реальной ситуации.

#### 4) Специфичность знаний курса.

Невозможно знать ответы на все вероятные вопросы курса. По подсчетам известного полярника уральского ученого Геннадия Семеновича Чеурина, чтобы знать ответы на все вопросы курса ОБЖ, самому преподавателю необходимо пройти подготовку в объеме не менее 11 тыс. учебных часов. Также Г.С. Чеурин справедливо отмечает, что «любую жизненную ситуацию можно рассматривать как относящуюся к курсу», которая требует квалифицированного ответа «здесь и сейчас». Отсутствие ответа может стать причиной потери педагогического авторитета в глазах учащихся и снижения самооценки педагога. Любая чрезвычайная ситуация по-своему уникальна, и выбирать возможный вариант действий, скорее всего, придется человеку, когда рядом не будет преподавателя и тетради с конспектами. А эти знания могут понадобиться в любое время: через час, через год, спустя десять лет. Поэтому одной из главных задач для преподавателей будет являться следующая: научить учеников мыслить самостоятельно, проявлять творческую инициативу к решению возникающих проблем, сформировать «готовность к творческой деятельности» и «навыки эвристического мышления». Здесь стоит упомянуть о становлении опережающей (творческой) педагогики, идеи и возможности которой будут востребованы на уроках ОБЖ.

#### 5) Способ подачи учебного материала.

Обилие правил, начинающихся с частицы «не», безусловно, ограничивает вероятность совершения действий, способных ухудшить

сложившуюся ситуацию, но в чрезвычайных ситуациях не менее важно быстро и грамотно действовать. Для этого нужна конкретная цель, сформулированная в позитивной форме, и путь к ней. Такой целью в нашей работе является выявление оптимальных форм и методов формирования знаний и навыков по защите человека и окружающей среды от негативного воздействия экологических последствий техногенных опасностей

б) Сильное рассредоточение занятий во времени и слабая организация учебного процесса не способствуют восприятию и запоминанию учебной информации и противоречат закономерностям физиологии и психологии:

- урок по предмету проводится только 1 ч в неделю;
- многообразие изучаемых дисциплин в течение дня и отсутствие между ними взаимосвязи;
- стремление каждого педагога максимально активизировать учебную деятельность независимо от места урока в расписании дня и недели и т.д.

7) Формирование современного миропонимания совместно с другими естественно-научными курсами. При этом внимание должно быть распределено между личной, национальной и глобальной составляющими безопасности.

Рост количества и масштабов последствий техногенных катастроф определяет необходимость государственной и общественной потребности в организации целенаправленного, непрерывного, массового образования населения по вопросам безопасности жизнедеятельности в условиях проявления опасных ситуаций техногенного характера.

Обучение учащейся молодежи безопасности жизнедеятельности предполагает формирование чувства личной и коллективной безопасности, привитие навыков распознавания и оценки опасностей, их негативных последствий для жизни и здоровья человека, экологического состояния окружающей среды.

Стратегическими целями обучения безопасности жизнедеятельности являются:

- сохранение жизни и здоровья человека в опасных, экстремальных и чрезвычайных ситуациях:

- организация повседневной жизни человека без травм, ранений и других видов поражений;

- по возможности продления срока активной жизни человека без болезней, т.е. продление человеческого типа;

- формирование личности безопасного типа, человека нового ноосферного «устойчивого» общества.

Исходя из стратегических целей, к основным задачам образовательной области безопасности жизнедеятельности можно отнести:

- обучение поведению в критических условиях, выбору правильного решения для выхода из экстремальной ситуации с наименьшими потерями;

- приобретение учащимися знаний, умений, навыков, физических и психологических качеств личности, необходимых для ускорения адаптации к условиям среды обитания;

- воспитание чувства ответственности, формирование сознательного и ответственного отношения к вопросам личной безопасности и безопасности окружающих.

В решении задач подготовки населения к действиям в условиях чрезвычайных ситуаций техногенного характера важное значение уделяется высшей профессиональной школе, основными задачами которой в образовательной области безопасности жизнедеятельности, являются:

- обеспечение знаний, умений и навыков по безопасности жизнедеятельности на основе комплексного и междисциплинарного подхода при подготовке специалистов всех уровней;

- формирование способностей организации работы и управления коллективом с учетом требований безопасности;

- формирование навыков проектирования и исследования в области безопасности жизнедеятельности;

- обучение (на основе теории управления рисками) основам экспертизы, прогнозированию и моделированию возможных негативных чрезвычайных ситуаций и их последствий, возникающих в результате принятия необоснованных управленческих решений и проектов.

При решении задач обучения учащейся молодежи действиям в условиях проявления чрезвычайных ситуаций техногенного характера особое внимание должно быть уделено совершенствованию форм и методов преподавания курса «Основы безопасности жизнедеятельности».

### **3.1. Анализ современных методик экологического образования учащихся**

#### **3.1.1. Интерактивные методы проведения занятий по БЖ.**

Традиционные методики проведения занятий по курсу ОБЖ дают хорошие результаты при изучении, например, тем «Индивидуальные средства защиты и правила пользования ими», «Приборы радиационной и химической разведки», ходе которых ученики наглядно видят приборы и средства защиты, учатся применять их на практике.

В тоже время при изучении тем связанных с авариями на техногенных объектах при помощи традиционных средств обучения не представляется возможным показать масштабы аварий и катастроф, ход их развития, последствия.

Одно из противоречий, характеризующих современное образование, - это объективное противоречие между новыми целями общей и высшей школы и традиционными средствами организации педагогического процесса.

Ни одну науку человек не должен изучать под принуждением. В душе никакая насильственная наука не остается прочно. В преподавании курса БЖ, как ни в одном другом предмете, необходимо опираться на структуру личности, оценивать и анализировать сформированность умений и

навыков по 6 основным позициям: общеучебные, информационные, исследовательские, профессиональные, коммуникативные, социальные.

При этом возможны два варианта подготовки: либо создается среда, в которой обучаемый сам строит свою активность, либо - совместная деятельность и общение в ситуации диалога. Одной из важных задач методики преподавания БЖД (как дисциплины, интегрирующей) является формирование критического и, одновременно, продуктивного, т.е. творческого мышления, потребность в котором возникает всякий раз, когда человек сталкивается с необходимостью решения сложных задач, попадает в новые условия.

Чрезвычайные ситуации техногенного характера – это обстоятельства, резко отличающиеся от нормальных событий и оказывающие на жизнедеятельность отрицательное воздействие, то есть всегда опасные, поэтому при обучении действиям в чрезвычайных ситуациях техногенного характера необходимо выбрать такую форму обучения, где ситуация (модель) опасности присутствует, но она управляема и разрешима. Это возможно сделать при внедрении в образовательный процесс интерактивных (наряду с традиционными) методов обучения.

Преимущество интерактивных методов состоит в том, что они позволяют учитывать особенности восприятия и переработки новой информации, характерные для разных психотипов студентов, представляя, таким образом, возможность каждому проявить себя с наилучшей стороны, развивать естественную потребность и связанный с этим высокий уровень мотивации для постепенного вовлечения студентов в более сложные и творческие формы учебной деятельности.

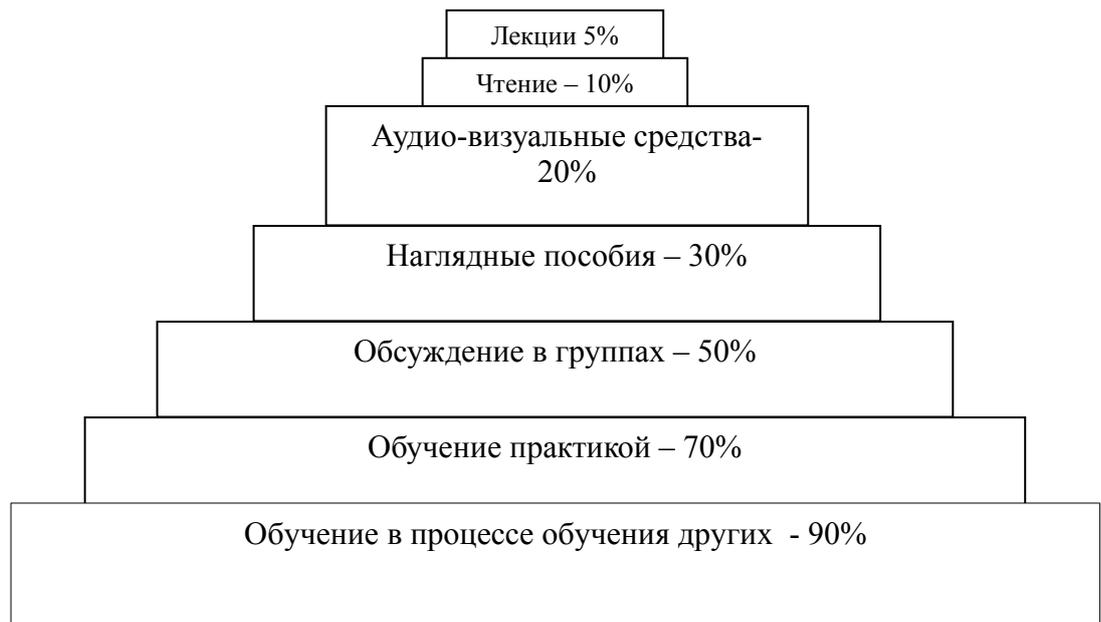


Рис. 6. «Учебная пирамида», демонстрирующая эффективность усвоения учебного материала

Если исходить из так называемой «Учебной пирамиды» (рис. 6), демонстрирующей эффективность усвоения учебного материала в ходе применения того или иного учебного метода: прослушивание лекции - 5%, чтение - 10%, применение аудио-визуальных средств - 20%, наглядные пособия - 30%, обсуждение в группах - 50%, обучение практикой - 70%, обучение в процессе обучения других - 90%, то пирамида наглядно показывает значительно более высокую эффективность интерактивных обучающих методов (три последних) по сравнению с традиционными (верхние уровни пирамиды). [16] Однако, как показывает опыт, настоящий успех в обучении обеспечивается только взвешенным и адекватным применением всего спектра обучающих методов. Применение интерактивных обучающих методов позволяет строить обучение на основе собственного опыта, предоставляя известную свободу в выборе вида учебной деятельности и темпа обучения. В результате, как показывает практика, возрастает интерес, как к предмету изучения, так и к самому

познавательному процессу. Применение интерактивных методов обучения БЖД естественным образом меняет способ взаимодействия учителя и ученика, что позволяет повысить ценность самостоятельной деятельности обучающихся.

Занятия в режиме «мозгового штурма» могут быть полезны на любом этапе обучения. Особенно эффективным применение этого метода представляется перед изучением новой темы, когда с его помощью учитель может оперативно выяснить предварительный уровень знаний всех учеников по теме. Когда идет обмен мыслями в режиме «мозгового штурма», создается особый ритм, в котором одно влечет за собой другое. Разговор становится совместным делом, создается атмосфера взаимопонимания. Большое внимание при этом уделяется навыку активного слушания: кто теряет способность слушать, тот теряет способность к познанию.

Обучение в малых группах - возможности этого обучающего метода по истине неисчерпаемы и зависят только от творческой фантазии педагога и его организаторских способностей. В зависимости от тех задач, которые решаются на занятии, можно использовать различные формы организации работы в группах: дать одно задание для всех групп, используя элемент самостоятельности; предъявить серию учебных задач, предусмотрев получение некоторого суммарного результата; поэтапное дополняющее рассмотрение изучаемого явления (работа по кругу) и другие. Характер задания может быть самым разнообразным: разработка понятий, решение проблемы градации ценностей, проведения исследования какого-либо вопроса по проблемам БЖД, разработка оздоровительных, индивидуальных и групповых программ, разработка познавательных мероприятий (КВН, решение кроссвордов, ребусов, шарад, игры типа «Поле чудес» и т.д.) При этом очень важно обращать внимание учеников не только на то, что они делали, но и на то, как они это делали.

Обучение с помощью метода учебных центров является, пожалуй, самым эффективным, но в тоже время самым трудоемким для педагога.

Учебный центр представляет собой отдельное рабочее место, предназначенное для работы малой группы. Преподаватель разрабатывает серию связанных между собой учебных задач по БЖД, каждая из которых будет решаться в отдельном учебном центре (в каждом центре необходимо предусмотреть определенный вид деятельности). Каждый учебный центр должен быть эстетически оформлен, содержать описание учебных задач и четкую инструкцию по их решению, а также все необходимые учебные материалы. К концу занятия ученик должен проработать в каждом учебном центре, выполнив несколько учебных заданий и каждый раз занимаясь новым видом деятельности. Стоит заметить, что участие школьников в планировании учебных центров делает эту работу для них более интересной и привлекательной. Сложные вопросы, такие как профилактика «вредных привычек»: курение, алкоголизм, наркомания, токсикомания, неправильное питание, малоподвижный образ жизни; вопросы полового воспитания, поведение в чрезвычайных ситуациях и другие в рамках учебных центров решаются более успешно.

### **3.1.2. Использование современных информационных технологий при обучении действиям в чрезвычайных ситуациях техногенного характера.**

Побочные эффекты научно-технического прогресса создали серьезные угрозы для жизни и здоровья людей, состояния окружающей среды. Статистика свидетельствует о том, что значительно возросло количество чрезвычайных ситуаций (ЧС) природного, техногенного и другого характера, масштабы людских потерь и материального ущерба от них. Причем анализ причин аварий и катастроф на объектах энергетики, промышленного и сельскохозяйственного производства, наземном, воздушном и водном видах транспорта, показывает, что основной причиной большинства ЧС является человеческий фактор. Мощное антропогенное воздействие на окружающую

природную среду инициирует возникновение многих опасных природных явлений (землетрясений, оползней, обвалов и др.). В таких ситуациях, не владея фундаментальными знаниями, умением и навыками, по защите от ЧС, человек не способен своевременно принять правильное решение и, приступив к действиям в условиях уже сложившейся опасной ситуации, рационально реализовать его.

В связи с этим одним из наиболее значимых направлений деятельности МЧС России является разработка современных технологий образования в области предупреждения и ликвидации ЧС. Реализация ожидаемых результатов будет способствовать значительному совершенствованию системы обучения населения и подготовки специалистов в указанной области и, наряду с нормативно-правовыми, организационными, инженерно-техническими и другими факторами, позволит существенно снизить риски.

Анализ системы образования в области безопасности в нашей стране с точки зрения осознания опасности в системе «человек-катастрофы», показывает, что необходимо усовершенствовать саму технологию образования в области безопасности жизнедеятельности.

Технология образования - это рациональные возможные комбинация и последовательность использования различных средств и приемов формирования профессионального сознания в процессе образования.

В области общего образования по инициативе ФЦ ВНИИ ГОЧС МЧС России реализуется новый подход к изучению ряда школьных предметов через призму экологии и прогнозирования рисков на базе передовых информационных технологий.

При этом анализ мониторинговых и прогностических данных выступает инициирующим фактором более успешного усвоения таких предметов, как география, экология, физика, информатика, биология, иностранный язык и других. Для воплощения этой идеи в 2000 году в средней школе № 1294 г. Москвы создан Центр «Юный эколог и спасатель».

С целью распространения передового опыта обучения на основе информационных технологий, в 2001 году на базе данной школы открыта городская экспериментальная площадка по проекту «Информация знаний о безопасности жизнедеятельности в техногенной, природной, социальной среде в учебные курсы базового компонента на основе системно-деятельного подхода и информационных технологий».

Предполагаемым результатом деятельности площадки является внедрение в образовательный процесс методики, ориентированной на развитие личности учащегося, формирование у него системного мышления, сознательного и ответственного отношения к личной безопасности и безопасности общества на основе использования информационных технологий. Это позволяет существенно повысить эффективность обучения молодежи в области предупреждения и ликвидации ЧС. В процессе обучения учащихся экспериментальной площадки широко используется географическая информационная система (ГИС), разработанная специалистами Федерального центра и занявшая первое место в мире на международных соревнованиях, проводимых под эгидой Совета Европы. ГИС содержит ряд расчетных задач по обеспечению безопасности человека и охране окружающей среды, информацию об экономике, экологии, населенных пунктах России и мира, растительности, реках, дорогах, расположении потенциально-опасных объектов и возможных ЧС.

На базе данной ГИС разработана компьютерная обучающая программа «ГЕО-Экстремум» предназначенная для интегрированного преподавания ряда образовательных предметов (Основы безопасности жизнедеятельности, география, экономика, физика, экология, информатика и др.). Использование данного программного продукта при изучении географии подтверждается возможностями его применения в качестве электронного атласа, создания контурных карт и картографических пособий.

Компьютерная программа «ГЕО-Экстремум» рекомендована Московским комитетом образования для широкого использования, в

образовательных учреждениях. Она может стать основой для разработки и внедрения в образовательный процесс компьютерных обучающих программ по безопасности жизнедеятельности в образовательных учреждениях других регионов страны, в том числе и Красноярского края.

Для нашего региона, учитывая его обширную территорию и значительную удаленность общеобразовательных учреждений от центра, большое значение имеет развитие дистанционного образования, как для преподавания курса ОБЖ, так и для переподготовки и повышения квалификации учителей безопасности жизнедеятельности.

Для внедрения современных подходов и методов дистанционного обучения в массовую общеобразовательную практику по безопасности жизнедеятельности специалистами Федерального центра разработаны современные недорогие спутниковые антенны.

С их использованием станет возможным получать мониторинговую и прогностическую информацию о ЧС в реальном масштабе времени, в любом уголке нашей необъятной Родины. Применение малогабаритного программно-технического комплекса в учебном процессе позволяет учащимся на основе ежедневного анализа космической информации (состояние лесного массива, сельскохозяйственных угодий, зон пожарной опасности, границ снеготаяния, наводнений и др.) выработать профессиональные навыки, а значит вступить во взрослую жизнь более подготовленным. Внедрение в процесс обучения так называемой «Космической географии» позволяет более наглядно и успешно осваивать учебный материал. [22]

В настоящее время возможна поставка в образовательные учреждения недорогих программно-технических с многоканальным выводом информации в сеть компьютеров, что позволит даже при отсутствии выхода в INTERNET ежедневно получать информацию об окружающей среде за сотни тысяч километров от места расположения учебных заведений. Данный комплекс не имеет аналогов в мире.

Это также может способствовать повышению эффективности преподавания не только курса «ОБЖ», но и ряда других общеобразовательных предметов. Комплекс обеспечивает выборку координат любых объектов на Земле и отображение их характеристик; «привязку» контуров географических карт; измерение расстояний между выбранными точками, площади и температуры объектов и др.

Учебник «Основы безопасности жизнедеятельности» для 10 класса общеобразовательных учреждений составлен в соответствии с Программой, рекомендованной Министерством образования Российской Федерации. Он содержит полный учебный курс за десятый класс общеобразовательной школы в поурочном разрезе в виде мультимедиа иллюстрированного и озвученного лекционного материала с контрольными вопросами (всего 108 уроков, 56 из них - материал для практических занятий). В разделе «В помощь преподавателю» приведены нормативные документы Минобразования России и МЧС России по методике преподавания предмета, проведению учебных сборов, вопросам защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и пр.

Мультимедийное учебное пособие получило высокую оценку на Всероссийской конференции «Современная образовательная среда» в рамках одноименной выставки-продажи, прошедшей 1-4 ноября 2002 г. на ВВЦ под эгидой Минобразования России, и золотой медали - на Международной выставке инноваций в г. Сеул, что еще раз подчеркивает его актуальность и значимость.

Чтобы повысить мотивацию и качество обучения в области безопасности жизнедеятельности, в ФЦ ВНИИ ГОЧС разрабатываются новые системно-функциональные информационно-образовательные технологии (СФИТ) по использованию адаптированных к учебным целям программно-технических средств, применяемым в повседневной деятельности МЧС России для обучения всех групп населения в области обеспечения безопасности жизнедеятельности и защиты населения от ЧС.

Реализация проекта «Компьютеризация сельских школ - 2001» показала, что в общеобразовательной школе широкому распространению новейших информационных технологий мешает не только недостаток современной вычислительной техники. Недостаточная подготовленность учителей к использованию новых информационных образовательных технологий, а также отсутствие программно-технических средств, встраиваемых в учебный процесс традиционной школы, являются не меньшей проблемой. Использование передовых образовательных технологий в учебном процессе требует создания новых электронных учебных материалов, перестройки организационных форм и насыщения содержания учебной деятельности, а также переподготовки преподавательских кадров.

Очевидно, что разрабатываемых электронных учебных материалов в ФЦ ВНИИ ГОЧС явно недостаточно для обеспечения учебного процесса во всех регионах нашей страны. Поэтому одним из дальнейших направлений научной работы в области совершенствования обучения безопасности жизнедеятельности должны стать разработка и внедрение в учебный процесс новых компьютерных обучающих программ, адаптированным к условиям региона.

В нашей стране мультимедиа обучающие программы пока не получили достаточного распространения, однако в Центре уже отработаны методы использования специальных комплексов программного обеспечения в области безопасности дорожного движения, а также программ, обучающих реагированию в условиях чрезвычайных ситуаций, вызванных землетрясениями. Большую роль при такой подаче материала играет именно психическое состояние обучаемых в момент создания проблемных ситуаций, так как обучаемые в подростковом возрасте остро воспринимают только то, что касается их лично. Примером может служить компьютерная обучающая программа «Как Иван-царевич подземного змея победил» для учащихся 7-8 классов, созданная по мотивам русских народных сказок. Занимаясь по компьютерной обучающей программе «Безопасность на улицах и дорогах»,

учащийся овладевает правилами дорожного движения в игровом варианте: нарушение правил приводит «к его гибели».

Таким образом, видя проблемные ситуации на экране компьютера, учащийся будет, скорее всего, вести себя разумно в реальной жизни. Кроме того, учащиеся отрабатывают приемы само- и взаимопомощи, приобретают навыки спасательных работ при пожарах, дорожно-транспортных происшествиях, учатся оказывать первую медицинскую помощь при различных травмах. Через региональные центры эти программы поступают в органы управления образованием субъектов Российской Федерации для внедрения в учебный процесс общеобразовательных учреждений по курсу ОБЖ. Особая роль отводится при внедрении информационных компьютерных технологий в учебный процесс по безопасности жизнедеятельности их применению в обучении студентов отделения безопасности жизнедеятельности.

Будущие преподаватели безопасности жизнедеятельности, изучая информационные технологии, обучения смогут их в дальнейшем применить в практической деятельности по месту работы в образовательных учреждениях.

Применяя новые информационные технологии при проведении занятий на педагогической практике в базовых образовательных учреждениях студенты – практиканты тем самым тоже способствуют их внедрению.

### **3.3. Экспериментальная проверка предлагаемых рекомендаций по изучению способов и методов защиты окружающей среды и населения от негативного воздействия чрезвычайных ситуаций техногенного характера**

С целью апробирования интерактивных методик и проверки эффективности рекомендаций по изучению способов и методов защиты окружающей среды и населения от негативного воздействия чрезвычайных

ситуаций техногенного характера на базе Стойбинской СОШ в 10а и 10б классах был проведен педагогический эксперимент. В качестве экспериментальной группы нами определен 10а класс, контрольной - 10б класс. Состав групп был выбран произвольно, исходя из количества учащихся в классе и обеспечения примерного равенства численности экспериментальной и контрольной группы.

До начала эксперимента нами было проведено контрольное занятие с участниками экспериментальной и контрольной группы с целью установления исходного уровня теоретической подготовки учащихся в соответствии с разработанными заданиями.

Результаты тестирования показали примерно одинаковый уровень подготовки учащихся. По оценкам были выявлены незначительные отличия, средний бал по результатам тестирования контрольной группы составил 3,44, экспериментальной незначительно выше – 3,5. Это подтверждает примерно одинаковый уровень теоретической подготовки контрольной и экспериментальной групп (табл. 3).

Таблица 3

Результаты констатирующего этапа эксперимента

Группы	Получили оценки (количество учеников/%)				Средний бал
	5	4	3	2	
Контрольная	3/12	11/44	5/20	6/24	3,44
Экспериментальная	4/15,4	10/38,5	7/26,9	5/19,2	3,5

Эксперимент продолжался в течение педагогической практики – 6 недель. В обоих классах преподавание велось на основе учебника для 10 класса Смирнов А.Т, Мишин Б.И., Васнев В.А. Основы безопасности жизнедеятельности: Учебное пособие. / Москва, изд «Просвещение, 2008, с применением традиционных методов обучения. В экспериментальной группе

проводились занятия в соответствии с разработанной нами рабочей программой с применением интерактивных методов.

Занятия с контрольной группой проводились с применением традиционных форм и методов обучения на основании разработанного в учебном учреждении тематического и поурочного планов.

В экспериментальной группе занятия проводились в соответствии с разработанным нами поурочным планированием и методическими рекомендациями с применением аудиовидеоаппаратуры и использованием компьютерной обучающей программы по курсу «Основы безопасности жизнедеятельности» для 10 класса, разработанной в МЧС России.

В конце педагогической практики были проведены контрольный этап эксперимента работы в экспериментальной и контрольной группах, с целью установления конечных результатов уровня знаний учащихся.

Затем все результаты были занесены в таблицу и обработаны с применением методов математической статистики (таблицы 4).

Таблица 4

Результаты контрольных работ после проведения эксперимента

Группы	Получили оценки (количество учеников/%)				Средний бал
	5	4	3	2	
Контрольная	4/16	12/48	6/24	3/12	3,68
Экспериментальная	10/38,5	14/53,8	2/7,7	-	4,31

Таким образом, как видно из табл. 4, после проведения эксперимента результаты в экспериментальной группе выше, в группе нет неуспевающих учеников, увеличилось количество учеников получивших отличные и хорошие оценки. Средний балл группы по результатам контрольных работ составил 4,31 В результате проведения занятий в контрольной группе средний бал составил 3,68, не значительно увеличился (на 7,8 %) по сравнению с контрольным тестированием перед экспериментом, тогда как в экспериментальной группе это

повышение составило 12,3 %. Полученные результаты показывают, что разработанная методика эффективна, и достоверно с вероятностью 0,95 в соответствии с критерием Стьюдента подтверждает нашу гипотезу.

Выводы по 3 главе:

1. Результаты проведенного эксперимента подтвердили эффективность применения разработанной методики проведения занятий и выдвинутую нами гипотезу.

## **Заключение**

В результате проведенного в выпускной квалификационной работе анализа состояния окружающей среды и чрезвычайных ситуаций техногенного характера, причин их возникновения и понесенных потерь населения, ущерба окружающей среде от техногенных опасностей можно сделать следующие выводы:

Экологические угрозы и опасности возникают как результат антропогенного или природного воздействия, выражающийся в возможности изменения и дегармонизации естественных процессов, нарушения установившихся взаимосвязей между живыми организмами и средой их обитания.

Экологическая ситуация в нашей стране по-прежнему остается крайне тревожной и сопровождается ухудшением основных показателей здоровья населения, включая здоровье детей раннего возраста, ростом смертности и снижением средней продолжительности жизни.

Научно-технический прогресс не только способствует росту производительности труда и материального благополучия, но и таит в себе немалые опасности, связанные с техногенным воздействием на окружающую среду.

Техногенные загрязнения окружающей среды приводят к ухудшению условий жизни человека, живых организмов, их сообществ, к истощению или порче сырьевых ресурсов, к нарушению дальнейшего развития человеческого общества.

Задачи сохранения окружающей среды требуют накопления надёжных данных о ее современном состоянии, обоснованных знания о взаимодействии важных экологических факторов, разработки новых методов уменьшения и предотвращения вреда, наносимого природе, приобретения экологических знаний.

Повышение качества экологического образования наряду с применением традиционных методов обучения широкое внедрение в

учебный процесс интерактивных методов обучения и применение передовых российских информационных технологий, не уступающих, а зачастую превосходящих аналогичные зарубежные технологии.

### Список использованных источников

1. Арустамова Э.А. Безопасность жизнедеятельности. Учебник. М.:Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2009.
2. Безопасность жизнедеятельности. /Под редакцией д-ра техн. Наук, проф. С.В.Белова- М: «Высшая школа», 2008.
3. Бочаров Б.В., Коротков В.Ю., Луценко Е.В. Основы национальной безопасности: учебное пособие для студентов педагогических вузов/ Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. -Красноярск, 2008. - 456с.
4. Вторая международная научная школа. Информационное сообщение о результатах работы научного семинара «Промышленная безопасность». 21 мая 2003 года. Учебно-методический центр ГУП «НТЦ» «Промышленная безопасность».
5. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды в Российской Федерации в 2010 году»
6. Государственный доклад "О состоянии и охране окружающей среды Красноярского края в 2003 году». Главное управление природных ресурсов и охраны окружающей среды МПР России по Красноярскому краю - Красноярск. -2004 - 218 с.
7. Латчук В.Н. Основы безопасности жизнедеятельности. 10кл.; учебник для общеобразовательных учреждений. М.: - Дрофа, 2005
8. Москалец А.П. Эколого-правовые средства минимизации и предупреждения ущерба от чрезвычайных ситуаций в России и США. Москва, изд. ВНИИ ГОЧС, 2001.
9. Микрюков В.Ю. Безопасность жизнедеятельности. Учебник./Ростов-на-Дону: изд. «Феникс», 2007
10. Постановление Правительства РФ от 21.05.2007 № 304 «О классификации ЧС природного и техногенного характера»
- 11.«Сибирский учитель», №4, 2000. Современные тенденции

развития школьного курса «Основы безопасности жизнедеятельности».. Дизайн «ОблЦИТ».

12. Смирнов А.Т, Мишин Б.И., Васнев В.А. Основы безопасности жизнедеятельности: 10 кл. Учебное пособие. / Москва, изд «Просвещение, 2008,
  13. Смирнов А.Т., Б. О. Хренников, М. В. Маслов и др. Программа курса Основы безопасности жизнедеятельности. М. - Издательство «Просвещение, 2006
  14. Тимофеева С.С. Введение в безопасность жизнедеятельности. Ростов-на-Дону, «Феникс», 2004.
  15. Школьная программа: Основы безопасности жизнедеятельности. 10 кл.: Учеб. Для общеобразоват. Учреждений /А.Т. Смирнов и др. – 2-е изд., перераб.-М: ООО «Издательство АСТ», 2008
  16. Школьная программа: Основы безопасности жизнедеятельности. 11 кл.: Учеб. Для общеобразоват. Учреждений /А.Т. Смирнов и др. – 2-е изд., перераб.-М: ООО «Издательство АСТ», 2006.
1. <http://www.newslab.ru/news/174227>
  2. <http://www.sobranie.info/lawsinfo.php?UID=4661>
  3. <http://ecopeak.ru/arts/1009>
  4. [http://www.krasrab.com/archive/2005/10/10/03/photo\\_3\\_2/orig](http://www.krasrab.com/archive/2005/10/10/03/photo_3_2/orig)
  5. <http://www.ecolife.krsk.ru/old/Arh/99/13.asp>