Государственное БЮДЖЕТНОЕ общеобразовательное учреждение гимназия № 42

Приморского района Санкт-Петербурга

ФИЛИППОВ ЮРИЙ МИХАЙЛОВИЧ

Преподаватель-организатор обж

**Содержание**

**Введение**

**Глава 1. Техногенные катастрофы и их причины.**

1.1 Что такое техногенная катастрофа?

1.2 Виды чрезвычайных ситуаций техногенного характера и их характеристика.

1.3 Причины техногенных катастроф.

1.4 Влияние ЧС техногенного характера на экологию.

Вывод по главе 1.

**Глава 2. Чрезвычайные ситуации техногенного характера.**

2.1 Масштабные катастрофы техногенного типа в СССР.

2.2 Причины появления техногенных катастроф в России.

2.3 Масштабная техногенная катастрофа на Саяно-Шушенской ГЭС.

2.3.1 Географическая характеристика района аварии.

2.3.2 История создания гидроэлектростанции.

2.3.3 Катастрофа на Саяно-Шушенской ГЭС.

2.4 ЧАЭС.

2.4.1 Предпосылки аварии.

2.4.2 Эвакуация и переселение.

2.4.3 Версии аварии.

2.4.4 Ликвидация последствий аварии.

Вывод по главе 2.

**Глава 3. Меры предосторожности при ЧС техногенного типа.**

3.1 Действия при ЧС техногенного характера.

3.2 Мероприятия по предупреждению крупных аварий и катастроф.

Вывод по главе 3.

**Общий Вывод.**

**Список литературы.**

**Введение**

На всех стадиях своего развития человек связан с окружающим его миром и средой обитания. На рассвете человечества людям угрожали опасности множества природных явлений, но впоследствии творцом опасностей стал сам человек, который искал потенциальные способы защиты от покушений на жизнь со стороны природы. Человечество всё больше и больше чувствует на себе проблемы, возникающие при проживании в высокоиндустриальном обществе. Опасное вмешательство человека в природу резко усилилось, расширился масштаб этого вмешательства, оно стало более разнообразным и сейчас грозит стать глобальной опасностью для человечества. Количество ЧС за последние 20 лет выросло в 2 раза. А это значит, что растет число жертв и материальный ущерб.

Аварии и катастрофы не имеют национальных границ, они ведут к гибели людей и создают, в свою очередь, социально политическую напряженность (пример Чернобыльская авария). Происхождение опасностей может быть различным: природные, техногенные, антропогенные, биологические, экологические, социальные. Но меня больше интересуют техногенные катастрофы, потому что их создает сам человек и он же может их не допустить.

На всех континентах Земли эксплуатируются тысячи потенциально опасных объектов с такими объемами запасов радиоактивных, взрывчатых и отравляющих веществ, которые в случае ЧС могут нанести невосполнимые потери окружающей среде или даже уничтожить на Земле Жизнь.

Цели:

Узнать природу техногенных катастроф, назвать их причины, последствия и влияние на нашу жизнь.

Анализ литературы:

Для написания данной работы использовались самые разные источники, такие как научные статьи, популярные книги, современные энциклопедии и интернет. На одни и те же проблемы у разных специалистов в данной области разные, иногда и противоречивые ответы и предположения. Поэтому я могу уже сейчас сделать предварительный вывод о том, что не все в данной области можно доказать и не все имеет объяснение.

**Глава 1. Техногенные катастрофы и их причины.**

**1.1 Что такое техногенная катастрофа?**

Техногенная катастрофа – это следствие умышленных или неумышленных действий человека (в большинстве случаев).

Основные причины аварий и катастроф:

* Просчеты при проектировании и недостаточный уровень безопасности современных зданий;
* Некачественное строительство из-за отступлений от проектных решений;
* Непродуманное размещение производства;
* Нарушение требований технологического процесса из-за недостаточной подготовки или недисциплинированности и халатности персонала.

Далее мы рассмотрим причины более подробно.

В зависимости от вида производства, аварии и катастрофы на промышленных объектах и транспорте могут сопровождаться взрывами, выходом ОХВ, выбросом радиоактивных веществ, возникновением пожаров т.п.

**1.2 Виды чрезвычайных ситуаций техногенного характера и их характеристика.**

**Характеристика чрезвычайных ситуаций техногенного характера**

Рассмотрим основные характеристики ЧС и основной упор сделаем на ЧС техногенного характера, так как основными причинами технологических катастроф всё же является человеческий фактор, он присутствует во всех указанных ниже причинах:

* Большая насыщенность производства;
* Конструктивные ошибки в изготовлении;
* Значительный износ оборудования;
* Ошибки персонала;
* Искажение информации при совместных действиях людей.

**Виды ЧС техногенного характера**

**Транспортные аварии**

Это экстремальные события на транспорте техногенного происхождения или являющиеся следствием случайных внешних воздействий, повлекшие за собой повреждение транспортных средств, человеческие жертвы и материальный ущерб.

**Пожары и взрывы**

**Взрывы** – это процессы быстрого, неуправляемого физического или химического превращения системы, сопровождающиеся переходом ее потенциальной энергии в механическую работу. При химических взрывах вещества могут быть твердыми, жидкими, газообразными, а также аэровзвесями горючих веществ в воздухе. Физический взрыв чаще всего связан с неконтролируемым высвобождением потенциальной энергии сжатых газов из замкнутых объемов машин и аппаратов. Cила взрыва сжатого или сжиженного газа зависит от внутреннего давления в этом резервуаре.

**Пожары** - это неконтролируемые процессы горения, сопровождающиеся уничтожением материальных ценностей и создающий опасность для жизни людей. Причиной возникновения пожаров на промышленных объектах можно разделить на две группы. Первая – это нарушение противопожарного режима или неосторожное обращение с огнем, вторая – нарушение пожарной безопасности при проектировании и строительстве зданий и сооружений. Пожары могут возникать при взрыве в помещениях или производственных аппаратах при утечках и аварийных выбросах пожаровзрывоопасных сред в объемы производственных помещений.

При пожарах существует несколько различных опасных факторов. Первый из них – это повышенные температуры в зоне горения. Они могут привести к тепловым ожогам поверхности кожи и внутренних органов людей, а также вызвать потерю несущей способности строительных конструкций зданий и сооружений. Вторым фактором является поступление в воздух рабочей зоны значительного количества вредных продуктов горения, в большинстве случаев приводящее к острым отравлениям людей.

**Аварии с выбросом (угрозой выброса) сильнодействующих ядовитых веществ**

СДЯВ – это применяемые в больших количествах в промышленности и на транспорте токсические химические вещества, способные в случае разрушения (аварий на объектах) легко переходить в атмосферу и вызвать массовые поражения людей. На многих предприятиях для технологических целей применяют вредные, в том числе сильнодействующие ядовитые вещества (СДЯВ).

В зависимости от термодинамического состояния жидкости, находящейся при хранении в емкости, возможны три варианта протекания процесса при разгерметизации емкости:

- при больших перегревах жидкость может полностью переходить во взвешенное мелкодисперсное и парообразное состояние с образованием токсичных, вредных и пожаровзрывоопасных смесей;

- при низких энергетических параметрах жидкости происходит спокойный ее пролив на твердую поверхность, а испарение осуществляется путем теплоотдачи от твердой поверхности;

- промежуточный режим, когда в начальный момент происходит резкое вскипание жидкости с образованием мелкодисперсной фракции, а затем наступает режим свободного испарения с относительно низким скоростями.

Используемые в настоящее время в промышленности криопродукты можно подразделить на три типа: нейтральные криопродукты (азот, гелий), криопродукты-окислители (кислород), горючие криопродукты (водород, метан). При выбросе в атмосферу каждого из трех типов криопродуктов, в зоне выброса, создаются свои специфические опасности.

**Аварии с выбросом (угрозой выброса) радиоактивных веществ (РВ)**

Воздействие радиации приводит к гибели живых организмов. В результате радиационного заражения развивается лучевая болезнь, нарушающая генетику организмов. Появление излучения связано с функционированием предприятий, и использующих радиоактивные материалы, авариями на ядерных установках и деятельностью организаций по переработке и захоронению радиоактивных отходов.

**Аварии с выбросом (угрозой выброса) биологически опасных веществ БОВ**

Биологически опасными веществами (БОВ) – называют вещества, способные вызвать массовые инфекционные заболевания людей и животных, при попадании в организм в ничтожно малых количествах. К БОВ относятся болезнетворные микробы и бактерии возбудители различных особо опасных инфекционных заболеваний: чумы, холеры, натуральной оспы, сибирской язвы и т.д.

**Внезапное обрушение зданий**

Этот тип аварий обычно инициируется каким-то побочным фактором. Например, скопление людей, машин, активная деятельность в разгар рабочего дня. Значительное число разрушений зданий и сооружений происходит из-за несоблюдения установленных правил строительства на просадочных грунтах и дефектов инженерно-геологических изысканий для оснований строящихся объектов, а также из-за недостаточного обоснования прочности зданий, конструкций и деталей.

**Аварии на электроэнергетических системах**

Существует три вида аварий на электроэнергетических системах:

- Аварии на автономных электростанциях с долговременным перерывом электроснабжения.

- Аварии на электроэнергетических сетях с долговременным перерывом электроснабжения потребителей и территорий.

- Выход из строя транспортных электрических сетей.

**Аварии в коммунальных системах жизнеобеспечения**

Этот вид аварий, в основном, происходит в городах и крупных поселках, где наблюдается большое скопление людей, промышленных предприятий. Помимо материального ущерба, такие аварии наносят серьезный моральный ущерб и имеют негативные последствия среди населения.

Четыре группы аварий:

* На канализационных системах;
* На тепловых сетях;
* В системах водоснабжения;
* На коммунальных газопроводах.

**Аварии на очистных сооружениях**

Существует две группы аварий на очистных сооружениях:

* На очистных сооружениях сточных вод промышленных предприятий с выбросом более 10 тонн.
* На очистных сооружениях промышленных газов с массовым выбросом загрязняющих веществ

Опасность в залповых выбросах отравляющих или токсичных веществ в окружающую среду оказывает отрицательное воздействие на обслуживающий персонал.

**Гидродинамические аварии**

Это аварии на сооружениях или естественных образованиях, создающих разницу уровней воды. Гидродинамические объекты: плотины, водозаборные станции, запруды для различных целей. Разрушение или прорыв объекта происходит либо под воздействием сил природы, либо под воздействием человека. Гидродинамическая авария – это чрезвычайное событие, в следствие неуправляемых перемещений больших масс воды, несущих разрушение и затопление обширных территорий.

**1.3 Причины техногенных катастроф.**

**Аварии на транспорте**

Чрезвычайные ситуации на железной дороге могут быть вызваны столкновением поездов, их сходом с рельс, пожарами и взрывами.

При возгорании, непосредственную опасность для пассажиров представляют огонь и дым, а также удары о конструкции вагонов, что может привести к ушибам, переломам или гибели людей.

Для уменьшения последствий возможной аварии, пассажиры должны строго соблюдать правила поведения в поездах.

Чрезвычайные ситуации на станциях, в тоннелях, в вагонах метрополитена возникают в результате столкновения и схода с рельс поездов, пожаров и взрывов, разрушения несущих конструкций эскалаторов. Обнаружение в вагонах и на станциях посторонних предметов, которые могут быть отнесены к категории взрывоопасных, самовозгорающихся и токсичных веществ. А также к аварии может привести падение пассажиров с платформы на пути.

Автомобильный транспорт является источником повышенной опасности, а безопасность участников движения во многом зависит непосредственно от них самих.

Одним из правил безопасности является неукоснительное выполнение требований дорожных знаков. Если же вопреки принимаемым мерам не удается избежать дорожно-транспортнрго происшествия, то необходимо управлять машиной до последней возможности принимая все меры для того, чтобы уйти от удара со встречным автомобилем, то есть свернуть в кювет, кустарник или забор. Если же это не осуществимо – перевести лобовой удар в скользящий боковой.

**Обобщенные причины техногенных катастроф**

1. **Авиакатастрофы**:

Причинами авиакатастроф являются: неисправность двигателей, ошибки пилотов, техников, диспетчеров (человеческий фактор), неблагоприятные погодные условия, террористические акты, столкновение с посторонними объектами, поражение боевым оружием.

1. **Взрывы**:

Причины взрывов: ошибки и недочеты людей, присутствие ядовитых газов, избыток взрывоопасной пыли, нарушения правил хранения боеприпасов, террористические акты.

1. **Железнодорожные катастрофы**

Причины: неисправные и перегруженные поезда, нарушение правил эксплуатации и поведения на железных дорогах, человеческий фактор.

1. **Пожары**

Причины: человеческие ошибки, небрежность и злой умысел; форсмажорные обстоятельства при производстве и эксплуатации оборудования и сооружений, войны.

**Аварии на гидротехнических сооружениях**

Опасность возникновения затопления районов, находящихся ниже уровня плотин, происходит при разрушении, дамб и гидроузлов. Непосредственную опасность представляет стремительный и мощный поток воды, вызывающий поражения, затопления и разрушения зданий и сооружений. Жертвы среди населения и различные разрушения происходят из-за большой скорости, все сметающего на своем пути огромного количества падающей воды.

Высота и скорость волны прорыва зависят от размеров разрушения гидросооружения и разности высот в верхнем и нижнем бьефах. Для равнинных районов скорость движения волны прорыва колеблется от 3 до 25 км/час, в горных местностях доходит до 100 км/час.

Значительные участки местности через 15-30 минут обычно оказываются заполненными слоем воды толщиной от 0,5 до 10м и более. Время, в течение которого территории могут находиться под водой, колеблется от нескольких часов до нескольких суток.

По каждому гидроузлу имеются схемы и карты, где показаны границы зоны затопления и дается характеристика волны прорыва. В этой зоне запрещено строительство жилья и предприятий.

В случае прорыва плотины, для оповещения населения используют все средства: сирены, телевидение, телефон и средства громкоговорящей связи. Получив сигнал, надо немедленно эвакуироваться на ближайшие возвышенные участки. В безопасном месте нужно находиться до тех пор, пока не спадает вода или не будет получено сообщение о том, что опасность миновала.

При возвращении на прежние следует остерегаться оборванных проводов. Нельзя употреблять продукты, которые находились в контакте с водными потоками. Воду из открытых колодцев запрещено брать. Прежде, чем войти в дом, надо внимательно осмотреть его и убедиться, что нет опасности разрушения. Перед входом в здание обязательно проверить его. Спичками не пользоваться – возможно, присутствие газа. Следует принять все меры для просушивания здания, полов и стен. Необходимо убрать весь влажный мусор.

**1.4 Влияние ЧС техногенного характера на экологию.**

По степени потенциальной опасности, приводящей к подобным катастрофам в техногенной сфере гражданского комплекса, можно выделить объекты ядерной, химической, металлургической и горнодобывающей промышленности, уникальные инженерные сооружения (плотины, эстакады, нефтегазохранилища), транспортные системы (аэрокосмические, надводные и подводные, наземные), перевозящие опасные грузы и большие массы людей, магистральные газо- и нефтепродуктопроводы. Сюда же относятся опасные объекты оборонного комплекса: ракетно-космические и самолетные системы с ядерными и обычными зарядами, атомные подводные лодки и надводные суда, крупные склады обычных и химических вооружений.

Аварии и катастрофы на указанных объектах могут инициироваться опасными природными явлениями - землетрясениями, ураганами, штормами, тайфунами, цунами. Сами техногенные аварии и катастрофы, при этом, могут сопровождаться радиационными и химическими повреждениями, заражениями окружающей среды, взрывами, пожарами, обрушениями.

**1.Промышленные взрывы**

Самым сильным поражающим фактором является воздушная ударная волна. Ее источник - высокое давление и температура в точке взрыва. Самое опасное ударной волны, это то, что скорость перемещения воздуха может быть более 100 м/с. При этом окружающая среда может пострадать в разной степени тяжести поражения: прямые и косвенные.

По степени тяжести поражения людей от ударной волны делятся: на легкие при скоростном напоре = 20-40 кПа (вывихи, ушибы); средние при скоростном напоре = 40-60 кПа), (контузии, кровь из носа и ушей); тяжелые при скоростном напоре≥ 60 кПа (тяжелые контузии, повреждения слуха и внутренних органов, потеря сознания, переломы); смертельные при скоростном напоре≥ 100 кПа. Световое излучение ядерного взрыва может способствовать возникновению пожара и огневого шторма, который очень быстро перемещается в лесных сухих зонах.

**2. Аварии на АЭС**

Гипотетические тяжелые аварии на атомных электростанциях могут привести к образованию «черного столба», когда выбросы при аварии распространяются в атмосфере и больше всего от радиации страдают почвы, растения, животные и люди. У животных, как и у людей, отмечаются случаи заболевания лучевой болезнью. Также последствиями радиации становятся торможение роста растительности, уменьшение популяций животных в близлежащих территориях аварии. К поражающим факторам можно отнести ударную волну, световое излучение, проникающую радиацию, радиоактивное загрязнение местности и электромагнитный импульс. Наибольшие косвенные поражения будут наблюдаться в населенных пунктах и в лесу. Световое излучение ядерного взрыва представляет поток лучистой энергии, включающий ультрафиолетовое, видимое и инфракрасное свечение.

**3. Аварии на гидротехнических сооружениях (аварии на ГЭС)**

Существует опасность возникновения затопления низких близлежащих районов при разрушении плотин, дамб и гидроузлов. Стремительный и мощный поток воды может вымывать почвы со всей растительностью, смывать чернозем. В горных районах возможна угроза возникновения селей. В более развитых странах, где соответственно и больше техники, случаи техногенных аварий и катастроф меньше, чем в малоразвитых странах, где техники не так уж и много, количество катастроф намного больше, из-за того, что в доиндустриальных странах менее современное оборудование не предусматривает повышенные меры безопасности, или устаревшая техника не способна, например, выдержать землетрясение в 5 или 6 баллов. Та же ситуация с бедными странами.

Что же касается России, то большой процент оборудования страны был построен в советское время, а у каждого оборудования есть свой срок эксплуатации. А это значит, что грядет эра техногенных катастроф. Какова цена вопроса? 2 трлн. $ - в эту сумму обойдется масштабная модернизация России

Вывод:

В более развитых странах, где соответственно и больше техники, случаи техногенных аварий и катастроф меньше, чем в малоразвитых странах, где техники не так уж и много, количество катастроф намного больше, из-за того, что в доиндустриальных странах менее современное оборудование не предусматривает повышенные меры безопасности, или устаревшая техника не способна, например, выдержать землетрясение в 5 или 6 баллов. Та же ситуация с бедными странами.

Что же касается России, то большой процент оборудования страны был построен в советское время, а у каждого оборудования есть свой срок эксплуатации. А это значит, что грядет эра техногенных катастроф. Какова цена вопроса? 2 трлн. $ - в эту сумму обойдется масштабная модернизация России

**Глава 2. Чрезвычайные ситуации техногенного характера.**

**2.1 Масштабные катастрофы техногенного типа в СССР.**

**1946 год. Взрыв парохода «Дальстрой»**

24 июня 1946 во время погрузки аммонала в Находке произошёл взрыв на пароходе «Дальстрой», полностью разрушивший сооружения порта и повлёкший большие человеческие жертвы. Большая часть погибших – заключённые, работавшие в порту грузчиками, поэтому точное число жертв неизвестно. Незадолго до взрыва капитан приказал команде покинуть горящий корабль, но многие из членов команды были убиты осколками при взрыве.

Причина взрыва: погруженные с грубейшими нарушениями правил безопасности, внавал, в трюм парохода 7 тысяч тонн аммонала загорелись ещё во время загрузки парохода. Находившиеся в другом трюме 400 тонн тротила под воздействием высокой температуры взорвались, полностью разрушив портовые сооружения на мысе Астафьева, и вызвав значительные человеческие жертвы. Одним из последствий взрыва стал двухчасовой «мазутный дождь» — осаждение на земную поверхность почти 2 тысяч тонн мазута, поднятых взрывом в небо.

**1957 год. Кыштымская авария**

29 сентября 1957 года на химкомбинате «МАЯК», расположенном в закрытом городе «Челябинск-40» (ныне Озёрск) в 16.20 из-за выхода из строя системы охлаждения произошёл взрыв ёмкости объёмом 300 кубических метров, где содержалось около 80 кубометров высокорадиоактивных ядерных отходов.

Взрывом, оцениваемым в десятки тонн в тротиловом эквиваленте, ёмкость была разрушена, бетонное перекрытие толщиной 1 метр весом 160 тонн отброшено в сторону, в атмосферу было выброшено около 20 млн. кюри радиации. Часть радиоактивных веществ были подняты взрывом на высоту 1-2 км и образовали облако, состоящее из жидких и твёрдых аэрозолей. В течение 10-11 часов радиоактивные вещества выпали на протяжении 300-350 км в северо-восточном направлении от места взрыва (по направлению ветра). В зоне радиационного загрязнения оказалась территория нескольких предприятий комбината «Маяк», военный городок, пожарная часть, колония заключённых и далее территория площадью 23000 кв.км. с населением 270 000 человек в 217 населённых пунктах трёх областей: Челябинской, Свердловской и Тюменской. Сам Челябинск-40 не пострадал. 90 процентов радиационных загрязнений выпали на территории ЗАТО (закрытого административно территориального образования химкомбината «Маяк»), а остальная рассеялась дальше.

В ходе ликвидации последствий аварии 23 деревни из наиболее загрязнённых районов с населением от 10 до 12 тысяч человек были отселены, а строения, имущество и скот уничтожены. Для предотвращения разноса радиации в 1959 г. решением правительства была образована на наиболее загрязнённой части радиоактивного следа санитарно-защитная зона, где всякая хозяйственная деятельность была запрещена.

До Чернобыльской катастрофы, это была самая масштабная радиоактивная катастрофа в СССР. Однако если о Чернобыле население всё-таки узнало (хотя и поздно), то Куштымская авария была долгие годы засекречена.

**1960 год. Катастрофа на Байконуре**

На космодроме Байконур 24 октября 1960 года при подготовке к первому испытательному запуску межконтинентальной баллистической ракеты Р-16 произошёл взрыв. При взрыве и возникшем пожаре погибло около 100 человек, в том числе главнокомандующий РВСН Главный маршал артиллерии М. И. Неделин.

Причиной катастрофы стало то, что во время подготовки ракеты к старту была выдана ложная команда на запуск двигателя второй ступени. В данном случае речь идёт о техногенной катастрофе во время испытаний новых, ранее не опробованных технических систем.

**1970 год. Радиационная авария на заводе «Красное Сормово»**

18 января 1970 года на заводе «Красное Сормово» при строительстве атомной подводной лодки К-320 произошёл несанкционированный запуск реактора, который проработал на запредельной мощности около 15 секунд. При этом произошло значительное радиоактивное заражение территории цеха, в котором строился корабль. В цехе находилось около 1000 рабочих. Радиоактивного заражения местности удалось избежать из-за закрытости цеха. Шестерых пострадавших доставили в больницу в Москву, трое из них скончались через неделю с диагнозом острая лучевая болезнь, с остальных взяли подписку о неразглашении произошедшего на 25 лет. Основные работы по ликвидации аварии продолжались до 24 апреля 1970 года. В них приняло участие более тысячи человек. За участие в ликвидации аварии никто из них правительственных наград не получил. К январю 2005 года из более тысячи участников в живых оставалось 380 человек.

**1977 год. Взрыв танкера на Сормовской нефтебазе**

1 августа 1977 года произошло возгорание на танкере ТН-602 грузоподъёмностью 600 т, который стоял под разгрузкой у Сормовской нефтебазы. Причиной возгорания стала неисправность соединительной муфты генератора. В ёмкостях танкера был этилированный бензин.

В 9:37 прогремел взрыв. Танкер был разорван на две половины, кормовая часть затонула. Один из баков взрывом вышвырнуло на берег, второй сбросило в воду. 24 сотрудника пожарной охраны и 9 членов экипажа танкера погибли при взрыве, 28 человек находившиеся на берегу получили сильные ожоги и ранения. Более тяжёлых последствий удалось избежать благодаря тому, что танкер находился в 30 метрах от берега, а сам берег в этом месте представляет собой обрыв высотой 25 метров и большая часть энергии взрыва ушла вверх.

Эксперты установили, что причиной взрыва стала сильная концентрация горючих этилированных газов в незаполненных ёмкостях.

**1979 год. Эпидемия сибирской язвы в Свердловске**

Первый смертельный случай произошёл 4 апреля 1979 года. Начиная с 5 апреля 1979 г., в течение 2-3 недель в районе катастрофы наблюдалась высокая смертность от заболевания (по данным некоторых исследователей – по 5 человек ежесуточно). «Вражеские голоса» сообщили о выбросе штамма сибирской язвы в Свердловске. Согласно официальной версии эпидемия была вызвана мясом заражённого скота. Были опубликованы данные о 27 случаях заражения скота сибирской язвой в 26 населённых пунктах вдоль трассы Свердловск-Челябинск. Некоторые исследователи полагают, что эпидемия была вызвана выбросом в атмосферу облака спор сибирской язвы из лаборатории военного городка № 19, расположенного в Чкаловском районе города. За всё время эпидемии погибло около 100 человек.

Неофициальная версия происшедшего гласит следующее. В последнюю пятницу марта 1979, когда производство спор сибирской язвы было временно приостановлено, один из работников лаборатории снял загрязнённый фильтр, предотвращавший выброс спор в окружающее пространство. Он оставил об этом записку, однако не сделал полагающейся записи в журнале. Начальник следующей смены включил оборудование, и только через несколько часов было обнаружено, что фильтр не установлен. Таким образом, утром 2-го апреля 1979 года миллионы спор сибирской язвы были выброшены в атмосферу. Облако выброса ветром было разнесено на юг и юго-восток от места выброса, частично прошло над территорией расположенного рядом военного городка № 32, прошло через район «Вторчермет» и посёлок керамического завода. Сам 19-й городок под облако выброса не попал. Первыми были заражены те, кто утром этого дня оказался на открытом воздухе — работники утренних смен заводов, расположенных в южной части города, дети, которых вели в детские сады, военнослужащие и заключённые колоний (кстати, во многих техногенных катастрофах СССР страдали заключённые колоний).

**1982 год. Трагедия на станции «Авиамоторная» в Москве**

17 февраля 1982 г. в 16:30 из-за начинающегося наплыва пассажиров, возвращающихся с работы, эскалатор № 4 станции «Авиамоторная» был включён на спуск. Несколько минут эскалатор работал без пассажиров. Вскоре, эскалатор был открыт, и на лестницу ступили первые пассажиры. Через пятнадцать минут в результате поломки механизма, пропало сцепление тележек лестницы с двигателем, и эскалатор под тяжестью людей стал двигаться вниз, набирая скорость.

Из заключения экспертизы: «В 17 часов 17 февраля с.г. при работе эскалатора на спуск пассажиров сошёл с направляющих правый поручень, сработало блокировочное устройство, и отключился электродвигатель главного привода. Введённый в действие рабочий тормоз в результате допущенных нарушений не развил тормозного момента и не обеспечил остановки лестничного полотна. Под тяжестью веса пассажиров (около 12 тонн) возникло ускоренное движение лестничного полотна, но выведенный ранее из действия аварийный тормоз также не остановил эскалатор ».

Дежурный по эскалатору сделал все от него зависящее, но оказался бессилен. Заметив ненормальное движение лестницы, он пытался остановить машину рабочим тормозом с пульта в своей кабине, но безрезультатно. Выскочив из кабины, дежурный бросился к балюстраде, чтобы задействовать аварийный тормоз, но и это не помогло… В 17 часов 10 минут вход на станцию был ограничен, в 17 часов 35 минут перекрыт, а еще через десять минут полностью закрыта станция. Поезда проезжали без остановки. Точное число жертв: 8 погибших и 30 раненых.

**1983 год. Катастрофа теплохода «Александр Суворов»**

Следуя по маршруту туристического круиза Ростов-на-Дону–Москва, 5 июня 1983 в 22:45 «Александр Суворов» врезался в Ульяновский железнодорожный мост через Волгу. В момент столкновения по мосту шёл грузовой поезд с 50 вагонами, часть которых сошли с рельс, их груз – уголь, брёвна, частично упали на теплоход. В момент катастрофы большая часть пассажиров находилась в кинозале на верхней палубе, который был полностью разрушен. В итоге погибло несколько сотен человек.

Причинами катастрофы были названы: халатность первого штурмана и рулевого; отсутствие сигнальных огней на мосту, в тёмное время суток; на шестом пролёте, через которое такое судно пройти не могло, стояла будка путевого обходчика, напоминавшая своими очертаниями сигнальный щит, обозначавший судовой пролёт.

**1985 год. Радиационная авария в бухте Чажма**

10 августа 1985 года на АПЛ К-431, находившейся у пирса судоремонтного завода ВМФ в бухте Чажма, при перезарядке активных зон реакторов вследствие нарушения требований ядерной безопасности и технологии подъёма крышки реактора произошла неуправляемая самопроизвольная цепная реакция деления ядер урана реактора левого борта. В момент взрыва погибло 10 человек. При этом ось радиоактивных осадков пересекла полуостров в северо-западном направлении и вышла к морю на побережье Уссурийского залива. Протяжённость шлейфа на полуострове составила 5,5 км (далее выпадение аэрозольных частиц происходило на поверхность акватории до 30 км от места выброса). В результате аварии сформировался очаг радиоактивного загрязнения дна акватории бухты Чажма. Лодка К — 431, как и стоявшая рядом К-42 «Ростовский комсомолец» проекта 627А, была признана непригодной для дальнейшей эксплуатации вследствие радиационного загрязнения, и была отбуксирована на долговременное хранение.

**1986 год. Гибель советского пассажирского парохода «Адмирал Нахимов»**

«Адмирал Нахимов» был бывшим немецким пассажирским лайнером повышенной комфортности «Берлин», взятым СССР в счёт выплаты репараций после 1945 года. Несмотря на то, что «Берлин» был построен в 1925 года, в СССР этот корабль был одним из самых комфортабельных и крупных советских пассажирских кораблей. Потерпел крушение в 15 км от Новороссийска.

31 августа 1986 года в 23 часа в 15 км новороссийского порта, из которого только что вышел «Адмирал Нахимов», он был протаранен сухогрузом «Пётр Васев». Причина – ошибки прокладки курса в ночное время. «Адмирал Нахимов» затонул в течении нескольких минут. Несмотря на то, что катастрофа произошла в 4 км от берега, погибло 423 из 1243 человек, в том числе 23 ребёнка в возрасте до 16 лет. 64 тела так и не смогли поднять на поверхность; «Адмирал Нахимов» стал для них братской могилой. В ходе спасательных работ погиб один водолаз. В марте 1987 года суд признал виновными в произошедшем капитанов «Адмирала Нахимова» и «Петра Васёва».

Гибель «Адмирала Нахимова» была воспринята населением СССР, как очень тяжёлый психологический удар, тем более, что взятый курс на «гласность» позволил населению узнать о катастрофе во всех подробностях.

**1988 год. Арзамасская железнодорожная катастрофа**

4 июня 1988 года в 9 утра товарный поезд, в котором находились 3 вагона с 120 тоннами гексогена, следовал через железнодорожный переезд в городе Арзамас в районе станции Арзамас-I. В 9:25 произошёл взрыв. Взрывом был уничтожен 151 дом. По официальным данным погиб 91 человек, пострадали 1500 человек. Было разрушено 250 метров железнодорожного полотна, повреждён железнодорожный вокзал, разрушены электроподстанция, линии электропередач, повреждён газопровод. Пострадали 2 больницы, 49 детских садов, 14 школ, 69 магазинов. На месте взрыва осталась воронка глубиной 26 метров.

Основной версией взрыва считается нарушение правил перевозки взрывчатых веществ.

**1989 год. Железнодорожная катастрофа на перегоне Аша — Улу Теляк**

4 июня года в 11 км от города Аша (Челябинская область) в момент прохождения двух пассажирских поездов произош ёл мощный взрыв неограниченного облака топливо-воздушной смеси. Взрыв произошёл из-за аварии на проходящем рядом трубопроводе «Сибирь—Урал—Поволжье». Погибли 575 человек, ранены более 600.

Официальная версия утверждает, что утечка газа из продуктопровода стала возможной из-за повреждений, нанесённых ему ковшом экскаватора при его строительстве в октябре 1985 года, за четыре года до катастрофы. Утечка началась за 40 минут до взрыва.

Катастрофа подробно освещалась в советских СМИ и имела широкий общественный резонанс.

**26 апреля 1986 год Чернобыльская катастрофа**

Подробности ЧАЭС узнаем чуть-чуть позже.

**2.2 Причины появления техногенных катастроф в России.**

В начале века российские эксперты заговорили о «проблеме-2003». Это что-то вроде технического конца света для России. Ведь все - от труб канализации до нефтяных вышек - было построено в советские годы. Так вот, именно в 2003 году, по опасениям правительства, должен был произойти максимальный износ всей инфраструктуры, и как результат - многочисленные катастрофы с человеческими жертвами. Но 2003-й прошел более-менее спокойно. «Черное золото» стало дорожать, и в страну рекой потекли нефтедоллары, но на модернизацию российской инфраструктуры они не пошли.

Как только произошла авария на Саяно-Шушенской ГЭС, все сразу заговорили о том, что вот он, обещанный развал советского задела.

Сразу после аварии на ГЭС, Ростехнадзор бросился проверять все гидроэлектростанции в стране. Мол, сейчас, найдем еще больше нарушений и предотвратим будущие аварии. Хотя и так всем известно: ситуация в электроэнергетике ужасающая - до 80% основных фондов станций изношены.

|  |
| --- |
|  |

- На каждом энергообъекте происходит до 100 страховых случаев в год, - пояснил представитель одной из крупных страховых компаний. - Там постоянно что-то ломается.

Фактически первый шаг к модернизации электроэнергетики уже сделан. Почти у всех электростанций в результате реформы РАО «ЕЭС России» появились частные собственники. Они обязались до 2020 года вложить в обновление станций до $400 млрд. Но планам помешал кризис.

Тесно связана с энергетикой и угольная промышленность. Все мы помним взрывы метана на шахтах «Ульяновская» и «Юбилейная», унесшие в 2007 году жизни 150 шахтеров. Тогда причиной аварии стала все та же погоня за деньгами. Операторы, которые следили за системой безопасности, закрывали глаза на технические неисправности. Они просто не хотели останавливать работу шахты, ведь от этого зависит их зарплата. Да и собственникам куда важнее деньги, чем жизни людей. И система безопасности была новейшая. Но она не помогла.

Одна из самых старых отраслей в России - это металлургия. Износ ее фондов - около 80% . Но ситуация стала кардинально меняться в последние годы. Выросли цены на металлы. Кроме того, в самой России появились западные автозаводы. А у них уже совсем другие требования к качеству сталей. Вот металлургам и пришлось срочно вкладывать в новые технологии, чтобы не потерять заказчиков. Тем не менее, кардинально проблема отрасли все равно не решена.

Такая же ситуация и в авиации. Ту-154 до сих пор верой и правдой служат россиянам. Но высокая цена на нефть (а значит, и дорогой авиакеросин) сделала их невыгодными.

- Разница в потреблении топлива между Ту-154 и «Боингом» или «Эйрбасом» - почти в два раза, - говорит Олег Пантелеев, глава аналитического отдела агентства «АвиаПорт». - Многие авиакомпании уже не могли эксплуатировать самолеты, построенные в 1970 - 1980-е годы. В середине 2000-х годов наши авиакомпании стали закупать сначала подержанные «иномарки», а теперь и новенькие зарубежные самолеты.

Теперь, по признанию эксперта, наш авиапарк по износу сравним с американским, хотя и отстает от европейского. Да и возраст сам по себе на безопасность полетов напрямую не влияет.

Общая протяженность российских дорог - 746 тысяч км. Но дело даже не в количестве, а в качестве. По данным МВД, 35% ДТП происходит именно из-за плохих дорог.

Основная проблема - властям невыгодно строить дороги на века.

По мнению экономиста, рыночные технологии в дорожном хозяйстве у нас не сработают. Поэтому надо пойти административным путем: поставить чиновников в жесткие условия, как по цене, так и по качеству строящихся дорог, чтобы они не требовали ремонта хотя бы лет 10, а не 1 - 2, как сейчас.

По статистике, в 80% аварий причиной признают человеческий фактор. Чем руководствовались и те, кто эксплуатировал турбину на Саяно-Шушенской ГЭС, и те, кто следил за содержанием метана в шахте, и те, кто проверял перед вылетом самолет, и даже те, кто, заметив нарушения на объекте, предпочел разойтись с руководством компании миром и на взаимовыгодных условиях. Самолеты падают, заводы горят, а станции взрываются в основном из-за тех людей, которые их обслуживают и контролируют. То есть, помимо модернизации техники, нам, по всей видимости, нужна и модернизация сознания, а вот это обойдется дороже...

**2.3 Масштабная техногенная катастрофа на Саяно-Шушенской ГЭС.**

**2.3.1 Географическая характеристика района аварии.**

Саяно-Шушенская гидроэлектростанция им. П.С. Непорожнего — самая мощная электростанция России, шестая по мощности гидроэлектростанция в мире. Расположена на реке Енисей, в посёлке Черемушки(Хакасия), возле Саяногорска. [Координаты](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5_%D0%BA%D0%BE%D0%BE%D1%80%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D1%82%D1%8B) Саяно-Шушенской гидроэлектростанции: [52°49′34″ с. ш.. 91°22′17″ в. д.52.826111° с. ш. 91.371389° в. д.](http://stable.toolserver.org/geohack/geohack.php?language=ru&pagename=%D0%A1%D0%B0%D1%8F%D0%BD%D0%BE-%D0%A8%D1%83%D1%88%D0%B5%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%93%D0%AD%D0%A1&params=52.826111121111_N_91.371388898889_E_type:landmark)

При создании водохранилища было затоплено 35,6 тыс. га сельхозугодий и перенесено 2717 строений. В районе водохранилища расположен Саяно-Шушенский биосферный заповедник.

33000000 мі грунта и скальных пород было перемещено гидростроителями при возведении гигантской плотины Саяно-Шушенской ГЭС. Уложенного при строительстве плотины бетона хватило бы на постройку автострады от Санкт-Петербурга до Владивостока.

Геологическое строение: присутствуют палеозой нерасчлененный и кембрийская система (палеозойская эра)

Литосферные плиты: находится на стыке 4 литосферных плит, в зоне сейсмической активности (землетрясения в 7 баллов, расцениваемые как очень сильные)

Тектоническое строение: крупные разломы земной коры между байкальской складчатостью (1200-520 млн. лет) и каледонской складчатостью(460-400 млн. лет).

Климат: средняя температура января - 20˚С, июля+18˚С, расположена в умеренном поясе в горной области Алтая и Саян. Годовое количество осадков 400-600мм. Число дней со снежным покровом 120-160 в год, 60-70 см - средняя высота снежного покрова. Коэффициент увлажнения больше единицы (влажная зона увлажнения-осадки за год превышают испаряемость). Соотношение осадков теплого(IV-IX) и холодного(X-III) периодов: осадки теплого периода превышают осадки холодного периода меньше чем в 2 раза. Агроклиматический пояс по обеспеченности растений теплом: умеренный пояс(земледелие в теплое время года), выращивание среднеранних культур(пшеница, зернобобовые более поздних сортов, сахарная свекла).Сумма температур воздуха за период с температурой выше 10˚С: 1600-2200˚С.

Воды: отсутствие озер и болот, высокие паводки, половодья и наводнения, сильно загрязненный участок реки Енисей, из антропогенных изменений речной сети присутствует водохранилище. Годовой сток 600-800мм, снеговой тип питания рек, майское половодье. Замерзание и вскрытие реки: дата начала ледостава - десятое ноября, дата начала ледохода – двадцатое апреля. В зимний период приток воды в водохранилище минимален, и если объем сброса воды держать не ниже сегодняшнего уровня (он фактически в 2 раза превышает объем сброса воды при работе ГЭС в штатном режиме), то к июню 2010 года можно будет снизить уровень водохранилища наполовину(это будет гарантией более безопасного состояния плотины для населения)

Земельные ресурсы: пастбища со значительными участками пашен, пашни с участками естественных кормовых угодий. Почвы: дерново-подзолистые, дерново-перегнойно-карбонатные и глеевые, черноземы выщелоченные и опоздоленные. Зона возможного появления эрозии почв, фактор эрозионной опасности - талые и дождевые воды.

Растительность. Лесостепь: луговые степи в сочетании с лесами (дубовыми; березовыми; лиственничными; сосновыми), темнохвойные леса (ель, пихта, кедр).

Животный мир. Пушные ресурсы: норка, горностай. Рыбные ресурсы: эденмичные распространения рыб (алтайский осман), сибирское распространение (сиги, гольцы, таймень, щука, налим, ленок, хариус, сибирский осетр, окунь карповые).

Природное и культурное наследие: кавказский национальный парк площадью около 100 га (70 зверей, 242 птицы, 1735 растений).

**2.3.2 История создания гидроэлектростанции.**

О постройке в верховьях Енисея мощной электростанции впервые начали задумываться еще в начале 30-х годов. Здесь, в конце так называемого Саянского коридора, аккумулировались гигантские запасы энергии. Именно поэтому предполагалось соорудить на сибирской реке каскад из 12 гидростанций, общей мощностью в 18 млн. киловатт. К строительству планировалось приступить сразу после сдачи в эксплуатацию Днепрогэса. По всему бассейну реки активно велись изыскательские работы, имевшие целью найти наиболее удобное место для строительства первой электростанции на Енисее. Но ни в тридцатые годы, ни в последующие сороковые этим планам не было суждено сбыться – начавшаяся Отечественная война вынудила отложить все большие проекты «на потом». И только спустя три десятилетия, уже после начала строительства Красноярской ГЭС, изыскатели вновь вернулись в Саяны.

В 60-х годах прошлого века управление 7 экспедиции ленинградского института «Ленгидропроект» находилось в пос. Майна. Здесь 4 ноября 1961 года руководитель экспедиции Пётр Ерашов подписал приказ о начале изыскательских работ по выбору створа будущей Саянской ГЭС. Отсюда началась история Саяногорска.

За несколько лет, изыскателями было обследовано более 20 створов, на протяжении 600 километров от Абакана, до места слияния Большого и Малого Енисея. Все они по разным причинам были откинуты и, к более детальной разведке приступили на трех створах – Джойском, Карловском и Кибикском. Геологам пришлось тщательно обследовать дно Енисея на всех трех створах, — вес будущей плотины должен был составлять даже не тысячи, а многие миллионы тонн. Её размеры уже тогда с трудом поддавались воображению: высота более 240 метров, длина по гребню — километр.

Сейчас Гидроэлектростанция опять находится в шатком состоянии. Что же может произойти, если хоть на секунду представить, что плотину под напором льда прорвет?

Водосброс размывает основание плотины (нигде в мире нет подобного, вода падает под углом 60 градусов с высоты 200 метров)

Этой зимой в горах Хакасии (зона водосбора СШГЭС) скопилось кол-во снега, равное годовой норме осадков. Это может вызвать огромный паводок с притоком до 30-40 тысяч кубических метров в секунду, что неизбежно повлечет за собой разрушение плотины.

Прорыв СШ ГЭС вызовет техногенное цунами, не имеющее аналогов в мировой истории. Скорость воды может достигать сотен миль в час, высота волны будет достигать 200 метров. За несколько часов опорожнится 30 кубических километров воды Саяно-Шушенского водохранилища. Красноярская ГЭС, не рассчитанная на гидроудар, так же не выдержит нагрузки и обрушится. К лишним 30 кубическим километрам цунами добавится еще 70 км Красноярского водохранилища. Вода будет смывать города, поля, леса до скального основания. В некоторых местах будут смыты даже холмы и скалы. В зоне катастрофического цунами живет около 1.5 миллиона человек – это географический центр России.

Но помимо катастрофических последствий для России прорыв СШГЭС станет глобальной экологической катастрофой Арктики и всего мира и всех стран северного полушария Земли. На территории Красноярского края России, в зоне затопления-цунами находятся несколько алюминиевых заводов, скотомогильники с сибирской язвой, химические захоронения, ядерные захоронения, а также очень опасный химический завод ГХК.

Вылившаяся в течение нескольких суток из устья Енисея зараженная вода в кол-ве 100 куб.км сначала попадает в западное течение вдоль северного побережья России, далее это течение поворачивает на север, потом на запад до Шпицбергена. У него поток Шпицбергенским течением выносит к северу Гренландии, а там попадает в Восточно-Гренландское течение, которое вынесет загрязненную воду в Атлантику и к побережью Канады и США.

Попадание такого кол-во воды в течение малого срока вызовет необратимые последствия для тонкой экосистемы Арктики, произойдет заражение рыбы, которое приведет к вымиранию некоторых видов арктических млекопитающих, находящихся уже на грани вымирания. А через некоторое время поверхностные течения океана принесут все проблемы к восточному побережью Северной Америки. Чернобыль и Вьетнам покажутся просто шутками по сравнению с тем, что грозит произойти в ближайшее будущее.

Саяно-Шушенская ГЭС являлась самой мощной электростанцией в России, мощность — 6400 МВт. Рентабельность в 2,5 раза выше рентабельности тепловых электростанций.

Самый мощный источник покрытия пиковых перепадов электроэнергии в Единой энергосистеме России и Сибири. 75 % электроэнергии ГЭС потребляет Саяногорский алюминиевый завод, в 2006 году для применения энергии станции, не используемой из за ограниченной мощности ЛЭП, в эксплуатацию введен Хакасский алюминиевый завод.

**2.3.3 Катастрофа на Саяно-Шушенской ГЭС.**

8:13-8:30 местного времени 17 августа 2009 года на станции произошла авария на гидроагрегате № 2 с его разрушением и поступлением большого количества воды в помещение машинного зала. Также получили сильные повреждения агрегаты № 7 и № 9, здание машинного зала частично обрушилось, его конструкции завалили агрегаты № 3, № 4 и № 5. В результате аварии погибло 75 человек.

По оценкам главы МЧС России Сергея Шойгу, восстановление агрегатов Саяно-Шушенской ГЭС после произошедшей 17 августа 2009 года аварии может занять годы.

По мнению Василия Зубакина, исполняющего обязанности генерального директора РусГидро, на полное восстановление Саяно-Шушенской ГЭС может понадобиться порядка трех лет и 10 млрд. рублей. Валентин Стафиевский, член оперативного штаба по ликвидации последствий чрезвычайной ситуации, бывший главный инженер станции, выразил свое мнение по поводу случившегося: «У меня в гидроэнергетике стаж работы больше пятидесяти лет, я работал и участвовал в строительстве самых крупных в стране Красноярской и Саянской электростанций, вся жизнь моя здесь прошла, но приехал сюда в первый день и не мог поверить своим глазам, что такое вообще возможно. Это не авария, а трагедия. Уверяю вас, что подобных аварий ни в мире, ни у нас в стране не было. Она ни в какие сценарии аварийных ситуаций, прописанных нами до этого, не вписывается». Ростехнадзор сейчас считает основной версией причины аварии выход на запредельные режимы работы гидроагрегата № 2: не сработали автоматические системы торможения гидроагрегата и система автоматического закрытия задвижек, перекрывающих воду. Министр энергетики России Сергей Шматко заявил, что причины аварии остаются неясными. «Вес сорванной крышки турбины составляет 800 тонн, и мы не понимаем природу этого явления», сказал он.

По предварительным данным, к аварии привели не ошибки персонала или так называемый человеческий фактор. На станции было три степени автоматической защиты. Первый уровень должен был автоматически снизить обороты движения турбины. Второй предполагал поворот лопаток, ограничивающий — закрытие аварийных водоводов на поток воды из водовода к турбинам. Третий уровень верхнего бьефа (часть водоёма, примыкающая к плотине). Ни одна из этих автоматических систем не сработала, а затворы были закрыты вручную спустя десятки минут после начала аварии. В результате аварии были полностью или частично отключены от энергоснабжения ряд стратегических объектов региона: Саянский алюминиевый завод, Хакасский алюминиевый завод, Красноярский алюминиевый завод, Кузнецкий завод ферросплавов, Новокузнецкий алюминиевый завод, а также нарушено энергоснабжение в сибирских регионах: в Алтайском крае, Кемеровской области, Республике Хакасия и в Томске.

Если электролизеры застынут, то алюминиевое производство — дело сложное и отнюдь не быстрое. Восстанавливать их крайне трудно.

Теперь же, в связи с тем, что недовыработку энергии Саяно-Шушенской ГЭС придется компенсировать выработкой угольных ТЭС, включая дозагрузку низкоэффективных объектов, таких как Красноярская ГРЭС-2 и Назаровская ГРЭС, структура баланса первичных источников значительно скажется на тарифах на электроэнергию.

По сообщению директора по продажам «Русгидро» Евгения Десятова, компания предполагает переложить часть непредвиденных расходов на потребителей, увеличив тариф на 2010 г., и уже готовит новую заявку в Федеральную службу по тарифам.

В настоящее время глава Ростехнадзора, заявил, что работа автоматической системы управления гидроагрегата была некорректной, а версии о гидроударе, а также версия о внешнем воздействии, которые ранее рассматривались как возможные причины аварии, в настоящее время не подтверждаются.

Давайте посмотрим глубже.

Ни для кого не секрет, что РАО «ЕС» практически не финансировало организации, которые занимались диагностикой оборудования в отрасли. Техническое управление в РАО «ЕЭС России» было ликвидировано около семи лет назад, как и должности главных инженеров региональных энергосистем, при Чубайсе.

Специалисты давно предупреждали об аварийном состоянии — смотрите на плотины Саяно-Шушенской ГЭС. Газета «Коммерсантъ» 11 апреля 1998 — опубликовала статью под названием «Саяно-Шушенская ГЭС опасна», в этой статье Саяно-Шушенская ГЭС, со ссылкой на прогноз МЧС России, названа «потенциально опасным объектом»:

«Конструкции этой станции претерпели опасные изменения. Последствия прорыва плотины могут быть катастрофическими, в особенности для Красноярска. То, что плотина явно неблагополучна, признают все; расхождения касаются оценок степени опасности и сегодняшнего состояния ГЭС. РАО ЕЭС (хозяин станции) заявляет о полном контроле над ситуацией и считает, что необходим только текущий ремонт. Независимые специалисты, наоборот, говорят о необратимых изменениях плотины, которые грозят ее разрушением».

А вот книга 1999 года издания, «Из опыта создания и освоения Красноярской и Саяно-Шушенской гидроэлектростанций» (Красноярск, Издательский дом «Суриков»). Написана бывшим гендиректором Саяно-Шушенской ГЭС Валентином Брызгаловым.

В книге, написанной еще десять лет назад, Валентин Брызгалов признает, что Саяно-Шушенская ГЭС была экспериментальной по своей сути (между прочим, госкомиссия официально приняла — как раз в это время Валентин Брызгалов станцию в эксплуатацию лишь в 2000 году покидал управление станцией). За годы ее работы произошло несколько десятков нарушений работы гидротурбин и повреждений их узлов.

В частности: «первые четыре агрегата Саяно-Шушенской ГЭС (т. е. включая № 2) испытывали достаточно сильное вибрационное воздействие из-за работы с нерасчетными напорами. В результате на ряде узлов усталостная прочность оказалась недостаточной. Вместе с тем выявились дефекты, связанные с недостаточной предварительной натурной изученностью отдельных явлений и новых конструкторских разработок. В некоторых случаях сказалось бескомпромиссное стремление к снижению затрат металла на один киловатт установленной мощности».

А вот и конкретно:

«Исследование причин разрушений путем проведения натурных испытаний показало, что для радиально-осевых гидротурбин неточность геометрии при изготовлении рабочих колес приводит к большему гидравлическому дисбалансу. На основании опыта эксплуатации наиболее неблагополучного в этом отношении гидроагрегата № 2 со сменным рабочим колесом была признана возможность возникновения усилий на турбинный подшипник, превышающих расчетное значение…»

В своей книге Брызгалов как раз отмечает повышенную вертикальную вибрацию крышки турбины гидроагрегата.

Катастрофу можно было предотвратить десять лет назад, но были четко — и аварии могло бы и не быть.

По сообщению «Русгидро», гидроагрегат № 2 останавливали 14 января этого года для «проведения среднего ремонта с наплавкой рабочего колеса». После ремонта, который продолжался два месяца, гидроагрегат № 2 был введен в эксплуатацию.

Особенность ремонта: кроме замены устройств технологической автоматики, на гидроагрегате № 2 впервые была заменена колонка управления в системе регулирования.

Работу выполняли специалисты ЗАО «Гидроэнергоремонт». Реконструкция автоматизированных систем управления проводилась научно-производственным объединением «Ракурс» из Санкт-Петербурга. Замену колонки ЭГР проводили специалисты Санкт-Петербургской компании «Промавтоматика».

А вот и отрывки с форума, на котором обсуждали происшедшее местные жители, которые работали на ГЭС. Цитаты:

«Весной 2009 года ГА-2 был введен в эксплуатацию после капитального ремонта и, соответственно, в капремонт пошел ГА-6. Практически сразу после ввода в эксплуатацию выяснилось, что агрегат неисправен. Агрегат необходимо снова останавливать и выводить в ремонт. А это потери денег и недополученная прибыль от сокращения выработки электроэнергии станцией. Агрегат продолжает работать с повышенными температурой и вибрацией».

«Несколько месяцев подряд (до катастрофы) писались служебные записки о перегреве ГА-2».

«В воскресенье, 16 августа 2009 года, вибрации ГА-2 усиливаются до неприемлемых значений».

«… Колебания на два миллиметра перед самым разрушением» (максимум допустимой нормы).

«Когда Шойгу назвал эту аварию уникальной, он даже не догадывался, насколько он прав. Потому что только в России могут несколько месяцев сознательно эксплуатировать неисправный гидроагрегат на высоконапорной ГЭС в угоду финансовым интересам отдельных людей…»

Но все еще интереснее

«Из-за вибрации, вызванной несинхронизированной работой лопаток НА, (управляемых АСУТП, которую в марте поставил «Ракурс» и «Промавтоматика») еще в пятницу, т. е. 14.08.09, вечером обсуждается решение об остановке ГА-2, но в понедельник остановка ГА-2 откладывается с переходом в наиболее оптимальный по уровню вибрации и отдачи ЭЭ режим.

В воскресенье, 16.08, во второй половине дня вибрация становится слишком очевидной и на тех режимах, которые в пятницу были оптимальными. Но на ГЭС ждали важных гостей. Данные с датчиков имеют большой разнобой, но кто об этом проговорится перед приездом Гостей? Ночью с 16 на 17 августа вибрации становятся ужасающими. В шесть часов утра в понедельник поднимают руководство турбинного цеха. С утра на станцию прибывает усиленный наряд уборщиц для наведения лоска и глянца, а для присмотра за норовистым ГА-2 сдвоенная бригада слесарей и ремонтников.

Далее, во время прохождения «зоны запрещенной работы» лавинообразно сбоит новая питерская автоматика, которая дает команду на закрытие НА. Столб движущейся воды (360 кубометров в секунду) в водоводе резко упирается в закрывающиеся лопатки НА…

К ремонтным работам на элементах гидроагрегата, критически влияющих на надежность работы всей машины, не привлекались его производители.

Оборудование для Саяно-Шушенской ГЭС поставляли Ленинградский металлический завод и «Электросила», ныне входящие в концерн «Силовые машины». «Поставки гидроагрегатов для Саяно-Шушенской ГЭС начались более 30 лет назад. Блок № 1 и блок № 2 станции были введены в эксплуатацию в 1978 и 1979 годах соответственно. По данным технических специалистов ОАО «Силовые машины», первый гидроагрегат уже выработал свой ресурс и требует замены.

При этом в «Силовых машинах» отметили, что, начиная с 1993 года, специалисты концерна к эксплуатации и ремонту гидрооборудования на станции не привлекались.

Все просто, дело в устаревшем оборудовании:

1) гидроагрегат № 1 выработал свой ресурс;

2) до полной выработки ресурса гидроагрегата № 2 (рассчитанного на условия соблюдения советских норм эксплуатации и технического обслуживания) оставалось несколько месяцев;

3) 16 лет ремонт и обслуживание гидроагрегатов станции производилось без контроля со стороны завода-изготовителя;

4) во внедрении новой АСУ, законченном за пару дней до аварии, инженеры «Силовых машин» участия не принимали.

Наглядная иллюстрация: автоматизированная система управления технологическими процессами Саяно-Шушенской ГЭС сохранила архив данных о работе станции до момента аварии.

Вспомнили об этом через девять дней после трагедии. Причем, это заявило не «РусГидро», не госкомиссия, а напомнили разработчики системы .

«Силовые машины» готовы в 2011 году начать поставки гидроагрегатов. Объем поставок будет понятен после анализа технического состояния оборудования станции. Пока руководство ГЭС говорит, что от аварии пострадали все десять энергоблоков. Эксперты отмечают, что «Силовые машины», изготовившие все гидроагрегаты Саяно-Шушенская ГЭС, являются единственной компанией, способной в достаточно оперативные сроки изготовить новое оборудование. При этом, скорее всего, «Силовым машинам» придется пожертвовать собственной программой модернизации. Какова стоимость изготовления разрушенных агрегатов? Менять надо полностью минимум четыре, а не только № 2. Эту сумму никто не даст «Силовым машинам».

Сейчас ОАО «Силовые машины» поставляет оборудование на ГЭС «Ла Йеска» в Мексике. Мексиканские турбины гораздо слабее, чем нужно для Саяно-Шушенскй ГЭС. Они требуют более простых технологий и меньших площадей.

Нужно восстанавливать не просто отдельное предприятие, а несколько отраслей сразу. Кроме того, в связи с Мексикой «Силовые машины» практически не будут иметь свободных производственных мощностей до 2012 ого года включительно

А они должны еще поставить на Богучанскую ГЭС 9 гидротурбин, контракт рассчитан до 2012 года.

Какими методами решать проблему: Государственное регулирование и управление. Этот рецепт подтверждается всей мировой практикой: еще ни один кризис не преодолевался либеральными методами и не прекращался из-за действия пресловутой «невидимой руки рынка». Причем восстанавливать надо сейчас все в комплексе: образование среднее, специальное и высшее; научные институты и проектные лаборатории и т. д., а не только заводы. Грядет эра техногенных катастроф, обусловленная не только полной выработкой ресурса «советской» техники, но и сознательной злой волей внешних и внутренних врагов России. Надо срочно перестраивать государственное управление под наступающую эру — эру техногенных катастроф.

**2.4 ЧАЭС.**

**2.4.1 Предпосылки аварии.**

Авария произошла на 4-м энергоблоке 26 апреля 1986 года примерно в 01:23 по московскому времени. В результате произошло разрушение активной зоны реакторной установки и части зданий 4-го энергоблока, а также произошел выброс радиоактивных продуктов в атмосферу.

Произошел тепловой взрыв. В реакторе началось интенсивное образование пара. Затем произошел кризис теплоотдачи, разогрев топлива, его разрушение, бурное вскипание теплоносителя, в который попали частицы разрушенного топлива, резко повысилось давление в технологических каналах. Это и привело к тепловому взрыву, разрушившему реактор.

По свидетельству очевидцев, находившихся вне территории станции, примерно в 01:24 раздались последовательно два взрыва. Над 4-м энергоблоком взлетели искры, какие-то светящиеся куски, часть из которых упала на крышу машинного зала.

День 25 апреля 1986 года на 4-м энергоблоке ЧАЭС планировался как не совсем обычный. Предполагалось остановить реактор на планово-предупредительный ремонт. Перед остановкой были запланированы испытания одного из турбогенераторов в режиме, говоря языком специалистов, выбега с нагрузкой собственных нужд блока. Суть эксперимента заключается в моделировании ситуации, когда турбогенератор может остаться без своей движущей силы, то есть без подачи пара. Для этого и был разработан специальный режим, в соответствии, с которым при отключении пара за счет инерционного вращения ротора генератор какое-то время продолжал вырабатывать электроэнергию, необходимую для собственных нужд, в частности для питания главных циркуляционных насосов.

25 апреля 1986 года ситуация развивалась следующим образом:

1. 13 часов 00 минут - Согласно графику остановки реактора на планово-предупредительный ремонт (ППР), персонал приступил к снижению мощности аппарата, работавшего на номинальных параметрах.
2. 13 часов 05 минут - При тепловой мощности 1600 МВт отключен от сети седьмой турбогенератор, входящий в систему 4-го энергоблока. Электропитание собственных служб (ГЦН и другие потребители) перевели на восьмой турбогенератор.
3. 14 часов 00 минут - В соответствии с программой испытаний, отключается система аварийного охлаждения реактора. Поскольку реактор не должен эксплуатироваться без системы аварийного охлаждения, его необходимо было остановить. Однако диспетчер "Киевэнерго" не дал разрешение на остановку реактора. И реактор продолжал работать без САОР.
4. 23 часа 10 минут - Получено разрешение на остановку реактора. Началось дальнейшее снижение его мощности до 1000-700 МВт (тепловых), как и предусматривалось программой испытаний. Но оператор не справился с управлением, и мощность реактора упала почти до нуля. В таких случаях реактор должен глушиться. Но персонал не посчитался с этим требованием. Начали подъем мощности.
5. 26 Апреля. 1 час 00 минут - Персоналу, наконец, удалось поднять мощность и стабилизировать ее на уровне 200 МВт вместо 1000 МВт, запланированных программой испытаний.
6. 1 час 03 минуты и 1 час 07 минут - К шести работающим ГЦН дополнительно подключили еще два, чтобы повысить надежность охлаждения активной зоны реактора после испытаний.

Подготовка к эксперименту.

1. 1 час 20 минут - Стержни автоматического регулирования (АР) вышли из активной зоны на верхние концевики, и оператор даже помогал этому с помощью ручного управления. Только так удалось удержать мощность аппарата на уровне 200 МВт (тепловых). Но какой ценой? Ценой нарушения строжайшего запрета работать на реакторе без определенного запаса стержней - поглотителей нейтронов.
2. 1 час 22 минуты 30 секунд - В активной зоне находилось всего шесть-восемь стержней. Эта величина примерно вдвое меньше предельно допустимой, и опять реактор требовалось заглушить.
3. 1 час 23 минуты 4 секунды - Оператор закрыл стопорно-регулирующие клапаны восьмого турбогенератора. Подача пара на него прекратилась. Начался режим выбега. В момент отключения второго турбогенератора должна была бы сработать еще одна автоматическая защита по остановке реактора. Но персонал, зная это, заблаговременно отключил ее, чтобы, по-видимому, иметь возможность повторить испытания, если первая попытка не удастся.

В ситуации, возникшей в результате нерегламентированных действий персонала, реактор попал (по расходу теплоносителя) в такое состояние, когда даже небольшое изменение мощности приводит к увеличению объемного паросодержания, во много раз большему, чем при номинальной мощности. Рост объемного паросодержания вызвал появление положительной реактивности. Колебания мощности в конечном итоге могло привести к дальнейшему ее росту.

1. 1 час 23 минуты - Начальник смены 4-го энергоблока, поняв опасность ситуации, дал команду старшему инженеру управления реактором нажать кнопку самой эффективной аварийной защиты (АЗ-5). Стержни пошли вниз, однако через несколько секунд раздались удары, и оператор увидел, что поглотители остановились. Тогда он обесточил муфты сервоприводов, чтобы стержни упали в активную зону под действием собственной тяжести. Но большинство стержней-поглотителей так и осталось в верхней половине активной зоны.

26 Апреля 1986 года в 1 час 23 минуты 40 секунд произошел взрыв.

В ходе проведения проектных испытаний одной из систем обеспечения безопасности. Данная система безопасности предусматривала использование механической энергии вращения останавливающихся турбогенераторов (так называемого выбега) для выработки электроэнергии в условиях наложения двух аварийных ситуаций. Одна из них - полная потеря электроснабжения АЭС, в том числе главных циркуляционных насосов (ГЦН) и насосов системы аварийного охлаждения реактора (САОР); другая - максимальная проектная авария (МПА), в качестве которой в проекте рассматривается разрыв трубопровода большого диаметра циркуляционного контура реактора. Проектом предусматривалось, что при отключении внешнего электропитания электроэнергия, вырабатываемая турбогенераторами за счет выбега, подается для запусков насосов, входящих в САОР, что обеспечило бы гарантированное охлаждение реактора. Предложение об использовании выбега ТГ исходило в 1976 году от главного конструктора реактора РБМК. Эта концепция была признана и включена в проекты строительства АЭС с реакторами такого типа.

Однако энергоблок № 4 ЧАЭС, как и другие энергоблоки с РБМК, был принят в эксплуатацию без опробования этого режима, хотя такие испытания должны быть составной частью предэксплуатационных испытаний основных проектных режимов энергоблока. Кроме Чернобыльской, ни на одной АЭС с реакторами РБМК – 1000 после ввода их в эксплуатацию, проектные испытания по использованию выбега ТГ не проводились. Такие испытания были проведены на энергоблоке № 3 Чернобыльской АЭС в 1982 г. Они показали, что требования по характеристикам электрического тока, вырабатываемого за счет выбега ТГ, в течение заданного времени не выдерживались и необходима доработка системы регулирования возбуждения ТГ.

Программами испытаний 1982-1984 гг. предусматривалось подключение к выбегающему ТГ по одному ГЦН каждой из двух петель циркуляции реактора, а программами 1985 г. и апреля 1986 г. - по два ГЦН. При этом моделирование аварийной ситуации предусматривалось при отключенной ручными задвижками САОР. Испытание на 4-м энергоблоке было намечено провести днем 25 апреля 1986г. при тепловой мощности реактора 700 МВт, после чего реактор планировалось остановить для проведения плановых ремонтных работ. Следует отметить, что программа испытаний соответствовала действовавшим на тот момент требованиям . Таким образом, испытания должны были проводиться в режиме пониженной мощности, для которого характерны повышенный, относительно номинального, расход теплоносителя через реактор, незначительный недогрев теплоносителей до температуры кипения на входе в активную зону и минимальное паросодержание. Эти факторы оказали прямое влияние на масштаб аварии.

Авария на ЧАЭС привела к выбросу из активной зоны реактора 50 МКи радионуклидов и 50 МКи радиоактивных благородных газов , что составляет 3-4% от исходного количества радионуклидов в реакторе, которые поднялись с током воздуха на высоту 1200 м. Выброс радионуклидов в атмосферу продолжался до 6 мая, пока разрушенную активную зону реактора не забросали мешками с доломитом, песком, глиной и свинцом. И все это время в атмосферу поступали радионуклиды, которые развеялись ветром по всему миру. Отдельные мелкодисперсные частицы и радиоактивные газы были зарегистрированы на Кавказе, в Средней Азии, Сибири, Китае, Японии, США. 27 апреля в Хойниках радиационный фон составлял 3 Р/ч ! Хватит и пяти дней, чтобы чтоб заболеть хронической лучевой болезнью. 28 апреля на большей части северной Европы, в частности в Дании наблюдалось повышение радиационного фона на 10% от исходного уровня . Сложные метеорологические условия и высокая летучесть радионуклидов привели к тому, что радиационный след сформировался в виде отдельных пятен.

Наряду с сильным загрязнением попадались участки совсем не загрязненные. Выпадение радиоактивности наблюдалось даже в районе Балтийского моря в виде длинного узкого следа. Сильному радиоактивному загрязнению подверглись Гомельская и Могилевская области Белоруссии, некоторые районы Киевской и Житомирской областей Украины, часть Брянской области России. Но основная часть радионуклидов осела в так называемой 30-километровой зоне и к северу от неё.

В выбросах было выделено 23 основных радионуклида. Большая часть из них распалась в течение нескольких месяцев, облучая при этом все вокруг дозами, в несколько десятков и сотен раз превосходящих фоновые. Из этих нуклидов наиболее опасен йод-131, имеющий период полураспада 8 сут и обладающий высокой способностью включаться в пищевые цепи. Однако его воздействие кратковременно, и заражения им человеку легко избежать путем проведения йодопрофилактики (т.е. в молекулы организма включается только «нормальный» йод, а радиоактивному как бы уже и места нет и он спокойно выводится из организма) и снижения потребления продуктов, превышающих санитарные нормы содержания его. В первые месяцы после аварии было категорически запрещено вести какую-либо хозяйственную деятельность на загрязненной территории, поэтому со стороны йода опасности заражения продуктов питания не возникло, она заключалась лишь в альфа- и бета-излучении.

Из долгоживущих изотопов, которые лучше назвать среднеживущими, наиболее значимыми являются стронций-90 и цезий-137 с периодами полураспада соответственно 29 и 30 лет. Они обладают рядом особенностей поведения в организме, путей поступления и способов выведения из организма, разные продукты обладают различной способностью концентрировать их в себе. Так, в 90 г. в Хойническом районе Гомельской области Белоруссии содержание цезия-137 в мясе в 400 раз; в картофеле – в 60 раз; в зерне – в 40-7000 раз (в зависимости от вида и места произрастания); в молоке – в 700 раз, а стронция – в 40 раз было выше нормы.

Что же можно сказать о таких долгоживущих изотопах, как калий-40, плутоний-239 и других, выбросы которых также имели место, периоды полураспада которых исчисляются тысячами и миллионами лет, об их участии в загрязнении окружающей среды. Можно лишь сказать, что радиоактивный калий так же активно вступает в метаболизм, как и стабильный его изотоп, а плутоний, попадая в легкие, даже в очень малых концентрациях, способен вызвать рак их.

Но что же было сделано для того, чтоб очистить зараженные территории от радионуклидов, чтоб больше не подвергать людей этой опасности? Ведь отдаленные последствия хронического действия малых доз радиации – малоизученная область знания, почти ничего не известно о влиянии этого фактора на потомство. Одно можно сказать, что сколь угодно малой не была доза, она обязательно даст о себе знать.

Дезактивация территорий заключалась в одном – смыве радиоактивной пыли с поверхностей предметов. Это, конечно, важно и необходимо, но кто подумал о том, куда это всё смывалось, о земле, и так уже заражённой? Даже более того, 30-ти километровая зона была объявлена своеобразной «лабораторией», полигоном научных исследований для изучения влияния радиации на природу, следовательно, не принималось никаких попыток по дезактивации почв. За пределами 30-километровой зоны таких работ также не проводилось, хотя науке известны способы выведения радионуклидов из почв. Основным принципом таких работ является перевод радионуклидов в растения с последующим их выкосом и захоронением. Ионы в почвах могут существовать в двух видах: в растворимом и адсорбированном. В адсорбированном виде они недоступны для растений. Сорбционная способность почв зависит от типа почв, наличия в них тех или иных веществ и многих других факторов. Сорбция велика при наличии органических веществ в почве. Она значительно снижается при низких значениях рН, при наличии комплексонов, а также атомов-аналогов, которыми являются для Со,Y и Се – Fe и Al, для Sr и Cs – Са и К. Адсорбированные же ионы легко вытесняют друг друга в соответствии с рядом активности металлов. Стронций вытесняется ионами железа и меди, к тому же сам обладает достаточной подвижностью в почвах. Цезий практически не вытесняется, но по данным Куликова И.В. и др. водными растительными экстрактами и ЭДТА. Его подвижность увеличивается в почвах с высоким содержанием К и Са. Эта проблема требует дополнительных исследований.

Сильно пострадала территория, находящаяся в непосредственной близости от 4-го блока. От мощного облучения короткоживущими изотопами погибла часть хвойного леса. Умершая хвоя была рыжего цвета, а сам лес таил в себе смертельную опасность для всех, кто в нем находился. После осыпания хвои из голых ветвей проглядывали редкие зеленые листья березы – это говорило о большей устойчивости лиственных деревьев к радиации. У выживших хвойных деревьев летом 86 г. наблюдалось ингибирование роста, некроз точек роста, рост спящих почек, уплощение хвои, иголки ели по длине напоминали сосновые . Вместе с тем наблюдались компенсаторные реакции: увеличение продолжительности жизни хвои в ответ на снижение митотической активности и рост спящих почек в связи со смертью точек роста.

Весь мертвый лес площадью в несколько га был вырублен, вывезен и навсегда погребен в бетоне. В оставшихся лесах предполагается замена хвойных деревьев на лиственные. В результате катастрофы погибли все мелкие грызуны. Исчез с лица земли целый биоценоз хвойного леса, а сейчас там – буйное разнотравье случайной растительности. Вода так же подвержена радиоактивному загрязнению, как и земля. Водная среда способствует быстрому распространению радиоактивности и заражению больших территорий до океанических просторов.

В Гомельской области стали непригодными для использования 7000 колодцев, ещё из 1500 пришлось несколько раз откачивать воду.

Пруд-охладитель подвергся облучению свыше 1000 бэр. В нем скопилось огромное количество продуктов деления урана. Большинство организмов, населяющих его, погибли, покрыли дно сплошным слоем биомассы. Сумели выжить лишь несколько видов простейших. Уровень воды в пруде на 7 метров выше уровня воды в реке Припять, поэтому и сегодня существует опасность попадания радиоактивности в Днепр.

Стоит, конечно, сказать, что усилиями многих людей удалось избежать загрязнения Днепра путем осаждения радиоактивных частиц на построенных многокилометровых земляных дамбах на пути следования зараженной воды реки Припять. Было также предотвращено загрязнение грунтовых вод – под фундаментом 4-го блока был сооружен дополнительный фундамент. Были сооружены глухие дамбы и стенка в грунте, отсекающие вынос радиоактивности из ближней зоны ЧАЭС. Это препятствовало распространению радиоактивности, но способствовало концентрации её на самой ЧАЭС и вокруг неё. Радиоактивные частицы и сейчас остаются на дне водоемов бассейна Припяти. В 88 г. принимались попытки очистки дна этих рек, но в связи с развалом союза не были закончены. А сейчас такую работу вряд ли кто-нибудь будет делать.

**2.4.2 Эвакуация и переселение.**

K настоящему времени из наиболее загрязненных мест в трех странах эвакуировано 250 000 человек. Миллионы людей продолжают жить на территориях с высоким уровнем радиационного загрязнения. Отселение людей в таких масштабах является широкомасштабным мероприятием, что является непосильным бременем для экономики страны. Предстояло построить целые города для переселенцев и это несчастье пало тяжким бременем на плечи людей. Ведь строительство города означает нечто гораздо большее, нежели чем строительство нескольких многоэтажных зданий: потребовалось перестроить жизнь населения, обеспечив все необходимые для жизни условия, создав рабочие места, построив предприятия, больницы и т.д. Жизнь сложна и многогранна и поэтому неудивительно, что, когда люди начинают жить с нуля, это всегда не так и просто. Переселенцы нуждаются в оказании помощи со стороны правительства, при этом среди них отмечается высокий уровень безработицы.

В Украине для вынужденных переселенцев был построен новый город под названием Славутич. В него переехало 55 000 человек из города Припять, которые ранее работали на Чернобыльской АЭС. Сегодня 6 000 жителей Славутича до сих пор работают на станции, и до сих пор неизвестно, как сложится их жизнь и судьба после ее закрытия.

Вот краткое изложение проблем, порожденных чернобыльской катастрофой. Естественной преградой для их решения является нехватка материальных ресурсов пострадавших стран. Ситуация усложняется ещё и тем, что на Украине и в Беларуси пострадавшие территории располагали значительными хозяйственными ресурсами и выведение их из оборота легло тяжким бременем на экономику ставшего вскоре независимым государства. С подобными проблемами в свое время пришлось столкнуться Японии после бомбардировок Хиросимы и Нагасаки. В отличие от советского, японское правительство не стало заниматься переселением людей с зараженных территорий, но в то время не существовало информации о воздействии радиации на организм человека. Ниже приводятся материалы некоторых исследований.

На 1 января 2001 года Российский государственный медико-дозиметрический регистр (РГМДР) содержит индивидуальные медико-дозиметрические данные на 571 135 человек, подвергшихся радиационному воздействию в результате чернобыльской катастрофы и проживающих на территории РФ. 22 сентября 1993 года Правительством РФ было принято Постановление № 948 «О государственной регистрации лиц, пострадавших от радиационного воздействия и подвергшихся радиационному облучению в результате чернобыльской и других радиационных катастроф и инцидентов». Большая часть из наблюдаемых в регистре — это ликвидаторы (184 175 чел.) и жители загрязненных территорий — 336 309 чел. В том числе 214 328 жителей юго-западных районов Брянской области, в наибольшей степени подвергшихся радиационному воздействию. Технология функционирования Регистра предусматривает ежегодную специализированную медицинскую диспансеризацию. Полученные при этом индивидуальные данные поступают в Национальный регистр. Диспансеризацией удается охватить до 80% включенных в Регистр. Эту большую работу проводят 20 региональных центров, четыре из которых расположены в Брянской, Калужской, Орловской и Тульской областях. В базах данных РГМДР накоплено около 3 миллионов диагнозов заболеваний, выявленных у жителей этих областей. На основе данных Регистра подготовлены основные руководящие документы Министерства здравоохранения, ориентированные на минимизацию медицинских последствий аварии на ЧАЭС. Настоящий информационный материал, ориентированный на практических врачей, посвящен двум основным проблемам анализа последствий аварии для населения — возможной индукции раков щитовидной железы в связи с поступлением в организм радионуклидов йода в первые месяцы после аварии и возможным отдаленным эффектам, обусловленным длительным хроническим облучением в малых дозах.

**2.4.3 Версии аварии.**

За прошедшее десятилетие были сделаны многочисленные попытки разобраться с сущностью Чернобыльской аварии и причинами, приведшими к ней. Законченной и экспериментально подтвержденной версии Чернобыльской аварии до настоящего времени не создано.

Версии возникновения и развития аварии.

Объективное изучение событий, связанных с возникновением и развитием аварии на 4-м энергоблоке Чернобыльской АЭС, началось 27-28 апреля 1986г., когда специалистам стала доступна информация об основных параметрах работы 4-го энергоблока перед аварией и в ее первой фазе, зарегистрированная системами измерения до момента их разрушения.

Версия Межведомственной комиссии.

Версия, разработанная на месте происшествия, состояла в том, что авария произошла вследствие запаривания технологических каналов активной зоны из-за срыва циркуляции в контуре МПЦ. Срыв циркуляции произошел из-за несоответствия расхода питательной воды и расхода теплоносителя в контуре МПЦ. Последующий углубленный анализ тепло-гидравлического режима работы ГЦН, выполненный в конце мая 1986 года разработчиком ГЦН, не подтвердил предположения о срыве и кавитации ГЦН. Было установлено, что наименьший запас до кавитации имел место за 40 секунд до аварии, но был выше того, при котором мог произойти срыв ГЦН.

Версия Минэнерго СССР на основе расчетов ВНИИАЭС.

В конце мая 1986 г. после изучения имевшихся данных и проведения расчетов во Всесоюзном НИИ атомных электростанций (ВНИИАЭС) группа специалистов Минэнерго СССР сделала дополнения к акту, в котором причинами аварии были названы:

- принципиально неверная конструкция стержней СУЗ

- положительный паровой и быстрый мощный коэффициент реактивности

- большой расход теплоносителя при малом расходе питательной воды

- нарушение персоналом регламентного значения оперативного запаса реактивности (ОЗР), малый уровень мощности

- недостаточность средств защиты и оперативной информации для персонала

- отсутствие указаний в проекте и технологическом регламенте об опасности нарушения установленного уровня ОЗР.

Версия Межведомственного НТС.

На заседаниях Межведомственного научно-технического совета (НТС), проведенных 02.06.86 и 17.06.86 , результатам расчетов ВНИИАЭС, продемонстрировавшим, что недостатки конструкции реактора в значительной мере явились причиной катастрофы, не было уделено серьезного внимания. По существу, все причины аварии были сведены исключительно к ошибкам в действиях персонала.

Версия экспертов СССР к сессии МАГАТЭ.

В июле 1986 г. в ходе подготовки к специальной сессии МАГАТЭ был выполнен первый расчетный анализ аварии на упрощенной схеме модели. В докладе, предоставленном советскими экспертами на этой сессии в августе 1986 г., первопричиной аварии было названо "крайне маловероятное сочетание нарушений порядка и режима эксплуатации, допущенных персоналом энергоблока". Отмечалось также, что "катастрофические размеры авария приобрела в связи с тем, что реактор был приведен персоналом в такое не регламентное состояние, в котором существенно усилилось влияние положительного коэффициента реактивности на рост мощности". В этом же докладе были указаны следующие допущенные нарушения:

- снижение оперативного запаса реактивности существенно ниже допустимой величины;

- подключение к реактору всех ГЦН с превышением расхода по отдельным ГЦН, установленного регламентом;

- блокировка защиты реактора по сигналу остановки двух ТГ;

- блокировка защит реактора по уровню воды и давлению пара в барабане-сепараторе ;

- отключение системы защиты реактора от МПА (максимальной проектной аварии) (отключение САОР).

Версия института атомной энергии (ИАЭ) им. Курчатова.

К октябрю 1986 г. в ИАЭ был проведен анализ версий, объяснявших взрывной характер аварии:

1. Взрыв водорода в бассейне - барботере

2. Взрыв водорода в нижнем баке контура охлаждения СУЗ

3. Диверсия (взрыв заряда с разрушением трубопроводов контура циркуляции)

4. Разрыв напорного коллектора ГЦН или раздаточного группового коллектора

5. Разрыв барабана-сепаратора или пароводяных коммуникаций

6. Эффект положительного выбега реактивности от вытеснителей стержней СУЗ

7. Неисправность автоматического регулятора

8. Грубая ошибка оператора при управлении стержнями ручного регулирования

9. Кавитация ГЦН, приводящая к подаче пароводяной смеси в технологические каналы

10. Кавитация на дроссельно-регулирующих клапанах

11. Захват пара из барабана-сепаратора в опускные турбо-приводы

12. Пароциркониевая реакция и взрыв водорода в активной зоне

13. Попадание в реактор сжатого газа из баллонов САОР

Анализ был построен на выявлении противоречий между ожидаемым эффектом рассматриваемой версии аварии с имеющимися объективными данными, зафиксированными программой ДРЕГ. В результате проведенных исследований стало очевидно, что единственной гипотезой, не противоречащей объективным данным, является версия, связанная с эффектом вытеснителей стержней СУЗ.

Версия первой международной рабочей группы по тяжелым авариям и их последствиям.

В октябре-ноябре 1989 г. различные аспекты чернобыльской аварии были детально обсуждены на первой международной рабочей группе по тяжелым авариям и их последствиям (Дагомыс, СССР). Причиной аварии была единодушно признана '"нестабильность реактора, вызванная как недостатками конструкции реактора, так и режимом его работы". Катастрофических масштабов авария достигла из-за положительного парового эффекта реактивности и недостатков конструкции поглощающих стержней. Действия персонала перед аварией были таковы, что способствовали проявлению этих недостатков реактора. Нарушив некоторые регламентные ограничения (по величине ОЗР и расходу теплоносителя), персонал практически вывел реактор в область "белого пятна", где поведение реактора не было изучено и оказалось ядерно-неустойчивым.

**2.4.4 Ликвидация последствий аварии.**

Первоочередной задачей по ликвидации последствий аварии было осуществление комплекса работ, направленного на прекращение выбросов радиоактивных веществ в окружающую среду из разрушенного реактора. Важным этапом этой работы стало сооружение укрытия над разрушенным реактором с целью обеспечения нормальной радиационной обстановки на окружающей территории и в воздушном пространстве. Наряду с этим проводились дезактивационные работы на площадке атомной станции и в 30-километровой зоне.

Практически с первых часов, прошедших после начала аварии на ЧАЭС, персонал Смоленской атомной электростанции принял непосредственное участие в ликвидации ее последствий. Первыми в зону поражения с САЭС были направлены дозиметристы - надо было произвести детальную разведку территории станции и окружающего ее района для выявления степени загрязненности, определения уровня радиации. В городе Десногорске, в настоящее время проживает около 1500 участников ликвидации последствий аварии на ЧАЭС и около 300 человек, эвакуированных из города Припяти, в том числе около 100 детей. Свыше 50 человек является инвалидами (инвалидность связана с аварией на ЧАЭС). Из всего числа наших участников и эвакуированных, более 40 человек умерло от онкологических заболеваний.

Смоленская АЭС сыграла основную роль на работах по ликвидации последствий аварии на ЧАЭС, персонал САЭС координировал и организовывал работы в сверхвысоких радиационных полях с привлечением сил Минобороны СССР. Так, в мае 1986 года, директором ЧАЭС был назначен директор САЭС Поздышев Эрик Николаевич, на долю которого выпала нелегкая судьба по подготовке ЧАЭС к эксплуатации, по расселению эвакуированного персонала ЧАЭС в других городах (в основном в Киеве). Перед отъездом на ЧАЭС, Э.Н. Поздышев обратился с предложением к работникам Смоленской АЭС отправиться с ним на помощь в ликвидации последствий аварии. Многие откликнулись на этот призыв. Искали и назначали руководителями таких людей, которые могли самостоятельно решать все вопросы. И таких оказалось много.

Штаб по ликвидации последствий аварии на ЧАЭС возглавил бывший заместитель начальника цеха САЭС Самойленко Юрий Николаевич. Членами этого штаба были остальные работники САЭС: Васильченко Дмитрий Леонтьевич, Голубев Виктор Васильевич и многие другие. Эти люди с середины мая и до конца года безвыездно из зоны ЧАЭС организовывали и принимали личное участие в широкомасштабных ликвидационных работах на ЧАЭС в сверхвысоких радиационных полях, получив при этом сверхдопустимые индивидуальные дозы облучения. В настоящее время они пенсионеры и являются инвалидами II группы. С 1987 по 1993 занимали высокие руководящие должности на работах по ЛПА на ЧАЭС, внедряя при этом современные технологии, технику, методики и т. д. Самойленко Ю.Н. в 1986 году присвоено звание "Герой Социалистического труда СССР", Васильченко Д.Л. и Воробьев В.В. имеют высокие государственные награды. Всего же по городу Десногорску, за работы по ликвидации последствий аварии на ЧАЭС награждены правительственными наградами более пятидесяти человек, в том числе двое награждены посмертно.

Сложная экономическая ситуация не позволяет государству в полной мере оказывать посильную помощь чернобыльцам. И сейчас эти люди являются практически беззащитными. Все это заставило их объединиться в общественную организацию "Союз Чернобыль", основной задачей которой является борьба с чиновниками разных уровней за свои права, гарантированные конституцией и федеральными законами. Сейчас в России вводятся новые, большей частью экспериментальные, агрегаты, оборудование. И все это огромный риск не только для людей, но и для природы, а значит и всех наших ресурсов. Россия богата природными ресурсами, это не секрет. Но, если мы будем сейчас засорять почву, загрязнять воды и заражать радиационными и химическими отбросами воздух, наша планета вряд ли скажет нам спасибо.

На данный момент, в идеале, каждый человек, живущий рядом с каким-либо опасным, в случае катаклизма или катастрофы предприятием или заводом, должен знать пути эвакуации и меры безопасности, а также действия, которые он будет совершать, в случае непредвиденной ситуации. К сожалению, такое редко встречается. В реальности, людей в таких случаях охватывает паника, начинаются действия противоречащие правилам поведения в чрезвычайных ситуациях. Я считаю, лучше не допускать случаи чрезвычайных ситуаций, опираясь на основы безопасности, что позволит не рисковать жизнями людей и не разрушать драгоценную природу на нашей планете.

Вывод:

Сейчас в России вводятся новые, большей частью экспериментальные, агрегаты, оборудование. И все это огромный риск не только для людей, но и для природы, а значит и всех наших ресурсов. Россия богата природными ресурсами, это не секрет. Но, если мы будем сейчас засорять почву, загрязнять воды и заражать радиационными и химическими отбросами воздух, наша планета вряд ли скажет нам спасибо.

На данный момент, в идеале, каждый человек, живущий рядом с каким-либо опасным, в случае катаклизма или катастрофы предприятием или заводом, должен знать пути эвакуации и меры безопасности, а также действия, которые он будет совершать, в случае непредвиденной ситуации. К сожалению, такое редко встречается. В реальности, людей в таких случаях охватывает паника, начинаются действия противоречащие правилам поведения в чрезвычайных ситуациях. Я считаю, лучше не допускать случаи чрезвычайных ситуаций, опираясь на основы безопасности, что позволит не рисковать жизнями людей и не разрушать драгоценную природу на нашей планете.

**Глава 3. Меры предосторожности при ЧС техногенного типа.**

**3.1 Действия при ЧС техногенного характера.**

При крупных авариях и катастрофах организация работ по ликвидации последствий проводится с учетом обстановки, сложившейся после аварии или катастрофы, степени разрушения и повреждения зданий и сооружений, технологического оборудования, агрегатов, характера аварий на коммунально-энергетических сетях и пожаров, особенностей застройки территории объекта и других условий. Работы по организации ликвидации последствий аварий и катастроф проводятся в сжатые сроки: необходимо быстро спасти людей, находящихся под обломками зданий, в заваленных подвалах, и оказать им экстренную медицинскую помощь, а также предотвратить другие катастрофические последствия, связанные с гибелью людей и потерей большого количества материальных ценностей.

С возникновением аварии или катастрофы начальник гражданской обороны административной единицы, на основании данных разведки и личного наблюдения, принимает решение на ликвидацию последствий и ставит задачи формированиям. Начальники участков руководят спасательными и неотложными аварийно-восстановительными работами. Они указывают командирам формирований наиболее целесообразные приемы и способы выполнения работ, определяют материально-техническое обеспечение, сроки окончания работ и представляют донесения об объеме выполненных работ, организуют питание, смену и отдых личного состава формирований.

**3.2 Мероприятия по предупреждению крупных аварий и катастроф.**

Крупные производственные аварии и катастрофы наносят большой ущерб народному хозяйству, поэтому обеспечение безаварийной работы имеет исключительно большое государственное значение. Современное промышленное предприятие является сложным инженерно-техническим комплексом. Успех его работы во многом зависит от состояния других предприятий отрасли, объектов смежных отраслей, обеспечивающих поставки по кооперации, а также от состояния энергоснабжения, транспортных коммуникаций, связи и т. п. Мероприятия по предупреждению аварий и катастроф являются наиболее сложными и трудоемкими. Они представляют комплекс организационных и инженерно-технических мероприятий, направленных на выявление и устранение причин аварий и катастроф, максимальное снижение возможных разрушений и потерь в случае, если эти причины полностью не удается устранить, а также на создание благоприятных условий для организации и проведения спасательных и неотложных аварийно-восстановительных работ.

Наиболее эффективным мероприятием является закладка в проекты вновь создаваемых объектов планировочных, технических и технологических решений, которые должны максимально уменьшить вероятность возникновения аварий или значительно снизить материальный ущерб в случае, если авария произойдет. Так, для снижения пожарной опасности предусматривается уменьшение удельного веса сгораемых материалов. При проектировании новых и реконструкции существующих систем водоснабжения учитывается потребность в воде не только для производственных целей, но и для случая возникновения пожара. Подобные решения разрабатываются и по другим элементам производства. Учитываются требования охраны труда, техники безопасности, правила эксплуатации энергетических установок, подъемно-кранового оборудования, емкостей под высоким давлением и т.д. Таким образом, эти мероприятия разрабатываются и внедряются комплексно, с охватом всех вопросов, от которых зависит безаварийная работа объектов, с учетом их производственных и территориальных особенностей, с привлечением всех звеньев управления производственной деятельностью.

**Вывод.**

В более развитых странах, где соответственно и больше техники, случаи техногенных аварий и катастроф меньше, чем в малоразвитых странах, где техники не так уж и много, количество катастроф намного больше, из-за того, что в мало развитых индустриально странах менее современное оборудование не предусматривает повышенные меры безопасности, или устаревшая техника не способна, например, выдержать землетрясение в 5 или 6 баллов. Та же ситуация с бедными странами.

Что же касается России, то большой процент оборудования страны был построен в советское время, а у каждого оборудования есть свой срок эксплуатации. А это значит, что грядет эра техногенных катастроф. Какова цена вопроса? 2 трлн. $ - в эту сумму обойдется масштабная модернизация России.

Но, кроме замены старого оборудования на новое, по статистике, в 80% техногенных катастроф, признают человеческий фактор. Значит что-то нужно менять в сознании и образовании людей. Если донести до каждого человека, как важно нести ответственность за технику, а значит ответственность и за жизни людей. Быть может, если люди будут заботиться о безопасности других людей, нежели о своей выгоде и прибыли, будут создаваться более усовершенствованные и более безопасные предприятия, а значит и количество техногенных катастроф уменьшится в разы.

Сейчас в России вводятся новые, большей частью экспериментальные, агрегаты, оборудование. И все это огромный риск не только для людей, но и для природы, а значит и всех наших ресурсов. Россия богата природными ресурсами, это не секрет. Но, если мы будем сейчас засорять почву, загрязнять воды и заражать радиационными и химическими отбросами воздух, наша планета вряд ли скажет нам спасибо.

На данный момент, в идеале, каждый человек, живущий рядом с каким-либо опасным, в случае катаклизма или катастрофы предприятием или заводом, должен знать пути эвакуации и меры безопасности, а также действия, которые он будет совершать, в случае непредвиденной ситуации. К сожалению, такое редко встречается. В реальности, людей в таких случаях охватывает паника, начинаются действия противоречащие правилам поведения в чрезвычайных ситуациях. Я считаю, лучше не допускать случаи чрезвычайных ситуаций, опираясь на основы безопасности, что позволит не рисковать жизнями людей и не разрушать драгоценную природу на нашей планете.

**Список литературы.**

1. ХХ век. Хроника необъяснимого: От катастрофы к катастрофе. – М.: АСТ Олимп, 1998.

2. Алымов В.Т. и др. Анализ техногенного риска: Учеб. пособие. – М.: Круглый год, 2000.

3. Арманд А.Д., Рукотворные катастрофы - М.,1993г.

4. Безопасность и предупреждение чрезвычайных ситуаций. Механизмы регулирования и технические средства: Каталог–справочник / Институт риска и безопасности. – М., 1997.

5. Глобальные проблемы как источник чрезвычайных ситуаций: Междунар. конф., 22-23 апр. 1998 г. – М.: УРСС, 1998.

6. Козлитин А.М., Попов А.И. Методы технико-экономической оценки промышленной и экологической безопасности высокорисковых объектов техносферы - Саратов: СГТУ, 2000.

7. Маньяков В.Д. Безопасность общества и человека в современном мире: Учебное пособие. - СПб.: Политехника, 2005.

8. Микрюков Ю.В. Безопасность жизнедеятельности М., 2006.

9.Ильницая А.В., Козьяков А.Ф. и др., «Безопасность жизнедеятельности», Москва, издательство «Высшая школа», 2001 год

**Интернет:**

10. Саяно-Шушенская катастрофа. http://www.atominfo.ru

11. Проблемы атомной энергетики. http://[www.energospace.ru](http://www.energospace.ru/2008/07/29/atomnaja-jenergija-mif-o-deshevizne.html)

12. ЧАЭС http://www.chornobyl.in.ua