

Министерство спорта и туризма Республики Беларусь

Учреждение образования
«Белорусский государственный университет физической культуры»

**БЕЗОПАСНОСТЬ
ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА
(вопросы-ответы)**

4-е издание, стереотипное

*Рекомендовано УМО по образованию в области физической культуры
в качестве пособия для студентов учреждений высшего образования*

Минск
БГУФК
2020

УДК 614.8(075)
ББК 613(075)+57.026
Б40

Под общей редакцией профессора *Н. А. Гамзы*

А в т о р ы:

С. Е. Гапанович (раздел 1); *И. И. Поднебесный* (раздел 2);
Е. И. Забело (раздел 3); *В. А. Лукашевич* (разделы 4, 5)

Р е ц е н з е н т ы:

заведующий кафедрой основ медицинских знаний
БГПУ им. Максима Танка, профессор *В. П. Сытый*;
директор ГП «Научно-практический центр “Лотиос”»,
д-р мед. наук, профессор *В. Н. Гапанович*

Безопасность жизнедеятельности человека (вопросы-ответы) :
Б40 пособие / С. Е. Гапанович [и др.] ; под общ. ред. Н. А. Гамзы ;
Белорус. гос. ун-т физ. культуры. – 4-е изд., стер. – Минск : БГУФК,
2020. – 55 с.

ISBN 978-985-569-432-9.

Пособие предназначено для самостоятельной подготовки студентов по учебной дисциплине «Безопасность жизнедеятельности человека». В пособии представлены краткие ответы на основные вопросы.

УДК 614.8(075)
ББК 613(075)+57.026

ISBN 978-985-569-432-9

© Гапанович С. Е. и др., 2015
© Гапанович С. Е. и др., 2020
© Оформление. Учреждение образования «Белорусский
государственный университет физической культуры», 2020

ВВЕДЕНИЕ

«Безопасность жизнедеятельности человека» представляет собой интегрированную учебную дисциплину, состоящую из ранее преподаваемых: «Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Радиационная безопасность», «Основы экологии», «Основы энергосбережения, «Охрана труда». Они представлены в учебной программе как разделы указанной учебной дисциплины.

Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций осуществляется с помощью системы обеспечения безопасности населения при возникновении происшествий природного и техногенного характера, а также их ликвидации.

Радиационная безопасность Республики Беларусь представляет собой объект особой заинтересованности в связи с аварией на Чернобыльской АЭС. В этом разделе приведены сведения о радиационной обстановке, воздействии радиации, в первую очередь, на человека, требованиях и мерах по радиационной безопасности и др.

Основы экологии охватывают систему знаний о природной среде. В настоящее время нет сомнений в необходимости экологического образования молодых специалистов для правильной эксплуатации и сохранения окружающей среды.

Охрана труда представляет собой систему законодательных, социально-экономических, организационно-технических, гигиенических и лечебно-профилактических мероприятий и средств, обеспечивающих безопасность сохранения здоровья и работоспособности человека в процессе труда. Особое внимание уделяется изучению влияния различных факторов внешней производственной среды на здоровье и работоспособность лиц, занятых подготовкой спортсменов и специалистов по физкультурно-оздоровительной работе.

Энергосбережение представляет собой процесс, в ходе которого сокращается потребность в энергетических ресурсах и энергоносителях. Изучение вопросов энергосбережения связано с актуальностью проблем рационального использования энергоресурсов для стабильного и поступательного развития экономики. Обращается внимание на снижение потребления энергоресурсов в сфере спорта, физкультуры и туризма.

Данное учебное издание дает краткие ответы на поставленные вопросы данной учебной дисциплины и способствует творческому поиску студентов в решении поставленных вопросов.

Раздел 1

ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ И ОБЪЕКТОВ ОТ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА: ОПРЕДЕЛЕНИЕ, ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. *Безопасность жизнедеятельности человека (БЖЧ)* – наука об опасностях и защите от них. Является составной частью системы государственных, социальных и оборонных мероприятий, проводимых в целях защиты населения и хозяйства страны от последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, средств поражения противника. Целью БЖД также является снижение риска возникновения чрезвычайной ситуации по вине человеческого фактора. В задачи БЖЧ входят:

- идентификация вида опасности с указанием ее количественных характеристик и координат;
- защита от опасности на основе сопоставления затрат и выгод;
- ликвидация возможных опасностей исходя из концентрации и остаточного риска и ликвидация последствий воздействия опасности на человека.

Опасность – это явление, процессы или объекты, которые способны в определенных условиях наносить вред здоровью человека непосредственно или косвенно.

Чрезвычайная ситуация – обстановка, сложившаяся на определенной территории в результате промышленной аварии, или иной опасной ситуации техногенного характера, катастрофы, опасного природного явления, стихийного или иного бедствия, которые повлекли или могут повлечь за собой человеческие жертвы, причинение вреда здоровью людей или окружающей среде, значительный материальный ущерб и нарушение условий жизнедеятельности людей.

Техногенная опасность – состояние, внутренне присущее технической системе, промышленному или транспортному объекту, реализуемое в виде поражающих воздействий источника техногенной ЧС на человека и окружающую среду при его возникновении, либо в виде прямого и косвенного ущерба для человека и окружающей среды в процессе нормальной эксплуатации этих объектов.

Источники опасностей, характерных для Республики Беларусь. Делятся по сфере возникновения и причинам происхождения.

Выброс в атмосферу: на территории Беларуси основными источниками загрязнения атмосферного воздуха являются автотранспорт, объекты энергетики и промышленные предприятия.

Трансграничный перенос и атмосферные выпадения загрязняющих веществ: ежегодно на территории Беларуси оседают 180–190 тыс. тонн серы, 60–70 тыс. тонн окисленного азота, 150–170 тыс. тонн восстановленного азота и другие загрязняющие вещества.

Воздействие энергетики: в энергетике Беларуси с 1990 г. осуществляется постепенный переход с нефтепродуктов и угля на природный газ.

Радиационная опасность: существует вероятность атомных аварий на ближайших электростанциях (АЭС).

Биологическая опасность: сохраняется опасность заболевания людей, животных и растений инфекционными и др. болезнями.

Природные чрезвычайные ситуации: для Республики Беларусь характерны наводнения ливневые и паводковые, лесные и торфяные пожары, бури и ураганы.

КЛАССИФИКАЦИЯ ЧС ПО ПРИЧИНАМ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И МАСШТАБАМ РАСПРОСТРАНЕНИЯ.

По причинам возникновения ЧС подразделяются на:

- техногенные (производственные);
- природные;
- экологические (загрязнения окружающей среды);
- социально-политические.

По масштабу распространения и с учетом тяжести последствий все ЧС техногенного характера бывают:

- локальные (объективные);
- местные;
- территориальные;
- региональные;
- глобальные.

Критерии классификации ЧС техногенного характера:

- по количеству людей, у которых оказались нарушены условия жизнедеятельности;
- по количеству человеческих жертв;
- по размерам материального ущерба;
- по границам зон распространения поражающих факторов ЧС.

ЧС ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА: ПОНЯТИЕ И КЛАССИФИКАЦИИ. ЧС можно классифицировать по трем основным принципам:

- масштабу распространения;
- темпу развития;
- природе происхождения.

АВАРИИ И КАТАСТРОФЫ НА АВТОМОБИЛЬНОМ И ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ. Авария – это повреждение машины, станка оборудования, здания, сооружения. Катастрофа – это крупная авария с большими человеческими жертвами, т. е. событие с весьма трагическими последствиями.

Аварии на железнодорожном транспорте. Основными причинами аварий и катастроф на железнодорожном транспорте являются неисправ-

ности путей подвижного состава, средств сигнализации и блокировки, ошибки диспетчеров, невнимательность и халатность машинистов. Чаще всего происходит сход подвижного состава с рельсов, столкновения, наезды на препятствия на переездах, пожары и взрывы непосредственно в вагонах. При перевозке опасных грузов, таких как газы, взрывоопасные, едкие, ядовитые и радиоактивные вещества, происходят взрывы, возгорания цистерн и вагонов. Характерными особенностями железнодорожного транспорта являются: большая масса подвижного состава (общая масса грузового поезда составляет 3–4 тыс. тонн, масса пассажирского состава, около 1 тыс. тонн, масса одной цистерны – 80–100 тонн), высокая скорость передвижения состава (до 200 км/ч), наличие на пути опасных участков дорог, наличие электрического тока высокого напряжения.

Аварийно-спасательные и другие неотложные работы при ликвидации аварий на железнодорожном транспорте включают: сбор информации, разведку и оценку обстановки, определение границ опасной зоны, её ограждение и оцепление, проведение аварийно-спасательных работ с целью оказания помощи пострадавшим и т. д.

Аварии на автомобильном транспорте. Дорожно-транспортные происшествия (ДТП). Причины ДТП могут быть самые различные. Это, прежде всего, нарушение ПДД, техническая неисправность автотранспорта, слабая реакция, недостаточная подготовка водителя. Нередко причиной аварий и катастроф является управление автотранспорта нетрезвыми водителями. Существует множество разновидностей ДТП, произошедших при столкновении, опрокидывании автомобиля и наездах; на железнодорожных переездах, в ходе перевозки опасных грузов, на крутых склонах и т. д. Также немаловажную роль играет и сама дорога, а точнее наличие на ней выбоин, ям, трещин, открытых люков, отсутствие предупреждающих знаков.

ПОЖАРЫ. КЛАССИФИКАЦИЯ. *Пожар* – неконтролируемый процесс горения, причиняющий материальный ущерб, вред жизни и здоровью людей, интересам общества и государства.

Классификация пожаров по типу:

- индустриальные (пожары на заводах, фабриках и хранилищах);
- бытовые пожары (пожары в жилых домах и на объектах культурно-бытового назначения);
- природные пожары (лесные, степные, торфяные и ландшафтные пожары).

Классификация пожаров по плотности застройки:

- отдельные пожары (городские пожары) – горение в отдельно взятом здании при невысокой плотности застройки. *Плотность застройки* – процентное соотношение застроенных площадей к общей площади населенного пункта. Безопасной считается плотность застройки до 20 %;

- сплошные пожары – вид городского пожара, охватывающий значительную территорию при плотности застройки более 20–30 %;
- огненный шторм – редкое, но грозное последствие пожара при плотности застройки более 30 %;
- тление в завалах.

Классификация материалов по их возгораемости:

- негорючие материалы – материалы, которые не горят под воздействием источника зажигания (естественные и искусственные неорганические материалы – камень, бетон, железобетон);
- трудногорючие материалы – материалы, которые горят под воздействием источников зажигания, но неспособны к самостоятельному горению (асфальтобетон, гипсокартон, пропитанная специальными огнеупорными средствами древесина, стекловолокно или стеклопластик);
- горючие материалы – вещества, которые способны гореть после удаления источника зажигания.

Пожароопасные условия. Для того чтобы произошло возгорание необходимо наличие трех условий:

- горючие вещества и материалы;
- источник зажигания – открытый огонь, химическая реакция, электроток;
- наличие окислителя, например кислорода воздуха.

ЧС, вызванные выбросом сильно действующих ядовитых веществ (СДЯВ). Защита населения от СДЯВ обеспечивается выполнением комплекса мероприятий, основными из которых являются инженерно-технические и организационные мероприятия, направленные на недопущение возникновения аварий. Они выполняются на объекте заблаговременно и включают в себя:

- 1) химический и дозиметрический контроль за выбросами СДЯВ;
- 2) обеспечение населения средствами индивидуальной защиты;
- 3) заблаговременное прогнозирование зон возможного заражения СДЯВ и РВ по реальным метеоданным.

Ликвидация последствий заражения СДЯВ на объекте предусматривает проведение следующих мероприятий:

- 1) оповещение об опасности поражения населения и возникновении аварии с выбросом СДЯВ и РВ;
- 2) ведение радиационной и химической разведки, обозначение границ очага заражения СДЯВ и РВ;
- 3) использование средств индивидуальной и коллективной защиты.

Сильнодействующие ядовитые вещества (СДЯВ): понятие, классификация, поражающее действие. *Сильнодействующие ядовитые вещества (СДЯВ)* – химические соединения, обладающие высокой токсич-

ностью и способные при определенных условиях (в основном при авариях на химически опасных объектах) вызывать массовые отравления людей и животных, а также заражать окружающую среду.

Классификация СДЯВ:

1. Вещества с преимущественно удушающими свойствами.

1.1. С выраженным прижигающим действием (хлор, треххлористый фосфор).

1.2. Со слабым прижигающим действием (фосген, хлорпикрин, хлорид серы).

2. Вещества преимущественно общеядовитого действия: оксид углерода, синильная кислота, этилен хлорид и др.

3. Вещества, обладающие удушающим и общеядовитым действием (фосген и дифосген).

3.1. С выраженным прижигающим действием (акрилонитрил).

3.2. Со слабым прижигающим действием (оксиды азота, сернистый ангидрид).

4. Нейротропные яды (вещества, действующие на проведение и передачу нервного импульса, нарушающие действия центральной и периферической нервных систем): фосфорорганические соединения, сероуглерод.

5. Вещества, обладающие удушающим и нейротропным действием (аммиак).

6. Метаболические яды.

Поражающие действия. Поражающее действие СДЯВ на людей возможно как в результате попадания таких веществ в капельно-жидком виде на кожу человека, так и в результате вдыхания их паров. По техническим свойствам СДЯВ в основном относятся к группе веществ общеядовитого и удушающего действия. Симптомами отравления ими в большинстве случаев являются головная боль, головокружение, потемнение в глазах, шум в ушах, нарастающая слабость, одышка, тошнота, рвота, а при сильных отравлениях – обморок, судороги, потеря сознания и даже смерть.

ЧС, вызванные выбросом радиоактивных веществ. В результате крупнейшей техногенной катастрофы в Чернобыле, которая произошла 26 апреля 1986 года, была выброшена активность 50 млн Кюри (Ки). 1 Ки = $3,7 \times 10^{10}$ Бк (Беккереля). В составе выброшенных изотопов, опасных для всего живого, основными были: цезий (^{137}Cs), стронций (^{90}Sr), плутоний (^{239}Pu) и йод (^{131}I). 86 % выброшенной активности выпало на территорию Республики Беларусь. Было заражено около 30 % территории, возникла чрезвычайная ситуация, вызванная радиоактивным поражением местности. Йод к сегодняшнему дню распался, прошло более 1000 периодов полураспада ($T_{1/2}^{131}\text{I} = 8,04$ сут.). $T_{1/2}^{239}\text{Pu} = 24065$ лет. Цезий и стронций имеют период полураспада около 30 лет. Поэтому сегодня наблюдается цезиевый период.

ЧС ПРИРОДНОГО ХАРАКТЕРА. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЧС ПРИРОДНОГО ХАРАКТЕРА, ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ. *ЧС природного характера* – это неблагоприятная обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате опасного природного явления, которое может повлечь за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей, материальные потери и нарушения условий жизнедеятельности населения.

Такие ЧС называют еще стихийными бедствиями. Эти явления возникают под воздействием *атмосферных факторов* (ураганы, смерчи, снегопады, ливни), *огня* (лесные и торфяные пожары), *изменения уровня воды* (паводки, наводнения), *изменений в земной коре* (извержение вулканов, землетрясения, обвалы). Наибольшую опасность для населения представляют наводнения, ураганы, землетрясения и засухи, на которые приходится около 90 % ущерба, причиняемого стихийными бедствиями.

Чрезвычайные ситуации природного характера подразделяются на ситуации:

- *геофизического характера* (извержения вулканов, землетрясения);
- *геологического характера* (оползни, сели, обвалы, лавины, провалы земной поверхности в результате карста, абразия, эрозия, пыльные бури);
- *метеорологического и гидрометеорологического характера* (бури, ураганы, смерчи, торнадо, шквалы, крупный град, ливни, сильные снегопады, морозы, метели, туманы, сильный гололед, сильная жара, заморозки, засухи);
- *морского гидрологического характера* (тайфуны, цунами, сильное волнение, напор и дрейф льдов, труднопроходимые льды);
- *гидрологического характера* (наводнения, половодья, паводки, затопления, зажоры, ветровые нагоны, ранние ледоставы, низкие уровни воды);
- *гидрогеологического характера* (низкие и высокие уровни грунтовых вод);
- *природные пожары* (лесные, степные, торфяные и пожары горючих ископаемых);
- *инфекционная заболеваемость людей* (единичные и групповые случаи опасных инфекционных заболеваний, эпидемии, пандемии);
- *инфекционная заболеваемость сельскохозяйственных животных* (эпизоотии, панзоотии);
- *поражение сельскохозяйственных растений болезнями и вредителями* (эпифитотии, панфитотии, массовое распространение вредителей растений).

ХАРАКТЕРИСТИКА СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ, ХАРАКТЕРНЫХ ДЛЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ. Под стихийным бедствием понимается катастрофическое природное явление или процесс, способный вызвать многочисленные человеческие жертвы, материальный ущерб и другие последствия.

К стихийным бедствиям, характерным для Республики Беларусь, относятся: затопления и наводнения, массовые пожары, ураганы, град, проливные дожди, устойчивые морозы.

Наводнения (*паводковые* – связанные с весенним таянием снега, наиболее характерны для белорусского Полесья; *ливневые* – связанные с дождевыми осадками).

Град – разновидность атмосферных осадков, выпадающих в виде ледяных образований различной формы и величины. Как правило, бывает в теплое время года, обычно вместе с дождем, при грозе.

Пожар – неконтролируемый процесс горения, сопровождающийся уничтожением материальных ценностей и создающий опасность для жизни людей. Лесные и торфяные пожары возникают в выработках торфа и на торфяных болотах в результате самовозгорания (эндогенные). Пожары уничтожают здания, сооружения, оборудование и другие материальные ценности.

Взрыв – освобождение большого количества энергии в ограниченном объеме за короткий промежуток времени. Приводит к образованию сильно нагретого газа с очень высоким давлением.

ЧС БИОЛОГИЧЕСКОГО ХАРАКТЕРА. ЧС биологического характера проявляются в форме: эпидемий, пандемий, эпизоотий и панзоотий, эпифитотий и панфитотий.

Эпидемия (греч. *epidemia* – «повальная болезнь», от *epi* – «на», «сре-ди» и *demos* – «народ») – широкое распространение какого-либо инфекци-онного заболевания (чума, сибирская язва, холера, туляремия, грипп).

Пандемия (греч. *pan* – «весь») – эпидемия, характеризующаяся рас-пространением инфекционного заболевания на территорию всей страны, территорию сопредельных государств, а иногда и многих стран мира (хо-лера, СПИД, грипп).

Эпизоотия (греч. *zoos* – «животное») – широкомасштабное распро-странение инфекционной болезни среди одного или многих видов живот-ных на определенной территории, значительно превышающее уровень за-болеваемости, обычно регистрируемый на данной территории.

Панзоотия – необычно широкое распространение инфекционной бо-лезни животных, охватывающее страну, группу стран, континент. Является высшей степенью эпизоотии.

Эпифитотия (греч. *fitos* – «растение») – распространение инфекци-онной болезни сельскохозяйственных растений.

Соответственно, *панфитотия* – высшая степень эпифитотии, рас-пространение инфекции на огромные территории – острова, материка, континенты.

ХАРАКТЕРИСТИКА ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ. *Ин-фекция* – это совокупность биологических реакций, которыми макроорга-низм отвечает на внедрение возбудителя. Диапазон проявлений инфекций может быть различным.

Крайними формами проявления инфекций является:

1) бактерионосительство;

2) персистенция (когда вирус находится в активном состоянии, а по всем срокам уже должен исчезнуть);

3) живая вакцинация (попадание бактерий, которые вызывают иммунизацию, а не заболевание);

4) инфекционная болезнь (имеются клинические проявления инфекции).

Инфекционный процесс – это ответная реакция организма на внедрение и циркуляцию в нем микробных агентов.

Микробный агент – это патогенные и условно-патогенные микроорганизмы.

Патогенность – это способность микроорганизмов, попадая в организм, вызывать в его тканях и органах патологические изменения. Это качественной видовой признак, детерминированный генами патогенности – *вирулонами*.

ИНФЕКЦИОННЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ: ПОНЯТИЕ, КЛАССИФИКАЦИЯ. *Инфекционные заболевания* – это группа заболеваний, вызываемых проникновением в организм патогенных (болезнетворных) микроорганизмов.

Для того чтобы патогенный микроб вызвал инфекционное заболевание, он должен обладать вирулентностью, т. е. способностью преодолевать сопротивляемость организма и проявлять токсическое действие

Одной из особенностей *инфекционных заболеваний* является наличие инкубационного периода, т. е. периода от времени заражения до появления первых признаков. Длительность периода зависит от способа заражения и вида возбудителя и может длиться от нескольких часов до нескольких лет (последнее бывает редко). Место проникновения микроорганизмов в организм называют входными воротами инфекции. Для каждого вида заболевания имеются свои входные ворота, так, например, холерный вибрион проникает в организм через рот и не способен проникать через кожу; грипп проникает через органы дыхания, гангренозная палочка проникает через поврежденную кожу.

Классификация инфекционных заболеваний:

1) кишечная (холера, дизентерия, сальмонеллез);

2) дыхательных путей (грипп, коклюш, корь, ветряная оспа);

3) кровяные (малярия, ВИЧ-инфекция);

4) наружных покровов (сибирская язва, столбняк, гангрена);

5) с различными механизмами передачи (энтеровирусная инфекция).

В зависимости от природы возбудителей инфекционные болезни классифицируются на:

1) вирусные (грипп, корь, вирусные гепатиты, ВИЧ-инфекция, менингит);

2) бактериальные (чума, холера, дизентерия, сальмонеллез, менингит);

3) протозойные (амебиаз, изоспориаз, малярия и др.);

4) грибковые инфекции или микозы (эпидермофития, кандидоз, и др.).

ОБСЕРВАЦИЯ И КАРАНТИН. *Обсервация* – специально организуемое медицинское наблюдение за населением в очаге бактериологического поражения, включающее ряд мероприятий, направленных на своевременное выявление и изоляцию в целях предупреждения распространения эпидемических заболеваний. Одновременно с помощью антибиотиков проводят экстренную профилактику возможных заболеваний, делают необходимые прививки, ведут наблюдение за строгим выполнением правил личной и общественной гигиены, особенно в пищеблоках и местах общего пользования. Продовольствие и воду используют только после их надежного обеззараживания. Срок обсервации определяется длительностью максимального инкубационного периода для данного заболевания и исчисляется с момента изоляции последнего больного и окончания дезинфекции в очаге поражения.

Карантин – это система наиболее строгих изоляционно-ограниченных мероприятий, проводимых для предупреждения распространения инфекционных заболеваний из очага поражения и для ликвидации самого очага. Применяется по отношению к возбудителям особо опасных инфекций: чума, холера, натуральная оспа.

ЧС СОЦИАЛЬНОГО ХАРАКТЕРА: ПОНЯТИЕ И КЛАССИФИКАЦИЯ. *ЧС социального характера* – это обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате опасного социального явления (война, революция, террористический акт и пр.), которое повлекло или может повлечь за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей. Защита от социальных опасностей заключается в профилактических мероприятиях, направленных на ликвидацию этих опасностей. Кроме того, требуется соответствующая подготовка человека, позволяющая адекватно действовать в опасных ситуациях.

ЧС социального характера классифицируются по следующим признакам:

по причинам возникновения – непреднамеренные, вызванные случайными обстоятельствами, не зависящими от действий конкретных людей или общественных сил (чаще всего связаны со стихийными бедствиями, неурожаями, эпидемиями и пр.), и преднамеренные, спровоцированные действиями людей и общественными группировками (международные и политические конфликты, войны и т. п.);

по продолжительности действия – кратковременные (террористический акт, покушение, бандитский налет и т. п.) и долговременные (инфляция, безработица, война и т. п.)

по скорости распространения – взрывные, стремительные, быстро распространяющиеся (политические и военные конфликты) и умеренные, плавно распространяющиеся (предпосылки социальной революции или войны);

по масштабам распространения – локальные, объектовые, местные, охватывающие небольшой населенный пункт, объект городского хозяйства,

городской квартал, район (забастовки, демонстрации протеста, массовые беспорядки на объектах культуры, спорта и т. д.), и региональные, национальные, глобальные, распространяющиеся на огромные территории (экономические кризисы, межнациональные и военные конфликты, войны и т. д.)

по возможности предотвращения – неизбежные (как правило, стихийные бедствия и эпидемии) и предотвращаемые (социально-политические и военные конфликты, крупномасштабные войны и пр.)

Говоря о классификации ЧС социального характера, необходимо подчеркнуть, что они, в отличие от ЧС иного происхождения, поддаются прогнозу, так как связаны с действиями социума. Однако эти прогнозы нередко бывают субъективны, поскольку люди подвержены идейному влиянию и это мешает им объективно оценивать социальные явления и процессы.

ОРУЖИЕ МАССОВОГО ПОРАЖЕНИЯ. *Оружие массового поражения* – оружие, способное нанести массовые потери или разрушения на относительно больших пространствах (площадях).

Таковыми возможностями обладают, и следовательно, могут считаться оружием массового поражения (ОМП), в частности следующие виды оружия:

- химическое;
- биологическое;
- ядерное.

Поражающие факторы ОМП всегда имеют как мгновенное действие, так и более или менее протяженное во времени.

Характерные примеры поражающих факторов мгновенного действия – *ядерного оружия*:

- ударная волна;
- сильная световая вспышка;
- потоки высокоэнергичных частиц;
- электромагнитный импульс;
- искусственное цунами;
- искусственные подземные толчки;
- радиоактивное заражение местности.

Некоторые примеры поражающих факторов следующих известных видов ОМП.

Поражающие факторы ядерного взрыва:

- ударная волна;
- сейсмическая волна;
- световое излучение ядерного взрыва;
- интенсивный поток высокоэнергичных частиц, рентген- и γ (гамма)-излучения – проникающая радиация;
- электромагнитный импульс;
- загрязнение продуктами ядерного взрыва.

Поражающие факторы химического оружия:

- собственно, отравляющее вещество в различных видах (газы, аэрозоли, на поверхности предметов);
- химическое загрязнение воздуха, воды, почвы.

Поражающие факторы биологического оружия – возбудители болезней, опасных для жизни людей или других живых существ.

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ И СПОСОБЫ ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ В ЧС.

Своевременное оповещение населения. Своевременное оповещение осуществляется органами гражданской обороны (ГО). Оно организуется по радио- и телевидению. Чтобы привлечь внимание населения, используют сигналы транспортных средств, а также включают гудки на предприятиях. Услышав сигналы «Внимание всем!», надо немедленно включить теле- и радиоприемники и ждать сообщения от местных органов власти или штаба ГО. Все дальнейшие действия определяются их указаниями.

Укрытие населения в защитных сооружениях. Для защиты населения от ядерного, химического и бактериологического (биологического) воздействия существуют специальные сооружения. Они, в зависимости от защитных свойств, подразделяются на убежища и противорадиационные укрытия (ПРУ). За счет прочности ограждающих конструкций и перекрытий убежища обеспечивают наиболее надежную защиту людей от всех поражающих факторов – отравляющих веществ и бактериальных средств, от высоких температур и вредных газов в зонах пожаров, от облаков, происшедших в результате взрыва. Люди могут находиться в таких сооружениях длительное время. В убежищах предусмотрены надлежащие санитарно-гигиенические условия, обеспечивающие нормальную жизнедеятельность людей.

Рассредоточение рабочих, служащих и эвакуация населения. Рассредоточение и эвакуация населения – один из способов защиты от оружия массового поражения. Под рассредоточением понимают организованный вывоз из городов и других населенных пунктов и размещение в загородной зоне свободной от работы смены рабочих и служащих, продолжающих работу в военное время. Рабочие и служащие из загородной зоны посменно выезжают в город для работы на своих предприятиях, а по окончании работы возвращаются. Эвакуация представляет собой организованный вывоз или вывод из городов и других населенных пунктов и размещение в загородной зоне остального населения, а также вывоз или вывод населения из зон возможного затопления. В отличие от рассредоточенных, эвакуированные постоянно проживают в загородной зоне до особого распоряжения.

Защитные сооружения: убежища, быстровозводимые укрытия.

Средства индивидуальной защиты (СИЗ) кожи и органов дыхания бывают изолирующие и фильтрующие.

КОЛЛЕКТИВНЫЕ СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ЛЮДЕЙ: НАЗНАЧЕНИЯ И КЛАССИФИКАЦИЯ. *Коллективные средства защиты* – это специально оборудованные сооружения и объекты, предназначенные для групповой защиты людей от действия ядерного, химического и бактериологического оружия, зажигательных средств и обычных средств поражения. К коллективным средствам защиты относятся: полевые фортификационные (*фортификация* – укрепление и усиление позиций с помощью военных преград: противотанковые ежи, окопы, рвы и т. д.) сооружения, долговременные фортификационные сооружения, сооружения специального назначения, подвижные объекты – кабины машин различного назначения.

Сооружения открытого типа – траншеи, щели, полубрустверные ниши – снижают потери от воздействия обычных средств поражения и ударной волны ядерного взрыва, частично от светового излучения и проникающей радиации. Сооружения закрытого типа – блиндажи (временные закрытые сооружения), землянки и пр. – обеспечивают более надежную защиту личного состава, раненых и больных. Они могут быть герметизированы, вентилируемыми и невентилируемыми. Время пребывания людей в невентилируемых сооружениях не должно превышать одного часа. Наиболее полную защиту от всех поражающих факторов обеспечивают убежища, оборудованные в противоатомном и противохимическом отношении. В них обеспечиваются работа личного состава и укрытие раненых, больных без индивидуальных средств защиты.

Специальное оборудование убежищ: фильтровентиляционное оборудование; отопительное оборудование; вентиляционное защитное устройство; средства герметизации входов.

ЭВАКУАЦИЯ И РАССРЕДОТОЧЕНИЕ НАСЕЛЕНИЯ ПРИ ЧС. *Эвакуация населения* – это комплекс мероприятий по организованному вывозу (выводу) населения из зон чрезвычайных ситуаций и размещение его в заблаговременно подготовленных по условиям первоочередного жизнеобеспечения безопасных районах (вне зон действия поражающих факторов источников ЧС).

Рассредоточение – это организованный вывоз из городов и размещение в загородной зоне рабочих и служащих предприятий, организаций, продолжающих деятельность в этих районах и на время ежедневного отдыха, как при ЧС мирного характера, так и военного времени.

Всестороннее обеспечение эвакуационных мероприятий организуют соответствующие службы гражданской обороны, министерства (ведомства), объекты экономики не зависят от форм собственности во взаимодействии с органами исполнительной власти, органами местного самоуправления. Планирование, обеспечение и проведение эвакуационных мероприятий осуществляется исходя из принципа необходимой достаточности и максимально возможного использования имеющихся собственных сил и средств. В зависимости от охвата населения, попавшего в опасную зону,

выделяют следующие варианты их проведения: общая и частичная эвакуации. Общая эвакуация предполагает вывоз (вывод) всех категорий населения из зоны повышенной опасности. Частичная эвакуация осуществляется при необходимости удаления из опасной зоны отдельных категорий населения, наиболее чувствительных к воздействию поражающих факторов (например, из Чернобыльской зоны, в первую очередь, были вывезены дети, женщины и старики).

СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ (СИЗ) НАСЕЛЕНИЯ: НАЗНАЧЕНИЕ И КЛАССИФИКАЦИЯ. СИЗ делятся:

- на средства защиты органов дыхания;
- средства защиты кожи;
- медицинские средства защиты.

К первым относятся фильтрующие и изолирующие противогазы, респираторы, а также противопылевые тканевые маски (ПТМ-1) и ватно-марлевые повязки, ко вторым – одежда специальная изолирующая защитная, защитная фильтрующая (ЗФО) и приспособленная одежда населения. По принципу защиты СИЗ делятся на фильтрующие и изолирующие. Принцип фильтрации заключается в том, что воздух, необходимый для поддержания жизнедеятельности человека, очищается от вредных примесей при прохождении через средства защиты.

Наиболее надежным средством защиты органов дыхания людей являются противогазы. По принципу действия все противогазы подразделяются на фильтрующие и изолирующие. В настоящее время в системе ГО для взрослого населения используются фильтрующие противогазы ГП-7, ГП-5, ГП-5м и ГП-4у.

Изолирующие противогазы (ИП-4М, ИП-4МК, ИП-5, ИП-46, ИП-46м) являются специальными средствами защиты органов дыхания, глаз, кожи лица от всех вредных примесей, содержащихся в воздухе. Их используют в том случае, когда фильтрующие противогазы не обеспечивают такую защиту, а также в условиях недостатка кислорода в воздухе. Они снабжены специальными кислородными приборами. Необходимый для дыхания воздух обогащается в изолирующих противогазах кислородом в регенеративном патроне, снаряженном специальным веществом (перекись и надперекись натрия).

Медицинские средства индивидуальной защиты – это медицинские препараты, материалы и специальные средства, предназначенные для использования в ЧС с целью предупреждения поражения или снижения эффекта воздействия поражающих факторов и профилактики осложнений.

К табельным медицинским средствам индивидуальной защиты относятся:

- индивидуальные противохимические пакеты – ИПП-8, ИПП-10, ИПП-11;

– пакет перевязочный медицинский – ППМ (предназначен для оказания первой медицинской помощи в случае ранений, ожогов и т. д.).

Индивидуальный противохимический пакет ИПП-11 содержит полидегазирующую рецептуру, находящуюся во флаконе, и набор салфеток. Предназначен для обеззараживания участков кожи, прилегающей к ним одежды и СИЗ.

СИЗ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ: ПРОТИВОГАЗЫ, РЕСПИРАТОРЫ, ВАТНО-МАРЛЕВЫЕ ПОВЯЗКИ. *СИЗ органов дыхания* – носимое на человеке техническое устройство, обеспечивающее защиту органов дыхания от факторов профессионального риска.

Противогаз – средство защиты органов дыхания, зрения и кожи лица.

Противогазы делятся на:

– *фильтрующие* – от конкретных типов отравляющих веществ (человек дышит атмосферным воздухом, отфильтрованным в противогазной коробке, возможна замена отработанной коробки). Для защиты от угарного газа (СО) к противогазной коробке привинчивается гопкалитовый патрон, нейтрализующий СО.

– *изолирующие* – человек дышит не атмосферным воздухом, а газовой смесью, генерированной регенеративным патроном и системой кислородного обогащения, а также происходит поглощение углекислого газа. *Респиратор* – СИЗ органов дыхания от попадания аэрозолей (пыль, дым, туман) и вредных газов.

Ватно-марлевые повязки – это марлевая лента с неплотным куском ваты внутри. Предназначена для использования в следующих случаях:

– защита от инфекций, распространяющихся воздушно-капельным путем;

– защита операционного поля во время медицинских манипуляций.

МЕДИЦИНСКИЕ СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ. *Медицинские средства индивидуальной защиты (МСИЗ)* – это медицинские препараты, материалы и специальные средства, предназначенные для использования в ЧС с целью предупреждения поражения или снижения эффекта воздействия поражающих факторов и профилактики осложнений.

Аптечка индивидуальная АИ-2 предназначена для профилактики и первой медицинской помощи при радиационном, химическом и бактериальном поражениях, а также при их комбинациях с травмами. Носят аптечку в кармане. АИ-2 обязательно должна быть на всех пунктах ГО независимо от формы собственности предприятия.

Индивидуальный противохимический пакет (ИПП-8, ИПП-9, ИПП-10) предназначен для обеззараживания капельно-жидких опасных веществ (ОВ) и некоторых химически-опасных веществ (ХОВ), попавших на тело и одежду человека, на средства индивидуальной защиты и на инструмент.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ (ГСЧС): СТРУКТУРА И ЗАДАЧИ. *Государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (ГСЧС)* – это система органов управления, специально уполномоченных на решение задач в области ГО и защиты населения и территорий от ЧС.

Основные задачи:

- прогнозирование чрезвычайных ситуаций;
- распознавание опасностей с указанием масштабов и координат;
- ликвидация ЧС с учетом затрат и выгод;
- подготовка населения к действиям при чрезвычайных ситуациях;
- международное сотрудничество в области защиты населения и территорий.

Структура ГСЧС. Возглавляет эту структуру Президент и Совет безопасности. Выделяют комиссии по ЧС: правительственная, областная, городская, районная, ведомственная, объектная.

Особую роль в защите населения играет Министерство по чрезвычайным ситуациям (МЧС), включающее в себя территориальные управления, департаменты, учебные заведения, мобильные бригады и пр. Особую роль играют Департамент по ядерной и радиационной безопасности и Департамент по ликвидации последствий на Чернобыльской АЭС.

МИНИСТЕРСТВО ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ (МЧС): РОЛЬ И ЗАДАЧИ В ГОСУДАРСТВЕННОЙ СИСТЕМЕ ПО ЗАЩИТЕ НАСЕЛЕНИЯ. Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь (МЧС) является республиканским органом государственного управления, осуществляющим регулирование, управление и государственный надзор в сфере предупреждения и ликвидации ЧС природного и техногенного характера и ГО, обеспечения пожарной, промышленной, ядерной и радиационной безопасности, ликвидации последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС, создания и обеспечения сохранности государственного и мобилизационного материальных резервов. Осуществляет координацию деятельности других республиканских органов государственного управления, местных исполнительных и распорядительных органов.

ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ В МИРНОЕ И ВОЕННОЕ ВРЕМЯ:

- обучение населения способам защиты от опасностей, возникающих при ведении военных действий;
- оповещение населения об опасностях, возникающих при ведении военных действий;
- эвакуация населения;
- предоставление населению убежища;
- оказание первой медицинской помощи;
- борьба с пожарами, возникшими при ведении военных действий;

- обнаружение и обозначение районов, подвергшихся радиоактивному, химическому, биологическому и иным видам заражения;
- обеззараживание населения, техники, территорий, подвергшихся заражению;
- восстановление и поддержание порядка на территориях, пострадавших при ведении военных действий;
- восстановление функционирования коммунальных служб в военное время;
- захоронение трупов в военное время;
- обеспечение постоянной готовности сил и средств ГО.

ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ И ДРУГИХ НЕОТЛОЖНЫХ РАБОТ (АСИДНР) В РАЗЛИЧНЫХ ОЧАГАХ ПОРАЖЕНИЯ.

В очаге поражения при любом поражающем факторе АСИДНР ведутся с соблюдением режима защиты людей от особо опасных возбудителей инфекционных заболеваний до момента идентификации бактериальных средств.

Предусматривается выполнение следующих работ:

1. Непрерывное ведение разведки всех видов.
2. Использование личным составом формирований СИЗ.
3. Изоляция очага поражения от окружающих районов.
4. Эвакуация населения в зоны карантина.
5. Оказание первой медицинской помощи.
6. Проведение профилактики.
7. Дегазация и дезинфекция территории.
8. Организация работы контрольно-пропускных пунктов.
9. Специальная обработка личного состава формирований.
10. Смена формирований при строгом соблюдении режимных мероприятий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Защита населения и объектов в чрезвычайных ситуациях. Радиационная безопасность: пособие: в 3 ч. Ч. 1: Чрезвычайные ситуации и их предупреждение / С. В. Дорожко, И. В. Ролевич, В. Т. Пустовит. – 4-е изд., перераб. и доп. – Минск: Дикта, 2010. – 292 с.
2. Защита населения и объектов в чрезвычайных ситуациях. Радиационная безопасность: пособие: в 3 ч. Ч. 2: Система выживания населения и защита территорий в чрезвычайных ситуациях / С. В. Дорожко [и др.]. – 4-е изд., перераб. и доп. – Минск: Дикта, 2010. – 388 с.
3. Защита населения и объектов в чрезвычайных ситуациях. Радиационная безопасность: пособие: в 3 ч. Ч. 3: Радиационная безопасность / С. В. Дорожко, В. П. Бубнов, В. Т. Пустовит. – 5-е изд., перераб. и доп. – Минск: Дикта, 2010. – 312 с.
4. Русак, О. Н. Безопасность жизнедеятельности: учеб. пособие для студентов всех специальностей / О. Н. Русак, К. Р. Малакян. – СПб.: Лань, 2001. – 448 с.

5. Михайлов, Л. М. Безопасность жизнедеятельности / Л. М. Михайлов. – СПб., 2007. – 280 с.
6. Мархоцкий, Я. Л. Основы защиты населения в чрезвычайных ситуациях / Я. Л. Мархоцкий. – 2-е изд. – Минск: Выш. шк., 2007 – 206 с.
7. Румянцев, Г. А. Основы радиационной безопасности: учеб. пособие / Г. А. Румянцев. – Минск: АФКиС, 1998. – 166 с.
8. Цибулько, А. В. Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Радиационная безопасность / А. В. Цибулько. – Минск: МИУ, 2008. – 228 с.
9. Основы безопасности жизнедеятельности и здорового образа жизни населения на загрязненных радионуклидами территориях: учеб. пособие для студентов БГУФК / С. Д. Ковалев [и др.]. – Минск, 2004. – 140 с.
10. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и технического характера: Закон Респ. Беларусь от 5 мая 1998 г. № 141-З (в ред. Законов Респ. Беларусь от 04.01.2003 г. № 183-З, 14.06.2005 г. № 23-З, 21.07.2008 г. № 417-З, 09.11.2009 г. № 53-З, 10.07.2012 г. № 401-З): принят Палатой представителей 9 апр. 1998 г.: одобрен Советом Республики 16 апр. 1998 г.
11. Об органах и подразделениях по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь: Закон Респ. Беларусь от 16 июля 2009 г. № 45-З: принят Палатой представителей 24 июня 2009 г.: одобрен Советом Республики 30 июня 2009 г.; изм. и доп.: Закон Респ. Беларусь от 13.12.2011 г. № 325-З.
12. О пожарной безопасности: Закон Респ. Беларусь от 15 июня 1993 года № 2403-ХП; изм. и доп.: Законы Респ. Беларусь от 03.05.1996 г. № 440-ХП, от 13.11.1997 г. № 87-З, от 11.01.2002 г. № 89-З, от 18.11.2004 г. № 338-З, от 29.06.2006 г. № 137-З, от 20.07.2006 г. № 162-З.
13. О радиационной безопасности населения: Закон Респ. Беларусь от 5 янв. 1998 г. №122-З: принят Палатой представителей 16 дек. 1997 г.: одобрен Советом Республики 20 дек. 1997 г.; изм. и доп.: Закон Респ. Беларусь от 21.12.2005 г. № 72-З.
14. О социальной защите граждан, пострадавших от катастрофы на Чернобыльской АЭС, других радиационных аварий: Закон Респ. Беларусь от 6 янв. 2009 г. № 9-З: принят Палатой представителей 12 дек. 2008 г.: одобрен Советом Республики 19 дек. 2008 г.; изм. и доп.: Законы Респ. Беларусь от 27.12.2010 г. № 224-З, от 13.12.2011 г. № 325-З, от 22.12.2011 г. № 328-З.
15. О правовом режиме территорий, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС: Закон Респ. Беларусь от 26 мая 2012 г. № 385-З: принят Палатой представителей 3 мая 2012 г.: одобрен Советом Республики 8 мая 2012 г.
16. О гражданской обороне: Закон Респ. Беларусь от 27 нояб. 2006 г. № 183-З: принят Палатой представителей 26 окт. 2006 г.: одобрен Советом Республики 13 ноября 2006 г.; изм. и доп.: Законы Респ. Беларусь от 06.01.2009 г. № 8-З, от 31.12.2009 г. № 114-З.
17. О борьбе с терроризмом: Закон Респ. Беларусь от 03 янв. 2002 г. № 77-З; (в ред. Законов Респ. Беларусь от 15.12.2005 г. № 71-З, от 09.01.2006 г. № 97-З, от 24.12.2007 г. № 299-З, от 21.07.2008 г. № 417-З).
18. О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера: Постановление М-ва по чрезвычайным ситуациям Респ. Беларусь от 19 февр. 2003 г. № 17. – № 8/9364.

Раздел 2 РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

СОВРЕМЕННОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ О СТРОЕНИИ АТОМА. В период открытия первых фундаментальных частиц (P^+ , n^0 , e^-) был выдвинут ряд гипотез строения атома, но в 1911 году Эрнест Резерфорд предложил «планетарную модель, а в 1913 году Нильс Бор значительно ее дополнил.

Атом состоит из положительно заряженного ядра и окружающих его электронов. Ядро состоит из протонов и нейтронов. Протон имеет положительный заряд, численно равный заряду электрона. Число протонов в ядре называется атомным номером и обозначается буквой Z . Оно совпадает с порядковым номером химического элемента в таблице Менделеева. Нейтрон электрически нейтрален, его масса покоя равна массе протона. Протоны и нейтроны объединяют общим названием – нуклоны. Общее число нуклонов в ядре называют массовым числом (A). Символ химического элемента обозначают X . Отсюда пишем – $\frac{A}{Z}X$. Например, $\frac{239}{94}X$, т. е. плутоний содержит 94 протона, 145 нейтронов, а всего 239 нуклона.

Атомная единица массы (а. е. м.). Для измерения массы элементарных частиц взята масса, равная $1/12$ C^{12} этого нуклида. Известны массы: протона (P) = 1,0073 а. е. м.

Нейтрона (n^0) = 1,0087 а. е. м.

Электрона (e) = 0,000548 а. е. м. ($5,48 \times 10^{-4}$ а. е. м.)

Зная а. е. м. элементарных частиц можно вычислить изотонную массу каждого нуклида. Например, $\frac{35}{17}Cl = 35,289$ а. е. м.

ПОНЯТИЕ ОБ ИЗОТОПАХ, ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В НАУКЕ, ПРОМЫШЛЕННОСТИ И МЕДИЦИНЕ. Атомы, которые имеют ядро с одинаковым количеством протонов, но отличаются количеством нейтронов, относятся к одному и тому же химическому элементу и называются изотопами данного элемента.

Когда до ядра атома водорода, который состоит из одного протона присоединить один нейтрон, то получим элемент с массовой долей 2 – тяжелый водород (дейтерий). Присоединив еще один нейтрон, получим массовую долю атомного ядра 3 – очень тяжелый водород (тритий). И дейтерий, и тритий являются изотопами водорода.

Например: кислород атмосферной и земной коры является смесью трех изотопов: $^{16}_8O$ кислород (99,80 %). Это показывает, что термин «изотоп» нужно употреблять только в тех случаях, когда мы рассматриваем атомы одного и того же элемента. Сейчас уже выяснено существование изотопов для всех химических элементов

Для краткого обозначения изотопов до символа химического элемента дописывают цифру, равную массовому числу данного изотопа. Так,

^{17}O – изотоп кислорода с массовым числом 17; ^{37}Cl – изотоп хлора с массовым числом 37; ^{226}Ra – изотоп радия с массовым числом 226 и т. д. Иногда слева внизу обозначает порядковый номер элемента в периодической системе Менделеева: $^{16}_8\text{O}$, $^{37}_{17}\text{Cl}$, $^{226}_{88}\text{Ra}$ и т. д.

Отличают устойчивые (нерадиоактивные, стабильные) и неустойчивые (радиоактивные, нестабильные) изотопы. Последние могут превращаться в другие изотопы.

Изотопы применяются в медицине для уточнения диагнозов и лечения онкологических заболеваний, в сельском хозяйстве для обработки семян перед их посевом, в промышленности для контроля сварочных швов трубопроводов.

ПОНЯТИЕ О РАДИОАКТИВНОСТИ. ХАРАКТЕРИСТИКА ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ (АЛЬФА, БЕТА, ГАММА И НЕЙТРОННОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ) И ЗАЩИТА ОТ НИХ.

Радиоактивностью называется самопроизвольное превращение одних атомных ядер в другие, сопровождаемое излучением элементарных частиц и энергии. К радиоактивным явлениям относятся: α (альфа)-распад, β (бета)-превращение, n -нейтронное излучение, γ (гамма)-излучение.

α (альфа)-излучение – это поток тяжелых положительно заряженных частиц. По своей физической природе α -частицы представляют собой ядра атома гелия и состоят из двух протонов и двух нейтронов. Эти частицы испускаются при радиоактивном распаде некоторых элементов с атомным номером больше 92. Данные частицы вследствие своей большой массы при взаимодействии с веществом быстро теряют свою энергию.

α -излучение обладает большим ионизирующим действием (на 1 см пути пробега оно образует 40 тысяч пар ионов), но проникающая способность его незначительна. Пробег α -частиц в воздухе не превышает 10 см, а при облучении человека они проникают на глубину поверхностного слоя кожи. Таким образом, в случае внешнего облучения для защиты от неблагоприятного воздействия α -частиц достаточно использовать одежду.

β (бета)-излучение – это поток электронов или позитронов, испускаемых при радиоактивном распаде. Ионизирующее действие этих частиц ниже, чем у α -частиц, а проникающая способность значительно больше. В воздухе они могут пройти до 15 м, в воде и биологической ткани – до 12 мм. Зимняя одежда защищает тело от внешнего β -излучения. Однако на открытых поверхностях кожи могут образоваться радиационные ожоги различной степени, а при попадании на хрусталик глаза может развиваться лучевая катаракта. При поступлении источников β -излучения в организм происходит внутреннее облучение, способное привести к тяжелому лучевому поражению.

γ (гамма)-излучение представляет собой коротковолновое электромагнитное излучение, испускаемое при ядерных превращениях. По своей при-

роде оно аналогично другим видам электромагнитных излучений – световому, ультрафиолетовому, рентгеновскому. Данное излучение обладает высокой проникающей способностью. Пробег γ -квантов в воздухе составляет сотни метров. Излучение пронизывает слой свинца толщиной в несколько сантиметров и может пройти через тело человека. Основную опасность представляет источник внешнего излучения. В качестве защиты от γ -излучения эффективно используются материалы с большим удельным весом, т. е. свинец или бетон.

n^0 – нейтронное излучение (n) представляет собой нейтральные, не несущие электрического заряда частицы. Отсутствие у этих частиц электрического заряда приводит к тому, что они непосредственно взаимодействуют с атомными ядрами, вызывая ядерные реакции. При оценке радиационной аварийной обстановки нейтронное излучение может играть существенную роль, поскольку обладает большой проникающей способностью. Отличительной особенностью нейтронов является их способность превращать атомы стабильных элементов в их радиоактивные изотопы, что резко повышает опасность нейтронного облучения. Для защиты от нейтронного излучения используют водородосодержащие материалы и воду.

ПЕРИОД ПОЛУРАСПАДА РАДИОАКТИВНОГО ИЗОТОПА. ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ РАДИОАКТИВНОСТИ (Бк,Ки). *Период полураспада радиоактивного изотопа* – это время, за которое распадается половина радиоактивного изотопа.

В системе СИ единицей измерения активности является беккерель (Бк) по имени французского ученого, открывшего это явление в 1896 году:

$$1 \text{ Бк} = 1 \text{ расп/с.}$$

Внесистемной единицей измерения активности является Кюри (Ки), которая соответствует активности 1 г радия и названа в честь супругов Кюри, открывших такую активность:

$$1 \text{ Ки} = 3,7 \times 10^{10} \text{ расп/с.}$$

ПОНЯТИЕ О ДОЗАХ. ЭКСПОЗИЦИОННАЯ, ПОГЛОЩЕННАЯ ДОЗЫ. ЕДИНИЦЫ ИХ ИЗМЕРЕНИЯ. *Дозой облучения* называется часть энергии радиационного излучения, которая расходуется на ионизацию и возбуждение атомов и молекул любого облученного объекта.

Экспозиционная доза. Для характеристики воздействия ионизирующих излучений (γ и рентгеновских лучей) на воздушную среду используются экспозиционная доза ($D_{\text{эксп}}$).

В СИ в качестве единицы измерения $D_{\text{эксп}}$ берется 1 кл/кг (за счет ионизации молекул воздуха массой 1 кг возникают ионы, несущие электрический заряд в 1 кл. каждого знака (при температуре 0 °С и давлении 760 мм рт.ст.).

На практике до настоящего времени используется и внесистемная единица $D_{\text{эксп}} = 1$ Рентген (Р). 1 Р – это такая доза фотонного излучения, при которой в 1 см^3 воздуха в процессе ионизации образуется $2,079 \times 10^{10}$ пар ионов каждого знака (два миллиарда):

$$1 \text{ кл/кг} = 3800 \text{ Р}; 1 \text{ Р} = 2,576 \times 10^{-4} \text{ кл/кг}$$

Поглощенная доза. Изменения, происходящие в облученном объекте под воздействием различного рода излучений, зависят от величины поглощенной энергии, поэтому наиболее удобной характеристикой излучения, определяющей степень его воздействия на организмы, является поглощенная энергия излучения.

Поглощенная доза ($D_{\text{п}}$) представляет собой количество энергии ионизирующего излучения, поглощенной единицей массы облучаемого живого вещества. В СИ за единицу измерения принимается 1 Грей (Гр), причем $1 \text{ Грей} = 1 \text{ Дж} / 1 \text{ кг}$.

В научной литературе часто применяется и внесистемная единица измерения поглощенной дозы $D_{\text{п}} = 1$ рад, причем $1 \text{ Гр} = 100 \text{ рад}$. Другими словами, 1 рад – это такая поглощенная доза, при которой количество поглощенной энергии в 1 г вещества составляет 100 эрг, независимо от вида энергии излучения.

Отсюда $1 \text{ рад} = 0,01 \text{ Гр}$; $1 \text{ Гр} = 100 \text{ рад}$.

ОСНОВНЫЕ СПОСОБЫ ОБНАРУЖЕНИЯ (РЕГИСТРАЦИИ) ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ. Принцип обнаружения ионизирующих излучений основан на способности этих излучений ионизировать вещество среды, в которой они распространяются. Ионизация в свою очередь является причиной физических изменений в веществе, которые могут быть обнаружены и измерены. Для обнаружения и измерения ионизирующих излучений используют следующие методы: ионизационный, сцинтилляционный, химический, люминесцентный, калориметрический, биологический, фотометрический, детекторный и др.

Отсюда можно сделать вывод, что ионизирующее излучение при взаимодействии с веществом вызывает в нем изменения (например, ионизацию атомов), при помощи дозиметрических приборов мы можем считывать эти изменения.

ПРИНЦИП УСТРОЙСТВА И РАБОТЫ ДОЗИМЕТРИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ. Принцип работы дозиметрического прибора заключается в том, что при включенном приборе ионизирующие излучения попадают в камеру детектора, воздействуя при этом на атомы инертного газа. Возникшие ионы притягиваются к противоположным полюсам, электрическая цепь в приборе замыкается. Сила тока в цепи прибора будет пропорциональна количеству ионизирующих излучений, попадающих в камеру детектора.

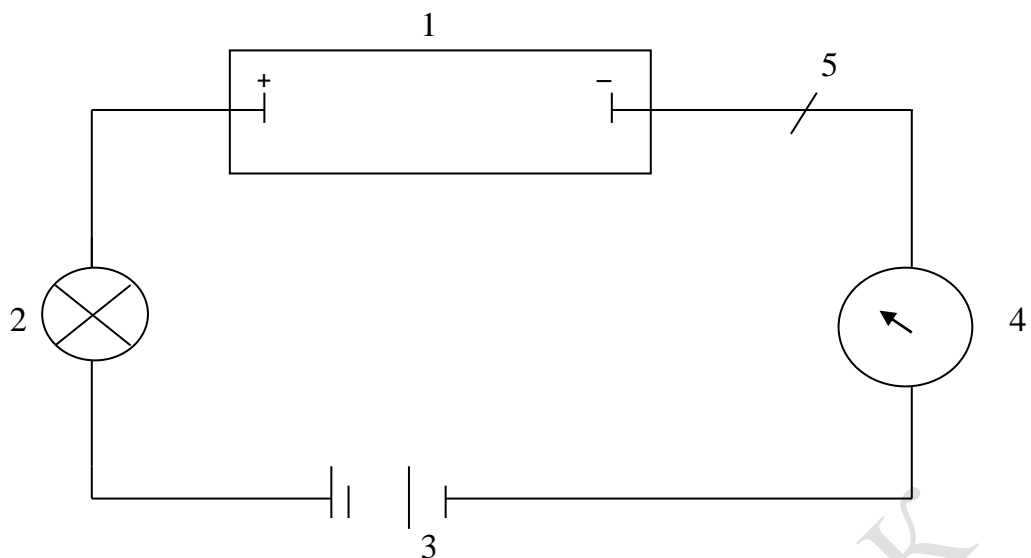


Рис. Схема устройства дозиметрического прибора:

- 1 – ионизационная камера (детектор); 2 – сигнальная электролампа;
 3 – источник электропитания; 4 – измерительное устройство (амперметр);
 5 – включатель электротока

Примечание: на схеме не показаны усилитель ионизационного тока и преобразователь напряжения постоянного тока.

КЛАССИФИКАЦИЯ ДОЗИМЕТРИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ. Существует много признаков, по которым можно классифицировать аппаратуру, используемую в области радиационной безопасности. По своему назначению приборы подразделяются на индикаторы радиоактивности, рентгенометры, дозиметры, радиометры, спектрометры и комбинированные приборы для измерения ионизирующего излучения.

Кроме того дозиметрические приборы делятся на портативные (переносимые) и стационарные.

ПОНЯТИЕ О РАДИОАКТИВНОМ ФОНЕ, УРОВНЕ РАДИАЦИИ НА МЕСТНОСТИ (МОЩНОСТЬ ДОЗЫ). Необходимо учитывать, что любая доза накапливается во времени и эффект радиационного воздействия определяется не только общей дозой, но и временем, за которое она получится. Поэтому введено понятие «мощность дозы». *Мощность экспозиционной дозы* – экспозиционная доза, отнесенная к единице времени: Р/ч, мР/ч, мкР/ч и т. д.

Единицей измерения мощности экспозиционной дозы в системе СИ является А/кг (ампер на кг).

Мощность дозы, измеренную на высоте 70–100 см от поверхности земли, часто называют уровнем радиации.

Экспозиционная доза измеряется дозиметром.

Естественный (природный) радиоактивный фон Республики Беларусь составляет 10–20 мкР/ч.

ОБЩИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ БИОЛОГИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ. Радионуклиды не могут быть определены человеком органолептически: они не имеют запаха, вкуса. Ионизирующие излучения обладают значительной биологической активностью.

Они способны вызывать ионизацию молекул и разрывать химические связи любых молекулярных структур, а также образовывать свободные радикалы и тем самым инициировать длительно протекающие реакции в живых тканях. Ионизирующие излучения могут вызывать в клетках, тканях, органах и организме в целом ряд обратимых и необратимых изменений, следствием которых является нарушение нормальных биохимических и физиологических процессов.

Исследования показали, что воздействие ионизирующих излучений на биологические объекты можно охарактеризовать следующим образом:

1. Физический этап.
2. Физико-химический этап.
3. Биологический этап.

ДЕЙСТВИЕ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА КЛЕТКУ, ТКАНИ И ОРГАНЫ. Ионизирующие излучения воздействуют на клетку в двух направлениях:

1) прямое воздействие – результатом является поглощение энергии молекулами и прежде всего ДНК. Поглощая энергию, атомы, составляющие молекулу, возбуждаются и ионизируются.

2) косвенное воздействие – результатом является химическая реакция разложения (радиолиза) воды клетки (до 70 % H_2O в клетке). Возникают положительно заряженные ионы воды H_2O^+ и растворенные в воде гидратированные электроны $-1e^0$, присоединяясь к одной из нейтральных молекул $-1e^0$ образует отрицательный ион H_2O^- . Ионы воды нестабильны и химически очень реактивны. В присутствии кислорода эти ионы легко с ним реагируют, образуя высокоактивные свободные радикалы. Последние реагируют с молекулами, входящими в клеточные структуры, меняя правильное функционирование всей наследственной информации клетки.

В клетке нарушаются нормальные физиологические реакции: 1) задержка деления; 2) угнетение и нарушение синтеза ДНК; 3) повреждение мембран; 4) изменяются компоненты клетки, что ведет к нарушению ферментативных процессов (АТФ, коферменты); 5) нарушение митоза дает хромосомную перестройку, что приведет к мутациям и сдвигу генетического аппарата клетки, а следовательно, к изменению последующих клеточных поколений – появляется так называемый цитогенетический эффект. Происходит абберрация хромосом, т. е. хромосомные разрывы и их перестройки.

РАДИОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ТКАНЕЙ И ОРГАНОВ ЧЕЛОВЕКА. Различные ткани и органы живого организма имеют свою чувствительность к облучению. При этом надо помнить, что радиочувствительность их в целом

усложняется и имеется ряд особенностей. Это результат, того что не все клетки поражаются в ранней степени, а тканевой эффект не равен сумме клеточных эффектов. Клетки, находясь в составе тканей, зависят не только друг от друга, но и от окружающей среды.

На тканевую чувствительность оказывают влияние: степень кровоснабжения, величина облученного объема.

На организм в целом влияют такие факторы, как: радиочувствительность тканей, органов и систем, а также величина поглощенной дозы и ее распределение.

По отношению к действию радиации в организме выделяют *критические органы* – первые выходят из строя (кроветворная, желудочно-кишечная и лимфатическая системы). Кроветворная и желудочно-кишечной системы характеризуются большой скоростью клеточного изменения (обновления), в то время как клетки ЦНС у взрослого организма не делятся:

1) красный костный мозг продуцирует эритроциты, тромбоциты, вилочковая железа и лимфоузлы – лейкоциты. Доза в 400 Р убивает стволовые клетки этих органов и у человека развивается типичный костномозговой синдром (разрушенные кроветворные ростки);

2) желудочно-кишечная система. От больших доз в криптах (у основания ворсинок) не происходит деления клеток и нет замены изношенных клеток. Нарушается всасывание всех питательных веществ и воды ворсинками, происходит прободение кишечника, проникновение флоры кишечника в общий кровоток и инфицирование всего организма. Реакция ЦНС на облучение обусловлена гибелью клеток и появлением церебрального синдрома;

3) половые клетки при однократном облучении семенников при дозе 0,1 Гр могут вызывать временную стерильность мужчин, а 2 Гр – постоянную; 3 Гр вызывает стерильность женщины. Доза в 2 Гр, также становится причиной помутнения хрусталика.

ДЕЙСТВИЕ БОЛЬШИХ ДОЗ РАДИАЦИИ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА. ПОНЯТИЕ О ЛУЧЕВОЙ БОЛЕЗНИ. Ионизирующие облучения в больших дозах вызывают лучевые поражения человека. *Лучевая болезнь* – это комплексная реакция на воздействие больших доз ионизирующих излучений. Она может быть острой, подострой и хронической. Острая лучевая болезнь начинается тогда, когда человек в течение нескольких часов до двух суток получает суммарно облучение в дозе 1 Гр и более. Хроническая лучевая болезнь развивается тогда, когда человек облучается малыми дозами месяцами и годами. Острая форма имеет 4 степени: 1) 100–250 Р, 2) 250–400 Р, 3) 400–600 Р и 4) 600 Р и более (крайне тяжелая). Выделяют 4 периода в течении острой лучевой болезни: 1) ответная первичная реакция организма на облучение; 2) период мнимого благополучия (скрытый период); 3) разгар болезни; 4) исход заболевания.

ОСТРАЯ ЛУЧЕВАЯ БОЛЕЗНЬ (КЛАССИФИКАЦИЯ). Под *лучевой болезнью человека* понимают комплекс проявлений поражающего действия ионизирующих излучений на организм. Многообразие проявлений зависит от ряда факторов: вид облучения – местное или общее, внешнее или внутреннее (от инкорпорированных радионуклидов); время облучения – однократное, пролонгированное, хроническое; пространственный фактор – равномерное или неравномерное; объем и локализации облученного участка.

Острая лучевая болезнь (ОЛБ) при однократном внешнем равномерном облучении – наиболее типичный пример радиационного поражения человека.

Пороговая доза для проявления ОЛБ – 1 Гр. При внешнем однократном облучении и дозе 0,25 Гр не отмечается заметных отклонений в состоянии здоровья облученных. Облучение в дозе от 0,25 до 0,5 Гр может вызывать незначительные временные отклонения в составе периферической крови, от 0,5 до 1 Гр – симптомы нарушения вегетативной НС и незначительно выраженное снижение количества тромбоцитов и лейкоцитов.

Выделяют четыре основные клинические формы ОЛБ:

- 1) костно-мозговая (доза 1–10 Гр);
- 2) кишечная (доза 10–20 Гр);
- 3) токсемическая (доза 20–80 Гр);
- 4) церебральная (доза более 80 Гр).

Для различных клинических форм характерны определенные ведущие патогенетические механизмы формирования патологического процесса и соответствующие им клинические синдромы.

Классификация по степени тяжести. В зависимости от поглощенной дозы костно-мозговая форма ОЛБ подразделяется по степеням тяжести:

- 1) легкая – 1–2 Гр;
- 2) средней тяжести – 2–4 Гр;
- 3) тяжелая – 4–6 Гр;
- 4) крайней тяжести – 6–10 Гр.

В течении ОЛБ выделяют 3 периода: период формирования; период восстановления; период исходов и последствий.

Период формирования можно четко разделить на 4 фазы: фаза первичной острой реакции; фаза мнимого благополучия (латентная); фаза разгара болезни; фаза раннего восстановления.

ОСНОВНЫЕ СИМПТОМЫ ОСТРОЙ ЛУЧЕВОЙ БОЛЕЗНИ 1-й и 2-й СТЕПЕНИ ТЯЖЕСТИ.

1-я (легкая) – наблюдается при дозах 1–2 Гр. Скрытый период продолжается две-три недели, после чего появляется недомогание, общая слабость, тошнота, головокружение, периодическое повышение температуры. Наблюдаются заметные изменения в составе крови. Как правило, в результате лечения человек выздоравливает.

2-я (средней тяжести) – наблюдается при дозах 2–4 Гр. Скрытый период длится около недели. Признаки заболевания выражены более ярко. Появляется рвота, головные боли, наблюдаются кровоизлияния и потеря аппетита. Летальность может достигать 30 %. Выздоровление при лечении наступает через 1,5–2 месяца.

ОСНОВНЫЕ СИМПТОМЫ ОСТРОЙ ЛУЧЕВОЙ БОЛЕЗНИ 3-й СТЕПЕНИ ТЯЖЕСТИ. Фаза разгара болезни. Прогрессирующее угнетение кроветворения в костном мозге составляет основу всех клинических проявлений в данной фазе ОЛБ. О переходе в фазу разгара болезни судят по уменьшению количества лейкоцитов ниже $1 \times 10^9/\text{л}$. Самочувствие больных ухудшается, повышается температура, появляется резкая слабость, головная боль, головокружение, нарушается сон. Возобновляются и усугубляются желудочно-кишечные расстройства: усиливается рвота, извращается или исчезает аппетит, развивается понос со слизистыми или кровянистыми выделениями, что приводит к обезвоживанию и потере массы тела.

Ведущими в клинической картине являются 2 синдрома:

1) геморрагический – кровоизлияния в кожу, слизистые оболочки, желудочно-кишечный тракт, мозг, сердце, легкие;

2) инфекционный, вызванный как присоединением экзогенной инфекции, так и активацией собственной микрофлоры. На слизистых оболочках возникают язвенно-некротические образования, которые осложняются воспалительными процессами – язвенным гингивитом, стоматитом, эзофагитом, гастроэнтеритом, некротической ангиной.

Продолжается выпадение волос, начавшееся в латентной фазе. В фазу разгара в периферической крови происходят следующие изменения: количество лейкоцитов ниже $1,0 \times 10^9/\text{л}$; полностью отсутствуют гранулоциты; количество лимфоцитов и тромбоцитов резко снижено; прогрессирует анемия. Средняя продолжительность фазы – 1,5–2 недели. При крайней тяжести поражения в конце 2-й недели может наступить летальный исход.

ХРОНИЧЕСКАЯ ЛУЧЕВАЯ БОЛЕЗНЬ. *Хроническая лучевая болезнь* – заболевание всего организма, развивающееся при длительном воздействии на организм ионизирующего излучения в дозах, превышающих предельно допустимые уровни.

Хроническая лучевая болезнь возникает при длительном равномерном воздействии внешнего облучения либо попадании в организм изотопов, равномерно распределяющихся в органах и тканях.

В течении хронической лучевой болезни выделяют четыре периода: доклинический, формирования, восстановительный и исходный.

Доклинический период возникает за счет функциональных нарушений организма. Появляются неспецифические симптомы: астенизация, вегетативно-сосудистая дистония.

Период формирования определяется суммарной дозой облучения. Он может иметь три степени по тяжести.

Первая степень возникает вегетативно-сосудистая дистония, умеренные изменения клеточного состава периферической крови.

Вторая степень характеризуется усугублением функциональных нарушений нервной, сердечно-сосудистой, пищеварительной систем и возникновением нарушений эндокринной системы. Формируется стойкое угнетение кроветворения.

Третья степень характеризуется стойкими органическими изменениями в организме. Ухудшается общее состояние больных, усиливаются, головные боли, боли в области сердца, одышка, диспепсические явления, нарушения менструального цикла у женщин. Объективное обследование выявляет выраженную сухость кожи, выпадение волос, ломкость костей, ногтей, снижение артериального давления, расширение границ сердца, увеличение печени. В периферической крови происходит дальнейшее снижение количества лейкоцитов, лимфоцитов, тромбоцитов, эритроцитов. Указанные нарушения приводят к появлению кровоподтеков, кровотечений.

Восстановительный период начинается при снижении дозы или при прекращении облучения. Характеризуется улучшением общего состояния и тенденций к нормализации структурных и функциональных нарушений органов и систем органов.

Исходы хронической лучевой болезни: стойкие нарушения деятельности нервной системы, сердечная недостаточность, снижение функции печени, эндокринной системы. В отдельном периоде возможно развитие лейкозов, новообразований, анемии.

ВНУТРЕННЕЕ ОБЛУЧЕНИЕ. ПУТИ ПОПАДАНИЯ РАДИОНУКЛИДОВ В ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА. Лучевая болезнь при внутреннем облучении является самостоятельной формой хронического заболевания, на фоне которого формируется избирательное поражение отдельных органов и систем, она имеет существенные особенности по сравнению с лучевой болезнью от внешнего облучения. Это более тяжёлые последствия для организма из-за отсутствия возможности использования эффективных методов защиты.

Специфические особенности течения лучевой болезни при внутреннем облучении зависят от путей поступления (через дыхательные пути с воздухом, через ЖКТ с водой и пищей, через раневые поверхности кожи и слизистых) и определяются во многом типом распределения радионуклидов в организме, вызывая общее облучение, но большинство избирательно накапливается в различных органах и тканях. В минеральной части скелета накапливается кальций, стронций, барий, радий. По ретикулоэндотелиальному типу распределяются цинк, торий, америций, трансураниевые элементы; по диффузному типу – калий, натрий, цезий, рубидий и др. Известны

«органотропные» радионуклиды, избирательно накапливающиеся в некоторых органах (например, изотопный йод в щитовидной железе).

МЕТОДЫ, УСКОРЯЮЩИЕ ВЫВЕДЕНИЕ РАДИОНУКЛИДОВ ИЗ ОРГАНИЗМА. Методы зависят от путей попадания радионуклидов в организм человека.

При попадании радионуклидов в организм человека с пищей и водой необходимо:

- промывать желудок;
- принимать внутрь солевые слабительные. Например, сернокислую магнезию (15,0 г на стакан воды);
- давать внутрь активированный уголь;
- при попадании внутрь через дыхательные пути необходимо назначать отхаркивающие препараты такие, как термопсис;
- при попадании радионуклидов внутрь, когда они уже находятся в крови, рекомендуется принимать мочегонные лекарственные препараты такие, как отвары медвежьего ушка или толокнянки, ромашки, зверобоя, листьев малины, малиновый чай и др.

Желательно вызывать обильное потоотделение с помощью горячего душа, прогревания всего организма в сауне (парилке).

ЗНАЧЕНИЕ ПОЛНОЦЕННОГО И РАЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ ЛЮДЕЙ ПРИ ПРОЖИВАНИИ НА ТЕРРИТОРИИ, ЗАГРЯЗНЕННОЙ РАДИОНУКЛИДАМИ. Среди мер, направленных на снижение отрицательных последствий радиоактивного загрязнения окружающей среды, важная роль принадлежит рациональному и правильному питанию. Согласно мнению врача-диетолога С. Шеннон, определенные блюда могут стать на пути болезней, вызванных радиацией.

Пищевой рацион должен быть сбалансирован по белкам, жирам и углеводам, витаминам, микро- и макроэлементам. Необходимо употреблять достаточное количество полноценного белка, который повышает устойчивость к хроническому внутреннему облучению, снижению цезия-137 и стронция-90, увеличивает сопротивляемость организма к инфекциям.

Потребление белка при постоянном радиоактивном воздействии должно быть на 10–12 % выше суточной нормы. Значительное количество белка содержат: мясо, морская рыба, яйца (особенно перепелиные), молочные продукты.

РАДИОАКТИВНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ ПРИ КАТАСТРОФЕ НА ЧАЭС. Метеорологические условия движения радиоактивно загрязненных воздушных масс с 26 апреля по 10 мая 1986 года в совокупности с дождями, особенно в конце апреля и начале мая, определили масштабность радиоактивного загрязнения территории Беларуси. Около

2/3 радиоактивных веществ в результате сухого и влажного осаждения выпали на ее территории.

Радиоактивные выбросы привели к значительному загрязнению местности, населенных пунктов, водоемов. Загрязнение территории Беларуси свыше 37 кБк/м^2 по цезию-137 составило 23 % от всей площади республики. Эта величина для Украины составляет 5 %, России – только 0,6 %, что свидетельствует о намного более сложных и тяжелых последствиях чернобыльской катастрофы для Республики Беларусь по сравнению с Россией и Украиной.

Повышение радиоактивности в результате катастрофы на ЧАЭС зарегистрировано на расстоянии тысяч километров. На начальном этапе основной вклад в загрязнение природной среды и формирование дозовых нагрузок на население оказали цезий-137 (период полураспада 30 лет), стронций-90 (29 лет), плутоний-238 (88 лет), плутоний-239 ($2,4 \times 10^4$ лет), плутоний-240 (6537 лет), плутоний-241 (14,4 года), цезий-134 (2 года), церий-144 (284 суток), рутений-106 (368 суток), йод-131 (8 суток), лантан-140 (40 часов), нептуний-239 (2 суток), барий-140 (13 суток), молибден-99 (66 часов), стронций-89 (50 суток) и еще около 20 радионуклидов с короткими периодами полураспада.

СОСТАВ РАДИОНУКЛИДОВ ПОСЛЕ АВАРИИ НА ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ. ЗОНЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ. В зависимости от плотности загрязнения радионуклидами и степени их воздействия на человека территории, подвергшиеся радиоактивному загрязнению, отнесены к следующим зонам:

1) зона эвакуации (отчуждения) – территория вокруг Чернобыльской АЭС, с которой в 1986 году в соответствии с действующими нормами радиационной безопасности было эвакуировано население (плотность загрязнения почвы цезием-137 свыше 40 Ки/км^2 , стронцием-90 – выше $3,0 \text{ Ки/км}^2$);

2) зона первоочередного отселения (плотность загрязнения почвы цезием-137 – 40 Ки/км^2 , стронцием-90 – $3,0 \text{ Ки/км}^2$);

3) зона дальнейшего отселения (плотность загрязнения почвы цезием-137 от 15 до 40 Ки/км^2 , стронцием-90 от 2,0 до $3,0 \text{ Ки/км}^2$, среднегодовая эффективная эквивалентная доза облучения населения может превысить 5 мЗв);

4) зона с правом на отселение (плотность загрязнения почвы цезием-137 от 5 до 15 Ки/км^2 , стронцием-90 от 0,5 до $2,0 \text{ Ки/км}^2$, среднегодовая эффективная эквивалентная доза облучения населения может превысить 1 мЗв);

5) зона проживания с периодическим радиационным контролем (плотность загрязнения почвы цезием-137 от 1 до 5 Ки/км^2 , стронцием-90 от 0,15 до $0,5 \text{ Ки/км}^2$, среднегодовая эффективная эквивалентная доза облучения населения не должна превышать 1 мЗв).

ПИЩЕВЫЕ ЦЕПОЧКИ РАДИОНУКЛИДОВ НА СУШЕ И В ВОДНОЙ СРЕДЕ. Почвенный комплекс после катастрофы на ЧАЭС превратился в накопитель радионуклидов.

Миграция радионуклидов по горизонтальному и вертикальному профилю почв зависит от типов почвы и условий ее увлажнения.

Радионуклиды, проникающие в почвенный слой, всасываются корневыми системами растительных сообществ, накапливаясь в растениях.

Основными пищевыми цепочками поступления радионуклидов являются:

растение – человек; растение – животные – мясо – человек; растение – животные – молоко – человек; растение – яйца – человек; растение – насекомое – птицы – животные – человек и т. д.;

вода – человек; вода – гидробионты – человек.

Зная эти закономерности необходимо защищать животный мир и людей от попадания в их организм радионуклидов.

ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЮ ЗАНЯТИЙ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ РАДИАЦИОННОГО ФАКТОРА. Ввиду того, что более высокой радиочувствительностью обладают молодые, растущие организмы при интенсивном обмене веществ возникает необходимость обращать больше внимания на особенности радиационной защиты детей, учащейся молодежи и спортсменов на различных этапах радиационной аварии.

Согласно рекомендациям Международной комиссии по радиационной защите (МКРЗ) в развитии аварии на ядерных реакторах различают 3 этапа: ранний, промежуточный и восстановительный.

1. На *раннем* этапе радиационной аварии необходимо проводить профилактику в следующем порядке:

- прекратить прогулки;
- запрещается проводить спортивные тренировки на открытой местности;
- население должно находиться в укрытиях (убежищах, противорадиационных укрытиях);
- использовать индивидуальные средства защиты;
- исключить из питания молоко и листовые овощи.

2. На *промежуточном* и *восстановительном* этапах радиационной аварии необходимо:

- избегать прогулок и проведения спортивных тренировок в лесных массивах;
- при сильном ветре прекращаются спортивные мероприятия на открытой местности;
- после окончания тренировок перед заходом в помещение необходимо протереть обувь влажной тканью (ветошью);
- принять душ (тело помыть водой с мылом);

- спортивную одежду и обувь хранить отдельно от повседневной;
- воспитывать у спортсменов культуру поведения на радиационной местности;
- знать и выполнять нормативные физические нагрузки.

ПРИРОДНЫЕ ИСТОЧНИКИ ОБЛУЧЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА. Естественные источники ионизирующих излучений создают естественный (природный) радиационный фон, который представлен космическим излучением и излучением от радионуклидов земного происхождения. В Республике Беларусь естественный радиационный фон находится в пределах от 10 до 20 мкР/ч. Естественный фон в среднем по земному шару за счет космического излучения и радиоактивности почв создает дозу 1,25 сЗв в год. В Республике Беларусь – 1 мЗв в год. Естественный радиационный фон на поверхности Земли не является постоянной величиной. Его изменения обусловлены циклическими колебаниями космического фона и аналогичных процессов. Например, на территориях, где близко к поверхности земли залегают радиоактивные породы, естественный радиационный фон может быть значительно выше средних величин.

Существует такое понятие, как *техногенно-измененный естественный радиационный фон*, который представляет собой ионизирующие излучение от природных источников, претерпевших определенные изменения в результате деятельности человека. Например, излучение от естественных радионуклидов, поступающих в биосферу при извлечении из недр земли полезных ископаемых (в основном минеральных удобрений), в результате поступление в окружающую среду продуктов сгорания органического топлива, а также излучения в помещениях, построенных из материалов, содержащих естественные радионуклиды.

ОСНОВНЫЕ МЕРЫ ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ ОТ РАДИАЦИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРИ АВАРИЯХ НА АЭС.

После крупной аварии на АЭС источниками доз, которые могут вызвать детерминированные эффекты (более 1 Гр) могут быть следующие:

- выбросы радионуклидов на промышленной площадке и в реактивной зоне;
- внешнее воздействие радиоактивного облака и его выпадений;
- внутреннее воздействие ингаляционных радиоактивных веществ;
- поступление йода-131 и других радионуклидов пищевым путем с воздействием на щитовидную железу и желудочно-кишечный тракт.

Основные меры защиты населения:

- на начальном этапе ликвидаций последствий аварии проводится оповещение населения о радиоактивной опасности;
- если авария тяжелая и мощность дозы внешнего облучения высока, то принимается решение о немедленной эвакуации населения;

- населению рекомендуется укрываться в убежищах, противорадиационных укрытиях (подвалах, погребах);
- проводится герметизация жилых помещений;
- создаются запасы питьевой воды и продовольствия, которые хранятся в пыле- и водонепроницаемых емкостях;
- используются средства для защиты органов дыхания;
- лица, участвующие в ликвидации аварии, применяют индивидуальные средства защиты органов дыхания и кожных покровов.
- проводится индивидуальная дезактивация кожных покровов при помощи водных растворов моющих средств;
- проводится экстренная йодная профилактика населения.

УРОКИ ФУКУСИМЫ. В Японии 11 марта 2011 г. в 14 ч 46 мин по местному времени произошло 9-балльное землетрясение, получившее название «Великое землетрясение Восточной Японии». Оно вызвало цунами необычной силы: высота волны достигала 38,9 м. В результате землетрясения и цунами погибли 15391 человек и 8171 пропали без вести.

В зоне действий этих событий оказались 5 АЭС, расположенных на северо-восточном побережье Японии. 10 атомных энергоблоков из 15 работали. Землетрясение разрушило все 6 линий электроснабжения и реакторы остались без электричества. Волна цунами накрыла АЭС с высотой волны в 14 м. Вышли из строя 11 запущенных дизельгенераторов. Серьезным последствием явилось обесточивание циркуляционных водяных насосов, что привело к выкипанию воды и росту давления в активных зонах реакторов, результатом чего стали взрыв и пожары. Произошло распространение радионуклидов из поврежденных реакторов в окружающую среду. Суммарный выброс йода-131 и цезия-137 на АЭС Фукусима был в 8–14 раз меньше, чем на ЧАЭС.

Около 30 человек из персонала АЭС получили дозу 100–250 мЗв, двое погибли.

ЛИТЕРАТУРА

1. Основы безопасности жизнедеятельности и здорового образа жизни населения на загрязненных радионуклидами территориях: учеб. пособие для студентов БГУФК / С. Д. Ковалев [и др.]. – Минск, 2004. – 140 с.
2. Ролевич, И. В. Радиационная безопасность: учеб. пособие для студентов вузов / И. В. Ролевич, С. В. Дорожко, Г. И. Морзак. – Минск: РИВШ, 2010. – 320 с.
3. Румянцев, Г. А. Основы радиационной безопасности: учеб. пособие / Г. А. Румянцев. – Минск: АФКиС, 1998. – 166 с.
4. Цибулько, А. В. Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Радиационная безопасность / А. В. Цибулько. – Минск: МИУ, 2008. – 228 с.
5. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и технического характера: Закон Респ. Беларусь от 5 мая 1998 г. № 141-З (в ред. За-

конов Респ. Беларусь от 04.01.2003 г. № 183-З, 14.06.2005 г. № 23-З, 21.07.2008 г. № 417-З, 09.11.2009 г. № 53-З, 10.07.2012 г. № 401-З): принят Палатой представителей 9 апр. 1998 г.: одобрен Советом Республики 16 апр. 1998 г.

6. О радиационной безопасности населения: Закон Респ. Беларусь от 5 янв. 1998 г. №122-З: принят Палатой представителей 16 дек. 1997 г.: одобрен Советом Республики 20 дек. 1997 г.; изм. и доп.: Закон Респ. Беларусь от 21 дек. 2005 г. № 72-З.

7. О социальной защите граждан, пострадавших от катастрофы на Чернобыльской АЭС, других радиационных аварий: Закон Респ. Беларусь от 6 янв. 2009 г. № 9-З: принят Палатой представителей 12 дек. 2008 г.: одобрен Советом Республики 19 дек. 2008 г.; изм. и доп.: Законы Респ. Беларусь от 27.12.2010 г. № 224-З, от 13.12.2011 г. № 325-З, от 22.12.2011 г. № 328-З.

8. О правовом режиме территорий, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС: Закон Респ. Беларусь от 26 мая 2012 г. № 385-З: принят Палатой представителей 3 мая 2012 г.: одобрен Советом Республики 8 мая 2012 г.

РЕПОЗИТОРИЙ БГУФР

Раздел 3

ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ

ЭКОЛОГИЯ КАК НАУКА. ГЛОБАЛЬНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОСТИ. *Экология* – наука, изучающая взаимоотношения организмов между собой и с окружающей их средой, а также структуру и организацию биологических систем различного уровня (популяции, биоценозы, экосистемы). Впервые этот термин был предложен немецким ученым-зоологом Эрнестом Геккелем в 1866 г.

В составе общей экологии в зависимости от типа изучаемой биологической системы выделяют следующие основные разделы:

аутэкология – раздел экологии, изучающий взаимоотношения организма с внешней средой, в основе которых лежат его морфофизиологические реакции на воздействие среды;

дэмэкология – раздел экологии, изучающий естественные группировки особей одного вида, т. е. популяции;

эйдэкология – раздел экологии, изучающий экологию видов;

синэкология – раздел экологии, изучающий ассоциации популяций разных видов растений, животных и микроорганизмов, образующих биоценозы, их формирование и развитие, структуру, динамику, взаимодействие с физико-химическими факторами среды, энергетику, продуктивность, а также другие особенности.

Между разделами экологии существует тесная взаимосвязь и преемственность.

Глобальные экологические проблемы современности. Примерно с 60–70-х годов XX века изменения окружающей среды под воздействием человека стали всемирными, так как затрагивают все без исключения страны мира, поэтому их стали называть *глобальными экологическими проблемами*. Среди них наиболее актуальны:

- демографическая ситуация;
- изменение климата Земли;
- разрушение озонового слоя;
- трансграничный перенос вредных примесей и загрязнение воздушного бассейна;
- истощение запасов пресной воды;
- оскуднение биологического разнообразия;
- загрязнение земель, разрушение почвенного покрова;
- ухудшение качества жизни;
- рост заболеваний, связанных с загрязнением окружающей среды, в том числе генетических, появление новых болезней.

Решение этих проблем – удел не только профессиональных экологов, но и всех жителей Земли.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРБАНИЗАЦИИ. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ГОРОДОВ. ПОНЯТИЕ О ГОРОДСКОМ СМОГЕ. *Урбанизация* (лат. «город») – исторический процесс повышения роли городов, городского образа жизни и городской культуры в развитии общества, связанный с пространственной концентрацией деятельности в сравнительно немногочисленных центрах и ареалах преимущественно социально-экономического развития.

Экологические проблемы городов. К наиболее распространенным экологическим проблемам городов относятся:

- сокращение сельскохозяйственных угодий;
- интенсификация использования энергетических ресурсов;
- ухудшение состояния воздушной среды;
- деградация водных ресурсов (города потребляют в 10 раз больше воды на 1 человека, чем сельские районы);
- изменение микроклиматических условий;
- выпадение кислотных дождей;
- утилизация отходов;
- осложнение инженерных геоэкологических условий развития и эксплуатации городских, жилых и промышленных зданий, сооружений и инженерных систем;
- ухудшение санитарно-гигиенической и эпидемиологической обстановки.

Смог (англ. *smoky fog* – букв. «дымовой туман») – аэрозоль, состоящий из дыма, тумана и пыли, один из видов загрязнения воздуха в крупных городах и промышленных центрах. Фотохимический смог возникает в результате фотохимических реакций при определенных условиях: наличии в атмосфере высокой концентрации оксидов азота, углеводородов и других загрязнителей, интенсивной солнечной радиации и безветрии. По своему физиологическому воздействию они крайне опасны для дыхательной и кровеносной системы и часто бывают причиной преждевременной смерти городских жителей с ослабленным здоровьем.

ПОНЯТИЕ О БИОСФЕРЕ. СОСТАВ И СТРУКТУРА БИОСФЕРЫ. ПОНЯТИЕ О НООСФЕРЕ. Впервые термин «биосфера» был введен в науку австрийским геологом Эдуардом Зюссом в 1875 г. Он понимал под биосферой тонкую пленку жизни на земной поверхности.

Основоположником фундаментального учения о биосфере является великий русский ученый В.И. Вернадский.

Биосфера (греч. *bios* – «жизнь», *sphaira* – «шар», «сфера») – сложная наружная оболочка Земли, населенная организмами, составляющими в совокупности живое вещество планеты.

Таким образом, следует отметить 2 основные черты биосферы:

1. Существование ее в пределах живого вещества.
2. Постоянный материально-энергетический обмен с космосом.

Биосфера включает в себя:

- 1) нижнюю часть атмосферы (до озонового слоя);
- 2) всю гидросферу;
- 3) верхнюю часть литосферы;
- 4) живые организмы.

Границы биосферы определяются распространением жизни, как по горизонтали, так и по вертикали. Жизнь по горизонтали существует на всем земном шаре, а по вертикали жизнь ограничена верхним атмосферным слоем и нижним литосферным слоем.

Атмосфера (греч. *atmos* – «пар») – газовая оболочка Земли, состоящая из смеси различных газов, водяных паров и пыли. На высоте 20–25 км расположен озоновый слой, защищающий Землю от чрезмерного ультрафиолетового облучения, губительного для организмов.

Гидросфера (греч. *hydor* – «вода») – водная оболочка Земли.

В ее состав входят воды мирового океана (94 %), подземные (4 %), поверхностные + атмосферная вода + ледниковый покров (1,7 %) и вода в живых организмах (0,3 %).

Литосфера (греч. *lythos* – «камень») – каменная оболочка Земли, включающая земную кору мощностью (толщиной) от 6 (под океанами) до 80 км (горные системы).

Впервые термин «ноосфера» был употреблен ученым Э. Лекруа (1870–1956) и означал «новый покров», «мыслящий пласт». В его представлении *ноосфера* – это духовная, мыслящая оболочка Земли, возникшая с появлением человеческого сознания. Это «сфера взаимодействия природы и общества, в пределах которой разумная человеческая деятельность становится главным, определяющим фактором развития».

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКОСИСТЕМЫ. БИОТИЧЕСКАЯ И АБИОТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ЭКОСИСТЕМЫ. *Экологическая система* – природный комплекс, образованный живыми организмами и средой их обитания, в котором все компоненты связаны между собой обменом веществ и энергии, создают определенные биотические структуры и обеспечивают круговорот веществ между биотической и абиотической частями.

Структура экосистем. Особое значение для выделения экосистем имеют трофические, т. е. пищевые взаимоотношения организмов, регулирующие всю энергетику биотических сообществ и всей экосистемы в целом.

В составе любой экосистемы можно выделить следующие основные компоненты:

- неорганические вещества – минеральные формы углерода, азота, фосфора, вода и др. химические соединения, вступающие в круговорот;
- органические соединения – белки, жиры, углеводы и др.;

– воздушную, водную и субстратную среду, включающую климатический режим (температура и другие физико-химические факторы);

– продуценты – автотрофные организмы, создающие органическую пищу из простых неорганических веществ за счет энергии солнца (фотоавтотрофы), главным образом зеленые растения и одноклеточные микроскопические водоросли в воде, некоторые группы фотосинтезирующих бактерий и т. д.;

– консументы – травоядные и хищные гетеротрофные организмы, главным образом животные, которые поедают другие организмы;

– редуценты (деструкторы) – гетеротрофные организмы, преимущественно бактерии и грибы, и некоторые беспозвоночные, разлагающие мертвые органические вещества.

Первые три группы компонентов составляют неживую часть экосистемы и образуют *биотоп*, а остальные – живую часть – *биоценоз*.

ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ БИОСФЕРЫ КАК ЛИМИТИРУЮЩИЙ ФАКТОР ВЫЖИВАНИЯ ЧЕЛОВЕКА. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ.

По источникам происхождения ресурсы подразделяются на *биологические, минеральные и энергетические*.

Биологические ресурсы – это все живые средообразующие компоненты биосферы: продуценты, консументы и редуценты с заключенным в них генетическим материалом. Они являются источниками получения людьми материальных и духовных благ. К ним относятся: промысловые объекты, культурные растения, домашние животные, живописные ландшафты, микроорганизмы, т. е. сюда относятся растительные ресурсы, ресурсы животного мира и т. д. Особое значение имеют генетические ресурсы.

Минеральные ресурсы – это все пригодные для употребления вещества составляющие литосферы, используемые в хозяйстве как минеральное сырье или источники энергии (уголь, нефть, газ, торф и т. д.).

Энергетические ресурсы – это совокупность энергии солнца и космоса, атомно-энергетических, топливно-энергетических, термальных и других источников.

Классификация по использованию в производстве. Сюда относятся:

земельный фонд – все земли в пределах страны и мира, входящие по своему назначению в следующие категории: сельскохозяйственные, населенных пунктов, несельскохозяйственного назначения (промышленности, транспорта, горных выработок и т. д.). Мировой земельный фонд – 13,4 млрд га.;

лесной фонд – часть земельного фонда Земли, на которой произрастает или может произрастать лес, выделенный для ведения сельского хозяйства и организации особо охраняемых природных территорий; он является частью биологических ресурсов;

водные ресурсы – количество подземных и поверхностных вод, которые могут быть использованы для различных целей в хозяйстве (особое значение имеют ресурсы пресных вод, основным источником которых являются речные воды);

гидроэнергетические ресурсы – те, которые способна дать река, приливно-отливная деятельность океанов;

ресурсы фауны – количество обитателей вод, лесов, отмелей, которые может использовать человек, не нарушая экологического равновесия;

полезные ископаемые (рудные, нерудные, топливно-энергетические) – природное скопление минералов в земной коре, которое может быть использовано в хозяйстве. Скопление полезных ископаемых образует их месторождения, запасы которых имеют промышленное значение.

В связи с проблемой ограниченности запасов природных ресурсов важное значение имеет их *классификация по степени истощаемости*. Истощение природных ресурсов с экологических позиций – это несоответствие между безопасными нормами изъятия природного ресурса из природных систем и недр, и потребностями человека (страны, региона, предприятия и т. д.). По данному признаку ресурсы природы подразделяются на *неисчерпаемые и исчерпаемые*.

К *неисчерпаемым ресурсам* относятся космические ресурсы (солнечная радиация, гравитация), климатические (атмосферный воздух, энергия ветра) и водные (вода, осадки).

Исчерпаемые ресурсы подразделяются на невозобновляемые (минеральные ресурсы: недра, уникальные памятники природы) и возобновляемые (биологические – растения и животные, почвы, ландшафты и некоторые минеральные ресурсы – соли морей, торф).

В условиях рыночных отношений практическое значение имеет *рыночная классификация ресурсов*. По рыночному признаку природные ресурсы подразделяются на ресурсы стратегического назначения (например, урановые руды), экспортного значения – ресурсы, обеспечивающие основной приток валютных поступлений (нефть, газ, золото, алмазы, лес, калийные соли и др.) и ресурсы внутреннего рынка (например, минеральное сырье, используемое для производства строительных материалов).

Таким образом, одним из важнейших лимитирующих факторов выживания человека как биологического вида является ограниченность и исчерпаемость важнейших для него природных ресурсов.

Ресурсообеспеченность – это отношение между величиной природных ресурсов и размерами их использования. Она выражается либо количеством лет, на которое должно хватить данного ресурса, либо его запасами на душу населения.

ПРОБЛЕМА РЕСУРСОВ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ И ВОДЫ. Продовольственная проблема является одной из древнейших глобальных проблем человечества. По оценке продовольственной и сельскохозяйственной организации

(ФАО) 30 % всех жителей планеты живут в условиях количественного и качественного недостатка пищи. Особенностью продовольственной проблемы является и то, что география производства продуктов питания не совпадает с географией их потребления. Большинство высокоразвитых стран имеет избыток продовольствия, однако развивающиеся страны не располагают возможностью для его закупки. В связи с этим продовольственная проблема является не только ресурсной, но и социально-экономической, и политической.

Существуют два пути преодоления продовольственного кризиса: экстенсивный и интенсивный.

Экстенсивный путь развития – основан на расширении площадей сельскохозяйственных угодий.

Интенсивный путь развития – преодоление продовольственного кризиса ориентировано на повышение продуктивности сельскохозяйственных угодий за счет механизации, мелиорации, повышения энергооборуженности, агротехники, разведения продуктивных пород домашнего скота, использование последних достижений геоинженерии.

ПРОБЛЕМА ДЕФИЦИТА ПРЕСНОЙ ВОДЫ. В составе гидросферы 98 % соленых вод и только 2 % пресных, которые сосредоточены преимущественно в ледниковых покровах материков.

Из всех запасов воды для водоиспользования пригодны около 0,3 %.

Сегодня почти треть всего мирового населения живет в странах, которые испытывают так называемый «водный стресс», т. е. объем потребления воды на 10 % превышает уровень запасов. Если такая тенденция сохранится, то уже к 2025 году в условиях дефицита воды будут каждые два из трех жителей Земли. Уже сегодня в некоторых регионах мира развернулась острая конкурентная борьба именно за водные ресурсы.

Джон Кеннеди однажды высказал такую мысль: «Тот, кто решит проблему дефицита пресной воды, достоин двух Нобелевских премий: первую за саму идею, а вторую за мир».

Около 70 % имеющейся воды мы используем для нужд с/х и к 2020 г., чтобы прокормить растущее население планеты, нам понадобится на 17 %: больше воды, чем будет в нашем распоряжении.

Сегодня каждый пятый человек в мире не имеет в своем распоряжении чистой питьевой воды. Каждый второй употребляет воду, не прошедшую адекватной очистки.

Недостаток воды и ее плохое качество напрямую влияют на здоровье людей. Некоторые наиболее опасные заболевания встречаются именно в местах, где затруднен доступ к источникам чистой воды.

Более 1 млрд человек не имеют в настоящий момент постоянного доступа к пресной воде, около 2 млрд живет в неудовлетворительных санитар-

ных условиях, 3 млн детей умирают ежегодно от зараженной микробами воды, 80 % болезней в развивающихся странах происходят от грязной воды.

Острота проблемы усугубляется тем, что качество ресурсов пресных вод постоянно ухудшается. Водные объекты все в большей мере загрязняются сточными водами и разного рода отходами.

Пути решения нехватки пресной воды:

- ограничение эксплуатации подземных запасов вод;
- экономия воды путем более эффективной ее доставки и регламентирования потребления;
- возрождение некогда чистых, а теперь загрязненных естественных водоемов.

ПОНЯТИЕ О ДЕМОГРАФИИ. ОСНОВНЫЕ ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ.

Демография (греч. *demos* – «народ», *grafo* – «пишу») – наука о народонаселении в его общественном развитии. Она изучает закономерности явлений и процессов, происходящих в структуре, размещении и перемещении народонаселения. Этот термин появился впервые в 1855 г., а в 1882 г. был признан официально на Международном конгрессе гигиены и демографии.

Народонаселение – это естественная основа общества любой страны.

Объект изучения демографии – возобновление поколений людей, т. е. процессы взаимодействия рождаемости, смертности, брачности, прекращения брака (развод, овдовение) и воспроизводство населения в целом.

Демографическое событие – рождение и смерть.

Демографические процессы – это последовательность демографических событий – рождаемость, смертность, брачность, разводимость.

Демографический взрыв – резкое ускорение темпов роста населения.

В современной демографии воспроизводство населения рассматривается как совокупность 3 форм движения:

- социального (социальная структура);
- естественного (рождение, смертность);
- пространственного (миграция).

Демографические данные о населении имеют большое значение для:

- анализа и планирования социально-экономического развития;
- вместе с показателями заболеваемости и физического развития служат критериями здоровья населения в целом.

В последние десятилетия в связи с перенаселенностью в мире и ограниченностью ресурсов большинство государств мира стремится управлять демографическими процессами, т. е. проводить определенную демографическую политику. *Демографическая политика* – это процесс регулирования воспроизводства населения. Она включает систему: социальных, экономических, юридических, пропагандистских мероприятий, направленных на изменение процесса воспроизводства населения.

ОСНОВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ.

Основные источники загрязнения атмосферы:

- тепловые и атомные электростанции;
- черная и цветная металлургия;
- химическое производство;
- выбросы автотранспорта.

Экологические последствия глобального загрязнения атмосферы:

1. Возможное потепление климата («парниковый эффект»).
2. Разрушение озонового слоя.
3. Выпадение кислотных дождей.

ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ГИДРОСФЕРЫ. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ.

Основные виды загрязнения гидросферы:

- химическое загрязнение;
- бактериальное загрязнение;
- радиоактивное загрязнение;
- механическое загрязнение;
- тепловое загрязнение.

Экологические последствия глобального загрязнения гидросферы:

1. Нарушение устойчивости экосистем.
2. Накопление токсических веществ в биоте.
3. Снижение биологической продуктивности.
4. Возникновение мутагенеза и канцерогенеза.
5. Микробиологическое загрязнение.

ОСНОВНЫЕ ВИДЫ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПОЧВУ. МЕРОПРИЯТИЯ ПО РАЦИОНАЛЬНОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ И ОХРАНЕ ПОЧВЫ.

Основные виды антропогенного воздействия на почву:

- эрозия (ветровая, водная);
- загрязнение
- вторичное засоление и заболачивание;
- опустынивание;
- отчуждение земель для промышленного и коммунального строительства.

Мероприятия по рациональному использованию и охране почвы:

- проведение правильно выбранных агротехнических мероприятий (способа обработки земель), создание ветроустойчивого поверхностного слоя, снегозадержания, лесомелиорации и гидротехнических сооружений;
- дренаж территории, создание лесополос по каналам и трехъярусной вспашки земель;
- установка очистных сооружений и разумное использование химикатов при обработке почв;

- закрепление и освоение песков;
- рекультивация земель — восстановление разрушенных земель, повышение плодородия почвы, что предусматривает внесение в нее удобрений, прежде всего, минеральных — калийных, фосфорных, азотных, а также микроэлементов.

КЛАССИФИКАЦИЯ ОХРАНЯЕМЫХ ТЕРРИТОРИЙ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ.

В Республике Беларусь по строгости заповедного режима различают:

1. Заповедники и биосферные заповедники.
2. Национальные парки.
3. Заказники.
4. Памятники природы.
5. Ландшафтные парки.

Заповедники – особо охраняемые пространства, полностью исключенные из любой хозяйственной деятельности ради сохранения в нетронутом виде природных комплексов, а также охраны редких и исчезающих видов растений и животных, типичных ландшафтов и экосистем. Подчинены строгому режиму охраны, который запрещает всякую деятельность человека, не связанную с задачами заповедника.

Заказники – участки природных территорий, где временно или постоянно запрещены отдельные формы хозяйственной деятельности человека, не наносящей ущерба объектам охраны.

Национальные парки – обширные участки территории, включающие охраняемые природные ландшафты, выделенные для охраны природы в оздоровительных, эстетических, научных и культурно-просветительских целях.

Памятники природы – природные достопримечательности, имеющие научное, историческое или культурно-эстетическое значение, а также объекты природы, связанные с какими-либо историческими событиями и лицами.

Ландшафтные парки – искусственно созданные или окультуренные охраняемые антропогенные ландшафты, отличающиеся природными достопримечательностями и высокой эстетичностью.

ИСТОЧНИКИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ. ИХ ВЛИЯНИЕ НА ОРГАНИЗМ. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ.

Электромагнитное поле (ЭМП) – это особая форма материи, посредством которой осуществляется взаимодействие между электрически заряженными частицами. Доказал существование ЭМП Генрих Герц.

Естественные источники ЭМП:

- радиоизлучения Солнца: солнце – источник корпускулярного и электромагнитного излучения. Диапазон радиоизлучения в пределах от 10 МГц до 10 ГГц с длиной волны от 8 мм до 15 м;
- колебания атмосферы: во время вспышек на Солнце в сторону Земли вырывается поток солнечной плазмы. В верхних частях атмосферы ча-

стицы корпускулярных потоков создают дополнительную ионизацию и следовательно ЭМП;

- радиоизлучение космическое – влияние метеоритов. При их движении возникает конвективный поток, создающий магнитное поле;
- геомагнитное поле Земли;
- разряды молний – ежесекундно в Землю ударяет около 100 молний.

Во время гроз напряженность электричества достигает 3×10^6 в/м.

С гигиенической точки зрения ЭМП Земли не являются чужеродными для человека. По физическим законам, изменения в веществе вызывает та энергия излучения, которая этим веществом поглощается, а отраженная или проходящая энергия неблагоприятного действия не оказывает.

Искусственные источники ЭМП:

– индукционная и диэлектрическая обработка материалов: сушка материалов, склеивание древесины, нагрев, сварка, плавка пластмасс. Источник – генераторы;

– конструирование и эксплуатация радиопередающих и принимающих устройств. Источник – антенны;

– электромагнитное поле радиосвязи, радиовещания, телевидения.

Радиостанции работают на длинных, средних и коротких волнах;

– радиолокация, навигация, радиорелейная связь (диапазон СВЧ-волн, обладающих выраженным биологическим эффектом);

– в медицине (деци- и сантиметровые волны) Физиотерапевтические кабинеты (диаметрия и индуктометрия), УВЧ-терапия, микроволновая терапия, лазеротерапия (особенно часто подвергаются действию лазера глаза). Источник – электроды и СВЧ-излучатели;

– в пищевой промышленности: обработка пищевых продуктов: стерилизация, пастеризация, разогрев;

– бытовая техника.

Биологическое действие ЭМП (тепловое, нетепловое) проявляется на: ЦНС, эндокринную, кровеносную, иммунную, половую системы.

Защитные мероприятия при работе с источниками ЭМП.

1. *Защита временем.* Применяется, когда нет возможности снизить интенсивность излучения в данной точке до предельно допустимого уровня. Путем обозначения, оповещения и т. д. ограничивается время нахождения людей в зоне выраженного воздействия электромагнитного поля. В действующих нормативных документах предусмотрена зависимость между интенсивностью плотности потока энергии и временем облучения.

2. *Защита расстоянием.* Применяется, если невозможно ослабить воздействие другими мерами, в том числе и защитой временем. Метод основан на падении интенсивности излучения, пропорциональном квадрату расстояния до источника. Защита расстоянием положена в основу нормирования санитарно-защитных зон – необходимого разрыва между источниками поля и жилыми домами, служебными помещениями и т. п. Границы зон опреде-

ляются расчетами для каждого конкретного случая размещения излучающей установки при работе ее на максимальную мощность излучения.

3. Инженерные мероприятия по защите людей от электромагнитного воздействия.

ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ ПО ОХРАНЕ ПРИРОДЫ. Систему государственных органов в области охраны окружающей среды составляют:

Президент Республики Беларусь.

Парламент – Национальное собрание Республики Беларусь.

Правительство – Совет Министров Республики Беларусь.

Исполнительные и распорядительные органы.

Президент, являясь главой государства, на основе и в соответствии с Конституцией Республики Беларусь издает декреты, указы, распоряжения по вопросам окружающей среды, имеющие силу на всей территории страны. Непосредственно или через создаваемые им органы осуществляет контроль за соблюдением этих законов местными органами и подведомственными ему организациями.

Парламент – Национальное собрание Республики Беларусь – определяет основные направления государственной экологической политики, объявляет, в случае необходимости, территории зонами экологического бедствия.

Правительство – Совет Министров Республики Беларусь – осуществляет исполнительную власть, реализует государственную экологическую политику, разработку и исполнение государственных экологических программ и крупных природоохранных мероприятий, осуществляет международное экологическое сотрудничество.

Главным органом управления и контроля является Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРАВА И ОБЯЗАННОСТИ ГРАЖДАН РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ.

Граждане Республики Беларусь и иные лица, проживающие на ее территории, имеют *право*:

– создавать общественные объединения и фонды по охране окружающей среды и контролю за ее состоянием;

– требовать и получать полную, достоверную и своевременную информацию о состоянии окружающей среды и мерах по ее охране;

– вносить предложения о запрещении размещения, прекращении проектирования, строительства, реконструкции, эксплуатации объектов, оказывающих отрицательное влияние на окружающую среду и здоровье человека;

– предъявлять в суд иски о возмещении вреда здоровью и имуществу граждан, имуществу юридических лиц, причиненного нарушениями природоохранного законодательства, либо ставшего следствием связанных с такими нарушениями экологических катастроф.

Граждане Республики Беларусь и лица, проживающие на ее территории, *обязаны*: беречь и охранять природу, рационально использовать ее богатства, соблюдать требования природоохранного законодательства, повышать экологическую культуру, содействовать экологическому воспитанию подрастающего поколения, выполнять другие обязанности в области окружающей среды в соответствии с законодательством Республики Беларусь.

МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ. Центральным звеном в системе международного сотрудничества по охране природы является деятельность Организации Объединенных Наций (ООН). Большое внимание проблемам защиты окружающей среды уделяют специализированные учреждения ООН:

Сельскохозяйственная и продовольственная организация (ФАО) – решает вопросы экологической безопасности в сельском хозяйстве, включая охрану и рациональное использование земель, водных ресурсов, лесов, животного мира, биологических ресурсов Мирового океана.

Всемирная организация здравоохранения – занимается вопросами защиты здоровья человека, определяет стандарты жизненной среды человека и выявляет опасность со стороны окружающей среды для здоровья человека.

Международное агентство по атомной энергетике (МАГАТЭ) – занимается вопросами ядерной безопасности и охраны окружающей среды от радиоактивного загрязнения.

Организация ООН по вопросам образования, науки и культуры (ЮНЕСКО) – большое внимание уделяет научному изучению экологических проблем и вопросов защиты окружающей среды, а также образованию в области экологии и пропаганде экологических знаний.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горелов, А. А. Экология. ЮНИТИ, 2002 / А. А. Горелов. – М.: Центр, 1998. – 239 с.
2. Катович, Н. К. Основы экологической безопасности / Н. К. Катович. – Минск: Нац. ин-т образования, 1997. – 68 с.
3. Маврищев, В. В. Основы экологии: учебник для вузов / В. В. Маврищев. – Минск: Выш. шк., 2003. – 317 с.
4. Основы экологии: учеб. пособие для вузов / под ред. Е. Н. Мешечко. – Минск: Экоперспектива, 2002. – 257 с.
5. Радкевич, В. А. Экология: учебник / В. А. Радкевич. – Минск, 1998. – 159 с.
6. Чистик, О. В. Экология: учеб. пособие / О. В. Чистик. – 2-е изд. – Минск: Новое знание, 2000. – 247 с.
7. Королев, А. А. Медицинская экология / А. А. Королев. – Минск, 2003. – 312 с.
8. Парфенов, В. И. Современные подходы к решению экологических проблем Белоруссии / В. И. Парфенов, Л. И. Лучков. – Минск, 1991. – 197 с.
9. Сытник, К. М. Биосфера. Экология, охрана природы / К. М. Сытник. – Киев, 1987. – 232 с.
10. Шилов, И. А. Экология: учебник для биол. и мед. вузов / И. А. Шилов. – М.: Высш. шк., 1997. – 284 с.

Раздел 4

ОСНОВЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ В ОБЛАСТИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ:

- 1) повышение эффективности работы источников, использующих традиционные виды топлива;
- 2) развитие нетрадиционных и возобновляемых источников энергии;
- 3) снижение потерь при транспортировке энергии потребителю;
- 4) утилизация вторичных энергетических ресурсов;
- 5) повышение энергоэффективности в промышленности, строительстве, сельском хозяйстве и бюджетной сфере;
- 6) развитие экономической заинтересованности производителей и потребителей энергоресурсов в повышении эффективности их использования.

ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ:

1. Использование ископаемых видов топлива (уголь, нефть, газ, торф, горючие сланцы);
2. Использование местных энергетических ресурсов (биомасса, утилизация мусора, отходы деревообрабатывающего производства, вторичные энергетические ресурсы и др.);
3. Использование возобновляемых источников энергии, характерных для Республики Беларусь (геотермальная энергия, гидроэнергетические ресурсы, солнечная энергия, энергия ветра).

СУТЬ СОВРЕМЕННОЙ КОНЦЕПЦИИ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЕРГИИ В ГОРОДАХ И НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТАХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ. Основой данной концепции в Беларуси служат принятые на государственном уровне социально-экономическая политика и нормативно-правовая база, стимулирующие энергосбережение. Приоритетные направления:

- градостроительство, санация жилых зданий;
- новые жилые здания с повышенным термосопротивлением наружных стен и проемов оборудуются сбалансированной вентиляцией, установками утилизации тепла отработанного воздуха и горячей воды, контрольно-регулирующей аппаратурой потребления тепла и воды;
- в белорусских городах осуществляются работы по реконструкции, модернизации, капитальному ремонту и термической реабилитации, т. е. санации ранее выстроенных зданий жилого и нежилого фонда. Это означает повышение теплозащиты зданий путем теплоизоляции стен за счет наружного утепления фасадов, крыш, полов; замену оконных блоков, коэффициент теплопередачи которых не более 1,5 Вт/(м·К); остекление балконов; модернизацию систем вентиляции; установку индивидуальных регуляторов тепла в квартирах; счетчиков тепла и воды;

- совершенствование теплоснабжения;
- существующие центральные тепловые пункты (ЦТП) реконструируются и оснащаются регуляторами. В стране выпускаются индивидуальные тепловые пункты (ИТП), в которых предусмотрено регулирование температуры теплоносителя в зависимости от температуры наружного воздуха, регулирование температуры воды горячего водоснабжения. Последнее мероприятие позволяет экономить до 37 % тепловой энергии;
- энергоэффективное освещение;
- все более широкое применение находят системы автоматического управления включением, отключением светильников и автоматического регулирования освещенности, а также энергоэкономичные источники света. Количество энергии, используемой для освещения улиц, площадей города, подъездов жилых зданий сокращается в два раза за счет его регулирования в зависимости от времени суток и присутствия людей, оптимального подбора количества, типов и мощности светильников.

ПУТИ УСТРАНЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОСЛЕДСТВИЙ ЭНЕРГОИСПОЛЬЗОВАНИЯ:

- снижение доли энергоемких технологий во всех отраслях экономики, внедрение энергосберегающего оборудования и устройств;
- безотходное и малоотходное производство, утилизация вторичных энергетических ресурсов (ВЭР);
- широкое использование возобновляемых источников энергии, спектр и значимость которых для каждой страны и региона определяется местными условиями;
- максимальное использование местных видов топлива;
- поиск новых, альтернативных видов топлива, новых принципов получения, передачи, преобразования энергии, при минимальном загрязнении биосферы;
- международное нормативно-правовое регулирование пользования природными ресурсами, мониторинг энергетического загрязнения биосферы.

ЭКОНОМИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ В БЫТУ. Реальный потенциал экономии теплопотребления в жилых зданиях составляет 40–50 %, за счет снижения потерь тепла непосредственно в квартирах, что также приводит к улучшению микроклимата в них.

Способ	Мероприятие	Результат
Снижение тепловых потерь сквозь оконные, дверные проемы, на нагрев поступающего извне холодного воздуха	Установить стеклопакеты, остеклить лоджию или балкон, установить регулируемые решетки на вентиляционных каналах в туалетной и ванной комнатах	Потери тепла снижаются на 20–35 %

Способ	Мероприятие	Результат
Повышение теплоотдачи отопительных приборов	Установить терморегуляторы на радиаторах, периодически очищать их от пыли. Не загромождать радиаторы мебелью, коврами, шторами и т. п.	Экономия тепла, улучшение микроклимата в помещении
Снижение потребления электроэнергии	Соблюдать дисциплину отключения осветительных приборов; рациональное пользование бытовыми электроприборами; использование энергосберегающих ламп, современных бытовых приборов: электрочайников, кофеварок, печей СВЧ и т. п. Эффективно пользоваться холодильником (морозильником) – периодически размораживать, класть в него только охлажденные продукты	Экономия электроэнергии на 15–30 %
Уменьшение расхода воды	Устранение течи в кранах, не оставлять краны открытыми, использовать рациональный напор струи и т. п.	Экономия воды, электроэнергии, тепла
Учет, регулирование расхода энергии	Установить счетчики электроэнергии, тепла, газа, воды	Экономия энергоресурсов 30–50 %

ЛИТЕРАТУРА

1. Андрижиевский, А. А. Энергосбережение и энергетический менеджмент: учеб. пособие / А. А. Андрижиевский, В. И. Володин. – Минск: Выш. шк., 2005. – 294 с.
2. Березовский, Н. И. Основы экологии и энергосбережения: учеб. пособие. Ч. 1 / Н. И. Березовский, С. Н. Березовский, А. И. Лира; БИП – Ин-т правоведения. – Минск: БИП, 2011. – 64 с.
3. Березовский, Н. И. Технология энергосбережения. Местные виды топлива: учеб. пособие. Ч. 1 / Н. И. Березовский, С. Н. Березовский, Н. П. Воронова; БИП – Ин-т правоведения. – Минск: БИП, 2011. – 71 с.
4. Основы энергосбережения: учеб. пособие / Б. И. Врублевский [и др.]; под ред. Б. И. Врублевского. – Гомель: Развитие, 2002. – 190 с.
5. Самойлов М. В. Основы энергосбережения: учеб. пособие / М. В. Самойлов, В. В. Паневчик, А. Н. Ковалев. – 3-е изд. – Минск: БГЭУ, 2004. – 198 с.

Раздел 5 ОХРАНА ТРУДА

ОПРЕДЕЛЕНИЕ И ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ПОНЯТИЙ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА.

Охрана труда – это система законодательных, социально-экономических, организационно-технических, гигиенических и лечебно-профилактических мероприятий и средств, обеспечивающих безопасность, сохранение здоровья и работоспособности человека в процессе труда.

Рабочее место – место постоянного или временного пребывания работающих в процессе трудовой деятельности.

Техника безопасности – система организационных мероприятий, технических средств и методов, защищающая работающего от воздействия опасных производственных факторов.

Условия труда – совокупность факторов производственной среды, оказывающих влияние на здоровье и работоспособность человека в процессе труда.

Профессиональный риск – вероятность повреждения (утраты) здоровья или смерти работника, связанная с исполнением им трудовых обязанностей.

Управление профессиональными рисками – это выявление, распознавание и оценка опасностей, с которыми связаны трудовые процессы.

Профессиональные заболевания – заболевания, в возникновении которых решающая роль принадлежит воздействию неблагоприятных факторов производственной среды и трудового процесса.

ИНСТРУКТАЖ И ОБУЧЕНИЕ БЕЗОПАСНЫМ УСЛОВИЯМ ТРУДА. Все работающие обязаны знать безопасные приемы работы, хорошо усвоить вопросы техники безопасности. Законодательством установлены следующие виды инструктажа по технике безопасности:

1. *Вводный инструктаж*, который проводится со всеми принятыми на работу лицами независимо от их образования, стажа работы по данной должности.

2. *Первичный инструктаж* проводится до начала трудовой деятельности непосредственно в структурном подразделении или на рабочем месте со всеми принятыми на работу, а также меняющими профиль работы или специализацию.

3. Цель *повторного инструктажа* – восстановить дополнительные знания работником правил по охране труда.

4. *Внеплановый инструктаж* проводится:

– при нарушении работником требований техники безопасности, которые могут привести к производственной травме, пожару и т. д.;

– по требованию органов надзора и контроля;

– при внесении изменений и дополнений в законодательство по охране труда;

– при перерыве в работе 60 дней и более.

5. Целевой инструктаж проводится с работником при направлении его на выполнение разовых работ, не связанных с прямыми обязанностями по специальности.

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ МЕРЫ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ФИЗКУЛЬТУРНО-СПОРТИВНЫХ СООРУЖЕНИЯХ. Организационно-профилактические меры по обеспечению здоровых и безопасных условий труда, осуществления учебно-тренировочного процесса принимают на стадии проектирования спортивных сооружений, разработки образцов инвентаря, одежды и обуви.

Документы в наличии спортивного сооружения:

1. Акт государственной комиссии о приемке спортивного сооружения в эксплуатацию.

2. Акт технического обследования.

3. Паспорт спортивного сооружения – один из основных документов.

4. Инструкции по ТБ (утверждается руководителем образовательного учреждения, профсоюзным комитетом и пересматривается не реже 1 раза в 3 года).

5. Инструкция о медицинском обеспечении.

6. Санитарные нормы и правила.

7. Должностные инструкции сотрудников.

8. Положение о спортивном сооружении.

9. Планово-расчетные показатели количественного состава занимающихся.

10. Правила поведения посетителей спортивного сооружения.

11. Акт готовности спортивного сооружения, всех служб к проведению спортивного мероприятия (подписывается за 3 часа до начала мероприятия).

Спортивный инвентарь, оборудование должны соответствовать правилам занятий и соревнований по данному виду спорта. Спортивные сооружения обязаны иметь комплект табельного инвентаря и оборудования, обеспечивающего бесперебойную и ритмичную работу. Одним из важных моментов предотвращения травматизма является своевременный контроль за состоянием технологических устройств крепления спортивных снарядов, средств страховки и защитных приспособлений. Возле спортивных снарядов должны быть надписи о предельно допустимых нагрузках.

Администрация спортивного сооружения должна иметь паспорта и эксплуатационные документы на оборудование и средства страховки.

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ СРЕДА. ОПАСНЫЕ И ВРЕДНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ. *Производственная среда* – это часть окружающей

человека среды, включающая объективные, т. е. природно-климатические факторы и субъективные, т. е. связанные с профессиональной деятельностью, называемые вредными и опасными производственными факторами.

Опасные и вредные производственные факторы подразделяются:

- на химические, возникающие от токсических веществ, способных вызвать неблагоприятное воздействие на организм работника;
- физические, причиной которых может быть шум, вибрация, статическое электричество, ионизирующие и неионизирующие излучения, климатические параметры (температура, влажность и подвижность воздуха, атмосферное давление), уровень освещенности и т. д.;
- биологические, вызванные микроорганизмами, микробными препаратами.

К вредным факторам также относятся:

- физические (статические и динамические) перегрузки – подъем и перенос тяжестей, превышающих предельно допустимые нормы, длительное давление на кожу, суставы, мышцы и кости;
- физиологические – недостаточная двигательная активность;
- нервно-психические перегрузки – умственное перенапряжение, эмоциональные перегрузки.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОЛИТИКИ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ТРУДА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ. Государственная политика в области охраны труда в Республике Беларусь направлена на реализацию конституционного права граждан на здоровые и безопасные условия труда. В связи с этим решаются следующие основные задачи:

- развитие законодательства в области охраны труда с учетом международного опыта;
- разработка и реализация мероприятий, направленных на минимизацию профессиональных рисков;
- техническое перевооружение и модернизация производств, улучшение условий труда работников;
- обучение, переподготовка и повышение квалификации работников по вопросам охраны труда;
- внедрение современных технологий информационного обеспечения вопросов организации охраны труда;
- разработка механизма экономической заинтересованности нанимателей в улучшении условий и повышении безопасности труда.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кравчя, Э. М. Охрана труда и основы энергосбережения: учеб. пособие / Э. М. Кравчя, Р. Н. Козел, И. П. Свирид. – 4-е изд. – Минск: ТетраСистемс, 2008. – 288 с.

2. Михайлюк, И. А. Охрана труда: учеб. пособие / И. А. Михайлюк, А. М. Лазаренков, Е. В. Горбачева. – Минск: РИВШ, 2013. – 327 с.

3. Охрана труда на занятиях физической культурой и спортом в вузе: метод. указания / сост.: В. В. Федоров [и др.]. – Витебск: ВГТУ, 2008. – 24 с.

4. Челноков, А. А. Охрана труда: учебник для студентов вузов / А. А. Челноков, И. Н. Жмыхов, В. Н. Цап; под общ. ред. А. А. Челнокова. – 2-е изд., испр. и доп. – Минск: Высшэйшая школа, 2013. – 656 с.

РЕПОЗИТОРИЙ БГУФК

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
Раздел 1. Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций	4
Раздел 2. Радиационная безопасность.....	21
Раздел 3. Основы экологии.....	37
Раздел 4. Основы энергосбережения.....	49
Раздел 5. Охрана труда	52

Учебное издание

Гапанович Светлана Евгеньевна
Поднебесный Иван Иосифович
Забело Елена Ивановна
Лукашевич Валентина Александровна

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА (вопросы-ответы)

Пособие

4-е издание, стереотипное

Корректор *Н. С. Геращенко*
Компьютерная верстка *Е. В. Миско*

Подписано в печать 10.03.2020. Формат 60×84/16. Бумага офсетная.
Ризография. Усл. печ. л. 3,26. Уч.-изд. л. 3,01. Тираж 200 экз. Заказ 38.

Издатель и полиграфическое исполнение:
учреждение образования

«Белорусский государственный университет физической культуры».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий

№ 1/153 от 24.01.2014.

ЛП № 02330/277 от 21.07.2014.

Пр. Победителей, 105, 220020, Минск.