

**ФЕДЕРАЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА В ОБЛАСТИ  
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ**

**УЧЕТ ВНЕШНИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ  
ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО  
ПРОИСХОЖДЕНИЯ НА ЯДЕРНО- И  
РАДИАЦИОННО ОПАСНЫЕ ОБЪЕКТЫ**

**ПНАЭ Г-05-035-94**

**Москва 2000**

**Федеральный надзор России по ядерной и радиационной безопасности (Госатомнадзор России)**

**ФЕДЕРАЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА В ОБЛАСТИ  
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ**

УТВЕРЖДЕНЫ

постановлением

Госатомнадзора России

от 9 апреля 1995 г.

№4

**УЧЕТ ВНЕШНИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ  
ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ  
НА ЯДЕРНО- И РАДИАЦИОННО ОПАСНЫЕ ОБЪЕКТЫ**

**ПНАЭ Г-05-035-94**

ВВЕДЕНЫ в действие

с 01 июля 1995 г.

**Москва 2000**

В нормативном документе "Учет внешних воздействий природного и техногенного происхождения на ядерно- и радиационно опасные объекты" рассмотрены вопросы обеспечения безопасности ядерно- радиационно опасных объектов при внешних воздействиях. Документ введен в действие впервые.

Настоящий документ разработан в НТЦ ЯРБ Госатомнадзора России под руководством и под редакцией Калиберды И.В., при участии Агеева А.В., Гуцалова А.Т., Клоницкого М.Л., Петрова В.А., Слуцкера В.П.

В разработке также принимал участие большой коллектив авторов. В их числе Адамчик С.А., Беляев В.С., Букринский А.М., Бугаев Е.Г., Брюхань Ф.Ф., Бирбраер А.Н., Виноградов В.В., Голицын М.С., Кислов А.И., Ковалевич О.М., Кюнтцель В.В., Лавров И.М., Макаров В.И., Михайлов Л.М., Слепнев Л.Н., Шишенин В.П., Царев П.В.

Нормативный документ согласован со следующими организациями:

Минатом России (исх. № 010-1773 от 01.08.94;

26-2/226 от 09.12.94 и

30-975 от 21.12.94),

МЧС России (исх. № 20-2-1/133 от 14.06.94),

Минобороны России (исх. №448/16/1131 от 17.03.95),

Госстрой России (исх. № 13/111 от 06.04.94),

МВД России (исх. № 20/3.2/427 от 01.03.95).

**1. НАЗНАЧЕНИЕ ДОКУМЕНТА И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

1.1. Нормативный документ "Учет внешних воздействий природного и техногенного происхождения на ядерно- и радиационно опасные объекты" входит в систему правил и норм Госатомнадзора России.

1.2. Документ содержит свод общих положений по учету внешних воздействий природного и техногенного происхождения при размещении, проектировании, эксплуатации и снятии с эксплуатации ядерно- радиационно опасных объектов (ЯРОО), соблюдение которых позволит обеспечивать безопасность ЯРОО при природных и техногенных катастрофах. Назначение документа - предъявление требований к оценке и учету характеристик площадки размещения ЯРОО для обеспечения такой защищенности объекта, при которой на протяжении всего периода эксплуатации ЯРОО исключается недопустимый риск ядерной и/или радиационной аварии, зависящий от условий площадки и приспособленности конкретного объекта к ним.

1.3. Документ устанавливает:

- номенклатуру процессов, явлений и факторов природного и техногенного происхождения, их классификацию;

- требования к инженерным изысканиям и исследованиям опасных процессов, явлений и факторов природного и техногенного происхождения;

- общие положения обеспечения безопасности ЯРОО при внешних воздействиях;
- классы оценки площадок по степени опасности внешних воздействий;
- требования к инженерной защите территории размещения площадки ЯРОО;
- общие положения по защите от внешних воздействий ЯРОО, включая защиту их систем, элементов и персонала, непосредственно участвующего в управлении ЯРОО;
- общие положения по контролю защищенности ЯРОО при эксплуатации и снятии с эксплуатации.

1.4. Требования документа распространяются на ЯРОО, функционально объединенные и состоящие из одного или нескольких предприятий и/или установок, включая комплексы их зданий и сооружений, на которых используются ядерно- и/или радиационно опасные технологии:

- добыча, обогащение и переработка урановых и ториевых руд;
- изготовление ядерного топлива и радионуклидных источников излучения;
- производство ядерной энергии для энергообеспечения (электрического или теплового) или исследований;
- применение радиоактивных веществ в отраслях хозяйства для научных, медицинских и других целей;
- хранение ядерного топлива, ядерных и радиоактивных материалов;
- переработка отработавшего ядерного топлива;
- хранение и захоронение радиоактивных отходов.

Для ЯРОО, у которых при разрушении всех защитных барьеров (например, при пожаре) возможные дозы облучения населения за пределами оград, которой обнесена территория объекта, на границе санитарно-защитной зоны и за ее пределами не будут превышать пределов для аварий, установленных нормами по радиационной безопасности, документ носит рекомендательный характер. На эти объекты распространяются требования по учету внешних воздействий природного и техногенного происхождения соответствующих документов общестроительного назначения.

1.5. Документ обязателен для всех юридических и физических лиц, осуществляющих деятельность в областях, связанных с производством и использованием ядерной энергии, ядерных материалов и радиоактивных веществ в мирных и оборонных целях, за исключением случаев, оговоренных в п. 1.7 .

1.6. Документ распространяется на ЯРОО, технико-экономические обоснования (ТЭО) которых не утверждены до введения документа в действие. Необходимость и сроки выполнения работ по приведению в соответствие с требованиями документа действующих и строящихся ЯРОО, в том числе реконструируемых, устанавливаются в каждом конкретном случае Федеральным надзором России по ядерной и радиационной безопасности (Госатомнадзором России) по представлению организации, эксплуатирующей ЯРОО (владельца лицензии).

1.7. Требования документа не распространяются на ядерные оружейные объекты Минобороны России (см. приложение 11).

1.8. Документ не рассматривает защиту ЯРОО от преднамеренных (диверсионных) действий, а также в особый период (военные действия).

1.9. При отсутствии специальных норм и правил, которые следует применять согласно требованиям документа, критерии устанавливаются с учетом последних достижений науки и техники, а технические решения обосновываются в каждом конкретном случае.

## **2. НОМЕНКЛАТУРА ПРОЦЕССОВ, ЯВЛЕНИЙ И ФАКТОРОВ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ**

При проведении инженерных изысканий и исследований в районе и на площадке размещения ЯРОО следует руководствоваться следующей номенклатурой процессов, явлений и факторов природного и техногенного происхождения:

2.1. Гидрометеорологические процессы и явления:

- наводнение (затопление);
- цунами;
- ледовые явления на водотоках (заторы, зажоры);
- режим прибрежной зоны морей (сгоны, нагоны, штормовое волнение);
- сейши;
- приливы и отливы;
- изменение водных ресурсов (экстремально низкий сток, аномальное снижение уровня воды);
- смерч;
- ветер;
- тропический циклон;
- осадки;
- экстремальные снегопады и снегозапасы;
- температура воздуха;
- лавины снежные;
- гололед;

- удар молнии.

## 2.2. Геологические и инженерно-геологические процессы и явления:

- разрывные сейсмотектонические смещения, сейсмодислокации, сейсмотектонические поднятия, опускания блоков земной коры;
- современные дифференцированные движения земной коры, в том числе тектонический крип;
- остаточные сейсмодетформации земной коры;
- землетрясения любого генезиса;
- извержение вулкана;
- грязевой вулканизм;
- оползни любого генезиса;
- обвалы и оползни-обвалы;
- селевые потоки (сели);
- лавины снежно-каменные и щебнисто-глыбовые;
- размывы берегов, склонов, русел;
- провалы и оседания территории;
- размывы подземные, в том числе проявления карста;
- мерзлотно-геологические (криогенные) процессы;
- деформации специфических грунтов.

## 2.3. Факторы, создающие внешние воздействия техногенного происхождения (техногенные факторы):

- прорыв естественных или искусственных водохранилищ;
- падение летательного аппарата и других летящих предметов;
- пожар по внешним причинам;
- взрывы на объектах;
- выбросы взрывоопасных, воспламеняющихся, токсичных паров, газов и аэрозолей в атмосферу;
- коррозионные жидкие сбросы в поверхностные и грунтовые воды;
- электромагнитные импульсы и излучения;
- разлив масел и нефтепродуктов на прибрежных поверхностях морей и океанов.

## 3. КЛАССИФИКАЦИЯ СТЕПЕНЕЙ ОПАСНОСТИ ПРОЦЕССОВ, ЯВЛЕНИЙ И ФАКТОРОВ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

### 3.1. Устанавливаются три степени опасности процессов, явлений и факторов природного и техногенного происхождения:

**I степень** - особо опасный процесс (явление, фактор), характеризующийся максимально возможными для данного вида процесса значениями параметров и характеристик в заданном интервале времени и сопровождающийся природными и/или техногенными катастрофами;

**II степень** - опасный процесс (явление, фактор), характеризующийся достаточно высокими (но не выше, чем известное максимальное значение для данного вида процесса) значениями параметров и характеристик в заданном интервале времени и сопровождающийся ощутимыми последствиями для окружающей природной среды и объектов;

**III степень** - не представляющий опасности процесс (явление, фактор), характеризующийся низкими значениями параметров и характеристик в заданном интервале времени и не сопровождающийся ощутимыми последствиями для окружающей природной среды и объектов.

### 3.2. Отнесение процессов, явлений и факторов к I, II и III степеням опасности проводится на основании результатов инженерных изысканий и исследований.

3.3. В каждом конкретном случае местных условий, определяя степень опасности процессов, явлений и факторов природного и техногенного происхождения, следует оценивать возможность их сопровождения другими взаимосвязанными и взаимообусловленными процессами (явлениями и/или факторами), которые способны оказать влияние на безопасность ЯРОО. Перечень взаимосвязанных процессов природного происхождения приведен в приложении 1.

3.4. Классификация опасности процессов, явлений и факторов природного и техногенного происхождения приведена в приложении 2.

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К ИНЖЕНЕРНЫМ ИЗЫСКАНИЯМ И ИССЛЕДОВАНИЯМ

4.1. Площадка ЯРОО и район размещения ЯРОО в радиусах, определяемых в соответствии с требованиями специальных правил и норм по видам явлений, процессов и факторов природного и техногенного происхождения, должны быть изучены с целью установления на площадке ЯРОО опасных процессов, явлений и факторов природного и техногенного происхождения из числа перечисленных в главе 2 документа, оценки возможности их взаимодействия, прогноза развития и определения их количественно-вероятностных характеристик и параметров, которые принимаются в состав проектных основ. Примерные источники необходимой для анализа информации приведены в приложении 3. Сведения об основных параметрах, описывающих процессы, явления и факторы природного и техногенного происхождения, приведены в приложении 4.

4.2. Программа инженерных изысканий и исследований в районе и на площадке ЯРОО должна разрабатываться в каждом конкретном

случае с учетом специфики ЯРОО (степени потенциальной радиационной опасности для персонала, населения и окружающей природной среды, компактности планировки объекта, его размещения, а также предполагаемой чувствительности ЯРОО к процессам, явлениям, факторам и пр.).

4.3. Источники техногенной опасности должны выявляться в районе размещения площадки ЯРОО с учетом конкретных условий существующего, а также перспективного освоения прилегающей к площадке территории, при этом радиус зон оценки воздействий относительно охраняемого периметра площадки ЯРОО следует принимать в соответствии со специальными нормами и правилами с учетом п. 4.2. Информация об источниках процессов и факторов техногенного происхождения, расположенных в пределах зон оценки воздействий, должна подтверждаться официальными документами.

4.4. Все возможные процессы, явления и факторы в районе размещения и на площадке ЯРОО должны быть классифицированы по степени опасности.

4.5. Методы инженерных изысканий и исследований, а также анализа и определения параметров процессов, явлений и факторов природного и техногенного происхождения должны обеспечивать надежность выявления, прогноза развития, достоверность получаемых результатов, возможность установления фактов взаимодействия процессов, полноту исходной информации.

## **5. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ЯДЕРНО- И РАДИАЦИОННО ОПАСНЫХ ОБЪЕКТОВ ПРИ ВНЕШНИХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ**

5.1. Безопасность ЯРОО при внешних воздействиях обеспечивается в случае сохранения устойчивости ЯРОО к внешним воздействиям.

5.2. Устойчивость ядерно- и радиационно опасных объектов обеспечивается:

А. Если предотвращаются недопустимые повреждения с точки зрения выполнения функций безопасности зданий и сооружений, недопустимые повреждения или отказы систем и элементов, важных для безопасности, включая отказы информационных систем наблюдений и регистрации внешних воздействий.

Б. Если сохраняются предусмотренные защитные барьеры (их способность удерживать радиоактивные выбросы и сбросы в природную среду, т.е. обеспечивать концентрацию выбрасываемых радионуклидов в течение длительного времени после аварии в пределах, допускаемых нормами по радиационной безопасности).

5.3. Безопасность ЯРОО при внешних воздействиях достигается:

- выбором пригодного места размещения площадки ЯРОО;

- учетом внешних воздействий при проектировании ЯРОО, устойчивых к внешним воздействиям;

- сопровождением эксплуатации ЯРОО в отношении учета внешних воздействий (организацией наблюдений за развитием опасных процессов и реакцией на них зданий, сооружений, систем и элементов, важных для безопасности; принятием компенсирующих мер;

- обеспечением возможности безопасной остановки ЯРОО в случае, когда превышен проектный уровень внешних воздействий; принятием технических мер по защите персонала, участвующего в управлении ЯРОО, от негативных последствий воздействий).

5.4. В проектах ЯРОО, размещаемых в районах и на площадках, на которых возможны процессы, явления и факторы I или II степеней опасности, достигающие максимальных значений согласно классификации, приведенной в главе 3, должна анализироваться возможность реализации планов эвакуации персонала и населения из зон, в которых могут быть превышены дозовые нагрузки для случаев аварий, установленных нормами по радиационной безопасности, в предположении, что причинами аварии стали внешние воздействия, уровень которых превысил проектный.

## **6. ОЦЕНКА ПЛОЩАДОК ПО СТЕПЕНИ ОПАСНОСТИ ВНЕШНИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ**

6.1. В зависимости от степени опасности процессов, явлений и факторов внешних воздействий, реализующихся на рассматриваемых площадках, устанавливаются три класса оценки площадки - А, Б, В.

6.2. Класс А - площадки, на которых отсутствуют внешние воздействия I и II степеней опасности.

6.3. Класс Б - площадки, на которых отсутствуют внешние воздействия I степени опасности.

6.4. Класс В - площадки, на которых имеются внешние воздействия I, II и III степеней опасности.

6.5. При выборе площадки следует отдавать предпочтение площадке с более низким уровнем внешних воздействий по классификации, приведенной в главе 3 документа.

## **7. ТРЕБОВАНИЯ ПО ИНЖЕНЕРНОЙ ЗАЩИТЕ ТЕРРИТОРИИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПЛОЩАДКИ ЯРОО**

7.1. До начала строительства ЯРОО или в процессе реконструкции на территории размещения площадки ЯРОО, отнесенной к классам Б или В, должны быть приняты защитные меры по предупреждению или снижению негативных последствий воздействия процессов, явлений и факторов, а также взаимосвязанных и взаимно обусловленных процессов на площадку ЯРОО.

7.2. Инженерная защита площадки выполняется в соответствии с требованиями специальных правил и норм. При этом должна обеспечиваться совместимость и эффективность взаимного функционирования защитных средств, предусматриваемых в отношении различных внешних воздействий. Примерный перечень защитных мер на территории размещения ЯРОО приведен в приложении 5.

7.3. Если ЯРОО размещаются на площадках классов Б и В, должны анализироваться последствия внешних воздействий на территорию района размещения объекта с целью оценки создания условий для эвакуации персонала и населения (см. п. 5.4 документа), в том числе должна приниматься во внимание возможность возникновения временных преград (оползней, лавин, наводнений, разломов и др.) на пути эвакуации.

7.4. Для исключения необходимости принятия защитных мер на территории размещения ЯРОО в целях обеспечения выполнения требований п. 5.2 следует удалять объекты на безопасные расстояния от вулканов, селей, лавин, зон затопления, активных тектонических разломов.

## **8. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО УЧЕТУ ВНЕШНИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ЯРОО**

8.1. Перечни зданий, сооружений, систем и элементов, подлежащих анализу стойкости к природным и техногенным воздействиям, определяются по отношению к каждому внешнему воздействию, отобранному для учета в проектных основах, из числа зданий, сооружений, систем и элементов, важных для безопасности ЯРОО (например, представителей 1, 2 и 3 классов безопасности для АС).

8.2. Перечень зданий, сооружений, систем и элементов ЯРОО, требующих анализа стойкости к природным и техногенным воздействиям,

отобранном для учета в состав проектных основ, определяется путём рассмотрения сценариев реализации внешних событий и их последствий на ЯРОО. При анализе необходимо учитывать как все вероятные первичные, так и вторичные эффекты.

8.3. Для зданий, сооружений, систем и элементов ЯРОО, подлежащих анализу стойкости к внешним воздействиям, должны выполняться исследования их стойкости по специальным для каждого вида воздействий правилам и нормам, устанавливающим состав исследований, допускаемые методы анализа, сочетания нагрузок, критерии стойкости систем и элементов к внешним воздействиям заданного типа и уровни интенсивности расчетных воздействий, принципы и характер инженерной защиты. Исследования стойкости могут выполняться с применением типовой логической диаграммы, приведенной в приложении 6.

8.4. В сочетании нагрузок при проектировании ЯРОО и оценке его защищенности от природных и техногенных воздействий (ПВ и ТВ) включают основные нагрузки (постоянные, временные, длительно действующие и кратковременные), технологические нагрузки нормальной эксплуатации или нарушений нормальной эксплуатации и одну или несколько взаимообусловленных внешних нагрузок от воздействий природного и/или техногенного происхождения.

8.5. Устойчивость к внешним воздействиям при всех необходимых сочетаниях воздействий обеспечивается при выполнении требований, примерный перечень которых приведен в приложении 7.

8.6. В проектные основы должны приниматься количественные значения параметров процессов, явлений и факторов, назначаемые в соответствии со специальными нормами. При отсутствии специальных норм следует принимать максимально возможные значения параметров процессов, явлений и факторов для заданного интервала времени для рассматриваемого вида воздействий. Интервал времени для определения значений параметров явлений и процессов природного происхождения следует принимать равным 10000 лет. Допускается уточнение временного интервала в соответствии со специальными нормативными документами. Допускается не учитывать в проектных основах процессы и факторы техногенного происхождения, для которых вероятность их реализации меньше  $1E-6$  1/год.

8.7. Выбор мер инженерной защиты ЯРОО должен быть обоснован с точки зрения надежности, эффективности и достаточности расчетом, прежним опытом эксплуатации прототипов или испытаниями зданий, сооружений, систем и элементов или моделей, адекватно отражающих специфику природы и ее характеристики, в соответствии с требованиями специальных правил и норм. Примерный перечень мер инженерной защиты ЯРОО в отношении различных ПВ и ТВ приводится в приложении 5.

8.8. Допускается применять в качестве мер инженерной защиты только средства защиты, прошедшие испытания или апробированные опытом надежной длительной эксплуатации.

8.9. Для каждого вновь проектируемого ЯРОО, потенциальная опасность которого в случае аварии может привести к техногенной катастрофе глобального или регионального масштабов, независимо от низких уровней интенсивности внешних воздействий (III группа степени опасности), принятых в проектных основах, необходимо обеспечивать: сейсмостойкость при ускорениях на уровне подошвы сооружения не менее  $0,1 g$ ; устойчивость к нагрузкам воздушной ударной волны не менее  $10 \text{ кПа}$ ; огнестойкость зданий и сооружений, важных для безопасности, от пожаров по внешним причинам - не менее  $2,5 \text{ ч}$  при внешнем тепловом воздействии до  $300$  градусов по Цельсию; стойкость защитных конструкций локализирующих систем к локальным ударным нагрузкам от падения летательных аппаратов и других летящих предметов, равным в зоне контакта ударной нагрузке, не менее возникающей при падении легкого самолета, используемого на внутренних авиалиниях; пространственное и физическое разделение систем безопасности и их каналов.

8.10. Минимальная защита от возможного влияния на ЯРОО объектов оборонного комплекса, представляющих потенциальную опасность для ЯРОО (радиационную, воздействие воздушных ударных волн, пожароопасность, опасность от электромагнитных излучений, коррозионные выбросы и сбросы, выбросы токсичных газов и аэрозолей и другое (см. п. 3 документа), обеспечивается на этапе размещения удалением ЯРОО от этих объектов и соблюдением безопасных расстояний, устанавливаемых соответствующими документами или анализом последствий этих воздействий на ЯРОО.

8.11. Конкретные мероприятия по исключению недопустимых повреждений и также разрушений зданий и сооружений, важных для безопасности, действующих объектов допускается не проводить, если анализ показал, что исключаются недопустимые отказы и повреждения систем и элементов, важных для безопасности, и т.д. (см. п. 5.2.A), или если анализ показал, что вероятность их повреждения достаточно мала ( $> 1E-6$ , а для реактора -  $> 1E-7$ ) и не приводит к возникновению неприемлемых радиационных последствий, связанных с невыполнением п. 5.2.B документа.

8.12. В проекте ЯРОО должен предусматриваться контроль за поведением ЯРОО при природных и техногенных воздействиях в процессах эксплуатации и снятия с эксплуатации.

8.13. Персонал, участвующий в управлении ЯРОО, должен обеспечиваться защитой, исключающей негативное влияние на него поражающих факторов внешних воздействий. Для обеспечения работоспособности персонала, непосредственно участвующего в управлении ЯРОО, необходимо обеспечить уровни нагрузок на него при внешних воздействиях в пределах, допускаемых специальными нормами. В приложении 6 приведены значения предельно допустимых уровней (ПДУ).

8.14. При оценке необходимости защиты персонала, непосредственно участвующего в управлении ЯРОО, необходимо проводить анализ возможных конечных последствий внешних событий на персонал. Виды нагрузок на персонал при внешних воздействиях приведены в приложении 7. Набор рекомендуемых средств коллективной и/или индивидуальной защиты приведен в приложении 8.

8.15. Достаточность и надежность защищенности персонала ЯРОО от внешних воздействий должны быть обоснованы в проекте.

Проектом ЯРОО должно регламентироваться поведение оператора в первые секунды и минуты от начала внешнего исходного события природного или техногенного происхождения.

8.16. В проекте ЯРОО следует предусматривать информационные системы предупреждения о начале внешних событий, регистрации внешних воздействий природного и техногенного происхождения и системы автоматизированного вывода объекта из режима эксплуатации, включая остановки, если будет превышен максимальный расчетный уровень, заложенный в состав проектных основ.

8.17. В проекте ЯРОО необходимо предусматривать меры по защите от внешних воздействий систем и элементов, важных для безопасности, на этапах снятия с эксплуатации ЯРОО и/или его консервации.

## **9. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО КОНТРОЛЮ ЗАЩИЩЕННОСТИ ЯРОО ОТ ВНЕШНИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ И СНЯТИИ С ЭКСПЛУАТАЦИИ**

9.1. При эксплуатации ЯРОО в случае необходимости должно обеспечиваться функционирование мониторинговых систем по регистрации процессов, явлений и факторов природного и техногенного происхождения I и II степеней опасности, включенных в состав проектных основ, а также по контролю за медленными геологическими и инженерно-геологическими процессами, в том числе сейсмическими. Объемы и методы контроля определяются в проекте.

9.2. При эксплуатации ЯРОО контроль следует осуществлять, как правило, путем:

- наблюдений за состоянием оснований;
- наблюдений за поведением зданий, сооружений, в том числе за кренами и осадками, контроля и диагностики состояния узлов строительных конструкций, важных для безопасности;
- периодических проверок состояния примененных защитных средств (сейсмоизоляции, демпфирующих устройств и пр.), а также их испытания;
- контроля исправности измерительной, регистрирующей и передающей информацию аппаратуры, используемой для предупреждения и защиты от внешних воздействий;
- контроля наличия индивидуальных и коллективных средств защиты персонала, непосредственно участвующего в управлении ЯРОО;
- анализа состояния защитных барьеров по результатам постоянных и периодических данных о текущем состоянии объекта.

9.3. Объем и методы проверок, испытаний и анализа определяются в проекте. Наблюдения проводятся по программам в соответствии с проектом ЯРОО и требованиями специальных правил и норм в отношении конкретных процессов, явлений и факторов.

9.4. На основе зарегистрированных данных о воздействии и реакции систем и элементов проводить экспертный сопоставительный анализ проектных данных о воздействиях и реакции на них конструкций.

9.5. Если в результате наблюдений при эксплуатации объекта по п. 9.2 зафиксированы изменения проектных параметров, должны оцениваться последствия этих изменений и в необходимых случаях приниматься решения по разработке мер защиты.

9.6. После прохождения динамических воздействий с интенсивностью на уровне I и II степеней опасности по результатам наблюдений, проводимых согласно п. 9.1, следует принимать решение о необходимости проведения обследования и анализа состояния объекта в соответствии с требованиями нормативных документов и о разработке компенсирующих мер (в случае необходимости).

9.7. При снятии с эксплуатации ЯРОО следует устанавливать этапы производства работ так, чтобы обеспечивать функционирование систем наблюдений, регистрации и защиты от внешних воздействий систем и элементов, важных для безопасности, до того момента, пока на ЯРОО находятся радиоактивные вещества.

9.8. При консервации ЯРОО необходимо предусматривать обеспечение стойкости защитных конструкций и других конструкций, систем и элементов, важных для безопасности, их длительной прочности и способности сохранять устойчивость к ПВ и ТВ максимально возможного уровня, а также возможность контролировать эти характеристики.

## Приложение 1

(справочное)

### ПЕРЕЧЕНЬ ВЗАИМОСВЯЗАННЫХ И ВЗАИМОУСЛОВЛЕННЫХ ПРОЦЕССОВ ПРИРОДНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

№ п/п	Типичная ассоциация геологических процессов	Форма взаимодействий
1	2	3
1.	Землетрясения, оползни, обвалы	Активизация оползней и обвалов в результате сильного землетрясения
2.	Оползни, обвалы, сели, затопление, речная или овражная эрозия	Запруживание смещающимися оползневыми или обвальными массами долин рек и оврагов, прорыв которых ведет к образованию селей, усилению эрозии и затоплению территорий
3.	Карст, суффозия, оползни	Активизация карстового процесса сопровождается процессами суффозии и сползанием грунтов в образующиеся карстовые воронки
4.	Переработка берегов водохранилищ, обвалы, оползни, карст	Переработка берегов водохранилищ вызывает активизацию обвальных, оползневых и карстовых процессов
5.	Выветривание, глубинная ползучесть, оползни, обвалы	Интенсивное выветривание горных пород усиливает процессы ползучести с переходом в оползни и обвалы
6.	Речная и овражная эрозия, оползни, обвалы	Интенсивная эрозия вызывает активизацию оползневого или обвального процесса
7.	Оползни и обвалы	Переходы оползневого процесса в обвальный (оползни - обвалы) или обвального в оползневой (обвал-оползни)
8.	Морская абразия, оползни, обвалы	Усиление морской абразии вызывает активизацию оползней и обвалов
9.	Переосушение территории, оседание земной поверхности, эоловые процессы,	Переосушение территории вызывает оседание земной поверхности и активизацию эоловых процессов
10.	Подтопление, заболачивание, карст, суффозия, загрязнение почво-грунтов	Подтопление территории сопровождается заболачиванием, карстово-суффозионными процессами и загрязнением почво-грунтов и подземных вод, а последнее усиливает растворяющую и коррозионную способность
11.	Землетрясения, геодинамическая и тектоническая активность	Активизация сейсмической активности в результате активизации геодинамической и тектонической активности
12.	Землетрясения, изменение геотехнических свойств грунтов во времени	Изменение сейсмичности площадки в результате изменения геотехнических свойств грунтов
13.	Изменения геотехнических свойств грунтов, карстово-суффозионные процессы и инженерная деятельность человека	Изменение геотехнических свойств грунтов в результате карстово-суффозионных процессов, подтопления или осушения площадки, уплотнения грунтов под действием массы сооружения и т.д.
14.	Землетрясения, инженерная деятельность человека (откачка нефти, газа, добыча полезных ископаемых (в том числе угля, каменной соли), закачка промышленных отходов и затопление водохранилищ, заполнение водохранилищ, быстрый сброс воды в водохранилищах)	Наведенная сейсмичность, деформации поверхности земли

## Приложение 2

(справочное)

### КЛАССИФИКАЦИЯ СТЕПЕНЕЙ ОПАСНОСТИ ПРОЦЕССОВ, ЯВЛЕНИЙ И ФАКТОРОВ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

		Пределы изменения параметров	Степень опасности по
--	--	------------------------------	----------------------

№ п/п	Процессы, явления и факторы	Возможные воздействия на площадку и объекты ЯРОО	предельные границы параметров, согласно которым осуществляется классификация по степени опасности	последствиям воздействий на природную среду
1	2	3	4	5
<b>I. ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ И ПРОЦЕССЫ</b>				
1.	Наводнение (затопление)	Затопление площадки. Гидрохимические и динамические воздействия на здания, сооружения и сети	Уровень затопления <sup>3</sup> 1 м, скорость течения воды <sup>3</sup> 0,7 м/с	I
	То же	То же	Уровень затопления <1 м, но >0,2 м, скорость течения воды до 0,7 м/с	II
	<sup>2</sup>	Подтопление площадки	Уровень затопления 0,2 м и меньше	III
2.	Цунами	Затопление площадки. Динамическое воздействие волны цунами на здания и сооружения. Временное понижение уровня воды в прибрежной зоне моря	Высота волны <sup>3</sup> 5 м, высота подъема воды по побережью <sup>3</sup> 1 м	I
	То же	То же	Высота волны <5 м, высота подъема воды по побережью < 1 м	II
	<sup>2</sup>	<sup>2</sup>	Высота волны <0,2 м, высота подъема воды по побережью <0,2 м	III
3.	Смерч	Ветровой напор на здания и сооружения Нагрузки от перепада давления между воздухом и атмосферой Нагрузки от летящих предметов, увлеченных смерчем. Вынос воды из технологических водоемов-охладителей	Скорость ветра <sup>3</sup> 50 м/с.  Перепад давления <sup>3</sup> 5 кПа, класс по шкале интенсивности F2 и >F2, длина пути <sup>3</sup> 16 км, ширина пути <sup>3</sup> 50 км	I
	То же	То же	Скорость ветра <50 м/с  Перепад давления <5 кПа, класс по шкале интенсивности F1, длина пути < 16 км, ширина пути <50 км	II
	<sup>2</sup>	<sup>2</sup>	Скорость ветра <35 м/с  Перепад давления £1 кПа, класс по шкале интенсивности F0 и <F0, длина пути £1,6 км, ширина пути £16 км	III
4.	Ветер (ураган)	Ветровой напор  Летящие предметы	Скорость ветра <sup>3</sup> 35 м/с	I
	Ветер	Ветровой напор	Скорость ветра <35 м/с, но <sup>3</sup> 7 м/сек	II
	То же	То же	Скорость ветра < 7 м/сек	III
5.	Тропический циклон	Ветровой напор на здания и сооружения Ливневые осадки	Высота слоя осадков <sup>3</sup> 30 мм/час, скорость ветра <sup>3</sup> 35 м/с	I
6.	Лавина снежная	Динамическое давление снега  Воздушная ударная волна	Глубина вертикального расчленения рельефа 500 - 1000 м, средняя максимальная высота снега 70 - 100 см	I
	То же	Динамическое давление снега	Глубина вертикального расчленения рельефа 500 м и менее, средняя максимальная высота снега <70 см	II
7.	Режим прибрежной зоны морей (сгон, нагоны, штормовое волнение)	Динамическое воздействие на гидротехнические сооружения вертикального и откосного профилей. Обтекание преград и сквозных сооружений. Затопление территории	Уровень затопления <sup>3</sup> 1,0 м	I
	То же	То же	Уровень затопления < 1 м, но <sup>3</sup> 0,2 м	II
8.	Ледовые явления на водотоках	Затопление территории, динамические воздействия при возникновении волны прорыва	Не регламентируется	II
9.	Температура воздуха	Температурные нагрузки на здания, сооружения, сети и пр.	Не регламентируется	II
10.	Экстремальные снегопады и снегозапасы	Снеговые нагрузки на кровлю зданий и сооружений	Высота слоя осадков <sup>3</sup> 20 мм/ч	II
	То же	То же	Высота слоя осадков <20 мм/ч	III
11.	Осадки	Затопление площадки	Высота слоя осадков <sup>3</sup> 30 м за 12ч	II
12.	Сейши	Затопление территории	Затопление на глубину <sup>3</sup> 1 м	II
13.	Приливы и отливы	Затопление территории. Осушение источника технического водоснабжения ЯРОО	Затопление на глубину £1 м, но <sup>3</sup> 0,2 м	II
14.	Изменение водных ресурсов: экстремально низкий сток	Осушение поверхностных источников технического водоснабжения ЯРОО	Не регламентируется	II
	Аномальное снижение уровня воды замкнутых водоемов	То же	Не регламентируется	II
15.	Гололед	Утяжеление конструкций сооружений, вследствие покрытия их льдом, изморозью	Толщина стенки <sup>3</sup> 25 мм	II
	То же	То же	Толщина стенки <3 мм	III
16.	Удар молнии	Воздействие электрического разряда	Нормативные значения не	II

		на здания, сооружения, сети, оборудование	регламентируются	
<b>II. ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И ЯВЛЕНИЯ</b>				
17.	Сейсмотектонические разрывные смещения	Быстрые сброс, сдвиг, надвиг, взброс, сбросо-сдвиг и другие разрывы земной коры, сопровождаемые сильными колебаниями 8 баллов по шкале MSK 64	Разрывные импульсные смещения с амплитудой $\geq 0,3$ м	I
18.	Современные дифференцированные движения земной коры, в том числе тектонический крип	Медленные разрывные и складчатые движения, сопровождаемые деформациями пород и подвижками по разрывам	Подвижка по разрыву $\geq 0,3$ м	I
	То же	То же	Подвижка по разрыву $< 0,3$ м	II
19.	Остаточные сейсмодиформации:			
	в зонах тектонических нарушений шириной более 10 м, при 7 - 9 балльных землетрясениях	Деформации. Трещины в основании	Смещения с амплитудой $\geq 0,3$ м	I
	обводненных грунтов	Трещины. Оседания. Деформация оснований	Смещения с амплитудой $\geq 0,1$ м	I
	в зонах тектонических нарушений с приостановившимися тектоническими движениями	Неравномерные осадки из-за неоднородности пород в основании сооружений, пересекающих зону	Уступы в основании $< 0,3$ м, но $> 0,1$ м	II
	на пологих склонах и измененных участках при 7 - 9 балльных землетрясениях	Трещины. Оседания. Деформация оснований	Смещения с амплитудой 0,3 - 0,1 м	II
	в зонах тектонических нарушений, на склонах и низменных участках в оттаявших грунтах при сотрясениях 4-6 баллов от мощных взрывов и землетрясений	Трещины. Оседания. Деформация оснований	Смещения с амплитудой 0,3 - 0,1 м	II
20.	Размывы берегов, склонов, русел	Повреждения и трещины. Оседания. Провалы оснований	Перемещения линии среза и бровки абразионного уступа $\geq 1$ м/год	I
21.	Провалы и оседания территории, в том числе при подземном размыве (карст, термокарст, суффозия)	Оседания. Провалы оснований	1 провал на площади $\geq 10$ км <sup>2</sup>	I
	То же	То же	1 провал на площади 100 км <sup>2</sup>	II
22.	Оползни любого генезиса, обвалы и оползни-обвалы, движущиеся и приостановившиеся с глубиной захвата более 5 м	Смещение грунтов оснований	Площадь $> 10000$ м <sup>2</sup>	I
	То же, с глубиной захвата до 5 м	Смещение грунтов оснований	Площадь 2500 - 10000 м <sup>2</sup>	II
23.	Селевые потоки и снежно-каменные лавины на склонах крутизной 35 градусов	Ударное, гидродинамическое	Объем выноса $\geq 100000$ м <sup>3</sup>	I
	То же, но менее 35 градусов	То же	Объем выноса $< 100000$ м <sup>3</sup>	II
24.	Землетрясения любого генезиса	Колебания конструкций. Деформации оснований. Просадки. Изменения гидрологического режима грунтовых вод	Интенсивность по шкале MSK-64 $> 8$ баллов	I
	То же	То же	6 - 8 баллов	II
	2	2	$< 6$ баллов	III
25.	Извержения вулкана в зоне выброса вулканических бомб, лавовых потоков и взрывных воздействий	Смещения оснований. Ударные и высокотемпературные воздействия. Токсичные выбросы	Не регламентируется	I
	То же, в зоне распространения пеплов, газов и сотрясений	То же	То же	II
26.	Грязевой вулканизм в зонах грязевого фонтанирования и	Грязевое затопление. Загазованность. Температурные воздействия. Деформации оснований	Уровень затопления $\geq 0,5$ м	I



	газового загрязнения			
	То же, в зонах грязевых потоков	Грязевое затопление	Уровень затопления >0,1 м, но <0,5м	II
27.	Деформации оснований сооружений, возводимых на специфических грунтах	Деформации основания	Не регламентируется	II
28.	Прорыв естественного или искусственного водохранилищ	Подтопление территории. Размыв ложа водотоков. Динамические воздействия	Высота волны <sup>3</sup> 1 м, скорость течения воды <sup>3</sup> 0,7 м/с	I
	То же	То же	Высота волны <1 м	II
29.	Падение летательного аппарата и др. летящих предметов	Удар. Разлив топлива. Возгорание топлива. Пожар	Возможная масса аппарата > 20 т	I
	То же	То же	Возможная масса аппарата 5 - 20 т	II
	2	2	Возможная масса аппарата <5 т	III
30.	Пожар по внешним причинам	Тепловой поток. Дым. Гарь.	Не регламентируется	II
31.	Взрывы на объектах	Воздушная ударная волна. Летящие тела. Дым. Газ. Пыль. Сопутствующие пожары.	Давление во фронте ВУВ на сооружения <sup>3</sup> 30 кПа	I
	То же	То же	Давление во фронте ВУВ на сооружения <sup>3</sup> 10 кПа, но < 30 кПа	II
	"	"	Давление во фронте ВУВ на сооружения < 10 кПа	III
32.	Выбросы взрывоопасных, воспламеняющихся паров, газов и аэрозолей в атмосферу	Воздушная ударная волна. Летящие предметы. Дым. Газ. Пыль. Сопутствующие пожары. Колебания грунта.	Давление во фронте ВУВ на сооружения <sup>3</sup> 30 кПа	I
	То же	То же	Давление во фронте ВУВ на сооружения <sup>3</sup> 10 кПа, но <30 кПа	II
	"	"	Давление во фронте ВУВ на сооружения <10 кПа	III
33.	Выбросы токсичных паров, газов и аэрозолей в атмосферу	Повышение концентрации токсичных газов и аэрозолей	Пределы допускаемой концентрации в зоне влияния объекта превышены	II
34.	Коррозионные жидкие сбросы в поверхностные и грунтовые воды	Выпадение коррозионных осадков на объект. Поступление коррозионной жидкости в узлы системы водяного охлаждения из мест водозабора. Попадание коррозионной среды в воздухозаборные узлы	То же	II
35.	Электромагнитные импульсы и излучения	Воздействие электромагнитного поля на сети, оборудование, персонал	Не регламентируется	II
36.	Разлив масел и нефтепродуктов на прибрежных поверхностях морей и океанов	Воздействие теплового потока. Коррозионные воздействия и др.	Не регламентируется	II

**Приложение 3**

(справочное)

**ПРИМЕРНЫЕ ИСТОЧНИКИ НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ АНАЛИЗА ИНФОРМАЦИИ**

Опасные процессы, явления, факторы	Источники информации
1	2
Наводнение (затопление)	Топографические и климатические карты. Исторические данные. Сообщения очевидцев. Статистические данные, полученные обработкой гидрометеорологической информации в многолетнем разрезе (не менее 50 лет), содержащей ряды ежегодных значений параметров, а также сведения о выдающихся максимумах. Систематические данные, собранные в течение как минимум одного года в районе вокруг площадки, размеры которого достаточны, чтобы учесть все особенности территории и факторы, влияющие на климат данного района. Данные измерений по стандартным программам гидрометеорологических наблюдений ежечасной частотой замеров непосредственно на предполагаемой площадке.
Цунами	То же
Смерч	"
Тропический циклон	"
Лавина снежная	"
Режим прибрежной зоны морей (сгон, нагон, штормовое волнение)	"
Ледовые явления на водотоках (заторы, зажоры)	"
Ветер	"

Температура воздуха	"
Экстремальные снегопады и снеготанасы	"
Осадки	"
Сейши	"
Приливы и отливы	"
Изменение водных ресурсов (экстремально низкий сток на территории размещения ЯРОО, аномальное снижение уровня воды замкнутых водоемов)	"
Гололед	"
Удар молнии	"
Современные дифференцированные движения земной коры, в том числе тектонический крип	Литературные и фондовые материалы по структурной геологии, геоморфологии, четвертичной тектонике, сеймотектонике, геофизике, сейсмологии, глубинному строению и современным движениям земной коры, сейсмичности, палеосейсмодислокациям. Космо- и аэро- фотоснимки. Геофизические, геохимические и геодезические наблюдения за современной геодинамикой разломов, в том числе высокоточное повторное нивелирование и инструментальные наблюдения за современной геодинамикой разломов, в том числе высокоточное повторное нивелирование и инструментальные наблюдения за микроземлетрясениями. Результаты комплексной геолого-геофизической съемки. Данные бурения, проходки шурфов и канав, электроразведочного и сейсморазведочного профилирования, каротажа скважин
Остаточные сейсмодетформации земной коры	То же
Землетрясения любого генезиса	"
Извержения вулкана	"
Грязевой вулканизм	"
Оползни любого генезиса	Геодезический, аэрокосмический, инженерно-геологический и геофизический мониторинги. Материалы инженерных изысканий (геодезических, гидрометеорологических) для строительства в районах развития опасных геологических процессов (в том числе в сейсмических районах), проводимых в соответствии с требованиями СНиП 1.02.07-87, СППНАЭ-87 (п. 4.1) ПНАЭ Г-5-006-87. Материалы по инженерной защите от опасных геологических процессов, осуществляемой в соответствии со СНиП 2.01.15-90 и с учетом последних достижений науки и техники
Обвалы и оползни-обвалы	То же
Селевые потоки (сели)	"
Лавины снежно-каменные и щебнисто-глыбовые	"
Размывы берегов, склонов, русел	"
Провалы и оседания территории	"
Мерзлотно-геологические (криогенные) процессы	"
Размывы подземные, в том числе проявления карста	"
Деформации специфических грунтов оползни любого генезиса, обвалы и оползни-обвалы, селевые потоки (сели)	"
Прорыв естественных или искусственных водохранилищ	Атлас размещения водохранилищ и ЯРОО. Топографические и климатические карты. Сейсмичность района. Вероятностные характеристики надежности гидротехнических сооружений при внешних воздействиях природного и техногенного происхождения. Статистические данные, полученные обработкой гидрометеорологической информации в многолетнем разрезе (не менее 50 лет) содержащей ряды ежегодных значений параметров, а также сведения о выдающихся максимумах Данные ежегодных измерений уровня воды в верхнем бьефе. Статистические оценки максимальных запасов воды в верхнем бьефе. Данные измерений по стандартным программам гидрометеорологических наблюдений с ежечасной частотой замеров непосредственно на предполагаемой площадке.
Падение летательного аппарата и других летящих предметов	Карты, содержащие сведения о размещении аэропортов, расположении воздушных коридоров, пересечении воздушных маршрутов в районе размещения ЯРОО. Данные о видах воздушного движения, типах летательных аппаратов и их характеристиках, частоте полетов. Схемы взлета, посадки и стоянки летательных аппаратов. Информация о наличии в зоне влияния на ЯРОО военных объектов, используемых полигоны для бомбометания, данные о видах возможных летящих тел, их характеристиках, частоте реализации опасности. Архивные сведения об авиакатастрофах
Пожар по внешним причинам	Карта района с указанием всех возможных наземных источников внешней пожарной опасности: лесные массивы; склады со взрывчатыми веществами (твердыми, жидкими и газообразными); продуктопроводы и магистральные трубопроводы с нефтью и газом; железные и автомобильные дороги, речные и морские пути; аэродромы, линии воздушных сообщений и перелетов; жилые массивы; промышленные предприятия; производства по добыче угля и торфа; площади с указанием залегания торфяников;

	<p>площади водных поверхностей с указанием пятен масел и других нефтепродуктов.</p> <p>Архивные сведения по пожарам в районе.</p> <p>Сведения о запасах горючих материалов.</p> <p>Метеорологические условия</p>
Взрывы на объектах	<p>Карта района с указанием размещения стационарных и подвижных источников возможных взрывов:</p> <p>склады, хранилища, транспортные средства со взрывчатыми веществами;</p> <p>предприятия, на которых применяются опасные технологии, где возможны внутренние взрывы, сосуды и установки высокого давления с газами или перегретыми жидкостями;</p> <p>автомобильные и железные дороги, водный транспорт с указанием сведений о перевозимых взрывчатых веществах;</p> <p>магистральные трубопроводы с нефтью и газом, продуктопроводы, технологическое оборудование или трубопроводы с горючими газами, легковоспламеняющимися жидкостями, которые могут стать источниками утечки, в результате которой образуются облака взрывопожароопасных смесей;</p> <p>военные объекты.</p> <p>Сведения о запасах взрывчатых веществ.</p> <p>Архивные и статистические данные о взрывах в районе.</p> <p>Геологические условия в районе и на площадке ЯРОО.</p> <p>Метеорологические условия.</p>
Коррозионные жидкие сбросы в поверхностные и грунтовые воды	<p>Карта района с указанием размещения промышленных предприятий, использующих хлор, сероводород, аммиак, двуокись серы и другие химически активные вещества и мест химически активных сливов с этих производств.</p> <p>Схемы перемещения подвижных источников коррозионной опасности.</p> <p>Сведения о возможных объемах сброса (выброса).</p> <p>Архивные и статистические данные по сбросам.</p> <p>Гидрологические условия</p>
Токсичные выбросы в атмосферу	<p>Карта района с указанием размещения источников токсичных выбросов с химических предприятий; источников внешних взрывов и пожаров.</p> <p>Схемы перемещения подвижных источников токсичной опасности.</p> <p>Сведения о возможных объемах токсичных веществ</p>
Электромагнитные импульсы и излучения	<p>Исторические данные, полученные из летописей, архивов, фотографий, газет.</p> <p>Сведения информационных систем.</p>
Разлив масел и нефтепродуктов на прибрежных поверхностях морей и океанов	<p>Карта района с указанием водных прибрежных поверхностей морей и океанов, объектов, на которых имеются нефтепродукты и масла, трассы судов.</p> <p>Сведения о возможных объемах разлива масел и нефтепродуктов.</p> <p>Размеры пятен.</p> <p>Метеорологические условия</p>

#### Приложение 4

(справочное)

#### ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ, ОПИСЫВАЮЩИЕ ПРОЦЕССЫ, ЯВЛЕНИЯ И ФАКТОРЫ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

№ п/п	Процессы, явления и факторы	Параметры, закладываемые в проектные основы	Рекомендации по определению
1	2	3	4
1.	Наводнение (затопление)	<p>Максимальные расходы и уровни воды.</p> <p>Гидрографы дождевых паводков и весеннего половодья</p>	СНиП 2.01.14-83[15], а также руководствоваться п. 1.9 документа
2.	Цунами	<p>Отметки затопления территории и максимального отката волны цунами.</p> <p>Высота волны, скорость волны, время затопления.</p>	[16, 86, 87, 90, 91], а также руководствоваться п. 1.9 документа
3.	Ледовые явления на водотоках (зажоры и заторы)	<p>Толщина льда.</p> <p>Размеры отдельных льдин.</p> <p>Скорость движения льдин.</p> <p>Угол подхода льдин к берегу.</p> <p>Ширина и протяженность заторов и зажоров.</p> <p>Частота образования заторов и зажоров.</p> <p>Сроки наступления ледовых фаз.</p>	Прил. 12, а также руководствоваться п. 1.9 документа
4.	Режим прибрежной зоны морей (сгоны, нагоны, штормовое волнение)	<p>Высота волн.</p> <p>Период волнения.</p> <p>Уровень воды.</p>	Руководствоваться п. 1.9 документа
5.	Сейши	Максимальная отметка колебаний уровня воды водоема.	СНиП 2.06.04-82[16], а также руководствоваться п. 1.9 документа
6.	Приливы и отливы	Экстремальные уровни приливно-отливных колебаний.	"
7.	Изменение водных ресурсов (экстремально низкий сток, аномальное снижение уровня воды)	<p>Минимальный сток.</p> <p>Минимальный уровень воды.</p>	СНиП 1.02.07-87[5], СНиП 2.01.14-83 [15], а также руководствоваться п. 1.9 документа
8.	Смерч	<p>Расчетный класс интенсивности смерча по шкале Фуджиты.</p> <p>Длина/ширина пути (трассы) движения.</p> <p>Максимальная горизонтальная скорость вращения стенки смерча.</p> <p>Поступательная скорость движения смерча.</p> <p>Перепад давления между центром и периферией воронки вращения.</p>	[60, 88], а также руководствоваться п. 1.9 документа

		Скорость спада давления. Вероятность возникновения. Скорость выноса воды из технологического водоема-охладителя.	
9.	Ветер	Максимальная скорость ветра	СНиП 2.01.07-85 [17], СНиП 2.01.01-82 [18]
10.	Тропический циклон	Максимальная скорость ветра. Суточный максимум осадков.	[89], а также руководствоваться п. 1.9 документа
11.	Осадки	Толщина слоя осадков	СНиП 2.01.14-83 [15]
12.	Экстремальные снегопады и снегозапасы	Толщина снежного покрова. Продолжительность периода со снежным покровом.	СНиП 2.01.07-85 [17], СНиП 2.01.01-82 [18]
13.	Температура воздуха	Максимальная и минимальная температуры.	СНиП 2.01.07-85 [17], СНиП 2.01.01-82 [18]
14.	Лавина снежная	Объем и скорость движения лавины. Плотность и толщина отложения лавины. Сила удара лавины и воздушной волны.	Прил. 12, а также руководствоваться п. 1.9 документа
15.	Гололед	Толщина стенки льда.	СНиП 2.01.07-85 [17], СНиП 1.02.07-87 [5], а также руководствоваться п. 1.9 документа
16.	Удар молнии	Среднее и наибольшее число дней с грозой. Напряженность атмосферного электрического поля/максимальная энергия молнии.	Прил. 12, а также руководствоваться п.1.9 документа
17.	Современные дифференцированные движения земной коры, в том числе тектонический крип, остаточные сейсмодетформации земной коры	Расположение тектонически активных разломов, региональных и других разрывов, в том числе погребенных. Длина и ширина зон этих разломов и разрывов. Структура тектонически активных разломов, их подрывных зон и подзон. Скорости поднятия и опускания тектонических блоков и клиньев. Скорости тектонических крипов в разном режиме движения (стабильном, изменчивом, до и после землетрясения). Смещения (поднятия и опускания, сдвиги, наклоны) тектонических блоков, клиньев. Крипы за геологическое время и другие интервалы времени. Градиенты неравномерных движений, отнесенные ко времени. Возраст и амплитуда смещения наиболее молодых тектонических крипов и характер их проявления в рельефе.	Карты и каталоги активных глубинных и приповерхностных разрывов. Карты сейсмического районирования России, ПНАЭ Г-5-006-87 [2], ГИИ АЭ-5,6 [20], СНиП 1.02.07-87 [5], п. 4.1 СППНАЭ-87 [3], ВНС-85 [13], СНиП 2.02.01-83 и СНиП 2.01.09-90 [10, 11], а также руководствоваться п. 1.9 документа
18.	Разрывные сейсмотектонические смещения, сейсмодислокации, сейсмотектонические поднятия, опускания блоков земной коры	На территории с высокой (<8 баллов) сейсмичностью в радиусе 150 - 300 км от ЯРОО: расположение сейсмогенного приповерхностного разрыва; тип разрыва (сброс, сдвиг и т.д.); длина разрыва; амплитуда смещения по разрыву (вертикальная и/или горизонтальная); доли крипового и сейсмогенного движений в амплитуде смещения; породы берегов (крыльев) разрыва и в зоне разрыва; расположение, длина и ширина зоны сейсмически активного разлома, включающего разрыв параметры движения (скорости и амплитуды вертикального и горизонтального смещений, наклонов) на берегах и в зоне разлома до и после сильного землетрясения; параметры нарушения грунта типа "отрыв" рыхление грунта, выбрасывание камней; мощность сейсмогенного слоя Для прогнозируемых разрывных сейсмотектонических смещений те же параметры, что и для тектонического крипа (п. 19), а также геологические критерии сейсмичности, приведенные в приложении 2 ПНАЭ Г-5-006-87 [2]	ПНАЭ Г-5-006-87 [2], карты и каталоги сейсмогенных разрывов, карты сейсмического районирования, а также руководствоваться п. 1.9 документа
19.	Землетрясения любого генезиса	Для каждой зоны возможных очагов землетрясений в земном радиусе от ЯРОО: максимальная магнитуда; эффективная глубина очага; сейсмичность в эпицентре (в баллах по шкале MSK-64); сейсмодислокации, сейсмогравитационные процессы и явления прорыва напорных фронтов; сейсмичность и последствия опасных геологических и гидрологических явлений в месте размещения ЯРОО; параметры колебаний грунта на поверхности и на уровне подошвы фундаментов сооружений (расчетные или аналоговые акселерограммы и обобщенные спектры реакций, частотные характеристики грунта и коэффициенты динамичности, максимальные	ПНАЭ Г-5-006-87 [2] п. 4.1., СППНАЭ-87 [3], а также руководствоваться п. 1.9 документа

		амплитуды ускорения, скорости и смещения горизонтальных и вертикальных составляющих колебаний, соответствующие им периоды и число циклов)		
20.	Извержение вулкана	Активность вулкана (действующий, дремлющий, потухший). Характеристики опасных явлений, сопровождающих извержение действующего вулкана (лавовые потоки, тефта, грязевые потоки, наводнения, палящая туча, отравляющие газы). Высота и уклон конуса вулкана. Тип вулкана по характеру извержения.	Руководствоваться п. 1.9 документа	
21.	Грязевой вулканизм	Скорость грязевого затопления, приращение площади затопления за один год. Скорость подъема уровня грязи. Площадь грязевого затопления при заданном уровне грязи. Температура грязи на площади затопления и в месте фонтанирования. Параметры газового загрязнения воздуха.	"	
22.	Оползни любого генезиса	Для активных оползней, в том числе потенциально сейсмогравитационных: схема расположения и контуры; длина по склону и площадь; формы рельефа склона (конфигурация, высота, крутизна); история развития, генезис и возраст склона; условия залегания в массиве склона поверхностей и зон ослабления (в том числе поверхностей смещения) и физико-механические свойства пород (особенно прочность на сдвиг) по этим поверхностям и зонам; тектоническая нарушенность пород склона с оценкой влияния на активность оползня; оценка влияния современных тектонических движений и сейсмичности на оползневые смещения; режим уровня и напора горизонтов подземных вод и условий их разгрузки на склоне с оценкой влияния подземных вод на активность оползня; степени выветривания, эрозии, подмыва склона, размыва берегов с оценкой влияния на развитие оползней; механизм смещения: скольжение, выдавливание, выплывание, течение, внезапное разжижение; глубина захвата склона; характер движения: непрерывно, периодически через длительные и геологические отрезки времени (в новых формах); скорости движения по склону в разном режиме (стабильном, изменчивом, до и после землетрясения); смещения по склону в разные интервалы времени; тип, влажность и объем пород оползня.	СНиП 1.02.07-87, СНиП 2.01.15-90 [5, 6], а также руководствоваться п. 1.9 документа	
23.	Обвалы и оползни-обвалы	Для обвалов опасных склонов: схема расположения существующих и ожидаемых обвалов объемом более 10 куб.м; высота и крутизна обвальных склонов; форма поверхности склона; степень выветриваемости пород склона, наличие ослабленных зон, слоев пластичных или суффозионно-неустойчивых пород, тектонических нарушений; сопротивление сдвигу, объемный вес, влажность и модуль деформации пород в ослабленных зонах и прослоях, в заполнителе трещин; размеры и объем прогнозируемого обвала; симптомы подготовки обвала или оползня обвала: вывалы и падение отдельных глыб, расширение существующих трещин и появление новых, сужение трещин смещения, периодически повторяющийся треск, малые подвижки блоков пород	СНиП 1.02.07-87 [5], СНиП 2.01.15-90 [6], а также руководствоваться п. 1.9 документа	
24.	Селевые потоки (сели). По механизму формирования различают сели эрозионные, прорывные, обвально-оползневые, оползневые. По условиям возникновения различают сели дождевые (самые распространенные), снеговые, ледниковые вулканогенные (самые крупные), сейсмогенные (в районах сейсмичности 8 баллов и выше).	На карте селевой опасности территории в радиусе до 50 км от ЯРОО: границы селевых бассейнов; гидрографическая сеть с характеристикой уклонов русел, зон формирования, движения и аккумуляции селевых потоков; ледники, морены, озера и водохранилища гидросооружения, противоселевые сооружения, другие объекты (в том числе ЯРОО). На карте селевого бассейна: селевые очаги и объем материала в них; эродированность рельефа водосбора и почвенно-	СНиП 1.02.07-87 [5] СНиП 2.01.15-90 [6], П. 4.1. СППНАЭ-87 [3], а также руководствоваться п. 1.9 документа	

	лимногенные (прорывные), техногенные, антропогенные. По составу материала - грязевые, грязекаменные, водокаменные. По характеру движения - связанные, несвязные	растительный покров; селевые русла и места возможных заторов объем и активность обвалов, осыпей, оползней в зоне селевых русел; объем, площадь, глубина, длина, ширина селевых отложений в зоне аккумуляции селей. На схеме возможного движения селя: максимальные скорость, глубина, ширина и расход; зоны селевого затопления (с катастрофическими разрушениями, с заносом селевыми отложениями); зоны влияния селевого потока; зоны возможного нарушения устойчивости склонов при подмыве; безопасные зоны, пути эвакуации; контуры проектируемых и существующих сооружений. В отчете отражают: генезис, условия возникновения, механизм формирования, типы и частоту схода селей; максимальные объемы единовременных выносов селевой массы и динамические параметры селей; физико-механические свойства грунтов в селевых очагах и в зоне отложений в соответствии с п. 3.208 СНиП 1.02.07-87		
25.	Лавины снежно-каменные и щебнисто-глыбовые образуются на безлесных склонах крутизной от 15 до 50 (чаще от 30 до 40) и длиной от 100 до 500 м. Сходят по каналу стока (лотку) или по всей ширине участка склона	Для лавиноопасных горных склонов: схема расположения лавиносбросов, их морфология, трассы лавин; высота, крутизна, форма поверхности, степень выветренности; длина по склону пути разгона, глубина и форма сечения (лотка), расположение уступов в лотке; материал поверхности скольжения (порода, грунт, снег); максимальные дальность выброса и объем лавины, максимальные скорость движения, высота и ширина фронта лавины в месте сооружения; эффективная плотность лавинного материала; максимальное давление лавины на сооружение (динамическое, статическое). Для оценки средней степени лавинной опасности на площадке или трассе: количество очагов на 1 км <sup>2</sup> площадки либо на 1 км длины дна долины; доля лавиноактивной площади от суммарной; отношение поражаемой лавинами длины дна долины ко всей длине на данном участке; доля очагов лотковых лавин в общей площади лавиноопасных склонов; средняя ширина зоны выброса лотковых лавин.	СНиП 1.02.07-87 [5], СНиП 2.01.15-90 [6], п. 4.1. СППНАЭ-87 [3], а также руководствоваться п. 1.9 документа	
26.	Размывы берегов, склонов, русел	Для волновой абразии берегов: объем переработки в год на единицу длины берега; длина зоны активного размыва; перемещение линии уреза и бровки уступа в год. Для эрозии склонов и русел увеличение степени эрозионной расчлененности, длины и объема оврагов, перемещения русла реки и т.п. за год или другое время	Руководствоваться п. 1.9 документа	
27.	Размывы подземные, в том числе подземные проявления карста	Для территорий с проявлениями на земной поверхности подземного размыва (карста, суффозия выщелачивания): условия залегания пород, подверженных размыву подземными водами; гидрогеологические условия размыва; границы участков различной степени подземного размыва. На карте подземного размыва площадки отражают: зоны разуплотнения и разрушения; трещины, расширенные растворением, суффозией, выщелачиванием каверны; каналы, галереи, пещеры, другие полости и их размеры; нарушения залегания пород в результате их движения и обрушения над полостями, разрушенными и разуплотненными зонами; степень и состав заполнителя полостей; тектонически ослабленные зоны; другие проявления подземного размыва. Активность карста характеризуют отношением объема растворимых пород к объему оцениваемого элемента	"	

		или всего массива в процентах за 1000 лет. Скорость суффозии характеризуют объемом выносимых суффозией масс за год.		
28.	Провалы и оседания территории, в том числе при подземном размыве	Категории устойчивости территории относительно провалов того или иного генезиса (карст, термокарст, суффозия, геотехногенные выработки и откачки воды, нефти, газа) устанавливаются по интенсивности провалообразования (по числу случаев провала в год на единице площади) и по средним диаметрам провалов или средней ширине удлиненных провалов. Отрицательные формы рельефа (коры, поноры, воронки, котловины, поля, долины, мульды, оседания), их очертания и размеры в плане (площадь, длина, ширина). Для отдельных типичных форм средняя и максимальная глубина и скорости опускания земной поверхности.	"	
29.	Мерзлотно-геологические (криогенные) процессы	Глубина, мощность, литологический состав, фильтрационные свойства, температура, теплоемкость и теплопроводность мерзлого и оттаявшего массива. Мощность деятельного слоя. Количество тепла, выделяемого сооружением в массив. Криогенные процессы и образования (солифлюкация, бугры пучения, морозобойные трещинообразования, термокарст, наледей), формы и размеры криогенных образований (диаметр и высота бугров, глубина, длина, ширина и площадь термокарстовых провалов и оседаний, глубина развития термокарста, площадь, объем, толщина наледей, размеры морозобойных трещин). Скорости криогенных процессов (скорости пучения, накопления наледей, движения солифлюкций, углубления провалов и оседаний).	"	
30.	Деформации оснований, сооружений возводимых на специфических грунтах	Основные параметры просадочных грунтов: модуль деформации, удельное сцепление и углы внутреннего трения при естественной влажности и в водонасыщенном состоянии, степень изменчивости их в плане и по глубине; тип грунтовых условий по просадочности, мощности просадочной толщи и ее слоев, их изменение.	СНиП 1.02.07-87 [5], СНиП 2.02.01-83 [10], ВСН-85 [13], СНиП 2.01.09-90 [11] и с учетом Рекомендаций 50-SG-S8 [14], а также руководствоваться п. 1.9 документа	
31.	Прорыв естественных и искусственных водохранилищ	Высота волны, скорость волны, время затопления территории.	"	
32.	Падение летательного аппарата и других летящих предметов	Вероятности падения летательного аппарата или других летящих предметов различных классов на площадь F за срок службы объекта: жесткостные характеристики соударяемых тел массы тел, масса топлива, скорость удара, угол соударения с конструкцией, направление воздействия, площадь соударения, точка приложения	Гин АЭ-5,6 [20], а также руководствоваться п. 1.9 документа	
33.	Пожар по внешним причинам	Вероятность распространения пожара в направлении ЯРОО. Эквивалентная площадь поверхности, пораженной огнем. Тепловой поток в источнике пожара и его изменения по направлению к ЯРОО (тепловой поток обратно пропорционален расстоянию от пожара). Расстояние от ЯРОО. Скорость и направление ветра.	СНиП 2.01.02-85 [21], ВСН-01-87 [22], а также руководствоваться п. 1.9 документа	
34.	Взрывы на объектах	Избыточное давление во фронте ВУВ. Тротиловый эквивалент. Расстояние до ЯРОО. Расчетная концентрация, токсодоза возле ЯРОО. Вероятность того, что взрывоопасное облако будет дрейфовать по направлению к ЯРОО, вероятность возгорания облака. Мощность источника зажигания.	Гин АЭ-5,6 [20], а также руководствоваться п. 1.9 документа	
35.	Коррозионные жидкие сбросы	Начальная концентрация. Концентрация коррозионных сред, взаимодействующих с системами ЯРОО, как функция времени и расстояния. Продолжительность воздействия. Повреждаемость системы за год эксплуатации и за срок эксплуатации. Расстояние от источника выброса, места выброса до ЯРОО.	Руководствоваться п. 1.9 документа	
36.	Выбросы токсичных паров, газов и аэрозолей в атмосферу	Начальная концентрация в месте выброса. Дисперсия выбросов в атмосфере. Концентрация от первичных источников и вторичных эффектов поражения, как функция времени с учетом нормативного забора и выпуска воздуха. Продолжительность воздействия.	"	

37.	Электромагнитные импульсы и излучения	Напряженность электрического и магнитного полей.	"	
38.	Разлив масел и нефтепродуктов на прибрежных поверхностях морей и океанов	Площадь пятна, толщина слоя.	"	
		Химический состав.		
		Расстояние до ЯРОО.		
		Расстояние до места водозабора.		
		Тепловой поток в источнике пожара и его изменения по направлению к ЯРОО.		
		Концентрация масел и нефти в месте водозабора ЯРОО.		

**Приложение 5**

(справочное)

**ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕХНИЧЕСКИХ МЕР ПО ЗАЩИТЕ ТЕРРИТОРИИ РАЗМЕЩЕНИЯ ОБЪЕКТА И ЯРОО ОТ ВНЕШНИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ**

**А. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ЗАЩИТНЫХ МЕР НА ТЕРРИТОРИИ РАЗМЕЩЕНИЯ ЯРОО**

1. Регулирование уровня поверхностных и подземных вод.
2. Строительство защитных сооружений, предохраняющих склоны и откосы от размыва, воздействия оползневых, обвальных и других процессов.
3. Устройство подпорных стен, контрфорсов, свайных рядов и других удерживающих сооружений, предотвращающих смещение земляных масс.
4. Создание русловых гидротехнических, селезадерживающих и селеотводящих сооружений.
5. Дренаж подземных вод.
6. Укрепление грунтов под фундаментами сооружений.
7. Устройство защит от удара молнии.
8. Устройство защитных сооружений от летящих предметов при смерче.
9. Устройство преград на пути распространения воздушных ударных волн.
10. Обваловывание или устройство рвов вокруг территории площадки ЯРОО для исключения распространения пожара по внешним причинам и др.

**Б. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕХНИЧЕСКИХ МЕР ПО ЗАЩИТЕ ЯРОО ОТ ВНЕШНИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ**

1. Примерный перечень технических мер по защите ЯРОО от внешних воздействий природного и техногенного происхождения включает:

- проектирование устойчивых фундаментов;
- обеспечение устойчивости сооружений к экстремальным динамическим нагрузкам (от ураганов, землетрясений и пр.);
- снижение уровня динамических нагрузок, передаваемых системой "грунт - фундамент - сооружение" на реактор, технологическое и электротехническое оборудование и другие важные для безопасности элементы ЯРОО;
- обеспечение защиты систем и элементов от динамических воздействий.

2. В качестве типовых сейсмо-ударо-виброзащитных мероприятий рекомендуется:

- повышать жесткость конструктивных элементов строительных конструкций, оборудования, узлов крепления, а также применять устройства раскрепления оборудования, конструкций, трубопроводов;
- снижать динамические инерционные нагрузки, действующие на элементы объекта, путем сейсмоизоляции конструкций, оборудования, трубопроводов, инженерных коммуникаций, отдельных помещений и сооружений;
- ограничивать взаимные относительные смещения и деформации элементов оборудования, конструкций, трубопроводов с целью исключения недопустимых деформаций и соударений путем применения специальных ограничителей, компенсаторов деформаций и демпферов.

Перечисленные мероприятия могут проводиться выборочно или в комплексе.

Использование сейсмоизоляторов или демпферов должно быть обосновано в проекте:

- расчетом эффективности их использования;
- экспериментальной проверкой предлагаемых устройств или данными испытаний их близких аналогов.

Следует использовать конструктивно отработанные и прошедшие экспериментальную проверку сейсмоизоляторы. При этом отдавать предпочтение устройствам, обеспечивающим независимую трехкомпонентную сейсмоизоляцию и некритичным к амплитудно-частотным характеристикам воздействия.

3. Устойчивость объекта к нагрузкам падающих летательных аппаратов и других летящих предметов обеспечивается за счет:

- увеличения площади сечений элементов защитных сооружений, процента их армирования, применения ударостойких материалов и пр.;
- улучшенной компоновки объекта, резервирования систем, важных для безопасности, отнесения их друг от друга на безопасные расстояния и др.;
- применения высокочастотных гасителей колебаний, устанавливаемых на системах нормальной эксплуатации и системах, важных для



безопасности;

- обеспечения надежных средств пожаротушения;

- принятия технических и организационных мер по защите от вторичного эффекта при ударе летящих предметов (устройство защитных преград и др.).

**4.** Защита ЯРОО от опасности аварийных внешних взрывов может решаться путем удаления или экранирования источника взрыва или упрочнения конструкций здания ЯРОО (увеличения жесткостных и инерционных характеристик сечений).

**5.** Для эффективного повышения пожаробезопасности с целью защиты от пожаров по внешним причинам в составе проекта необходимо предусматривать:

- дополнительные барьеры защиты;

- пространственное и физическое разделение систем безопасности, их каналов и управляющих систем безопасности;

- рациональные компоновочные решения объекта;

- достаточную толщину бетона конструкций;

- применение огнестойких материалов;

- системы пожаротушения;

- регулирование мест и количества размещаемых на площадке объекта горючих взрыво-пожароопасных смесей и веществ;

- применение надежных комплексов автоматических стационарных систем пожаротушения для тушения и активной локализации пожара ;

- систем оповещения и оперативного привлечения пожарных частей.

Следует осуществлять проектирование систем вентиляции с учетом постулируемого внешнего пожара.

**6.** Защита систем от коррозионных жидких сбросов может быть обеспечена за счет:

- применения коррозионно-стойких материалов, защитных покрытий;

- увеличения толщин стенок трубопроводов, оборудования;

- применения защитных герметичных корпусов для электронного оборудования и приборов;

- применения детекторов коррозионного газа, регламентирующих работу запорных клапанов;

- контроля химического состава воды для охлаждения и др.

**7.** Для предупреждения опасности от токсичных выбросов применяются средства:

- обнаружения токсичности;

- снижения объема и концентрации от токсичных выбросов (вентиляция, геометрическое разделение потока);

- личной защиты.

**8.** Для защиты от ударов молнии, электромагнитных импульсов и излучений применяются:

- экраны;

- молниеотводы; разрядники и т.д.

**9.** В целях защиты ЯРОО от попадания в системы водоснабжения масел и нефтепродуктов осуществляется:

- оснащение водозаборов средствами обнаружения масел и нефтепродуктов;

- расположением водозаборных сопел под водной поверхностью.

**Приложение 6**  
(рекомендуемое)

**ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА АНАЛИЗА БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТА ПРИ ВНЕШНИХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ**

Краткое описание процедуры анализа безопасности ЯРОО при внешних воздействиях природного и техногенного происхождения.

1. Устанавливаются постулируемые состояния на объекте (блок 2).
2. Определяются типы внешних воздействий, учитываемых в проектных основах (блок 1) и их входные параметры (блок 3).
3. На основе рассмотрения вероятных сценариев последствий определяется перечень элементов, подвергающихся воздействию, задаются их характеристики и пределы стойкости (блок 4).
4. Определяются ответные реакции зданий, сооружений, систем и элементов ЯРОО на внешние воздействия рассматриваемых типов детерминистически с применением (или без применения) элементов вероятностного анализа (блок 5).
5. Проводится анализ безопасности, цель которого - оценка риска (блоки 6 и ). Если будут получены для заданных уровней воздействий неприемлемые характеристики риска, осуществляется защита от внешних воздействий.
6. После принятия мер защиты необходимо повторить анализ, начиная с блоков 4, 5, 6, , для подтверждения достаточности и совместимости средств защиты.

Примечание: В некоторых случаях из подробного рассмотрения могут быть исключены те события, для которых может быть показано, что вызываемые ими нагрузки перекрываются нагрузками от других рассматриваемых событий (например, в большинстве случаев нет необходимости учитывать возникающие от внешних взрывов вибрации оборудования, если оно спроектировано с учетом нагрузок, возникающих при землетрясениях и падении самолета).

#### Приложение 7

(справочное)

#### **ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТРЕБОВАНИЙ К АНАЛИЗУ УСТОЙЧИВОСТИ ПРИ ВНЕШНИХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ**

При анализе устойчивости ЯРОО следует, как правило, оценивать выполнение нормативных критериев по:

- деформациям, перемещениям и прогибам;
- осадкам и кренам зданий и сооружений;
- надежности закрепления узлов, оборудования и элементов;
- термической и коррозионной стойкости материалов;
- прочности и долговечности;
- герметичности и непроницаемости внутренних объемов объектов;
- работоспособности конструкций, систем и элементов.

#### Приложение 8

(справочное)

## ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ УРОВНИ НАГРУЗОК НА ПЕРСОНАЛ

1. Предельно допустимые уровни ускорения на персонал составляют без обеспечения специальных мер (в положении сидя, стоя) - 0,9 g по всем осям координат.
2. Для определения необходимости применения средств индивидуальной противоударной защиты головы от вторичных факторов (летающих обломков конструкций, соударения с преградой при падении) могут быть использованы нормативы, установленные по критериям сохранения, снижения и отсутствия работоспособности при ударе. Так, в целях непрерывного сохранения работоспособности и/или возможного снижения работоспособности на 60 - 120 с без перерыва в работе следует обеспечивать, чтобы:
  - при ударе головой о преграду скорость соударения была не выше 2,3 м/с;
  - при ударах вторичными предметами с массой 1, 2, 3, 4, 5 кг скорость соударения не должна превышать соответственно, м/с: 5; 3,7; 3; 2,5; 2,2.
3. Допускается не применять средства защиты от ударной волны, если величина избыточного давления на человека <35 кПа.
4. Предельно-допустимые уровни по токсичным и радиоактивным газам, аэрозолям, дымам принять по существующим нормативам (санитарным нормам).

### Приложение 9

(справочное)

## ВИДЫ НАГРУЗОК НА ПЕРСОНАЛ ПРИ ВНЕШНИХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ

Начальное событие	Развитие событий		Возможные конечные проявления события
	Первичные эффекты	Возможные конечные последствия события	
1	2	3	4
Внешние воздействия природного и техногенного происхождения: - взрыв, форсирование облаков взрывоопасного и воспламеняющегося газа или пыли, авиакатастрофа, пожар, землетрясение, ураган, наводнение, цунами и др.	Затекание воздушной ударной волны.	Разрушение конструкций, сооружения, повреждение оборудования, оконных проемов.	Первичный фактор: - движение конструкций, основания и перекрытий (ускорения, перемещения, вибрация);
	Появление едких токсичных и радиоактивных газов и аэрозолей.		- ударная волна; - дым;
	Сотрясение грунта, сооружения, его конструкций.	Разлет осколков и предметов.	- едкие токсичные и радиоактивные газы, аэрозоли; - локальные ударные ускорения.
	Разрушение конструкций, сооружения.	Прекращение водоснабжения	Вторичные факторы: - летящие предметы (масса, скорость);
		Потеря связи.	
	Оседание грунта.	Потеря электроосвещения.	повреждение персонала (человека) при падении в результате потери им устойчивости; - психофизиологическая неустойчивость персонала.
		Падение незакрепленного оборудования.	
	Повышение температуры материалов конструкций.	Задымление помещения.	Проникновение взрывоопасной, воспламеняющейся смеси или газа, токсичных аэрозолей и газов.
		Пожар внутри помещения.	
	Прекращение электроснабжения.		
Потеря связи.			
Отключение технического водоснабжения.			

### Приложение 10

(справочное)

## СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ПЕРСОНАЛА

№	Поражающий фактор	Рекомендуемое защитное средство	
		коллективной защиты	индивидуальной защиты
1	2	3	4
1.	Ударная волна	Защитные экраны, кабины	Фиксирующие устройства в проходах (переходах) (леера, поручни, держалки), фиксирующие устройства - ремни на рабочих местах
2.	Кинематические параметры движения конструкций: основания, перекрытий	Сейсмовиброзащитные устройства	Специальные кресла, каски, фиксирующие устройства (леера, поручни, держалки), коврики
3.	Локальные ударные нагрузки	Местная сейсмовиброзащита	Специальные кресла, каски фиксирующие устройства
4.	Летающие предметы	Защитные экраны, сетки, ударозащитные конструкции (для предметов массой от 5 кг до 5 тн.)	Защитные каски (каска шахтерская)
5.	Падение, в результате потери устойчивости	Сейсмовиброзащитные устройства	Фиксирующие устройства
6.	Едкие токсичные и радиоактивные газы, аэрозоли, дым		Респираторы, изолирующие противогазы

**ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ, ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ**

- 1. ВЗРЫВЫ НА ОБЪЕКТАХ (ВЗРЫВ ЗА ПРЕДЕЛАМИ ЯРОО)** - внешнее воздействие, возникающее за пределами ЯРОО при освобождении большого количества энергии за короткий промежуток времени.
- 2. ВЗРЫВ ДРЕЙФУЮЩИХ ОБЛАКОВ** - результат возгорания утечек воспламеняющихся газов в виде облаков, которые, перемещаясь на значительные расстояния, могут сохранять концентрацию в пределах воспламеняемости в течение длительного времени.
- 3. ВОЗДЕЙСТВИЕ ВНЕШНЕЕ** - воздействие, вызванное внешним по отношению к ЯРОО событием техногенного или природного происхождения.
- 4. ВОЗДЕЙСТВИЕ ПРИРОДНОЕ** - воздействие, источником возникновения которого являются природные явления, процессы и факторы.
- 5. ВОЗДЕЙСТВИЕ ТЕХНОГЕННОЕ** - воздействие, вызванное деятельностью человека непосредственно или как результат использования техники, технологий, вмешательства в природную среду.
- 6. ВОЗДУШНАЯ УДАРНАЯ ВОЛНА** - распространяющийся с большой скоростью скачок давления в атмосфере сжато-разреженной массы воздуха.
- 7. ВОЛНА ПРОРЫВА** - волна, образовавшаяся в нижнем бьефе гидротехнического сооружения или естественного образования, создающего перепад уровней воды, в результате стремительного падения туда водохранилища при прорыве.
- 8. ВЫБРОС ВЗРЫВООПАСНЫХ, ВОСПЛАМЕНЯЮЩИХСЯ, ТОКСИЧНЫХ ПАРОВ, ГАЗОВ И АЭРОЗОЛЕЙ В АТМОСФЕРУ** - поступление в воздушную среду загрязнителей в количествах и концентрациях, изменяющих состав и свойства значительных объемов воздушных масс и оказывающих негативное воздействие на природную среду.
- 9. ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И ЯВЛЕНИЯ** - эндогенные и экзогенные геологические процессы, возникающие под воздействием разных природных факторов (их сочетаний) как вне влияния деятельности человека, так и под ее влиянием. Явления - результат деятельности одного или группы процессов.
- 10. ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И ЯВЛЕНИЯ** - события, происходящие в атмосфере и гидросфере и характеризующиеся параметрами движения воздушных масс, влагооборота, теплового режима, гидрорежима морей, океанов, рек и другими параметрами.
- 11. ГРАВИТАЦИОННО-СКЛОНОВЫЕ ЭНДОГЕННЫЕ ЯВЛЕНИЯ** - обвалы, оползни, щебнисто-глыбовые лавины, сели, проявляющиеся в областях с высокой сейсмичностью (>8 баллов) и активной неотектоникой на высоких скальных склонах, способствующие формированию неустойчивых склонов.
- 12. ГРАВИТАЦИОННО-СКЛОНОВЫЕ ГЕОТЕХНОГЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ** - возникновение и активизация на склонах оползней при вырубке леса, подрезке склонов каналами и фильтрации воды из них, при мощных взрывах и других техногенных воздействиях, снижающих прочность пород и увеличивающих напряжения в склонах.
- 13. ГРЯЗЕВОЙ ВУЛКАНИЗМ** - явление, сопровождающееся выбросами пород в результате аномально высоких внутрипластовых давлений в газофлюидальных породах.
- 14. ЗАЖОР ЛЬДА** - скопление рыхлого ледового материала в русле реки.
- 15. ЗАТОПЛЕНИЕ** - образование свободной поверхности воды на территории в результате паводков, нагонов волн и повышения уровней воды.
- 16. ЗАТОР ЛЬДА** - скопление льда в русле, стесняющее живое течение реки и вызывающее подъем уровня воды в месте скопления льда и на некотором участке выше него.
- 17. ЗАЩИТА ПЕРСОНАЛА** - комплекс технических мер и организационных мероприятий, обеспечивающих заданный уровень безопасности для персонала, непосредственно связанного с управлением ЯРОО.
- 18. ЗАЩИТНЫЕ БАРЬЕРЫ** - комплекс технических средств для удержания радиоактивных веществ и ионизирующих излучений в пределах, заданных проектом ЯРОО.
- 19. ЗАЩИТНЫЕ СРЕДСТВА ОТ ВНЕШНИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ** - технические средства и поддерживающие их организационные мероприятия, обеспечивающие устойчивость защитных барьеров при воздействиях, вызванных внешними факторами, процессами и явлениями.
- 20. ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЕ (ЛЮБОГО ГЕНЕЗИСА)** - подземные толчки и колебания земной поверхности, возникающие в результате импульсных смещений и разрывов в земной коре.
- 21. ИЗВЕРЖЕНИЕ ВУЛКАНА** - выбрасывание из кратера вулкана раскаленного пепла, песка и камней, извержение расплавленной лавы. При этом возникают лавовые потоки, раскаленные лавины, палящие тучи, пеплопады, грязевые потоки, появляются отравляющие газы.
- 22. ИНЖЕНЕРНАЯ ЗАЩИТА ЯРОО ОТ ВНЕШНИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ** - комплекс мер по защите ЯРОО, его систем и компонентов (включая защитные средства), эксплуатационного персонала с целью предупреждения аварий, в том числе связанных с выбросом радионуклидов в атмосферу, гидросферу или литосферу при внешних воздействиях природного или техногенного происхождения, а также с целью предупреждения или снижения экономического и социального ущерба.
- 23. ИНЖЕНЕРНАЯ ЗАЩИТА ТЕРРИТОРИИ ЯРОО** - комплекс инженерных мер и средств по предотвращению или снижению отрицательного воздействия опасных гидрометеорологических, геологических и инженерно-геологических явлений, процессов и факторов на территории ЯРОО.
- 24. КАРСТ** - совокупность явлений, связанных с деятельностью вод (поверхностных и подземных) и выраженных в растворении горных пород и образовании в них пустот разного размера и формы, а также в создании особого характера циркуляции и режима подземных вод и характерного рельефа местности и режима гидрографической сети.
- 25. КАТАСТРОФА ПРИРОДНАЯ И ТЕХНОГЕННАЯ** - событие, сопровождающееся последствиями глобального или регионального масштабов, сопряженными с нанесением невосполнимого урона природной среде, с многочисленными человеческими жертвами, прямыми экономическими потерями и затратами на ликвидацию последствий от них, возникающими из-за внешних воздействий природного или техногенного происхождения.
- 26. КОРРОЗИОННЫЕ ЖИДКИЕ СБРОСЫ В ПОВЕРХНОСТНЫЕ И ГРУНТОВЫЕ ВОДЫ** - поступление в водные объекты загрязнителей

среды в количествах и концентрациях, нарушающих состав и свойства воды, а также оказывающих коррозионное воздействие на коммуникации и подземные сооружения.

**27. ЛАВИНЫ СНЕЖНО-КАМЕННЫЕ И ЩЕБНИСТО-ГЛЫБОВЫЕ** - сосредоточенное скольжение снежно-каменных и щебнисто-глыбовых масс с горных склонов под воздействием силы тяжести и при динамических нагрузках (сейсмических, сейсмозрывных).

**28. ЛАВИНЫ СНЕЖНЫЕ** - сосредоточенное движение снежных масс, падающих или соскальзывающих с горных склонов, в виде сплошного тела (мокрые лавины) или распыленного снега (сухие лавины).

**29. МОНИТОРИНГ** - непрерывный контроль процесса с целью прогнозирования его развития и принятия при необходимости соответствующих мер защиты.

**30. НАВОДНЕНИЕ** - ожидаемое расчетное воздействие, возникающее в результате выпадения максимальных вероятных осадков в сочетании с другими гидрометеорологическими явлениями, например, повторяющимися ливнями и снеготаянием.

**31. НАГОН ВОДЫ** - подъем уровня, вызванный воздействием ветра на водную поверхность.

**32. НОРМАЛЬНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ** - эксплуатация ЯРОО в определенных проектом условиях и значениях параметров и характеристик состояния систем (элементов) и ЯРОО в целом.

**33. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ** - принятие комплекса инженерно-технических и организационных мер по исключению недопустимого риска, включая радиационный риск, связанного с возможностью нанесения ущерба жизни и здоровью человека, его имуществу и/или окружающей среде.

**34. ОБЪЕКТ** - машина, оборудование, технологическая система, здание, сооружение или комплекс, функционирующий как единое целое.

**35. ОБЪЕКТЫ ЯДЕРНО- И РАДИАЦИОННО ОПАСНЫЕ** - предприятия или установки, на которых используются ядерно- и/или радиационно опасные технологии: добыча, обогащение и переработка урановых и ториевых руд, изготовление ядерного топлива и радионуклидных источников излучения, производство ядерной энергии для энергообеспечения (электрического или теплового), по применению ионизирующего излучения в различных отраслях хозяйства, в научных и медицинских целях, хранение ядерного топлива и ядерных материалов, переработка отработавшего топлива, хранение и захоронение радиоактивных отходов.

**36. ОПОЛЗНИ** - движение масс пород (грунта) по склону под воздействием собственной массы и нагрузки (сейсмической, фильтрационной, вибрационной), происходящие в результате сдвига грунта.

**37. ОСЕДАНИЯ И ПРОВАЛЫ** - отрицательные формы рельефа, возникающие при обрушении пород в сводах над карстовыми, термокарстовыми и выработанными полостями, а также при откачках воды, нефти и газа.

**38. ОСТАТОЧНЫЕ СЕЙСМОДЕФОРМАЦИИ** - трещины, ступенчатые оседания, складки-надвиги, грунтовые извержения, осадки, земляные волны, образующиеся в результате прохождения сейсмических волн.

**39. ПАВОДОК** - интенсивный, сравнительно кратковременный подъем уровня воды.

**40. ПАДЕНИЕ ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА И ДРУГИХ ЛЕТАЮЩИХ ПРЕДМЕТОВ** - внешние события, воздействующие на ЯРОО воздушными судами или их обломками в случае авиационной катастрофы, а также летящими предметами в виде обломков строительных конструкций, сооружений и транспортных средств), перемещаемыми под воздействием избыточного давления ударной волны при взрыве или смерче.

**41. ПОЖАР ПО ВНЕШНИМ ПРИЧИНАМ** - пожары, возникающие в результате деятельности человека, техногенных и природных процессов, явлений и факторов за пределами объекта.

**42. ПОЛОВОДЬЕ** - ежегодно повторяющийся в один и тот же сезон значительный и довольно длительный подъем уровня воды в реке.

**43. ПОСЛЕДСТВИЯ РАДИАЦИОННОЙ АВАРИИ** - радиационная обстановка, возникающая в результате радиационной аварии на ЯРОО.

**44. ПРОЕКТНЫЕ ОСНОВЫ** - исходные данные и постулируемые события для проектирования ЯРОО, изготовления его оборудования, систем и устройств, их монтажа и наладки, строительства ЯРОО, обеспечения его нормального функционирования на протяжении установленного срока эксплуатации, а также снятия с эксплуатации.

**45. РАБОТОСПОСОБНОСТЬ** - способность удовлетворительно выполнять предназначенные функции в течение установленного периода времени в предписанных эксплуатационных пределах и условиях.

**46. РАЗЖИЖЕНИЕ** - потеря прочности и жесткости водонасыщенных грунтов при динамических воздействиях (землетрясениях, взрывах, вибрациях).

**47. РАЗМЫВЫ БЕРЕГОВ, СКЛОНОВ, РУСЕЛ** - процессы размыва, разрушения берегов морей, озер, водохранилищ, крупных рек в зоне волноприбой с формированием уступа и прибрежной отмели, а также размыва, переноса и переотложения пород и грунтов на склонах и в руслах рек и оврагов под воздействием поверхностных водотоков.

**48. РАССТОЯНИЕ БЕЗОПАСНОЕ (УЧИТЫВАЕМОЕ)** - расстояние, за пределами которого можно пренебречь возможными внешними событиями какого-либо типа, а также событиями, вызванными деятельностью человека.

**49. РИСК** - возможность (вероятность) нанесения ущерба для жизни и здоровью человека и/или окружающей среде.

**50. СЕЙСМОТЕКТОНИЧЕСКИЕ РАЗРЫВНЫЕ СМЕЩЕНИЯ** - импульсные сбросы, сдвиги, надвиги, взбросы и другие разрывные подвижки участков земной коры по сейсмогенным разломам и разрывам, выходящим на земную поверхность в областях с высокой (>8 баллов) сейсмичностью.

**51. СЕЙСМОИЗОЛЯЦИЯ** - комплекс инженерных конструкций, устраиваемых, как правило, в фундаменте сооружений и обеспечивающих снижение колебаний изолируемого сооружения относительно сейсмических колебаний грунтов основания.

**52. СЕЙШИ** - колебания замкнутого или полужамкнутого водоема в ответ на воздействие возмущающей силы атмосферного, океанографического или сейсмического происхождения.

**53. СЕЛИ** - кратковременные (в среднем 1 - 3 часа) разрушительные потоки, перегруженные грязекаменным материалом и возникающие при выпадении обильных дождей или интенсивном таянии снега в предгорных и горных районах, бассейнах рек и логов с большими уклонами тальвега (>0,1).

- 54. СИСТЕМЫ** - совокупность элементов, предназначенных для выполнения заданных функций.
- 55. СИСТЕМЫ (ЭЛЕМЕНТЫ, ЗДАНИЯ, СООРУЖЕНИЯ) БЕЗОПАСНОСТИ** - системы (элементы, здания, сооружения), предназначенные для выполнения функций безопасности.
- 56. СИСТЕМЫ (ЭЛЕМЕНТЫ, СООРУЖЕНИЯ, ЗДАНИЯ), ВАЖНЫЕ ДЛЯ БЕЗОПАСНОСТИ** - системы (элементы, сооружения, здания) безопасности, а также системы нормальной эксплуатации, отказы которых нарушают нормальную эксплуатацию ЯРОО и могут приводить к проектным и запроектным авариям. Как правило, важными для безопасности являются системы, физически или функционально связанные с основным технологическим процессом ЯРОО, с системами безопасности и системами, содержащими радиоактивность.
- 57. СИСТЕМЫ (ЭЛЕМЕНТЫ, ЗДАНИЯ, СООРУЖЕНИЯ) НОРМАЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ** - системы (элементы, здания, сооружения), предназначенные и необходимые для нормальной эксплуатации (эксплуатации объекта при стабильных режимах работы, а также в режимах с отклонениями параметров, не превышающих установленные пределы безопасной эксплуатации).
- 58. СМЕРЧ** - атмосферный вихрь, возникающий в грозовом облаке и распространяющийся вниз, часто до самой поверхности земли, в виде темного облачного рукава или хобота диаметром в десятки и сотни метров. Существует недолго, перемещаясь вместе с облаком. Состоит из быстро вращающегося воздуха, частиц влаги, песка, пыли и других взвесей.
- 59. СОВРЕМЕННЫЕ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЕ ДВИЖЕНИЯ ЗЕМНОЙ КОРЫ** - относительные смещения блоков земной коры, в том числе тектонический крип.
- 60. СОЛИФЛЮКЦИЯ** - медленное движение (со скоростью 3 - 8 см в год) влажных тонкодисперсных или пылеватых грунтов вниз по склонам в результате многократных пучений при промерзании и осадок при протаивании, а также воздействия силы тяжести. Каждый цикл "промерзания - протаивания" приводит к перемещению верхнего слоя рыхлых отложений вниз по склону.
- 61. СПЕЦИАЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА** - нормы и правила, одобренные для применения в области ядерной и радиационной безопасности.
- 62. СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ГРУНТЫ** - грунты, изменяющие свои свойства и характеристики во времени в сроки, соизмеримые со сроком службы объекта. К ним относятся вечномерзлые грунты, просадочные грунты, набухающие грунты, слабые грунты, засоленные грунты, элювиальные грунты, искусственные грунты.
- 63. СТОЙКОСТЬ (УСТОЙЧИВОСТЬ)** - сохранение показателя выполнения своих функций и значений параметров в пределах, установленных нормами, при внешних воздействиях природного и/или техногенного происхождения и после них.
- 64. СУФФОЗИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ** - разуплотнение рыхлых грунтов подземными водами с выносом мелких фракций или всей грунтовой массы. При этом образуются суффозионные полости, а над ними провалы и проседания земной поверхности.
- 65. СЦЕНАРИЙ** - логическая последовательность взаимосвязанных состояний объекта или сложной технической системы, возможных при внешних воздействиях, включенных в проектные основы.
- 66. ТЕКТОНИЧЕСКИЙ КРИП** - медленные относительные смещения блоков земной коры по тектонически активным разломам и разрывам.
- 67. ТЕРМОКАРСТ** - процессы вытаивания ледяных образований, заключенных в мерзлых породах, или протаивания сильно льдистых дисперсионных пород, в результате чего образуются оседания и провалы.
- 68. УДАР МОЛНИИ** - природное воздействие, оказываемое на окружающую среду гигантским электрическим разрядом, возникающим между облаками или между облаками и земной поверхностью, характеризующимся длиной в несколько километров, диаметром в десятки сантиметров и длительностью в десятые доли секунды.
- 69. УЧЕТ ВНЕШНИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ** - деятельность по обеспечению безопасности ЯРОО в заданных условиях размещения на протяжении всего периода эксплуатации объекта, результаты которой отражаются в проектно-конструкторских решениях и защитных мероприятиях, организационно-технических мероприятиях по сопровождению эксплуатации объекта (регламентах по эксплуатации, инструкциях по организации контроля, по проведению анализа состояния ЯРОО, по безопасному выводу из эксплуатации объекта, если будут превышены пределы значений воздействий, принятых в состав проектных основ, и пр.), а также обследованиях после прохождения внешних событий и др.
- 70. ЦИКЛОН ТРОПИЧЕСКИЙ** - гигантский атмосферный вихрь с убывающим к центру давлением воздуха и циркуляцией воздуха вокруг центра против часовой стрелки в северном полушарии Земли и по часовой стрелке - в южном.
- 71. ЦУНАМИ** - последовательность волн, создаваемая импульсными возмущениями водоема, вызванными перемещениями, связанными с подводными землетрясениями, вулканическими извержениями, подводными оползнями, обвалами береговой линии.
- 72. ЭКСПЛУАТИРУЮЩАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ** - государственное предприятие (объединение), организация, созданное(ая) в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации или назначенное(ая) вышестоящим органом государственного управления осуществлять собственными силами или с привлечением других предприятий (организаций) деятельность на всех этапах жизненного цикла ЯРОО по выбору площадки, размещению, проектированию, строительству, вводу в эксплуатацию, эксплуатации и снятию с эксплуатации ЯРОО и получившее(ая) лицензию (разрешение) Госатомнадзора России на осуществление этой деятельности.
- 73. ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ** - процесс образования свободного электромагнитного поля.
- 74. ЭЛЕМЕНТЫ** - оборудование, приборы, трубопроводы, кабели, строительные конструкции и другие изделия, обеспечивающие выполнение заданных функций самостоятельно или в составе систем, зданий и сооружений.
- 75. ЯДЕРНЫЕ ОРУЖЕЙНЫЕ ОБЪЕКТЫ МИНОБОРОНЫ РОССИИ** - территория (акватория), выделенная в установленных границах, а также сооружения, стационарные и подвижные средства, на которых проходит жизненный цикл ядерного оружия и его составных частей.

## Приложение 12

(справочное)

### ЛИТЕРАТУРА

1. Общие положения обеспечения безопасности атомных станций (ОПБ-88).

ПН АЭ Г-1-011-89 /Госатомэнергонадзор СССР. - М: Энергоиздат, 1990. - 48с. (правила и нормы по атомной энергетике).

2. ПНАЭ Г-5-006-87. Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций /Госатомэнергонадзор СССР. - М.: Энергоатомиздат, 1989. - 24с.
3. СППНАЭ-87. П. 4.1. Основные требования по составу и объему изысканий и исследований при выборе пункта и площадки АС. - М., 1988 г.
4. Несмеянов С.А., Ларина Т.А., Латынина Л.А., Миндель И.Г. и др. Выявление и прогноз опасных разрывных тектонических смещений при инженерных изысканиях для строительства. /Инженерная геология, 1992, №2, с.17 - 31.
5. СНиП 1.02.07-87. Инженерные изыскания для строительства /Госстрой СССР, ГУГК СССР. - М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1988. - 104 с.
6. СНиП 2.01.15-90. Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения проектирования /Госстрой СССР. - М.: Арендное производственное предприятие ЦИТП, 1991. - 32 с.
7. Справочные данные о чрезвычайных ситуациях техногенного, природного и экологического происхождения (временные), части 1 и 2. Штаб ГО СССР. - М., 1990 г.
8. Сейсмическое микрорайонирование. - М.: Наука, 1977. - 249с.
9. Инженерно-геологические изыскания для строительства гидротехнических сооружений. - М.: Энергия, 1972. - 376 с.
10. СНиП 2.02.01-83. Основания зданий и сооружений /Госстрой СССР.- М.; Стройиздат, 1985. - 40 с.
11. СНиП 2.01.09-90. Здания и сооружения на подрабатываемых территориях и просадочных грунтах /Госстрой СССР. - М.: Стройиздат, 1990 г.
12. ВСН 01-74. Указания по организации натурных наблюдений и исследований на строящихся гидротехнических сооружениях.
13. ВСН-85. Нормы проектирования оснований реакторных отделений АЭС. М.: Минатомэнерго, 1985 г.
14. 50-SG-S8. Аспекты безопасности оснований атомных электростанций. Руководство по безопасности. - Вена: МА-ГАТЭ, 1990. - 78 с.
15. СНиП 2.01.14.-83. Определение расчетных гидрологических характеристик. Госстрой СССР, 1985 г. (Опечат. см. в БСТ № 6-85).
16. СНиП 2.06.04-82. Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые и от судов). - М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1989. (Изм. № 1, утв. постанов. Госстроя СССР от 12.03. 86. № 27, изм. 2. в БСТ № 3-89).
17. СНиП 2.01.07-85. Нагрузки и воздействия. - М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1986. (Изм., утв. постановл. от 08.07.88. № 132/доп. разд. 10, уточн. в БСТ № 12-88, поправки - БСТ № 5-90).
18. СНиП 2.01.01.-82. Строительная климатология и геофизика. Госстрой СССР, 1983. (поправки в БСТ № 2, 4-84).
19. Изыскания и защита от подтопления на застроенных территориях. Под ред. Р.А. Смирнова. Киев, "Будивельник", 1976 г.
20. Пин АЭ - 5,6. Нормы строительного проектирования АС с реакторами различного типа. Госатомэнергонадзор СССР. - М.: Энергоиздат, 1990 г.
21. СНиП 2.01.02.-85. Противопожарные нормы - М., 1986 г.
22. ВСН-01-87. Противопожарные нормы проектирования АС. Минатомэнерго СССР - М., 1987 г.
23. СНиП II-7-81 Строительство в сейсмических районах. Изд. 1991. (Дополн. к прил. 1 в БСТ № 8-83, изм. в БСТ № 9-87, изм., утверж. постан. от 16.08.89 № 127).
24. СНиП 2.01.51-90. Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны.
25. СНиП 2.01.52-90. Защитные сооружения гражданской обороны.
26. СНиП 2.02.02-85. Основания гидротехнических сооружений. (Поправки в БСТ № 3-87, опечатки в БСТ №1-89).
27. СНиП 2.02.04-88. Основания и фундаменты на вечномёрзлых грунтах.
28. СНиП 3.02.01-87. Земляные сооружения, основания и фундаменты.
29. СНиП 2.03.11-85. Защита строительных конструкций от коррозии.
30. СНиП 3.04.03-85. Защиты строительных конструкций и сооружений от коррозии.
31. СНиП 2.06.14-85. Защита горных выработок от подземных и поверхностных вод. (Изм. № 1 в БСТ № 5-89.)
32. СНиП 2.06.15-85. Инженерная защита территорий от затопления и подтопления.
33. СН 517-80. Инструкция по проектированию и строительству противолавинных защитных сооружений.
34. СН 518-79. Инструкция по проектированию и строительству противоселевых защитных сооружений.
35. СН 519-79. Инструкция по проектированию и строительству противооползневых и противообвальных защитных сооружений.
36. СН 522-79. Инструкция по проектированию, строительству и эксплуатации гидротехнических сооружений на подрабатываемых горными работами территориях.
37. СНиП 2.11.04-85. Подземные хранилища нефти, нефтепродуктов и сжиженных газов.
38. СНиП II-106-79. Склады нефти и нефтепродуктов. Изм. № 1 в БСТ №12-86.
39. СНиП 3.01.03-84. Геодезические работы в строительстве.
40. 50-CG-S1. Учет землетрясений и связанных с ними явлений при выборе площадок для атомных электростанций. Вена, МАГАТЭ, 1981 г.

41. 50-CG-S2 Анализ и проверка сейсмостойкости атомных электростанций. Вена, МАГАТЭ, 1981 г.
42. 50-CG-S5. Учет чрезвычайных ситуаций, возникающих в результате деятельности человека, при выборе площадок для атомных электростанций. Вена, МАГАТЭ, 1983 г.
43. 50-CG-S7. Гидрогеологические аспекты выбора для атомных электростанций. Вена, МАГАТЭ, 1983 г.
44. 50-CG-S9. Изыскания площадок для атомных электростанций. Вена, МАГАТЭ, 1986 г.
45. 50-C-S. Нормы МАГАТЭ по безопасности. Безопасность атомных электростанций. Выбор площадок для АЭС. Свод положений. Вена, 1979 г.
46. РД 25.818-87. Руководящий документ. Общие технические требования и методы испытаний на сейсмостойкость приборов и средств автоматизации, поставляемых на АЭС.
47. ПНАЭ Г-1-001-85. Типовое содержание технического обоснования безопасности атомных станций. ТС ТОВ АЭС-85.
48. ПНАЭ Г-1-004-85. Типовое содержание технического обоснования безопасности реакторной установки. ТС-ТОВ РУ-87.
49. ПНАЭ-5.10-87. Основания реакторных отделений АС Нормы проектирования оснований реакторных отделений атомных станций, 1986 г.
50. Перечень помещений и зданий атомных электростанций (с реакторами ВВЭР-1000, ВВЭР-440, БН), атомных теплоэлектроцентралей, теплоэлектроцентралей, атомных станций теплоснабжения с указанием категорий по взрывопожарной и пожарной опасности и степени их огнестойкости, 1988 г.
51. ОНТП 24-86. Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности. НТД МВД СССР.
52. ВСН 47-85. Нормы проектирования автоматических установок пожаротушения кабельных сооружений. НТД Минэнерго СССР.
53. РД-34.21.122-87. Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений. НТД Минэнерго СССР.
54. ПНАЭ Г-03-33-93. Размещение атомных станций. Основные критерии и требования.
55. ОСТ 34-9-837-86. Выбор площадки для АЭС, АТЭЦ и АСТ. Требования к содержанию, объему и оформлению документации. Руководство по выбору пункта и площадки строительства атомной станции, 1989 г.
56. Типовая программа специальных аэрометеорологических исследований при выборе пункта и площадки АС. Руководство по инженерно-геологическим изысканиям и исследованиям для АС, АЭП, 1989 г.
57. ВСН-87. Требования к составу и объему инженерных изысканий и исследований для проектирования атомных станций, М., 1987 г.
58. МУ 210.002-90. Методические указания по комплексному изучению современных движений земной коры в районах строительства АЭС. М., 1990 г.
59. ГКИНП-10-186-84. Руководящий технический материал по изучению деформаций земной поверхности геофизическими методами на полигонах АС. М., ЦНИИГАиК, 1984 г.
60. РД 95 10444-91. Рекомендации по определению расчетных характеристик смерчей при размещении атомных станций.
61. П 813-84. Рекомендации по инженерно-геологическим изысканиям для проектирования атомных электростанций. М., Энергоатомиздат, 1985 (Гидропроект).
62. Временные методические рекомендации по изучению и предварительной оценке гидрогеологических и инженерно-геологических условий районов размещения атомных электростанций на территории УССР. Киев, Центральная тематическая экспедиция Института минеральных ресурсов МингеоУССР, 1987 г.
63. Методические рекомендации по учету гидрогеологических и инженерно-геологических условий при обосновании выбора площадки строительства атомных станций. Ответствен. редакторы М.С. Галицын и Л.С. Язвин. М., 1988 (ВСЕГИН-ГЕО).
64. Стоимость и продолжительность инженерных изысканий для ТЭО строительства АЭС. М., Атомтеплоэлектропроект, 1984 (Атомтеплоэлектропроект).
65. Особенности взаимодействия геологической среды и объекты атомной энергетики. Киев, 1987 г.
66. К СНиП 1.02.07-87. Пособие "Инженерно-геологические изыскания на подтапливаемых территориях", М., Стройиздат, 1988 (ПНИИИС).
67. К СНиП 1.02.07-87-Пособие "Инженерно-геологические изыскания для строительства в районах распространения просадочных, набухающих и засоленных грунтов" М., Стройиздат (ПНИИИС).
68. К СНиП 11-9-78. Пособие к составлению и оформлению документации инженерных изысканий для строительства. Часть 2. Инженерно-геологические /гидрогеологические/ изыскания. М., Стройиздат, 1989 (ПНИИИС).
69. К СНиП 2.02.01-83. Пособие по проектированию оснований зданий и сооружений. М. Стройиздат, 1986 (НИИ-ОСП).
70. П 741-81. Руководство по крупномасштабной инженерно-геологической съемке при изысканиях для гидротехнического строительства. М., Энергоиздат, 1982 (Гидропроект).
71. Инженерно-геологические изыскания для гидротехнических сооружений. М., Минэнерго СССР, 1988 (Гидропроект).
72. Руководство по инженерно-геологическим изысканиям для гидротехнического строительства. М., "Энергия", 1976 (Гидропроект).
73. П 822-84. Рекомендации по определению состава и объема инженерно-геологических изысканий для гидроэнергетического строительства. М., Энергоатомиздат, 1986 (Гидропроект).
74. Руководство по инженерным изысканиям для строительства. М., Стройиздат, 1982 (ПНИИИС).
75. Руководство по сбору, систематизации и обобщению инженерно-геологических материалов изысканий прошлых лет. М., Стройиздат,



1985 (ПНИИИС).

76. Рекомендации по изучению разрывных и складчатых структур для сейсмического микрорайонирования. М., 1964 (ПНИИИС).

77. Руководство по изучению глинистых грунтов при инженерных изысканиях для целей сейсмического микрорайонирования. М., 1984 (ПНИИИС).

78. Рекомендации по изучению карста геофизическими методами. М, 1986 (ПНИИИС).

79. Инженерно-геологическое освоение закарстованных территорий. В.В. Толмачев, Г.М. Троицкий, В.П. Хоменко, М., Стройиздат, 1986 г.

80. Влияние эксплуатации подземных вод на развитие карстово-суффозионных процессов. В.Л. Злобина. М., Наука, 1986 г.

81. П 71-78. Рекомендации по прогнозированию подтопления берегов водохранилищ и использованию подтопленных земель. Л., "Энергия", 1978 (ВНИИГ).

82. Рекомендации по гидрогеологическому обоснованию защитного дренажа территорий, подтапливаемых подземными водами. М., Стройиздат, 1985 (ПНИИИС).

83. Рекомендации по прогнозам подтопления промышленных площадок грунтовыми водами. М., Стройиздат, 1976 (ВНИИВОДГЕО, ПНИИИС).

84. Рекомендации по производству инженерно-геологической разведки. М., 1975 (ПНИИИС).

85. Методы геофизики в гидрогеологии и инженерной геологии. М., Недра, 1972 г.

86. Руководство по учету сейсмических воздействий при проектировании гидротехнических сооружений. Л.: (ВНИИГ) 1977 г.

87. Кульмач П.П., Филиппенко В.З. Воздействие цунами на морские гидротехнические сооружения. М.: Транспорт, 1984 г.

88. 50-SG-S11A. Учет экстремальных метеорологических явлений при выборе площадок АЭС (без учета тропических циклонов). Руководство по безопасности. - Вена: МАГАТЭ, 1983 г - 76 с.

89. 50-SG-S11B. Учет тропических циклонов в основах проекта атомных станций. Руководство по безопасности. - Вена: МАГАТЭ, 1983 г - 76 с.

90. Соловьев С.Л., Го Ч.Н. Каталог цунами на восточном побережье Тихого океана. М.: Наука, 1975 г.

91. Соловьев С.Л., Го Ч.Н. Каталог цунами на западном побережье Тихого океана. М.: Наука, 1974 г.

Примечание. Литература, приведенная в этом списке, но не имеющая статуса специальных норм и правил, может быть использована для определения параметров и характеристик процессов, явлений и факторов природного и техногенного происхождения как справочная (см. приложение 4).

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение документа и область применения. 1
2. Номенклатура процессов, явлений и факторов природного и техногенного происхождения. 2
3. Классификация степеней опасности процессов, явлений и факторов природного и техногенного происхождения. 3
4. Требования к инженерным изысканиям и исследованиям.. 4
5. Обеспечение безопасности ядерно- и радиационно опасных объектов при внешних воздействиях. 4
6. Оценка площадок по степени опасности внешних воздействий. 5
7. Требования по инженерной защите территории размещения площадки яроо.. 5
8. Общие положения по учету внешних воздействий при проектировании яроо.. 5
9. Общие положения по контролю защищенности яроо от внешних воздействий при эксплуатации и снятии с эксплуатации. 7
Приложение 1 Перечень взаимосвязанных и взаимообусловленных процессов природного происхождения. 8
Приложение 2 Классификация степеней опасности процессов, явлений и факторов природного и техногенного происхождения. 9
Приложение 3 Примерные источники необходимой для анализа информации. 12
Приложение 4 Основные параметры, описывающие процессы, явления и факторы природного и техногенного происхождения. 15
Приложение 5 Примерный перечень технических мер по защите территории размещения объекта и яроо от внешних воздействий. 21
Приложение 6 Логическая схема анализа безопасности объекта при внешних воздействиях. 22
Приложение 7 Примерный перечень требований к анализу устойчивости при внешних воздействиях. 23
Приложение 8 Предельно допустимые уровни нагрузок на персонал. 23
Приложение 9 Виды нагрузок на персонал при внешних воздействиях. 24
Приложение 10 Средства защиты персонала. 24
Приложение 11 Основные понятия, термины и определения. 25

