




ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
УПРАВЛЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ  
КВАЛИФИКАЦИИ

Кафедра «Безопасность технологических процессов и  
производств»

**Практикум**  
по БЖД (ЧС) на тему:

# «Прогнозирование и оценка радиационной обстановки»



Автор  
Евстропов В.М.

Ростов-на-Дону, 2017

## Аннотация

Содержатся сведения о теории данного вопроса, о методике определения размеров зон радиоактивного заражения и разработке режимов радиационной защиты.

Предназначены для бакалавров всех специальностей, изучающих дисциплины «Безопасность жизнедеятельности», «Безопасность жизнедеятельности в ЧС».

## Автор

д.мед.н., профессор кафедры "БТПиП"  
Евстропов В.М.





## Оглавление

<b>1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ .....</b>	<b>4</b>
<b>2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....</b>	<b>4</b>
2.1. Прогнозирование последствий и оценка обстановки при ЧС.....	5
2.2. Прогнозирование и оценка радиационной обстановки .....	6
2.3. Режим радиационной защиты .....	10
<b>3. МЕТОДИКА РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ОЦЕНКИ РАДИАЦИОННОЙ ОБСТАНОВКИ .....</b>	<b>14</b>
<b>4. ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ.....</b>	<b>26</b>
<b>ЛИТЕРАТУРА.....</b>	<b>27</b>
<b>Приложение 1 .....</b>	<b>28</b>
<b>Приложение 2 .....</b>	<b>29</b>
<b>Приложение 3 .....</b>	<b>30</b>

## 1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Приобретение навыков по использованию методики прогнозирования и оценки радиационного воздействия поражающих факторов источников ЧС. Прогнозированием ЧС (последствий ЧС) принято называть заблаговременное прогнозирование (1-й этап прогнозирования ЧС). При этом обычно используют детерминированные либо вероятностные методы.

## 2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

В детерминированных методах прогнозирования ЧС определенной величине негативного воздействия поражающего фактора источника ЧС соответствует конкретная степень поражения людей, зданий и сооружений и т.п. Область, ограниченная линией, соответствующей определенной степени негативного воздействия, называется зоной воздействия этого уровня (например, порогового, летального и т.п.).

Однако в реальности при воздействии одной и той же дозы негативного воздействия на достаточно большое количество людей, зданий и т.д. поражающий эффект будет различен вследствие неоднородности каждого из этих объектов воздействия. То есть негативное воздействие поражающих факторов носит вероятностный характер.

*Зона негативного воздействия факторов ЧС* определяется исходя из выбора или расчета полей их параметров (концентраций, температур, давления и т.п.), с помощью перевода этих параметров или их интегральных значений в последствия с использованием граничных критериев воздействия. Это позволяет обозначить зоны, в пределах которых будет иметь место та или иная степень поражения, вплоть до летального исхода.

В зависимости от конечных целей построения зон поражения различают зоны ущерба, потенциальной опасности и риска.

*Зона ущерба* – площадь, ограниченная линией, в каждой точке которой с вероятностью, равной единице, имеет место поражение с заданной степенью (пороговое поражение, летальное поражение, средняя степень разрушения и т.п.). В изотропной атмосфере зона ущерба от радиационного, термического, или барического поражения может быть представлена в виде сферы с радиусом, зависящим от степени поражения и условий протекания аварии. В не изотропной атмосфере масштаб и геометрическая конфигурация зон ущерба аварий зависит от дрейфа облака под действием ветра, разности температур, плотностей и т.д., что должно учитываться при прогнозировании

и оценке последствий техногенных ЧС.

## 2.1. Прогнозирование последствий и оценка обстановки при ЧС

В основу математических моделей прогнозирования последствий ЧС положена причинно-следственная связь процессов воздействия поражающих факторов на объект и сопротивления самого объекта этому воздействию.

*Основные факторы, влияющие на последствия ЧС:* интенсивность воздействия поражающих факторов; размещение населенного пункта относительно очага воздействия; характеристика грунтов; конструктивные решения и прочностные свойства зданий и сооружений; плотность застройки и расселения людей в пределах населенного пункта; режим нахождения людей в зданиях в течение суток и в зоне риска в течение года и др.

Прогнозирование последствий и оценка обстановки при ЧС проводится для заблаговременного принятия мер по предупреждению ЧС, минимизации их последствий, определению сил и средств, необходимых для ликвидации последствий ЧС. Целью прогнозирования последствий и оценки обстановки при ЧС является: определение размеров зоны ЧС, интенсивности (степени) разрушения (заражения) зданий и сооружений (техники), окружающей среды в зоне ЧС; а также количественной и качественной характеристики потерь (объем и структура) персонала объекта и населения.

*Оценка обстановки* включает решение основных задач по определению влияния поражающих факторов источников ЧС на: работу объектов экономики (устойчивость функционирования объектов экономики), жизнедеятельность населения и действий сил ликвидации ЧС.

Объект экономики – это субъект хозяйственной деятельности, производящий экономический продукт (результат человеческого труда и хозяйственной деятельности) или выполняющий различного рода услуги. При этом экономический продукт может быть представлен в материально-вещественной или в информационной форме (интеллектуальной) форме.

Устойчивость функционирования объекта экономики – его способность в условиях ЧС противостоять воздействию поражающих факторов с целью поддержания выпуска продукции в установленной номенклатуре и объеме (для непродовольственных объектов – выполнять заданные функции), предотвращения или ограничения жизни и здоровья населения и материального ущерба

## Прогнозирование и оценка радиационной обстановки

ба, а также приспособленность этого объекта к быстрому восстановлению в случае повреждения.

*Прогнозирование последствий и оценка обстановки при ЧС* обычно осуществляется в 3 этапа:

1-й этап – заблаговременное (до возникновения ЧС) прогнозирование последствий наиболее вероятных ЧС, проводимое для среднестатистических условий (среднегодовые метеоусловия, среднестатистическое распределение населения в домах, на улице, в транспорте, на работе и т.п.).

2-й этап – прогнозирование последствий и оценка обстановки сразу же после возникновения источника ЧС по уточненным данным (время возникновения ЧС, метеоусловия на этот момент и т.д.).

3-й этап – коррекция результатов прогнозирования и фактической обстановки по данным разведки, предшествующей проведению аварийно-спасательных и других неотложных работ (АС и ДНР).

### 2.2. Прогнозирование и оценка радиационной обстановки

Исходными данными для прогнозирования возможной радиационной обстановки являются:

- координаты местоположения РОО или эпицентра ядерного взрыва;
- тип ядерного реактора, его энергетическая мощность, или вид ядерного взрыва;
- время начала выброса радиоактивных веществ в атмосферу, или время ядерного взрыва;
- направление и скорость ветра;
- степень вертикальной устойчивости приземной атмосферы.

При аварии на РОО определяют следующие показатели радиационной обстановки:

- размеры и конфигурацию (длина, ширина, площадь) зон радиоактивного загрязнения на местности;
- мощность дозы гамма излучения в любой точке следа радиоактивного облака и в любой момент времени;
- дозу внешнего облучения людей в любой точке следа радиоактивного облака;
- время начала выброса радиоактивного загрязнения местности;
- количество людей, оказавшихся в зонах радиоактив-

ного загрязнения.

При оценке практической радиационной обстановки при ядерном взрыве определяют показатели и решают следующие задачи:

- приведение уровней радиации к одному времени после ядерного взрыва (определение уровня радиации на 1 ч после взрыва);
- определение возможных доз облучения на открытой местности, в зданиях и других укрытиях;
- определение допустимой продолжительности пребывания людей на радиоактивно-зараженной местности;
- определение режимов (этапов режима) радиационной защиты;
- определение времени начала преодоления участка заражения, начала работ и назначение количества смен при выполнении АС и ДНР;
- определение возможных радиационных потерь людей населения, персонала объектов, участников ликвидации последствий ЧС.

*Оценка радиационной обстановки* начинается с ее выявления, т.е. определения и нанесения на карту зоны радиоактивного загрязнения, уровней радиации и мощности дозы в отдельных точках местности, определения оптимальных маршрутов движения к местам работ и эвакуации.

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

### **2.2.1. Характеристика радиоактивного загрязнения при ядерном взрыве**

Радиоактивные излучения, образующиеся космическими лучами и долгоживущими радиоизотопами (радиоактивными веществами), рассеянными в земной коре, создают естественный радиационный фон, специфический для каждой местности. Больше всего естественных радиоизотопов встречается в гранитах, глиноземах, меньше – в песчаниках и известняках. В среднем естественный радиационный фон равен 0,2 – 2,4 мЗв (0,1 – 0,25 бэр/год).

При ядерном взрыве источником радиоактивных излучений,

## Прогнозирование и оценка радиационной обстановки

вызывающих радиоактивное заражение местности, зданий, сооружений, техники, продовольствия, воды, а также окружающей природной среды являются: продукты деления ядерного взрыва (смесь радиоактивных изотопов, испускающих бета-частицы и гамма-лучи), радиоактивные вещества непрореагировавшей части ядерного заряда (испускающие альфа- и бета- частицы а также гамма-лучи), наведенная радиация – радиоактивные вещества, образовавшиеся в грунте под воздействием нейтронного потока, испускающие бета-частицы и гамма-лучи.

Эти источники заражения, оседая в виде радиоактивной пыли из радиоактивного облака, формируют радиоактивный след облака ядерного взрыва, движущегося по направлению ветра на сотни километров от эпицентра взрыва.

На радиоактивно зараженной местности при ядерном взрыве образуется 2 участка: район взрыва и след облака. Наведенная радиация имеет место только в районе взрыва. След радиоактивного облака на поверхности земли по конфигурации напоминает эллипс, с продольной осью, совпадающей с направлением среднего ветра. Длина этого следа может достигать сотен и даже тысяч километров, а ширина – десятков километров.

Уровень радиации показывает скорость накопления дозы, т.е. величину дозы облучения, которую может получить человек на зараженной местности в единицу времени. Этот уровень измеряется в рентгенах в час (Р/ч), миллирентгенах в час (мр/ч) и микрорентгенах в секунду (мкр/с). Местность считается зараженной при уровнях радиации превышающих 0,5 Р/ч.

По степени заражения и возможным последствиям внешнего облучения зараженную местность по следу облака ядерного взрыва принято разделять на 4 зоны.

Зона А – умеренного заражения (табл.1), ее площадь составляет 70 – 80% от площади всего следа. При использовании простейших защитных сооружений, а также при передвижении в этой зоне на транспорте, люди (личный состав формирований ГО, население) обычно не получают доз облучения, приводящих к потере трудоспособности.

Зона Б – сильного заражения (примерно 10% от площади радиоактивного следа). В этой зоне при расположении на открытой местности течение первых 12 часов после выпадения радиоактивных веществ люди могут потерять трудоспособность.

Зона В – опасного заражения (занимает 8 – 10% от площади следа облака). В этой зоне при расположении на открытой местности люди могут получить тяжелые поражения даже при

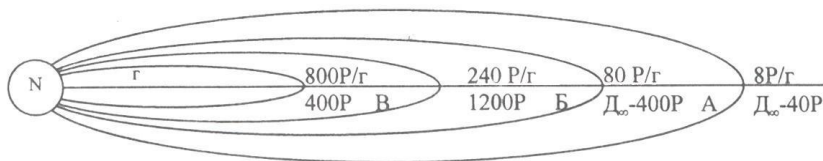


## Прогнозирование и оценка радиационной обстановки

кратковременных действиях. Радиационные поражения можно избежать при использовании защитных сооружений (убежищ, противорадиационных укрытий), а также при строгом регламентировании действий на зараженной местности.

Зона Г – чрезвычайно-опасного заражения. Расположение на открытой местности в этой зоне в течение 6 – 8 ч (без выхода из строя) возможно лишь не ранее, чем через 3 – 4 суток после ядерного взрыва.

Схема радиоактивного заражения местности в районе взрыва и по следу движения облака



Характерной особенностью радиоактивного заражения является не только облучение, но и заражение радиоактивными веществами предметов, техники, кожных покровов, растительности, кормов и т.п. Вместе с кормом радиоактивные вещества могут попасть в организм сельскохозяйственных животных, а через мясо, молоко и растительные продукты – в организм человека.

Наиболее опасны те радиоактивные вещества, которые при поступлении в организм способны активно участвовать в процессах обмена и накапливаться в организме людей и животных. Йод-131 (с периодом полураспада 8,5 суток) избирательно накапливается в щитовидной железе, поражая ее.

Бета-излучающий изотоп Цезий-137 (период полураспада составляет 30,2 года) прочно закрепляется в почвах, бедных калием, а в почвах, богатых органикой, хорошо усваивается корневой системой растений. При попадании в организм человека вызывает лейкемию, рак молочной железы и печени, опухоли кожи, угнетает кроветворение.

Бета-излучающий изотоп Стронций-90 (период полураспада 28,1 года), накапливается в зерне, листовых овощах, молоке. У человека накапливается преимущественно в костях, вызывает различные виды рака, катаракту глаз.

## Прогнозирование и оценка радиационной обстановки

Альфа-излучающий изотоп Плутоний-239. Особенно опасен он при попадании в органы дыхания, желудочно-кишечного тракта и на неповрежденную кожу. Подавляет систему кроветворения и иммунную систему. Избирательно накапливается в костях человека, при попадании в кровь задерживается в печени, быстро приводя к ее циррозу.

### 2.3. Режим радиационной защиты

*Радиационная защита* – это комплекс мер, направленных на ослабление или исключение воздействия ионизирующего излучения на население (персонал радиационно-опасных объектов и участников ликвидации последствий ЧС) биологические объекты природной среды, на радиоэлектронное оборудование и оптические системы, а также – на предохранение природных и техногенных объектов от загрязнения радионуклидами и удаление этих загрязнений (дезактивация).

*Режим радиационной защиты* – это порядок действий, применения средств и способов защиты населения в зонах радиоактивного заражения, исключающих облучение людей выше допустимых норм и сокращающих до минимума вынужденные остановки производства.

*Режим радиационной безопасности* – это обязательный порядок в организации деятельности подразделений ликвидации радиационной аварии, а также поведении населения с целью максимально достижимого и оправданного снижения радиационного воздействия.

Основные мероприятия, способы и средства радиационной защиты населения при радиационной аварии и ядерном взрыве:

- обнаружение факта ЧС и оповещение о нём;
- выявление радиационной обстановки в районе аварии и организация радиационного контроля;
- установление и поддержание режимов радиационной защиты и радиационной безопасности;
- при вероятности попадания радиоактивных веществ внутрь организма
- проведение йодной профилактики населения, персонала аварийного объекта, участников ликвидации последствий ЧС ( йодистый калий по 1 таблетке ежедневно, в течение 10 дней); при вероятности внешнего облучения
- применение радиопротекторов, например цистамина (стимулирующего восстановление клеток и ДНК);

## Прогнозирование и оценка радиационной обстановки

- обеспечение и использование СИЗ населением, персоналом аварийного объекта, участниками ликвидации последствий ЧС;
- укрытие населения, оказавшегося в зоне аварии, в убежищах и укрытиях, обеспечивающих снижение уровня внешнего облучения и защиту органов дыхания от проникновения в них радионуклидов, оказавшихся в атмосферном воздухе;
- санитарная обработка населения, персонала аварийного объекта, участников ликвидации последствий ЧС;
- дезактивация радиационно-опасного объекта, объектов экономики и жилого назначения, техники, территории, сельхозугодий, транспорта, средств защиты, одежды, имущества, продовольствия и воды;
- эвакуация или отселение граждан из зон, в которых уровень загрязнения превышает допустимый для проживания населения.

Наиболее эффективным средством защиты людей от воздействия ионизирующих излучений являются убежища и противорадиационные укрытия (ПРУ). Защитные свойства убежищ характеризуются коэффициентом ослабления радиации ( $K_{осл}$ ), а для ПРУ и зданий, где работают и живут люди, – коэффициентом защиты ( $K_з$ ). Оба эти коэффициента показывают, во сколько раз доза облучения, полученная людьми в сооружениях, и зданиях, меньше дозы, которую бы получили они за это время, находясь на открытой местности.

Режим радиационной защиты включает время непрерывного пребывания людей в защитных сооружениях, ограничение пребывания их на открытой местности после выхода из защитных сооружений или при следовании на работу и с работы, а также предусматривает использование средств индивидуальной защиты и защитных свойств зданий, техники, транспорта.

### 2.3.1. Определение режимов радиационной защиты

В системе ГО разработаны 8 режимов радиационной защиты: № 1 – 3 – для неработающего населения, № 4 – 7 – для рабочих и служащих объектов экономики, № 8 – для личного состава формирований ГО и рабочих смен при проведении аварийно-спасательных и других неотложных работ. Каждый режим (кроме режима № 8) делится на этапы:

- 1) время непрерывного пребывания в защитных сооружениях;

## Прогнозирование и оценка радиационной обстановки

2) чередование пребывания в защитных сооружениях и зданиях;

3) чередование пребывания в зданиях с ограниченным пребыванием на открытой местности до 1 – 2 ч в сутки.

Под режимом поведения людей понимается повторяющиеся с определенной периодичностью в течение суток продолжительность и условия работы, передвижения и отдыха рабочих и служащих (населения).

Режим радиационной защиты (или его этапы) можно определить расчётным путем, используя при этом некоторые усредненные показатели, учитывающие защитные свойства зданий (сооружений) и продолжительность пребывания в них людей. Таими усредненными показателями являются:

- коэффициент защищенности людей ( $C$ );
- коэффициент безопасной защищенности людей ( $C_B$ ).

Коэффициент защищенности людей показывает, во сколько раз доза радиации, накопленная людьми за сутки при установленном режиме поведения, меньше дозы, которую они получили бы за сутки, находясь непрерывно на открытой местности. Он определяется по формуле

$$C = \frac{24}{\sum_{k,x} t_x} \quad (1)$$

где  $t_x$  – время пребывания людей в течение этих суток в укрытиях, зданиях, транспортных средствах и т. д., (ч);  
 $k_x$  – коэффициент ослабления гамма-излучения укрытиями, зданиями, транспортными средствами и т. д.

Коэффициентом безопасной защищенности называют значение коэффициента защищенности при таком режиме поведения рабочих, служащих или населения, когда люди за данные сутки не получают дозу облучения выше установленной (допустимой).

Коэффициент безопасной защищенности рассчитывают на каждые сутки пребывания людей на зараженной местности делением фактической величины дозы ( $D_{ф.с.}$ ), которую они получают, находясь в течение суток на открытой местности, на установленную для тех же суток дозу облучения ( $D_{уст.с.}$ ).

$$C_B = \frac{D_{ф.с.}}{D_{уст.с.}} \quad (2)$$

## Прогнозирование и оценка радиационной обстановки

Для населения, рабочих и служащих объектов, исходя из конкретных местных условий, рассчитывается ряд вариантов режимов поведения.

Режимы радиационной защиты (этапы режимов) на зараженной радиоактивными веществами местности определяют в такой последовательности:

- рассчитывают величину коэффициента защищенности  $C$ ;
- рассчитывают коэффициент безопасной защищенности ( $C_B$ ) на первые, вторые и последующие сутки, исходя из фактически сложившейся радиационной обстановки;
- сравнивают величины  $C_B$  и  $C$ , имея в виду, что величина  $C$  должна быть либо больше, либо равна величине  $C_B$ , т.е.  $C > C_B$ .

Если коэффициент  $C_B$  больше коэффициента  $C$ , тогда в режим поведения вносят коррективы, т. е. сокращают время пребывания людей на открытой местности, в домах или на работе и увеличивают продолжительность их пребывания в укрытиях.

### 3. МЕТОДИКА РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ОЦЕНКИ РАДИАЦИОННОЙ ОБСТАНОВКИ

**Задача 1.** Определение времени ядерного взрыва и зоны нахождения объекта (исходные данные для решения задачи по вариантам (величины показателей  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $P_1$ ,  $P_2$ ) берутся из прил.1.

Пример 1. В 15.00 ч ( $t_1$ ) на территории объекта уровень радиации ( $P_1$ ) составит 80 р/ч., а при втором измерении ( $t_2$ ) в 15 ч 30 мин (15,5 ч) – уровень радиации ( $P_2$ ) – 57,2 р/ч. Определить время ядерного взрыва (ЯВ) и зону, в которой находится объект.

Решение.

1. Определяем интервал времени между измерениями

$$\Delta t = t_2 - t_1 = 15.30 - 15.00 = 30 \text{ мин.}$$

2. Определяем отношение уровней радиации

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{57,2}{80} = 0,715$$

3. Находим время от взрыва до второго измерения ( $t_{ИЗМ}$ ).

Для этого по отношению  $P_2 / P_1$  и  $\Delta t$  в табл.1 находим табличный интервал для времени  $t_{ИЗМ}$  от взрыва до второго измерения уровня радиации: на пересечении величин, вычисленных в пп 1 и 2. Интервал составляет – от 2-х часов до 2 ч 30мин (2,5 часа). С помощью линейной интерполяции рассчитываем:

$$t_{ИЗМ.} = 2 + \frac{(2,5 - 2,0)}{(0,75 - 0,70)} \times (0,715 - 0,70) = 2,15 \text{ ч.}$$

4. Определяем время взрыва:  $t_{ВЗР} = t_2 - t_{ИЗМ} = 15,5 - 2.15 = 13,35 \text{ ч, т.е. } 13 \text{ ч } 21 \text{ мин.}$

5. По табл. 2 определяем поправочный коэффициент  $K_{П}$  на время измерения ( $t_{ИЗМ}$ ), т.е. на 2,15 ч;  $K_{П} = 2,65$ .

Таблица 1

 Определение времени, прошедшего с момента взрыва  $t_{ИЗМ}$ 

Отношение уровней радиации при втором и первом измерениях $P_2 / P_1$	Время между двумя измерениями			
	10	15	30	45
0,95	4 ч	6 ч	12 ч	18 ч
0,90	2 ч	3 ч	6 ч	9 ч
0,65	1 ч	2 ч	4 ч	6 ч
0,80	1 ч 20 мин	1 ч 30 мин	3 ч	4 ч 30 мин
0,75	50 мин	1 ч 15 мин	2 ч 30 мин	3 ч 30 мин
0,70	40 мин	1 ч	2 ч	3 ч
0,65	35 мин	50 мин	1 ч 40 мин	2 ч 30 мин
0,60	30 мин	45 мин	1 ч 30 мин	2 ч 10 мин
0,55	–	40 мин	1 ч 20 мин	1 ч 50 мин
0,50	–	35 мин	1 ч 10 мин	1 ч 45 мин

5. Определяем уровень радиации на 1 час после взрыва ( $P_0$ ):  $P_2 K_{п}$ ;

$$P_0 = 56 \cdot 2,65 = 148,4 \text{ р/ч.}$$

6. Определяем (по табл.3) зону, в которой находится данный объект: зона Б (80 – 240 р/ч).

**Задача 2.** Определение возможных доз облучения при действиях на местности, зараженной радиоактивными веществами (исходные данные для решения задачи по вариантам берутся из прил.1 ( величины показателей  $t_{н.о.}$ ,  $t_{ИЗМ}$ ,  $T$ ), и из прил. 2 ( величина коэффициента ослабления радиации  $K_{осл}$ ).

Пример 2. На объекте через 2 часа после взрыва ( $t_{ИЗМ}$ ) уровень радиации составил 150 р/ч. Определить дозу, которую получают рабочие и служащие объекта на открытой местности и в производственных помещениях ( $K_{осл} = 7$ ) за 4 часа работы ( $T$ ), если облучение началось через 8 часов после взрыва ( $t_{н.о.}$ ).

Решение.

1. По табл. 2 определяем поправочный коэффициент  $K_{п}$  на время измерения ( $t_{ИЗМ}$ ), т.е. на 2 часа;  $K_{п} = 2,3$ .

Таблица 2

Коэффициенты пересчета уровней радиации на 1 час после взрыва

Время ( $t_{ИЗМ}$ ), прошедшее после взрыва	Поправочный коэффициент $K_{\Gamma}$	Время ( $t_{ИЗМ}$ ), прошедшее после взрыва	Поправочный коэффициент $K_{\Gamma}$	Время ( $t_{ИЗМ}$ ), прошедшее после взрыва	Поправочный коэффициент $K_{\Gamma}$
0,25	0,19	6,50	9,45	23,0	43,06
0,5	0,44	7,00	10,33	24,0	45,31
0,75	0,71	7,50	11,22	(1 сутки)	
1,00	1,00	8,00	12,13	30,0	59,23
1,25	1,31	8,50	13,04	36,0	73,72
1,50	1,63	9,00	13,96	42,0	88,69
1,75	1,96	9,50	14,90	48,0	104,1
2,00	2,30	10,00	15,85	(2 суток)	
2,25	2,65	11,00	17,77	60,0	136,1
2,50	3,00	12,0	19,72	72,0	169,3
2,75	3,37	13,0	21,71	(3 суток)	
3,00	3,74	14,0	23,73	84,0	203,7
3,25	4,11	15,0	25,73	96,0	239,2
3,50	4,50	16,0	27,86	(4 суток)	
3,75	4,88	17,0	29,95		
4,00	5,28	18,0	32,08		
4,50	6,08	19,0	34,24		
5,00	6,90	20,0	36,41		
5,50	7,73	21,0	38,61		
6,00	8,59	22,0	40,83		

Таблица 3

Уровень радиации на границах зон радиоактивного загрязнения через 1 час после наземного ядерного взрыва (р/час)

Наименование зоны			
Умеренного загрязнения (А)	Сильного загрязнения (Б)	Опасного загрязнения (В)	Чрезвычайно опасного загрязнения (Г)
8 – 80	80 – 240	240 – 800	свыше 800



## Прогнозирование и оценка радиационной обстановки

2. Определяем уровень радиации на 1 час после взрыва ( $P_0$ ):  $P_2 * K_{\Gamma}$ ;

$$P_0 = 1502,3 = 345 \text{ р/ч.}$$

3. По табл. 4 для времени  $t_{н.о.} = 8$  ч и продолжительности  $T = 4$  ч находим дозу облучения при уровне радиации 100 Р/ч, т.е.  $D_{100}$ ;  $D_{100} = 25,7$  р

4. Находим фактическую дозу облучения:

$$D_{\phi} = D_{100} \frac{P_0}{100} = 25,7 \frac{345}{100} = 88,70 \text{ р (при нахождении людей на открытой местности).}$$

5. Находим дозу, получаемую при нахождении в цехе ( $D_{ц}$ ):

$$D_{ц} = \frac{D_{\phi}}{K_{осл}} = \frac{88,7}{7} = 12,61 \text{ р.}$$

**Задача 3.** Определение допустимой продолжительности пребывания людей на зараженной местности.

Исходные данные для решения задачи по вариантам берутся из прил.1: величины показателей  $t_{изм}$ ;  $t_{вх.} = t_{н.о.}$ ;  $P = P_1$ ; из прил. 2: величины показателей  $K_{осл}$ ; установленная доза  $D_{уст.}$ .

Установленная (заданная) доза ( $D_{уст.}$ , р) – это доза, установленная на время выполнения определенной задачи или работа в зоне радиоактивного заражения. Величина ее определяется в зависимости от остаточной дозы, если люди уже подвергались облучению.

Дозы радиации ( $D_T$ ), получаемые на открытой местности при уровне радиации  $P_a = 100$  р/ч на 1 час после взрыва

Время начала облучения	Время пребывания (час)													
	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	7,0	8,0
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0,5	74,3	113,3	139,1	158,1	173,0	185,2	195,4	204,2	212,0	218,8	224,9	230,5	240,2	248,4
1,0	38,9	64,7	83,7	98,6	110,8	121,1	129,9	137,6	144,5	150,6	156,1	161,2	170,1	177,8
1,5	25,8	44,8	59,7	71,9	82,1	90,9	98,7	105,6	111,6	117,2	122,2	126,9	135,2	142,3
2,0	19,0	33,9	46,1	56,3	65,2	72,9	78,7	85,9	91,4	96,5	101,1	105,4	113,1	119,8
2,5	14,9	27,1	37,3	46,2	53,9	60,7	66,9	72,4	77,5	82,1	86,4	90,4	97,5	103,8
3,0	12,2	22,4	31,3	39,0	45,8	52,0	57,2	62,6	67,2	71,5	75,5	79,2	85,9	91,8
3,5	10,3	19,1	26,8	33,6	39,8	45,3	50,4	55,0	59,3	63,3	67,0	70,5	76,8	82,4
4,0	8,8	16,5	23,4	29,5	35,1	40,1	44,8	49,1	53,0	56,7	60,2	63,5	69,4	74,7
4,5	7,7	14,6	20,7	26,2	31,3	35,9	40,2	44,2	47,9	51,4	54,6	57,7	63,3	68,4
5,0	6,0	13,0	18,5	23,6	28,2	32,5	36,5	40,2	43,7	46,8	50,0	52,9	58,2	63,0
5,5	6,1	11,7	16,7	21,4	25,7	29,6	33,4	36,8	40,1	43,1	46,0	48,8	53,8	58,4
6,0	5,5	10,6	15,3	19,5	23,5	27,2	30,7	33,9	37,0	39,9	42,6	45,2	50,1	54,5
6,5	5,1	9,7	14,0	18,0	21,7	25,1	28,4	31,4	34,3	37,1	39,7	42,2	46,8	51,0
7,0	4,5	8,9	12,9	16,6	20,1	23,3	26,4	29,3	32,0	34,6	37,1	39,5	48,9	47,9
7,5	5,3	8,3	12,0	15,4	18,7	21,7	24,6	27,4	30,0	32,5	34,8	37,1	41,3	45,2
8,0	4,0	7,7	11,1	14,4	17,5	20,4	23,1	25,7	28,2	30,5	32,8	34,9	39,0	42,7
8,5	3,7	7,2	10,4	13,5	16,4	19,1	21,7	24,2	26,5	28,8	31,0	33,0	36,9	40,0
9,0	3,5	6,7	9,8	12,7	15,4	18,0	20,5	22,8	25,1	27,2	29,3	31,3	35,0	38,5
10,0	3,1	6,0	8,7	11,3	13,8	16,1	18,4	20,5	22,6	24,6	26,5	28,3	31,8	35,0
11,0	2,7	5,3	7,8	10,2	12,4	14,6	16,6	18,6	20,5	22,3	24,1	25,8	29,0	32,0
12,0	2,5	4,8	7,1	9,2	11,3	13,3	15,2	17,0	18,8	20,5	22,1	23,7	26,7	29,5
13,0	2,3	4,4	6,5	8,4	10,3	12,2	13,9	15,6	17,3	18,9	20,4	21,9	24,7	27,5
14,0	2,1	4,0	5,9	7,8	9,5	11,2	12,9	14,5	16,0	17,5	18,9	20,3	23,0	25,5
15,0	1,9	3,7	5,5	7,2	8,8	10,4	11,9	13,4	14,9	16,3	17,6	18,9	21,5	23,8
16,0	1,8	3,5	5,1	6,7	8,2	9,7	11,1	12,5	13,99	15,2	16,5	17,7	20,1	22,4
17,0	1,6	3,2	4,8	6,2	7,7	9,1	10,4	11,7	13,0	14,3	15,5	16,6	18,9	21,1
18,0	1,5	3,0	4,5	5,8	7,2	8,5	9,8	11,0	12,2	13,4	14,6	15,7	17,8	19,9
20,0	1,4	2,7	3,9	5,2	6,4	7,6	8,7	9,8	10,9	12,0	13,0	14,0	16,0	17,9
22,0	1,2	2,4	3,5	4,6	5,7	6,8	7,8	8,9	8,8	10,8	11,8	12,7	14,5	16,2
24,0	1,1	2,2	3,2	4,2	5,2	6,2	7,1	8,0	8,9	9,8	10,7	11,6	13,2	14,8

## Прогнозирование и оценка радиационной обстановки

Пример 3. Определить допустимую продолжительность пребывания рабочих на зараженной территории, если работы начались через 12 часов после взрыва ( $t_{ВХ}$ ), уровень радиации через 6 часов после взрыва ( $t_{ИЗМ}$ ) составил  $P = 100$  р/ч., установленная доза  $D_{уст} = 25$  р. Рабочие работают в здании с коэффициентом ослабления радиации  $K_{осл} = 9$ .

Решение.

1. По табл. 2 определяем поправочный коэффициент  $K_{П}$  на время измерения ( $t_{ИЗМ}$ ), т.е. на 6 часов;  $K_{П} = 8,59$ .

2. Вычисляем уровень радиации на 1 час после взрыва  $P_0 = 100 * 8,59 = 859$  р/ч.

3. Вычисляем уровень радиации на момент начала облучения людей (начала работ), используя  $K_{П}$  (табл. 2) на момент начала работ ( $t_{ВХ}$ ), т.е. на 12 часов;  $K_{П} = 19,72$ .

$$P_{ВХ} = \frac{P_0}{K_{П}} = \frac{859}{19,72} = 43,55 \text{ р/ч.}$$

4. Рассчитываем отношение:

$$\frac{D_{уст} \times K_{осл}}{P_{ВХ}} = \frac{25 \times 9}{43,55} = 5,166$$

5. По табл.5 на пересечении величины  $\frac{D_{уст} \times K_{осл}}{P_{ВХ}}$  с вертикальной колонкой  $t_{ВХ} = 12$  час находим, что величина допустимой продолжительности пребывания на зараженной местности ( $T$ ), находится между 5.00 ч и 8.20 ч. Используя линейную интерполяцию рассчитываем точную величину  $T$ , переводя минуты в часы (8 ч 20 мин = 8,33 ч):  $T = 6.52$ ч, т.е. 6 ч. 35 мин.

Допустимое время пребывания на местности, зараженной радиоактивными веществами (ч, мин.)

$D_{уст} \times K_{осл}$ $P_{вх}$	Время входа в зараженный район с момента взрыва, ч													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24
0,2	0,15	0,1	0,15	0,15	0,55	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
0,3	0,20	1,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
0,4	0,30	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
0,5	0,40	0,35	0,35	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
0,6	0,55	0,45	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
0,7	1,10	0,50	0,50	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
0,8	1,20	1,00	1,00	0,55	0,55	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
0,9	1,40	1,10	1,05	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55
1,0	2,00	1,25	1,25	1,10	1,10	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,00	1,00	1,00
1,25	3,15	1,55	1,40	1,30	1,30	1,25	1,25	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,15
1,5	5,10	2,30	2,05	1,55	1,50	1,45	1,45	1,40	1,40	1,40	1,35	1,35	1,35	1,35
2,0	12,00	4,00	3,10	2,45	2,35	2,30	2,25	2,20	2,20	2,15	2,15	2,10	2,10	2,05
2,5	31,00	6,30	4,30	3,50	3,30	3,15	3,10	3,00	3,00	2,55	2,50	2,45	2,45	2,40
3,0	96,30	10,00	6,10	5,00	4,30	4,10	4,00	3,50	3,45	3,40	3,30	3,25	3,15	3,15
4,0	Без огр.	24,00	11,00	8,00	7,00	6,15	5,50	5,35	5,20	5,10	5,00	4,45	4,30	4,25
6,0	Без огр.	Без огр.	38,00	20,00	15,00	12,00	11,00	10,00	9,30	8,00	8,20	7,45	7,15	7,00
10,0	Без огр.	Без огр.	-	124,00	60,00	40,00	30,00	25,00	23,00	21,00	18,00	16,00	14,00	13,00

 Примечание. 1.  $D_y$  – установленная доза облучения;

 2.  $P_{вх}$  – уровень радиации на местности в р/ч к моменту вступления в зараженный район

**Задача 4.** Определение возможных радиационных потерь людей

Исходные данные для решения задачи по вариантам берутся из прил.1: количество людей на объекте  $N$  (чел), время прошедшее после облучения (недели), ранее полученная доза  $D_{рп}$  (р).

Пример 4. Рабочие и служащие объекта экономики  $N$  чел (910) ранее (2 недели назад) получили дозы облучения ( $D_{рп}$ ) по 17 р. Определить их возможные радиационные потери на открытой местности.

Решение.

1. Рассчитываем остаточную дозу ( $D_{ост}$ ) по времени в неделях, прошедшему после облучения:

$$D_{ост} = \frac{D_{рп} \times D_{ост}(\%)}{100}.$$

Из табл. 6 находим, что для 2-х недель после облучения  $D_{ост}(\%)$  составляет 75 р;

$$D_{ост} = \frac{42 \times 75}{100} = 31,5 \text{ р.}$$

Таблица 6

Значения остаточных доз радиации в зависимости от времени

	Время, прошедшее после облучения, нед								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Остаточная доза $D_{ост}$ от ранее полученной, %	90	75	60	50	42	35	30	25	20

2. Суммарную дозу  $D_{\Sigma}$  рассчитываем по формуле:

$$D_{\Sigma} = D_{\phi} + D_{ост},$$

где  $D_{\phi}$  – доза радиации на открытой местности из результатов решения задачи №2;

## Прогнозирование и оценка радиационной обстановки

$$D_{\Sigma} = 88,7 + 31,5 = 120,2 \text{ р.}$$

3. Процент и количество пораженных при известной  $D_{\Sigma}$  находим из табл. 7. При суммарной дозе 120,2 р возможны единичные случаи выхода из строя рабочих и служащих объекта экономики в течение двух суток после окончания облучения.

Количество пораженных можно рассчитать по формуле:

$$N_{\Pi} = \frac{N_{\text{цел}} \times \text{ВП}}{100}$$

где  $N_{\text{цел}}$  (исходные данные из прил.2), ВП – процент всех пораженных из табл.7.

Таблица 7

Возможные радиационные потери при однократном (до 4 сут) облучении

Суммарная доза радиации $D_{\Sigma}$	Выход из строя (нетрудоспособных) ко всем облученным в течение времени, отчитываемого от конца облучения, %			Смертельный исход лучевой болезни от всего количества пораженных, %
	Двое суток	Третья неделя	Всего пораженных	
100	Единичные случаи	0	Единичные случаи	0
130	Единичные случаи	0	7	0
140	Единичные случаи	5	10	0
150	Единичные случаи	10	15	0
160	2	15	20	0
170	3	18	25	0
180	7	22	34	0
190	10	25	40	0
200	15	27	50	Единичные случаи
220	30	35	70	5
240	40	40	80	8
260	60	35	90	12
280	75	25	100	15
900	85	15	100	20

**Задача 5.** Определение безопасности этапов режима радиационной защиты для рабочих и служащих объекта экономики

При определении режимов защиты принимаются следующие обозначения:  $t_1$  – время в пути;  $t_2$  – время пребывания на работе в цехе;  $t_3$  – время пребывания дома;  $t_4$  – время укрытия в ПРУ цеха;  $t_5$  – то же в доме (в подвале). Соответствующие значения коэффициентов защиты (коэффициентов ослабления радиации):  $K_2, K_3, K_4, K_5$  а также –  $t_1$  для решения задачи берутся из исходных данных (прил.3), значения коэффициента ослабления радиации  $K_1$  берутся из табл.8, в соответствии с данными об условиях движения на работу и с работы (прил.3). Кроме того, из прил.3 берутся значения времени измерения ( $t_{изм}$ ) после ядерного взрыва уровня радиоактивного загрязнения местности, значения уровня радиации ( $P$ , р/ч) на момент времени ее измерения, установленная доза радиации на 1 сутки ( $D_{уст.с.}$ , р/ч).

1. Определяем значения  $t_4$  (для второго этапа режима радиационной защиты) и  $t_5$  – для третьего этапа режима радиационной защиты (3а и 3б) с учетом следующих режимов поведения (в соответствии с этапами режима радиационной защиты):

1.  $t_4 = 24$  ч.

2.  $t_2(10 \text{ ч}) + t_4 = 24$  ч;  $t_4 =$  .

3 (а).  $t_4(6 \text{ ч}) + t_1 + t_2(6 \text{ ч}) + t_3(3 \text{ ч}) + t_5 = 24$  ч;  $t_5 =$  .

3 (б).  $t_4(12 \text{ ч}) + t_1 + t_2(4 \text{ ч}) + t_3(1 \text{ ч}) + t_5 = 24$  ч;  $t_5 =$

2. На основании режимов поведения рассчитываем соответствующие коэффициенты суточной защищенности людей  $C$  для всех трех этапов режима радиационной защиты:  $C_1, C_2$  и  $C_3$  (а) и  $C_3$  (б), соответственно. С этой целью предварительно выводим из формулы 1 соответствующие формулы для расчета  $C_1, C_2$  и  $C_3$  (а) и  $C_3$  (б). Например,  $C_1 = \frac{24}{\frac{t_4}{R_4}}$

## Прогнозирование и оценка радиационной обстановки

3. Производим перерасчет уровня радиации на 1 час после взрыва: ( $P_0$ ):  $P \times K_{\Gamma}$ ; Величина  $K_{\Gamma}$  для времени измерения радиоактивного заражения местности  $t_{ИЗМ}$  берется из табл. 2.

4. Подсчитываем величину фактической суточной дозы  $D_{ф.с}$  по формуле:

$$D_{ф.с} = D_{\Gamma} \frac{P_0}{100}, P$$

где  $D_{\Gamma}$  - величина дозы, полученной при пребывании в зоне радиоактивного загрязнения в течение 24 часов, определяется по табл. 9 с учетом времени начала облучения (времени измерения заражения  $t_{ИЗМ}$ ) при уровне радиации 100 р/ч на 1 час после взрыва. При этом принимается, что облучение началось в момент измерения заражения, т.е.  $t_{Н.О.} = t_{ИЗМ}$ .

Таблица 8

Средние значения коэффициента ослабления дозы радиации

Наименование укрытий и транспортных средств	Коэффициент ослабления
Открытое расположение не местности	1
Перекрытые участки траншеи (щели)	50
Автомобиль, автобусы, тягачи	2
Железнодорожные платформы	1,5
Крытые вагоны	2
Пассажирские вагоны	3
Производственные одноэтажные здания (цеха)	7
Производственные и административные здания	6
Дома деревянные, одноэтажные	3

Таблица 9

Дозы полученные при суточном пребывании людей в зоне радиоактивного загрязнения (из расчета по уровню радиации 100 р/ч на 1 час после ядерного взрыва)

Время начала облучения (измерения заражения) $t_{Н.О.}$ , ч	1	2	3	4	5	6
Величина полученной дозы $D_{\Gamma}$ , р	237	174	142	122	108	96,6



## Прогнозирование и оценка радиационной обстановки

5. Рассчитываем коэффициент безопасной защищенности людей по формуле:

$$C_B = \frac{D_{\text{ф.с.}}}{D_{\text{уст.с.}}}$$

6. Определяем безопасность всех трех этапов режима радиационной защиты путем сопоставления рассчитанных величин каждого из коэффициентов суточной защищенности людей  $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$  (а) и  $C_3$  (б) с величиной рассчитанного коэффициента безопасной защищенности людей ( $C_B$ ). Режим радиационной защиты (его этапы) соответствует требованиям безопасности при соблюдении правила  $C \geq C_B$ .

#### **4. ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ**

1. Что такое зона ущерба и зона негативного воздействия факторов ЧС?
2. Прогнозирование обстановки и оценка последствий ЧС?
3. Исходные данные для прогнозирования возможной радиационной обстановки и задачи, решаемые при оценке радиационной обстановки?
4. Радиоактивное загрязнение
5. Наиболее опасные радиоактивные вещества, загрязняющие местность.
6. Что такое радиационная защита, режим радиационной защиты, режим радиационной безопасности?
7. Основные мероприятия, способы и средства радиационной защиты.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Акимов В.А., Воробьев Ю.Л., Фалеев М.И. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера: учебное пособие. – М.: Высш. шк., 2006.
2. Безопасность жизнедеятельности. Защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях: учеб. пособие / [Я.Д.Вишняков и др.]. – 2-е изд. – М.: Изд. Центр «Академия», 2008.
3. Губченко П.П. Медико-санитарное обеспечение в ЧС. – Калуга: Манускрипт, 2005.
4. Евстропов В.М. Защита населения в чрезвычайных ситуациях: учебное пособие. – Ростов н/Д: Рост. гос. строит. ун-т, 2011.
5. Защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях: учебное пособие / В.П.Журавлев и др. – М.: Изд-во АСВ, 1999.
6. Защита населений и хозяйственных объектов в чрезвычайных ситуациях: учебник/М.И.Постник. – Мн.: Выш. Шк., 2003.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Исходные данные для задач 1 и 2

Вариант	Задача 1				Задача 2		
	Время $t$ измерения уровней радиации на объекте, ч, мин		Уровень радиации (р/ч)		Время		
	1-ое измерение $t_1$	2-ое измерение $t_2$	1-ое измерение $P_1$	2-ое измерение $P_2$	$t_{н.о.}$	$t_{изм}$	$T$
1	10.40	10.55	101,1	79,3	5	4	7
2	7.45	8.00	109,3	85,9	2	1	6
3	10.00	10.15	44,7	34,8	1	2,5	4
4	9.35	10.20	152,6	100,4	3	2	5
5	6.15	6.30	76,6	61,4	5	3	6
6	8.00	8.10	61,8	60,9	3	2,5	7
7	11.50	12.20	132,6	105,9	4	3	5
8	17.15	18.00	91,9	60,0	2	3	4
9	8.50	9.05	50,4	43,5	2	4	8
10	15.45	16.30	109,7	82,2	6	5	7
11	7.00	7.10	116,5	104,3	3	3	5
12	13.45	14.00	102,4	85,7	3	1	8
13	13.00	13.15	83,1	80,2	6	5	9
14	11.25	11.35	79,0	76,0	4	2	6
15	8.25	8.40	75,7	61,4	1	1	5
16	9.35	9.50	92,6	78,3	3	1	6
17	11.15	12.00	119,5	88,9	8	3	7
18	10.00	10.30	130,3	99,0	4	3	8
19	8.05	8.20	122,3	105,3	3	2	6
20	7.00	7.30	81,3	49,6	1	2	7
21	9.30	9.45	105,6	80,0	4	1	6
22	9.00	9.45	58,1	46,3	4	2	5
23	8.15	8.30	24,7	21,8	2	1	7
24	10.10	10.20	34,0	33,7	4	3	9
25	11.20	11.50	148,2	109,3	2	1	9

Примечание:  $t_{н.о.}$  – время, прошедшее после взрыва до начала облучения, ч;

$t_{изм}$  – время измерения уровня радиации после взрыва, ч;

$T$  – время пребывания на зараженной местности, ч.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Исходные данные для задач 2-4

Вариант	Задача 2 и 3	Задача 3	Задача 4		
	Коэффициент ослабления радиации производственными помещениями $K_{осл}$	Заданная доза облучения $D_{уст}, (p)$	Количество людей на объекте, $N$ (чел)	Ранее полученная доза $D_{рп}, (p)$	Время, прошедшее после облучения, нед
1	4	27	690	34	5
2	8	15	680	33	6
3	6	23	640	30	4
4	8	30	720	40	5
5	7	35	340	18	4
6	10	16	770	28	8
7	7	30	660	23	3
8	10	29	630	8	2
9	6	20	710	30	9
10	7	21	740	22	4
11	6	18	700	20	9
12	7	20	760	30	5
13	10	30	790	36	7
14	7	19	750	22	4
15	6	14	675	36	8
16	7	20	818	33	7
17	6	14	809	36	5
18	7	30	695	22	2
19	7	31	610	38	4
20	4	29	830	25	3
21	7	30	828	30	4
22	3	17	730	18	4
23	6	30	815	16	3
24	7	11	780	30	3
25	6	23	620	30	4

### ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Исходные данные для определения безопасности этапов режима радиационной защиты для рабочих и служащих объекта экономики

Вариант	Коэффициенты защиты				Время ,ч, $t_1$ / условия движения на работу и с работы	Время измерения заражения, ч ( $t_{изм}$ )	Установленная доза радиации на 1 сутки $D_{уст.с.}$ (р/ч)	Уровень радиации на время измерения заражения $P$ , р/ч
	Цеха ( $K_2$ )	ПРУ в цехе ( $K_4$ )	Дома ( $K_3$ )	ПРУ дома ( $K_5$ )				
1	9	270	12	90	1/п	3	25	50
2	7	220	8	80	0,5/а	4	30	40
3	6	230	12	70	1,5/п	2	25	100
4	5	260	6	60	1,5/а	2,5	35	90
5	8	240	8	80	2/а	2	20	80
6	5	250	10	70	1/п	3	30	40
7	9	260	12	60	2,5/а	4	25	50
8	7	280	15	50	0,5/п	4,5	20	35
9	4	300	4	90	3/а	5	30	30
10	8	200	6	80	1/п	3	25	40
11	12	220	8	70	3/а	4,5	30	30
12	10	270	10	60	1/п	5	20	25
13	11	260	12	100	2/а	3	30	65
14	4	280	10	60	1/п	4	30	55
15	6	290	8	80	2/а	2	35	85
16	2	200	6	70	0,5/п	4	30	25
17	7	280	12	100	1,5/а	4,5	25	45
18	11	240	8	130	0,5/а	2,5	25	50
19	12	250	12	120	1/п	2	30	60
20	2	260	12	90	1,5/а	1,5	25	85
21	5	280	15	80	1/п	1	20	100
22	4	300	8	90	1,5/а	1	30	90
23	3	200	6	60	1/п	1,5	25	80
24	6	260	15	100	0,5/п	4,5	20	30
25	7	300	12	110	1/а	5	20	45

Примечания: Графа 6 – “а” автотранспорт, “п” – пешее движение;  $t_1$  – время движения на работу и с работы.