

Учреждение образования
«Белорусский государственный университет культуры и искусств»

Факультет культурологии и социально-культурной деятельности

Кафедра физической культуры

СОГЛАСОВАНО
Заведующий кафедрой

 П.А.Абрамович

«23» ноября 2022 г.

СОГЛАСОВАНО
Декан факультета

 Н.Е.Шелупенко

«28» ноября 2022 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

для всех специальностей

Составители: Абрамович П.А., заведующий кафедрой физической культуры;
Кучур С.С., доцент кафедры физической культуры, кандидат технических наук, доцент.

Рассмотрено и утверждено на заседании Совета университета
«29» ноября 2022 г., протокол № 3

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Стельмах А.М., заместитель декана факультета культурологии и социально – культурной деятельности, доцент кафедры менеджмента социально – культурной деятельности УО «Белорусский государственный университет культуры и искусств», кандидат искусствоведения, доцент

кафедра технической эксплуатации автомобилей УО «Белорусский национальный технический университет»

СОДЕРЖАНИЕ

1	Пояснительная записка.....	4
2	Теоретический раздел.....	8
2.1	Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций.....	8
2.2	Радиационная безопасность.....	25
2.3	Основы экологии.....	40
2.4	Основы энергосбережения.....	66
2.5	Охрана труда.....	82
3.	Практический раздел.....	89
3.1	Примерная тематика семинарских занятий по разделам учебной дисциплины.....	89
3.2	Методические рекомендации к проведению практических занятий.....	93
4.	Раздел контроля знаний.....	99
4.1	Тестовые задания контроля знаний студентов.....	99
4.2	Вопросы к зачету.....	105
5.	Вспомогательный раздел.....	108
5.1	Учебная программа.....	108
5.2	Основная литература.....	128
5.3	Дополнительная литература.....	129

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная дисциплина «Безопасность жизнедеятельности человека» включает для обязательного изучения в высших учебных заведениях Беларуси разделы: «Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций», «Радиационная безопасность», «Основы экологии», «Основы энергосбережения», «Охрана труда», которые являются непрофильными для специальностей университета культуры и искусств.

Изучение учебной дисциплины «Безопасность жизнедеятельности человека» на первой ступени высшего образования является обязательной. Это обусловлено тем, что в настоящее время невозможно обеспечить конституционные права граждан, в первую очередь, право на жизнь, охрану здоровья и компенсацию ущерба от чрезвычайных ситуаций природного, техногенного, экологического, биолого-социального и социального характера, а также природных и антропогенных процессов, явлений и событий.

Реализацию данной стратегии призваны обеспечить специалисты с высшим образованием, обладающие профессиональной компетентностью, способные к активным действиям по преобразованию окружающего мира и принятию правильных решений. Особенно по профилактике чрезвычайных ситуаций биолого-социального (инфекции, эпизоотии, эпифитотии) и социального (войны, голод, диверсии, терроризм и др.) характера.

Основная цель подготовки специалиста – формирование и развитие базовых профессиональных компетенций. Безопасность жизнедеятельности человека: БПК – 12. Применять основные методы защиты населения от негативных факторов антропогенного, техногенного, естественного происхождения, принципы рационального природопользования и энергосбережения, обеспечить здоровые и безопасные условия труда.

После изучения содержания учебной дисциплины «Безопасность жизнедеятельности человека» специалист должен

ЗНАТЬ:

- классификацию чрезвычайных ситуаций, возможные последствия для жизни и здоровью людей, экономики Беларуси и природной среды;
- природные и антропогенные процессы и события на суше, атмосфере, гидросфере, биосфере, вредные и опасные для жизнедеятельности;
- законодательство в области пожарной и радиационной безопасности, защиту населения и территорий от чрезвычайных ситуаций в мирное и военное время;
- основные принципы, средства и способы защиты от чрезвычайных ситуаций природного, техногенного, экологического, биолого-социального и социального характера;
- порядок действий населения по сигналам оповещения и сигналам гражданской обороны в условиях чрезвычайных ситуаций;

- содержание мероприятий химической и радиационной защиты от чрезвычайных ситуаций;
- порядок применения средств индивидуальной и коллективной защиты, первичных средств пожаротушения;
- назначение технических средств противопожарной защиты;
- перечень состояний, требующих оказания первой помощи;
- объем и содержание мероприятий по оказанию первой помощи пораженным в чрезвычайных ситуациях, несчастных случаях на производстве и в быту;
- ведущие направления государственной политики в области энергосбережения;
- законодательство в области охраны труда;
- способы и методы защиты при работе на персональном компьютере, пользовании мобильной связью, образовании электромагнитного смога.

УМЕТЬ:

- организовывать и проводить мероприятия по обеспечению безопасности жизнедеятельности в природной, производственной, бытовой, социальной и другой среде обитания;
- правильно оценивать ситуацию, распознавать источник опасности и принимать реальные действия по обеспечению своей жизни и персонала и снижению потери здоровья людей;
- применять средства индивидуальной и коллективной защиты, технические средства противопожарной защиты;
- определять пульс, артериальное кровяное давление, температуру тела, дыхание и делать интерпретацию данных;
- оказывать помощь при травматических повреждениях и кровотечениях;
- осуществлять транспортировку пораженных и больных;
- проводить простейшие способы реанимационных мероприятий при состояниях опасных для жизни;
- принимать меры по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов;
- пропагандировать идеи безопасности жизнедеятельности в производственном коллективе и в быту.

ВЛАДЕТЬ:

- знаниями, умениями, навыками защиты от факторов чрезвычайных ситуаций, вредных и опасных производственных и бытовых факторов;
- умениями и навыками в оказании первой помощи с использованием табельных медицинских и подручных средств при оказании помощи пораженным и больным в чрезвычайных ситуациях, состояниях опасных для жизни до прибытия скорой медицинской помощи.

ЦЕЛЬ изучения учебной дисциплины в учреждении высшего образования – необходимость формирования культуры безопасности жизнедеятельности будущих специалистов, основанной на системе

социальных норм, ценностей и установок, обеспечивающих сохранение их жизни, здоровья и работоспособности в условиях постоянного взаимодействия со средой окружения.

ЗАДАЧИ:

- освоение студентами системы знаний, умений, видов деятельности и правил поведения, направленных на формирование способности предупреждать воздействие вредных и опасных факторов среды обитания и минимизировать их последствия для сохранения жизни и здоровья, обеспечения нормальных условий жизнедеятельности;

- формирование сознательного и ответственного отношения к здоровью и жизни как непреходящим ценностям;

- приобретение навыков в оказании первой помощи пораженным в чрезвычайных ситуациях, при несчастных случаях на производстве и в быту при наличии угрозы для их жизни до прибытия скорой медицинской помощи;

- овладение совокупностью знаний о рациональном природопользовании и охране окружающей среды, путях достижения устойчивого экологического и экономического развития;

- развитие способности осуществлять контроль над рациональным использованием тепловой и электрической энергии, предупреждать её потери, содействовать внедрению энергосберегающих технологий в производственном коллективе и в быту;

- формирование системы знаний по профилактике поражения электрическим током и электромагнитным смогом, поражений химическими, пожаро- и взрывоопасными веществами, технической безопасности и охране труда.

Содержание учебной дисциплины «Безопасность жизнедеятельности человека» представлено в виде разделов, тем и форм учебного процесса и контроля знаний студентов.

Учебным планом на изучение учебной дисциплины всего предназначено 102 часа, из них 68 часов - аудиторные занятия, в том числе: лекции – 32 часа, семинарские занятия – 22 часа, практические занятия – 14 часов. Рекомендуемая форма контроля знаний студентов – зачет.

На заочной форме получения образования на изучение учебной дисциплины всего предусмотрено 102 часа, из них 16 часов – аудиторные занятия. Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий: лекции – 10 часов, практические занятия – 4 часа, семинарские занятия – 2 часа.

Методы (технологии) обучения.

При организации семинарских занятий предусматриваются развивающие технологии, основанные на современных формах и методах обучения (мозговой штурм, деловая, ролевая и имитационная игры, дискуссия, пресс-конференция, учебные дебаты, круглый стол). Для успешного усвоения содержания учебной дисциплины используются

информационно-коммуникационные технологии -мультимедийные слайд-презентации лекций с дополнением их аудио- и видеоматериалами и др.

При организации практических занятий по развитию у студентов умений и навыков в оказании первой помощи особое внимание уделяется умению оценить возникшую ситуацию и алгоритму необходимых действий до прибытия медицинских работников, при наличии реальной угрозы жизни у пострадавших людей.

Организация самостоятельной работы студентов при освоении дисциплины предусматривает:

- выступления на семинарских занятиях по темам разделов дисциплины с мультимедийной презентацией;
- выполнение промежуточных тестовых заданий;
- решение проблемно-ситуационных задач;
- подготовку реферата и его публичную защиту с мультимедийной презентацией;
- участие в учебно-исследовательской деятельности;
- подготовку к публикации статей и тезисов докладов.

В теоретическом разделе по дисциплине “Безопасность жизнедеятельности человека” представлены конспекты лекций по разделам:

- защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций;
- радиационная безопасность;
- основы экологии;
- основы энергосбережения;
- охрана труда.

В практическом разделе представлены примерная тематика семинарских занятий и методические рекомендации по проведению практических занятий по разделам учебной дисциплины.

Рекомендуемая литература, способствующая усвоению и закреплению пройденного материала, размещена в учебной программе.

В разделе контроля знаний представлены:

- перечень теоретических вопросов для проведения зачёта;
- тестовые задания контроля знаний студентов.

Во вспомогательном разделе представлена учебная программа по учебной дисциплине “Безопасность жизнедеятельности человека” для всех специальностей БГУКИ.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

2.1 Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций

2.1.1 Общие понятия о ЧС, их классификация. Краткая характеристика ЧС. Система защиты от чрезвычайных ситуаций

Общие сведения о чрезвычайных ситуациях (ЧС).

Авария – это повреждение или разрушение технических устройств, транспортных средств, зданий, сооружений и т. д. без человеческих жертв.

Катастрофа – это крупная авария с человеческими жертвами. Её разновидностью является экологическая катастрофа – как результат аварии или стихийного бедствия со значительным экономическим ущербом и неблагоприятными последствиями для представителей флоры и фауны.

Стихийное бедствие – это геофизические, геологические, гидрологические или атмосферные явления значительных масштабов с разрушением и уничтожением материальных ценностей и гибелью людей.

Классификация ЧС. Все чрезвычайные ситуации можно разделить:

- по характеру возникновения: природные, техногенные, экологические;

- по скорости распространения: внезапные (землетрясения, транспортные аварии, взрывы и т.п.), быстро возникающие (пожары, наводнения), умеренно возникающие (извержение вулканов, половодье и др.), медленно возникающие (засухи, эпидемии, изменения экологии);

- по ведомственной принадлежности: строительство, промышленность, жилищно-коммунально-бытовая сфера, транспорт (воздушный, водный, наземный, подземный), сельское хозяйство, лесное хозяйство.

- по масштабу последствий.

ЧС природного характера (стихийные бедствия). Геологические и геофизические ЧС: извержение вулканов, землетрясения, цунами, тропические циклоны, оползень, сель, обвал, абразия, эрозия, просадка земной поверхности.

Метеорологические ЧС - ураган, ветер, дождь, град, снегопад, мороз, жара, туман.

Гидрологические ЧС - наводнение, лавина, засуха.

ЧС гидрологического и метеорологического характера чаще возникают в результате опасных природных явлений. Лавина, наводнение, сильный ветер, смерч, осадки, засуха, морозы, туман, гроза могут повлечь за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей, материальные потери или нарушения условий жизнедеятельности населения. Обычно, при этом наносится вред объектам экономики, окружающей природе, растениям, домашним и диким животным.

ЧС гидрологического характера могут быть вызваны:

- высоким уровнем воды (наводнения), поскольку происходит затопление пониженных частей городов и населенных пунктов, посевов сельскохозяйственных культур, повреждение промышленных и транспортных объектов;

- низким уровнем воды, в связи с чем нарушается судоходство, водоснабжение городов и народнохозяйственных объектов, оросительных систем; - снежными лавинами, при этом возникает угроза населенным пунктам, автомобильным и железным дорогам, линиям электропередачи, объектам промышленности и сельского хозяйства);

- ранним ледоставом и появлением льда на судоходных водоемах.

Наиболее частыми наводнениями в условиях Беларуси являются половодья, которые вызваны весенним таянием снега. Также нередки наводнения (паводки) в результате интенсивных дождей. Они характеризуются интенсивными, сравнительно кратковременными подъемами уровня воды. Более редкими у нас наводнения, вызываемые большим сопротивлением, которое поток встречает в реке. Это обычно происходит в начале и в конце зимы при заторах и зажорах.

При наводнениях создается реальная угроза жизни и здоровью людей, разрушаются сооружения и коммуникации, гибнут посевы и животные, значительно ухудшаются условия жизни людей. В связи с этим, особое значение имеет своевременное прогнозирование, оповещение населения и эвакуация из районов вероятного затопления. А также предупредительное возведение заградений (дамб), устранение заторов и зажоров, образующихся в период ледохода, своевременная эвакуация людей и животных из района затопления, спасение людей (снятие с крыш, сооружений и возвышенностей местности).

Населению, которое проживает на местности подверженной периодическому затоплению, рекомендуется.

1. В спокойный период заблаговременно приготовить мешки с песком, бревна, своевременно очищать канализационную систему. Целесообразно приобрести запасные источники энергопитания, заправить баки автомашин. Создать запасы питьевой воды и продовольствия, готового к употреблению, иметь средства оказания первой помощи. Приготовить спиртовые плитки и сигнальные электрические фонари. Наметить сухое безопасное место, которое наверняка избежит затопления, на случай бегства. Следует учесть возможность быть отрезанным водой.

2. При штормовом предупреждении внимательно выслушайте и ознакомьтесь с сигналами тревоги и мероприятиями по эвакуации. При угрозе наводнения, отключите электричество, все нагревательные приборы и газ. Перенесите мебель, электрооборудование и личные вещи на верхние этажи. Разместите токсичные вещества (такие как пестициды и инсектициды) в надежном месте, чтобы их не затопило и чтобы они не вызвали загрязнение окружающей среды. Закрепите (привяжите) то, что может уплыть.

3. Во время наводнения спокойно, без суеты помогите справиться детям, старикам, инвалидам. Постоянно слушайте радио, могут быть известия о развитии чрезвычайной ситуации. Предупредите соседей. Не забудьте выпустить домашних животных. Подготовьте необходимые вещи, которые возможно придется взять с собой (аптечку первой помощи, медикаменты, еду, документы).

4. После наводнения. Продолжайте слушать радио и следуйте инструкциям спасательных служб. Соблюдайте осторожность. Проверьте, надежны ли конструкции дома (стены, потолки). Не оставайтесь в доме, где еще не ушла вода. Убедитесь в том, что электрические кабели не контактируют с водой. При необходимости окажите помощь пострадавшим. Питьевая вода в колодце или колонке может быть загрязненной, поэтому используйте воду, заранее запасенную, или же прокипятите её в течение 5 минут. Вымойте загрязненную посуду и столовые приборы.

Очистите дом от обломков и пропитанных водой предметов. После наводнения: не следует употреблять продукты питания, подмоченные паводковыми водами. Каждый колодец должен быть сначала осушен, а вода подвергнута анализу на предмет ее безвредности.

Уберите оставшийся ил и грязь, выбросьте загрязненные постельные принадлежности, одежду, мебель и другие предметы. Следует проветрить и просушить помещение, электроприборы должны быть перед употреблением высушены и опробованы.

Пожары в природных экосистемах.

Природные пожары – это неконтролируемое стихийно распространяющееся горение растительности или торфяников. Пожары наносят значительный материальный ущерб, не редко сопровождаются гибелью людей. До 80% пожаров возникает из-за нарушения населением мер пожарной безопасности при обращении с огнем в местах труда и отдыха, а также в результате использования в лесу неисправной техники. Предупреждение пожаров и защита от них проводится в общегосударственном масштабе.

Лесные пожары. Они подразделяются на низовые, подземные и верховые. Чаще всего происходят низовые пожары (90 % от общего количества). В этом случае огонь распространяется только по почвенному покрову, охватывая нижние части деревьев, траву и выступающие корни. Скорость распространения невысокая, от 1 до 3 и более м/с.

Подземные пожары считаются слабыми, если глубина его не превышает 25 см и сильным – более 50 см. Интенсивность горения зависит от горючих материалов, уклона местности, времени суток, силы ветра. Подземные пожары являются следствием низовых или верховых. После сгорания напочвенного покрова огонь заглубляется в торфянистый горизонт.

Торфяные пожары. Подземные торфяные пожары распространяются медленно и возникают обычно из низовых лесных пожаров, при которых огонь заглубляется по всему пожарищу отдельными очагами. В очагах

торфяных пожаров возникают завалы из подгоревших, упавших деревьев и полости выгоревшего торфа, в которые могут проваливаться люди и техника.

Степной пожар — стихийное, неконтролируемое распространение огня по растительному покрову степей. По механизму распространения огня подобен низовым лесным пожаром, но скорость распространения степного пожара выше. Степные пожары характерны для весны, когда прошлогодняя трава высыхает после схода снега, а также конца лета и осени. Для условий Беларуси степные пожары не характерны.

Массовые заболевания: эпидемии, эпизоотии, эпифитотии.

Эпидемия - это массовое распространение инфекционного заболевания человека, связанные между собой общими источниками инфекции или общими путями распространения. Эпидемия, которая распространяется на население многих стран, называется пандемией. Эпидемии и пандемии характерны для гриппа, чумы, холеры, СПИДа.

Эпизоотия - массовое распространение заразного заболевания среди животных, выходящее за пределы государства - панзоотия. Эпизоотии представляют собой широкое распространение болезней животных в районе или стране, а иногда даже на целом материке. К массовым инфекционным заболеваниям животных относятся: сибирская язва, сеп, туляремия, ящур, чума крупного рогатого скота, африканская чума свиней и др.

Эпифитотия - массовое распространение заразного заболевания среди растений. Гибель и болезни растений могут явиться следствием неправильного применения различных гербицидов, дефолиантов, десикантов.

К противоэпидемическим и лечебно-профилактическим мероприятиям также относятся:

- раннее выявление инфекционных больных, их изоляция, госпитализация и лечение;
- экстренная профилактика антибиотиками и другими лекарственными препаратами;
- обеззараживание территории, сооружений, транспорта и помещений;
- санитарная обработка населения.

Кроме того, к противоэпидемическим мероприятиям в очаге бактериологического заражения относятся:

- противоэпидемический режим работы лечебно-профилактических и других медицинских учреждений;
- противоэпидемический режим работы на предприятиях общественного питания и торговли, исключающий возможность распространения инфекции;
- противоэпизоотические профилактические мероприятия, направленные на предотвращение заболеваний животных.

С целью ликвидации очага бактериологического заражения проводят бактериологическую разведку; определение вида возбудителей инфекционных заболеваний; проведение мероприятий по выявлению,

госпитализации и лечению заболевших, немедленно устанавливают карантин или обсервацию.

Карантин включает систему противоэпидемических и режимных мероприятий, направленных на полную изоляцию очага бактериологического поражения с находящимися на его территории людьми и животными от окружающего населения и ликвидацию заболеваний в самом очаге.

Обсервация - это система мероприятий, предусматривающая усиление медицинского наблюдения за очагом бактериологического поражения, а также проведение лечебно-профилактических и изоляционно-ограничительных мероприятий, препятствующих распространению инфекции. Обсервацией не предусматривается оцепление очага, хотя выход населению и вход на территорию обсервации ограничивают. Обсервация вводится также в районах, непосредственно соприкасающихся с границей карантинной зоны.

В очаге инфекционного заболевания выполняется дезинфекция, дезинсекции и дератизации.

Дезинфекция – уничтожение или удаление микробов и иных возбудителей с объектов внешней среды, с которыми может соприкоснуться человек. Для дезинфекции применяют растворы хлорной извести и хлорамина, лизол, формалин и др. При отсутствии этих веществ используется горячая вода с мылом или содой.

Дезинсекция - уничтожение насекомых и клещей - переносчиков возбудителей инфекционных заболеваний различными способами. Это выколачивание, вытряхивание, стирка, проглаживание утюгом, кипячение. Для этой цели применяются инсектициды: - хлорофос, тиофоса, ДДТ и др. Для защиты от укуса насекомых применяют отпугивающие средства (репелленты), которыми смазываются кожные покровы открытых частей тела.

Дератизация проводится для истребления грызунов - переносчиков возбудителей инфекционных заболеваний.

ЧС техногенного характера, их характеристика и классификация.

1. Транспортные аварии и катастрофы, включающие: крушение и аварии товарных и пассажирских поездов; аварии грузовых и пассажирских судов; авиационные катастрофы вне аэропортов и населенных пунктов; крупные автомобильные катастрофы; аварии транспорта на мостах, железнодорожных переездах и туннелях; аварии на магистральных трубопроводах и др.

2. Пожары и взрывы в зданиях, на коммуникациях и технологическом оборудовании промышленных объектов; на объектах добычи, переработки и хранения легковоспламеняющихся, горючих и взрывчатых веществ; на различных видах транспорта; в шахтах, подземных и горных выработках, метрополитенах; жилых и общественных зданиях; в местах падения неразорвавшихся боеприпасов и взрывчатых веществ.

3. Аварии с выбросом (угрозой выброса) и распространением облака сильнодействующих ядовитых веществ (СДЯВ) при их производстве, переработке или хранении (захоронении), транспортировке.

4. Аварии на АЭС с выбросом (угрозой выброса) радиоактивных веществ.

5. Аварии с выбросом (угрозой выброса) биологически опасных веществ

6. Внезапное обрушение жилых, промышленных и общественных зданий.

7. Аварии на электростанциях, ЛЭП, трансформаторных, распределительных и преобразовательных подстанций с долговременным перерывом электроснабжения основных потребителей или обширных территорий.

8. Аварии на коммунальных системах жизнеобеспечения (на канализационных системах с массовым выбросом загрязняющих веществ, в системах водоснабжения населения питьевой водой, в сетях теплоснабжения и на коммунальных газопроводах).

9. Аварии на очистных сооружениях сточных вод городов (районов) промышленных предприятий с массовым выбросом загрязняющих веществ и промышленных газов.

10. Гидродинамические аварии с прорывом плотин (дамб, шлюзов, перемычек и т.д.)

Действия населения при химической аварии.

Закройте окна, отключите электробытовые приборы и газ. Наденьте резиновые сапоги, плащ, возьмите документы, необходимые теплые вещи, 3-х суточный запас непортящихся продуктов, оповестите соседей и быстро, но без паники выходите из зоны возможного заражения перпендикулярно направлению ветра, на расстояние не менее 1,5 км от предыдущего места пребывания. Для защиты органов дыхания используйте противогаз, а при его отсутствии – ватно-марлевую повязку или подручные изделия из ткани, смоченные в воде, 2-5%-ном растворе пищевой соды (для защиты от хлора), 2%-ном растворе лимонной или уксусной кислоты (для защиты от аммиака).

При невозможности покинуть зону заражения плотно закройте двери, окна, вентиляционные отверстия и дымоходы. Имеющиеся в них щели заклейте бумагой или скотчем. Не укрывайтесь на первых этажах зданий, в подвалах и полуподвалах.

1.1.2 Пожарная и электробезопасность в быту и учреждениях культуры и искусства. Безопасность проведения земельных и строительных работ в быту

П о ж а р – неконтролируемый процесс горения, сопровождающийся уничтожением материальных средств и создающий

опасность для жизни и здоровья людей, а также к нанесению экологического, материального и другого вреда.

Наиболее сложная обстановка - в жилом секторе – около 85% пожаров от общего количества и 90% погибших при пожарах. До 80% пожаров возникает из-за нарушения населением мер пожарной безопасности при обращении с огнем в местах труда и отдыха, а также в результате использования в лесу неисправной техники. Тлеющая сигарета имеет температуру 350 – 400 ° С. Может тлеть до 12 мин. Предупреждение пожаров и защита от них проводится в общегосударственном масштабе.

Основы пожарной безопасности.

Пожарная безопасность – это состояние объекта, при котором исключается возможность пожара, а в случае его возникновения используются необходимые меры по устранению негативного влияния опасных факторов пожара на людей, сооружения и материальных ценностей. Пожарная безопасность может быть обеспечена мерами пожарной профилактики и активной пожарной защиты.

Основы пожарной безопасности определены Законом Республики Беларусь от 15 июня 1993 г. №2403-ХІІ "О пожарной безопасности". Правила пожарной безопасности Республики Беларусь для учреждений культуры, утвержденные приказом Главного государственного инспектора Республики Беларусь по пожарному надзору от 28 января 2003 г. и устанавливают требования пожарной безопасности при эксплуатации учреждений отрасли культуры. Действия Правил распространяются и на спортивные сооружения с трибунами (только на период проведения культурно-массовых мероприятий). В отдельных учреждениях культуры также могут разрабатываться правила пожарной безопасности, но они не должны снижать противопожарные требования, установленные настоящими Правилами.

За пожарную безопасность отвечают руководители учреждений и лица, назначенные ответственными за обеспечение пожарной безопасности в структурных подразделениях или закрепленных за ними участках.

Противопожарная защита имеет своей целью изыскание наиболее эффективных, экономически целесообразных и технически обоснованных способов и средств предупреждения пожаров и их ликвидации с минимальным ущербом при наиболее рациональном использовании сил и технических средств тушения.

Пожарная профилактика включает комплекс мероприятий, направленных на предупреждение пожара или уменьшение его последствий. При проведении гастролей, представлений и организации выставок с зарубежными фирмами необходимо руководствоваться требованиями пожарной безопасности, действующими в РБ. В музеях и картинных галереях должен быть разработан план эвакуации экспонатов и других ценностей, а в цирках и зоопарках - план эвакуации животных.

Все культурно-просветительные и зрелищные учреждения перед открытием сезона должны быть проверены на соответствие требованиям пожарной безопасности и приняты межведомственными комиссиями органов местного самоуправления. В зрительных залах и на трибунах культурно-просветительных и зрелищных учреждений все кресла и стулья следует соединять в ряды между собой и прочно крепить к полу. Допускается не закреплять кресла (стулья) в ложах с количеством мест не более 12 при наличии самостоятельного выхода из ложи.

В зрительных залах, используемых для танцевальных вечеров, с количеством мест не более 200, крепление стульев к полу может не производиться при обязательном соединении их в ряду между собой.

Деревянные конструкции сценической коробки (колосники, подвесные мостики, рабочие галереи и т.п.), горючие декорации, сценическое и выставочное оформление, а также драпировки в зрительных и экспозиционных залах, фойе, буфетах должны быть обработаны огнезащитными составами. У руководителя учреждения должен быть соответствующий акт организации, выполнившей эту работу, с указанием даты пропитки и срока ее действия.

В пределах сценической коробки театрально-зрелищных учреждений могут одновременно находиться декорации и сценическое оборудование не более чем для двух спектаклей. Хранение декораций, бутафории, деревянных станков, откосов, инвентаря и другого имущества в трюмах, на колосниках и рабочих площадках (галереях), под лестничными маршами и площадками, а также в подвалах под зрительными залами не разрешается.

При оформлении постановок вокруг планшета сцены должен быть обеспечен свободный круговой проход шириной не менее 1 метра. По окончании спектакля все декорации и бутафория разбираются и убираются со сцены в специальные склады (кладовые, сараи, сейфы и т.п.).

На сцене не разрешается курение, применение открытого огня (факелы, свечи, канделябры и т.п.), дуговых прожекторов, фейерверков и других видов огневых эффектов. На планшете сцены должна быть нанесена красная линия, указывающая границу спуска противопожарного занавеса. Выступ за эту линию декораций и других предметов оформления сцены не допускается.

По окончании спектакля (репетиции) противопожарный занавес должен опускаться, плотно примыкая к планшету сцены с помощью песочного затвора (эластичной подушки). Противопожарный занавес шьют из негорючего материала. Подъемно-пропускной механизм следует отрегулировать так, чтобы скорость опускания была не менее 0,2 м/с.

При необходимости проведения специальных огневых эффектов на открытых площадках ответственным постановщиком (главным режиссером, художественным руководителем) должны быть разработаны и осуществлены по согласованию с органами государственного пожарного надзора меры по предупреждению пожаров.

Наряду с перечисленными документами при обеспечении пожарной безопасности следует руководствоваться стандартами, строительными нормами и правилами, нормами технологического проектирования, нормами пожарной безопасности, отраслевыми и региональными правилами пожарной безопасности, другими утвержденными в установленном порядке нормативными документами, регламентирующими требования пожарной безопасности. В каждом учреждении приказом (инструкцией) должен быть установлен соответствующий их пожарной опасности противопожарный режим, в том числе:

- определены и оборудованы места для курения;
- определены места и допустимое количество одновременно находящихся в помещениях реквизитов;
- установлен порядок уборки горючих отходов и пыли, хранения спецодежды
- определен порядок обесточивания электрооборудования в случае пожара и по окончании рабочего дня;
- определен порядок осмотра и закрытия помещений после окончания работы;
- определен порядок и сроки прохождения противопожарного инструктажа и занятий по пожарно-техническому минимуму, а также действия работников при обнаружении пожара.

Руководитель учреждения обязан осуществлять контроль за противопожарным режимом на сцене, артистических гримуборных и других помещениях сценического комплекса, своевременным проведением огнезащитной обработки жестких и мягких декораций, сценического оформления и деревянных конструкций. По окончании репетиций, спектаклей организовать работы по разборке всех декораций и складирование их в складские помещения, а мягкие декорации - в сейфы (или скатаны и подтянуты к колосникам).

Создать добровольную пожарную дружину и организовать её работу, проведение спектаклей, концертов и других массовых мероприятий при отсутствии на сцене ДПД не допускается. Обеспечить выполнение других требований органов государственного пожарного надзора и вышестоящих организаций, направленных на повышение уровня противопожарной защиты объекта.

Электробезопасность – система организационных и технических мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей от вредного и опасного воздействия электрического тока, электрической дуги, электромагнитного поля и разрядов статического электричества. Опасное и вредное воздействия на людей электрического тока, электрической дуги и электромагнитных полей проявляются в виде электротравм и профессиональных заболеваний.

Степень опасного и вредного воздействия на человека электрического тока, электрической дуги и электромагнитных полей зависит от:

- рода и величины напряжения и тока;
- частоты электрического тока;
- пути тока через тело человека;
- продолжительности воздействия электрического тока или электромагнитного поля на организм человека;
- условий внешней среды.

Виды поражений электрическим током:

- электрические травмы - электрические ожоги, электрические знаки, электрометаллизация кожи, электроофтальмия и механические повреждения;
- электрические удары относятся к виду поражений, которые имеют место при воздействии малых токов (порядка нескольких сотен миллиампер) и напряжения до 1000 В.

4 степени электрического удара:

- I – судорожное сокращение мышц без потери сознания;
- II – судорожное сокращение мышц с потерей сознания, но с сохранившимся дыханием и работой сердца;
- III – потеря сознания и нарушение сердечной деятельности или дыхания (или того и другого);
- IV – состояние клинической смерти (отсутствие дыхания и кровообращения).

2.1.3 Оказание неотложной помощи поражённым в чрезвычайных и экстремальных ситуациях

Первая медицинская помощь при ЧС—это комплекс срочных простейших мероприятий для спасения жизни человека и предупреждения осложнений при несчастном случае или внезапном заболевании. Эта помощь оказывается, как правило, на месте происшествия, она осуществляется чаще всего не медработниками, а в порядке само- и взаимопомощи.

Травмы, опасные для жизни- черепно-мозговые травмы (ЧМТ); переломы и вывихи позвонков, проникающие ранения шеи, грудной и брюшной полостей, переломы длинных трубчатых костей, костей таза и другие повреждения, сопровождающиеся кровотечением из крупных сосудов, травматическим шоком, обширные ожоги и отморожения, длительное сдавление мягких тканей конечностей.

Электротравмы. При любой электротравме возникает поражение сердца. Как правило, человек бледен, испуган, отмечается учащенный пульс и одышка. В момент электротравмы состояние у пораженного может быть настолько тяжелым, что он внешне мало чем отличается от умершего. Кожные покровы бледные, зрачки расширенные, не реагируют на свет, пульс и дыхание отсутствуют — это «мнимая смерть». Только при тщательном выслушивании-тонов сердца можно установить сердцебиение. В легких случаях общие проявления могут быть в виде обморока, головокружения, тяжелого нервного потрясения, общей слабости.

Поражение молнией — аналогично местным повреждениям электротоком. На коже появляются «знаки молнии» — пятна темно-синего цвета, напоминающие разветвления дерева, в результате расширения кровеносных сосудов. Общее состояние обычно тяжелое, может случиться паралич, глухота, немота и произойти остановка дыхания и сердца.

Оказание первой помощи при электротравме — немедленное прекращение действия электрического тока на человека:

- отключение тока выключателем;
- поворотом рубильника;
- вывинчиванием пробок;
- обрывом электропровода или отбрасыванием его сухой палкой или другим предметом, не проводящим электричество.

Затем пострадавшего осматривают и на местные открытые повреждения накладывают стерильные повязки. При легком повреждении необходимо создать покой и доставить больного в лечебное учреждение. Необходимо учитывать, что его состояние может внезапно ухудшиться, поэтому все лица, получившие электротравму, подлежат обязательной госпитализации. При оказании помощи пострадавшему желательно дать успокаивающие, сердечные (настой валерианы, седуксен, валокардин и др.) и болеутоляющие (седалгин, баралгин, анальгин и др.) средства.

При «мнимой смерти» и тяжелых поражениях, сопровождающихся остановкой дыхания, единственно действенной мерой помощи является немедленное проведение искусственного дыхания «рот в рот» (16—20 вдохов в минуту). Если пострадавший приходит в себя, то следует напоить его чаем, кофе, тепло укрыть.

В случае остановки сердца производят сердечно – легочную реанимацию.

Ожоги. В зависимости от поражающего фактора различают следующие виды ожогов.

1. Термические ожоги часто встречаются в быту и при ЧС. Они возникают от действия пламени, расплавленного металла, пара, горячей жидкости, от контакта с нагретым металлическим предметом. Особенно опасны для жизни ожоги кожных покровов, сочетающиеся с ожогами слизистых оболочек верхних дыхательных путей. Это обычно происходит при пожаре в закрытом помещении.

2. Химические ожоги происходят от воздействия концентрированных кислот, едких щелочей и других химических веществ. Ожоги могут быть и на слизистой оболочке рта, пищевода, желудка, вследствие случайного или ошибочного употребления кислот и щелочей.

3. Электрические ожоги возникают при воздействии электрического тока или молнии. Количество тепла, образующееся в тканях, настолько велико, что разрушению могут подвергаться глубоко расположенные ткани, кровеносные сосуды и нервы.

4. Лучевые ожоги наиболее часто возникают от солнца — его инфракрасных и ультрафиолетовых лучей.

Тяжесть течения и состояние пострадавшего от ожогов зависят от площади, степени ожога и места его расположения. При ожогах I, II, III А степени страдают только клетки поверхностных слоев кожи, при III Б — вся толща кожи, а при IV степени происходит разрушение не только кожи, но и подлежащих тканей, вплоть до кости.

Ожоги I степени характеризуются покраснением и припухлостью кожи, сильной болью. Через несколько дней все явления исчезают. При ожогах I I степени краснота и отек кожи выражены сильнее, образуются пузыри, наполненные прозрачным содержимым. При III степени на фоне покраснения и вскрытых пузырей видны участки белой кожи с обрывками эпидермиса. Ожоги IV степени приводят обугливанию тканей.

Площадь ожога можно определить, сравнивая ее с площадью ладони, которая составляет около 1 % площади поверхности тела человека. Если площадь ожога превышает 10—15 % поверхности тела, развивается ожоговая болезнь. Ее первым проявлением является ожоговый шок. Пострадавшие мечутся от боли, стремятся убежать, плохо ориентируются в месте нахождения и обстановке. Затем возбуждение сменяется угнетением.

Помощь при ожогах. Устранить воздействие высокой температуры. Снять пропитанную горячей жидкостью одежду. Не следует отрывать прилипшую одежду, а надо осторожно обрезать ножницами ткань вокруг раны, оставив прилипшие участки. Если есть водоем или емкости с водой, необходимо погрузить пораженный участок или часть тела в воду. Нельзя бежать в воспламенившейся одежде, сбивать пламя незащищенными руками.

Погасив одежду, нужно вывести или вынести обожженного из зоны пожара. В течение нескольких минут полезно орошать место ожога струей холодной воды или прикладывать к нему холодные предметы. Это предотвращает дальнейшее воздействие высокой температуры и уменьшает боль. Затем на ожоговую поверхность нужно наложить стерильную повязку (индивидуальный перевязочный пакет, стерильные салфетки). При отсутствии последних, можно использовать чистую ткань (простыню, полотенце, нательное белье). Материал, накладываемый на ожоговую поверхность, можно смочить водкой или разведенным спиртом, которые обезболивают и дезинфицируют место ожога.

Вредно накладывать повязки с какими-либо мазями, жирами и красящими веществами. Они загрязняют ожоговую поверхность и затрудняют определение степени ожога. При обширных ожогах пострадавшего лучше завернуть в чистую простыню и срочно доставить в лечебное учреждение.

Пораженный участок при химических ожогах возможно попадание капель кислот щелочей на кожу лица, рук и другие части тела. В этом случае их следует аккуратно, без размазывания снять с помощью тампонов белой

ваты и обмывать струей воды не менее 15—20 мин, т. е. до исчезновения характерного запаха химического вещества.

При ожоге кислотой, после тщательного обмывания, на пораженную поверхность накладывают повязку, пропитанную 5%-ным раствором гидрокарбоната натрия (питьевой соды), а при ожогах щелочами — пропитанную 5 %-ным раствором лимонной, борной или уксусной кислоты. При ожогах известью полезны примочки с 20 %-ным раствором сахара.

Пораженного человека необходимо напоить горячим чаем, кофе или щелочной минеральной водой. Можно давать пить воду, в 1 л которой растворить 1 чайную ложку соли и 1/2 чайной ложки питьевой соды.

Охлаждение и обморожение. Наступают в результате длительного воздействия низких температур, особенно в сочетании с сильным ветром, высокой влажностью воздуха, обездвиженностью, болезненным состоянием. Общее охлаждение наступает при воздействии холода на весь организм. Вначале возникают расстройства кровообращения кожи, а затем и глуболежащих тканей. Пострадавший вначале ощущает чувство холода, которое сменяется онемением, потом исчезает боль и всякая чувствительность. Потеря чувствительности делает незаметным дальнейшее воздействие холода, что обычно и приводит к отморожениям.

Обморожениям, как и ожогам, присущи четыре степени. Определить степень обморожения можно только через 12—24 ч. Отмороженная кожа холодная и бледно-синюшная. Болевая и тактильная чувствительность отсутствует или резко снижена. При согревании и растирании обмороженной части тела появляется сильная боль.

При обморожении I степени кожа сине-багровой окраски, отечность после отогревания увеличивается, отмечаются тупые боли.

При II степени обморожения поверхностный слой кожи омертвевает. После отогревания кожные покровы приобретают багрово-синюю окраску, нарастает отек тканей. На пораженном участке кожи образуются пузыри, наполненные прозрачной или белого цвета жидкостью. У пострадавшего повышается температура тела, появляется озноб, отсутствует аппетит, нарушается сон.

При обморожении III степени наступает омертвление всех слоев кожи и лежащих под ней мягких тканей. В первые дни отмечается омертвление кожи и появляются пузыри, наполненные темно-красной жидкостью. В дальнейшем развивается омертвление погибших глубоких тканей. Они совершенно нечувствительны. Но пострадавший мучается из-за болей, появляется озноб, потливость.

При IV степени обморожения омертвевают все слои тканей и даже кости. Кожа быстро покрывается пузырями, наполненными черной жидкостью. Поврежденная часть тел а некротизируется, чернеет и начинает высыхать. Происходит быстрая интоксикация продуктами распада омертвевших тканей. Развивается общая слабость, кожные покровы бледные, холодные, пульс редкий, слабого наполнения и напряжения.

Оказание медицинской помощи заключается в немедленном согревании пострадавшего и особенно обмороженной части. У больного в теплом помещении обмороженную часть тела вначале растирают сухой тканью, затем погружают в таз с теплой водой (30—32 °С). В течение 20—30 мин температуру воды постепенно доводят до 40—45 °С.

При неглубоких и необширных отморожениях пострадавшего можно согреть с помощью грелки или тепла рук. После согревания поврежденную часть тела вытирают насухо, закрывают стерильной повязкой и тщательно укутывают.

Обмороженные участки тела нельзя растирать снегом, так как охлаждение еще более усиливается, а льдинки травмируют кожу и будут способствовать инфицированию. Обмороженные участки тела также нельзя смазывать жиром или мазями. Следует воздерживаться от интенсивного массажа охлажденной части, потому что при глубоких отморожениях он может привести к повреждению сосудов, а это будет способствовать увеличению глубины повреждения тканей.

При общем охлаждении и отморожениях необходимо принимать следующие меры для согревания и снятия болей у пострадавшего:

- тепло укрыть;
- дать горячее питье (чай, кофе);
- дать обезболивающие средства;
- быстро доставить больного в лечебное учреждение.

Утопление. Это полное прекращение поступления воздуха в легкие (асфиксия) в результате наполнения дыхательных путей водой или другой жидкостью.

Сухое утопление - остановка дыхания может произойти в результате рефлекторного спазма гортани при попадании воды на голосовые связки, т. е. наступает удушье, хотя вода не попала в легкие. Пострадавший теряет сознание и опускается на дно, что ведет к остановке дыхания, а затем и к остановке сердца. При извлечении пострадавшего из воды кожные покровы его будут с синеватым оттенком.

Истинное утопление - если вода попадает в дыхательные пути, закупоривая легкие, это приводит к удушью. Кожные покровы синюшного цвета, изо рта выделяется пенистая жидкость.

Синкопальное утопление - может произойти в результате внезапной остановки дыхания и сердечной деятельности, при этом кожные покровы бледные — «белая смерть».

Оказание первой медицинской помощи.

Пострадавший находится в сознании и сохранено дыхание и сердечная деятельность - уложить на сухую жесткую поверхность, чтобы голова была низко опущена, затем раздеть и растереть руками или сухим полотенцем, дать теплое питье (чай, кофе) и укутать теплым одеялом.

Пострадавший находится в бессознательном состоянии, но сохранено дыхание и пульс - запрокинуть голову назад и выдвинуть нижнюю челюсть,

уложить с низко опущенной головой. Затем пальцем, обернутым бинтом или носовым платком, очистить ротовую полость от ила или рвотных масс, обтереть больного насухо и согреть.

Если у пострадавшего отсутствует самостоятельное дыхание, но сохранена сердечная деятельность - быстро очищают дыхательные пути и срочно приступают к искусственной вентиляции легких. Если пострадавший не дышит, срочно приступают к проведению искусственного дыхания, а при необходимости — и непрямого массажа сердца.

Первая помощь при ранах и кровотечениях.

При артериальном кровотечении кровь из раны бьет фонтаном, выбросы крови пульсируют, соответствуя ритму сердечных сокращений, она яркого алого цвета. При венозном кровотечении – кровь вытекает равномерной струей, темно-вишневого цвета, а при капиллярном сочится как из губки. Нередко сочетание артериального и венозного кровотечения, при этом капиллярное кровотечение будет присутствовать в любом случае.

Кроме того, кровотечения бывают наружными (очевидные) и внутренними, когда не видимая глазом кровь, изливается в полые органы (желудок) или в полости (грудную, брюшную). Выявить внутреннее кровотечение труднее и можно только по внешним признакам: бледность кожи, учащенное дыхание, жалобы на нарастающую слабость. При этом отмечают частый пульс и низкое давление.

Кровотечение при повреждении артерий особенно опасно и является реальной угрозой жизни пострадавшему. В считанные минуты без экстренной помощи оно приводит к невосполнимой потере крови и гибели пострадавшего. Поэтому, при артериальном кровотечении следует быстро действовать в следующем порядке. Не теряя времени, пальцем или кулаком с усилием прижимают магистральную артерию к подлежащей кости. При кровотечении из артерий на голове, следует прижимать сонную артерию; из артерии в области плеча или в подмышечной ямке – прижимать плечевую или подключичную артерию,

При ранении бедра, голеней, стоп прижимают бедренную артерию. Кровотечение из раны сразу же уменьшится, если артерия удачно прижата к кости. Долго удерживать прижатую артерию невозможно, тем не менее это позволяет уменьшить кровопотерю и подготовить необходимые предметы для более надежных способов остановки кровотечения. Однако, точно прижать магистральную артерию удастся не всегда, в связи с этим, много времени на это действие тратить не следует (не более 10-15 секунд), а при наличии других возможностей и вовсе этого не надо делать. Рану в области верхней или нижней конечности придавливают чистой (в идеале – стерильной) тканью и, накладывают кровоостанавливающий жгут, ремень или закрутку. Кровоостанавливающий жгут растягивают, и первые два витка в растянутом состоянии накладываются на одежду или на подкладную ткань на 10-15 см выше раны. Первый тур самый тугий, последующие более слабые, уменьшая растяжение резины. Затем жгут закрепляют при ранении

стопы или голени — на бедре, выше колена; при ранении кисти или предплечья — на плече, выше локтевого сустава. При правильно наложенном жгуте происходит сдавливание всех сосудов конечности, прекращается приток крови к тканям ниже жгута и кровотечение прекращается, что является подтверждением ваших правильных действий. При слабо затянутом жгуте пережимаются лишь венозные сосуды, что затрудняет отток крови, по артериальным же сосудам кровь продолжает поступать, что сопровождается усилением кровотечения из раны.

При отсутствии кровоостанавливающего жгута можно сдавить сосуды конечности «закруткой», полосовидно сложенной тканью (косынка, рукав рубашки, тонкое полотенце) закручивая завязанные концы палочкой или веткой 15-20 см длины до остановки кровотечения и фиксируя палочку к конечности бинтом. Для этой же цели можно использовать и поясной ремень, затягивая через пряжку двойной петлей. Таким образом, нередко на месте происшествия приходится использовать различные импровизированные жгуты — пояс, подтяжки, платок и т.п. Но, нельзя применять проволоку, веревку (особенно тонкую), различные трубки, т.к. это приводит к дополнительной травматизации мягких тканей и сопряжено с опасностью тяжелых осложнений.

После наложения кровоостанавливающего жгута, закрутки или ремня кожу вокруг раны смазывают йодом, и закрывают давящей повязкой.

Конечность максимально сгибают в суставе и придают ей возвышенное положение. Во время транспортировки пострадавшего с наложенным жгутом конечность приводят в физиологическое положение, её желательно не обездвиживать, но, если такая необходимость есть, то иммобилизация не должна скрывать наложенный жгут.

При локализации раны на туловище, голове для остановки кровотечения жгут, закрутку, ремень не применяют и ограничиваются наложением давящей повязки на рану. Способы наложения давящих повязок на туловище и конечностях студенты изучают на практических занятиях

Первая помощь при переломах костей.

Оказывая первую помощь необходимо обеспечить иммобилизацию (неподвижность) отломков костей в области перелома (до перемещения, эвакуации пострадавшего). Иммобилизация достигается наложением импровизированных шин из подручного твердого материала. Шины накладывают на месте происшествия, осторожно, чтобы не сместить отломки костей.

Тепловой и солнечный удар.

Тепловой удар - перегрев организма - болезненное состояние, как следствие длительного пребывания организма под воздействием высокой температуры. Организм не в состоянии поддерживать нормальную температуру тела. Если не предотвратить перегрев, лицо краснеет, температура тела повышается вплоть до 40°C, присоединяются рвота и понос. Если причины перегрева не устраняются, то у пострадавшего начинаются

бред, галлюцинации, затем больной теряет сознание, лицо белеет, кожа становится холодной, пульс учащается. Пребывая в таком состоянии больной может просто погибнуть, ему срочно необходима медицинская помощь. Поэтому бригаду скорой помощи лучше вызвать сразу же.

Солнечный удар – особая форма теплового удара - болезненное состояние, расстройство работы головного мозга вследствие продолжительного воздействия солнечного света на непокрытую поверхность головы. Солнечный удар характеризуется получением телом тепла большего, чем то, которое организм в состоянии охлаждать должным образом. Нарушается не только потоотделение, но и кровообращение (сосуды расширяются, происходит «застаивание» крови в мозгу).

Признаки - головная боль; тошнота; общая слабость; учащение дыхания и пульса; расширение зрачков, кровотечение из носа; температура тела 38-40°C, временами состояния обморока. При солнечном ударе тяжелой формы и отсутствии срочной медицинской помощи смерть наступает в 20-30 % случаев.

Первая помощь при тепловом и солнечном ударе:

- перенести или перевести пострадавшего в затененное место или прохладное помещение, где достаточно кислорода и нормальный уровень влажности;

- в обязательном порядке пострадавшего нужно положить;

- голову и ноги необходимо приподнять, подложив что-нибудь под шею и щиколотки;

- освободить пострадавшего от верхней одежды;

- напоить больного большим количеством прохладной воды, лучше минеральной, можно добавить сахара и соли на кончике чайной ложки;

- смочить лицо пострадавшего холодной водой, приложите холодную мокрую ткань ко лбу и шее;

- намочить холодной водой любую ткань и похлопать по груди, можно обливать все тело водой не теплее 20°C, либо обернуть мокрой простыней;

- приложить к голове, под затылок и на лоб холодный компресс, кусочек льда или холодную бутылку;

- обмахивать пострадавшего частыми движениями;

- если началась непроизвольная рвота, обязательно освободить дыхательные пути пострадавшего от рвотных масс, слегка повернуть его на бок;

- при замутненном сознании, при расстройстве дыхания дать больному понюхать нашатырный спирт;

В экстренных случаях, при обмороке, остановке дыхания, не прощупывании пульса - сделайте искусственное дыхание пострадавшему и массаж сердца, пока не появятся дыхательные движения и сердечная деятельность.

2.2 Радиационная безопасность

2.2.1 Понятие об источниках радиации, радиоактивности и дозах ионизирующего излучения

Строение атома и атомного ядра. По современным представлениям, атом состоит из положительно заряженного ядра, вокруг которого отрицательно заряженные электроны создают электронные орбиты, ограничивающие пространство между ядром атома и своеобразной электронной орбитальной оболочкой. Это пространство в настоящее время принято называть орбиталью.

Электроны, которые движутся вокруг ядра, создают электронные слои (энергетические уровни). Наиболее прочная связь между ядром атома и электронами существует на ближайших к ядру энергетических уровнях и, чем ближе электрон к ядру, тем больше энергия связи с ним. Почти вся масса сосредоточена в ядре атома, а масса всех электронов составляет всего одну тысячную долю от массы ядра. В то же время плотность вещества в ядре атома очень велика, всего один кубический сантиметр, наполненный ядрами атомов, составил бы массу в сто миллионов тонн.

В дальнейшем было установлено, что и ядро атомов не однородно и состоит из ядерных частиц: протонов и нейтронов, которые принято называть нуклонами (nucleus – ядро по латыни). Протон – положительно заряженная частица ядра, каждому протону соответствует отрицательно заряженный электрон в электронной оболочке атома.

Ядерные частицы (протоны, нейтроны) прочно связаны между собой особыми ядерными силами притяжения, что делает ядра атомов чрезвычайно устойчивыми. Прочные ядерные силы удерживают между собой даже протоны, преодолевая силы отталкивания частиц с одноименным зарядом. Нейтрон – нейтральная частица атома, т.е. электрически не заряженная. Таким образом, величина электрического заряда ядра определяется числом протонов в его ядре и равна порядковому номеру в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Таким образом, каждому химическому элементу соответствует определенная величина заряда ядра, которая равна числу протонов в ядре атома.

Так ядро атома водорода (атомный номер – 1) состоит из одного протона, ядро атома гелия (атомный номер – 2) включает 2 протона и так далее. К примеру, ядро атома урана (атомный номер – 92) имеет 92 протона.

Понятие об изотопах и радионуклидах. Различные виды одного и того же химического элемента называются изотопами или нуклидами, и таких химических элементов в природе большинство (75%). При этом у всех изотопов одного химического элемента количество протонов в ядре всегда одинаковое, стало быть, и заряд ядра остается идентичным, но они отличаются по массе за счет «лишних» нейтронов в ядре атома.

Радиоактивность, характеристики ионизирующих излучений, единицы измерения радиоактивности. Понятие радиация (radio – излучаю

по латыни) включает излучения различного вида: электромагнитные, тепловые, инфракрасные, ультрафиолетовые. В том случае, если излучение при взаимодействии со средой вызывает образование ионов, оно называется ионизирующим. Атомы большинства известных химических элементов содержат протоны и нейтроны в том соотношении, которое сохраняет их стабильность. В то же время имеются и нестабильные атомы, способные самопроизвольно превращаться в другие нуклиды данного элемента и даже в атомы других химических элементов. Эти превращения сопровождаются ионизирующим излучением. Как уже было отмечено, нестабильные атомы называются радиоактивными нуклидами (радионуклидами), а способность ядер таких атомов самопроизвольно (спонтанно) превращаться в другие ядра с испусканием различных видов излучения и элементарных частиц называется радиоактивностью.

Радиоактивность, обусловленная радионуклидами, которые постоянно существуют в природе, называется естественной радиоактивностью. Естественная радиоактивность, обусловлена присутствием в горных породах радиоактивных элементов. Неустойчивость природных радионуклидов обусловлена преобладанием нейтронов в ядрах «тяжелых» химических элементов, которые располагаются за свинцом в таблице Менделеева.

Впервые естественная радиоактивность была открыта французским ученым Антуан Анри Беккерелем в 1896 году у солей урана. Кроме урана в природе обнаружено более 40 радиоактивных элементов (полоний, радон, радий, торий, калий и другие).

Превращения ядер атомов в другие формы называются радиоактивным превращением или радиоактивным распадом, при этом эти превращения сопровождаются эмиссией (испусканием, излучением) частиц и (или) квантов энергии - фотонов. Фотон - элементарная частица – переносчик энергии, с нулевой массой. Радиоактивный распад продолжается до полного превращения радионуклида в стабильный элемент. То есть переход радиоактивных элементов в устойчивое состояние совершается путем нескольких радиоактивных превращений. К примеру, естественный радионуклид уран-238, излучая альфа-частицы, превращается в изотоп тория-234, который в свою очередь, испуская бета-частицу, превращается в изотоп протактиния-234 и так далее (14 превращений) до конечного стабильного элемента – свинец-206. Такие радиоактивные превращения с последовательным образованием радиоактивных продуктов принято обозначать радиоактивным семейством, характерным для данного исходного радионуклида.

Таким образом, ядерные реакции в результате воздействия элементарных частиц приводят к образованию новых химических элементов. Ядерная реакция используется и в реакторах атомных электростанций, но при этом создаются условия контролируемой цепной реакции с ограничением количества возникающих нейтронов, способных вызывать деление атомов и, таким путем поддерживать количество выделяемой

энергии на определенном уровне. Следует отметить, при распаде 1 грамма урана выделяется столько же энергии, как при сжигании 2,5 тонн каменного угля, чем и обусловлена экономическая составляющая развития атомной энергетики.

В отличие от реакции деления – при реакции соединения (синтеза), ядра легких элементов объединяются с образованием более тяжелых новых химических элементов и выделением огромного количества энергии. Такая реакция синтеза достигается при сближении ядер на очень маленькие расстояния. Это возможно при разогреве вещества сверхвысокой температурой. Так устроена водородная бомба, где такая температура достигается вначале цепной реакцией деления ядер, с последующей термоядерной реакцией. Термоядерную реакцию на современном этапе развития науки контролировать и получать энергию в мирных целях пока не удастся. Решение этой задачи в будущем, явится решением энергетической обеспеченности жизнедеятельности человечества.

Радиоактивный распад происходит со строго определенной скоростью, характерной для каждого данного химического элемента, при этом время за которое исходное число радиоактивных атомов уменьшается вдвое, называется периодом полураспада и обозначается буквой «Т». Период полураспада радионуклидов варьирует от миллионной доли секунды у одних веществ до многих миллионов лет у других. К примеру, период полураспада урана-238 составляет 4,5 млрд. лет, радия-236 – 1620 лет, радона-222 – 3,8 суток.

Кроме периода полураспада, характеристикой происходящих внутриядерных превращений, является активность ядерного распада, которая обозначается буквой «А». Единицу активности радионуклидов, при которой за 1 секунду происходит 1 распад, принято обозначать в системе СИ термином беккерель (Бк), увековечив тем самым имя первооткрывателя радиоактивности химических элементов Антуан Анри Беккереля.

Внесистемной единицей радиоактивности является кюри (Ки), названной в честь Ирен и Фредерика Жолио-Кюри, первооткрывателей искусственной радиоактивности. Один кюри равен числу распавшихся ядер одного грамма радия за 1 секунду, таким образом, $1 \text{ Ки} = 3,7 \times 10^9 \text{ Бк}$. Тысячная доля кюри обозначается как милликюри, а миллионная – микрокюри.

На всех картах радиационного загрязнения территории Республики Беларусь в результате Чернобыльской катастрофы указывается плотность загрязнения, т.е. радиоактивность на единицу площади. К примеру, если Вы проживаете на территории с плотностью загрязнения почвы 1 Ки/ кв. км (что равнозначно 37000 Бк/кв.м), то это означает, что на одном квадратном метре этой почвы находятся радионуклиды, из которых 37000 распадается каждую секунду.

Альфа-распад – это самопроизвольное испускание альфа-частиц, которые идентичны ядру химического элемента гелия ($2\text{He}4$), т.е. они

состоят из 2 протонов и 2 нейтронов. Соответственно, при альфа-распаде массовое число исходного радионуклида уменьшится на 4 единицы, а заряд на 2 и этот радионуклид превратится в другой элемент, который находится в таблице Менделеева на 2 номера раньше исходного.

Путь, который проходят излучаемые частицы в веществе называются длиной пробега и она зависит от энергии частиц и плотности среды преодоления. Длина пробега альфа- частиц невелика и обычный лист бумаги задерживает практически все альфа частицы. В связи с этим, основную опасность для человека представляют инкорпорированные α -радионуклиды.

Бета- частицы, в отличие от альфа-частиц не являются составными частями ядра атомов, но возникают они при его превращениях. Дело в том, что протоны и нейтроны, составляющие массу ядра, могут превращаться друг в друга, испуская при этом положительно (позитроны) или отрицательно (электроны) заряженные бета-частицы.

Бета-частицы проникают в глубину тканей организма до 2-х см, защитой от них может быть тонкий слой металла, дерева и даже плотная одежда. Бета- и альфа- излучение может наблюдаться одновременно и в любом случае сопровождаются гамма-излучением.

Рентгеновские и гамма-лучи представляют собой электромагнитное излучение, обладающее большой энергией, скоростью света и высокой проникающей способностью. Возникновение этих лучей происходит в результате внутриядерных превращений.. При альфа-, бета- излучениях в ядрах создается избыток энергии и у некоторых радионуклидов, какое то время они находятся в возбужденном состоянии. Переход ядра в таком случае в основное состояние сопровождается испусканием одного или нескольких гамма-квантов. Гамма-лучи свободно проходят через биологические ткани и их можно задержать только свинцовыми или бетонными плитами.

Гамма- и рентгеновское излучение (взаимодействуют и с атомами и с электронами атомов среды проникновения. При этом происходит уменьшение интенсивности излучения с поглощением веществом гамма-квантов в результате фотоэффекта (комптоновское рассеяние - упругое рассеяние фотона на свободном электроне) и возникновения в кулоновском поле ядра электрон-позитронных пар. В результате этих сложных процессов взаимодействия излучений с веществом в облученной среде возникает большое количество быстро движущихся электронов и энергия многих из них способна вызывать ионизацию атомов.

Кроме внешнего живые организмы, в том числе и человек, подвергаются внутреннему облучению – в результате ионизирующего излучения радионуклидов, которые попадают внутрь организма с воздухом, водой и пищей.

Основные источники земной радиации (уран-238, торий-232, актиний-228) являются радионуклидами горных пород, гранита, вулканических образований. В результате соединения со стабильными элементами они

мигрируют и участвуют в обменных процессах живых организмов. Например, калий-40 содержится почти во всех пищевых продуктах и поступает в организм вместе с пищей. Значимая роль в формировании радиационного фона принадлежит радону-222 и радону-220 – тяжелый газ без цвета и запаха (в 7,5 раз тяжелее воздуха), хорошо растворяется в воде. Поэтому подземные воды, воды озер, глубоких колодцев могут содержать высокую концентрацию радона (от 5 Бк/л до 1 МБк/л). При кипячении воды радон улетучивается, впрочем, радон, поступающий с водой не столь опасен, как радон, попадающий в легкие с вдыхаемым воздухом. За сутки человек вдыхает примерно 20000 литров воздуха, а воды употребляет всего 2 литра. Поэтому следует часто проветривать помещения и дышать свежим воздухом. Внутри квартиры радона больше в ванной комнате и на кухне, где используется природный газ. Радионуклиды, поступающие в организм, быстро усваиваются, и время действия их излучений на организм человека значительно удлиняется по сравнению с внешним облучением.

Дозы ионизирующего излучения. Естественные источники радиации. Дозой излучения называется величина, используемая для оценки степени воздействия энергии ионизирующего излучения на любые вещества, живые организмы и их ткани. Количество переданной организму энергии и является дозой. Доза энергии зависит от вида излучения и природы поглощающей среды. Соответственно и степень повреждения при радиоактивном облучении живого организма напрямую зависят от воспринятой энергии его клетками и тканями, т.е. количества переданной организму дозы энергии. Основными дозами, используемыми в дозиметрии, являются: экспозиционная, поглощенная и биологическая (эквивалентная) доза.

Экспозиционная доза. Общее количество энергии излучения определяют вначале в воздухе, путем определения количества числа ионов, вызванных рентгеновскими и гамма-лучами, которое создает равномерное наружное облучение. Затем, расчетным путем выявляют поглощенную дозу для тканей и органов всего организма. Таким образом, экспозиционная доза характеризует радиационную обстановку независимо от свойств облучаемых объектов.

В системе СИ единицей экспозиционной дозы является один Кулон на килограмм (Кл/кг). Внесистемной единицей экспозиционной дозы является рентген. Рентген (Р) – единица экспозиционной дозы гамма излучения, при которой в одном кубическом сантиметре сухого атмосферного воздуха в обычных условиях образуется $2,082 \cdot 10^9$ пар ионов. Уровень радиации определяется мощностью экспозиционной дозы, т.е. дозой, отнесенной ко времени – Р/час, мР/час, мкР/час.

Поглощенная доза указывает воспринятую энергию единицей массы облучаемого объекта. В системе СИ единицей поглощенной дозы является грей (Гр). $1 \text{ Гр} = 1 \text{ Дж/кг}$. То есть это такая доза, при которой 1 кг массы облучаемого вещества поглощает один джоуль энергии. Внесистемной

единицей поглощенной дозы является РАД (радиационная абсорбированная доза). $1 \text{ РАД} (100 \text{ эрг/г}) = 0,01 \text{ Дж/кг}$. $1 \text{ Гр} = 1 \text{ Дж/кг} = 100 \text{ РАД}$. Мощность поглощенной дозы определяют ее отношением к единице времени. За единицу мощности в системе СИ принят ватт/кг. Один ватт мощности составляет работа в 1 джоуль, выполненная за 1 секунду времени. Внесистемной единицей мощности поглощенной энергии является РАД в час, РАД в минуту, РАД в секунду. Экспозиционная доза в 1 рентген соответствует поглощенной дозе в 0,88 РАД. Поглощенная доза рассчитывается только для рентгеновского и гамма-излучений, так как она не учитывает радиационные эффекты различных видов излучения. С целью учета этого различия применяют эквивалентную дозу.

Эквивалентная доза показывает степень поражения тканей организма конкретным видом излучения. Эквивалентная доза определяется с помощью поглощенной дозы и таблиц коэффициентов качества (КК) излучения с учетом модифицирующего фактора данной биологической ткани. Коэффициент качества указывает на различия опасного действия вида излучения при одинаковой поглощенной дозе. Так КК для рентгеновских, гамма – лучей, электронов и позитронов равен 1, поэтому эквивалентная доза для бета- и гамма – излучений практически равна поглощенной дозе. Для нейтронов и протонов КК, в зависимости от энергии частиц может быть от 3 до 10, для α -излучения от 15 до 20. Поэтому, при одинаковой поглощенной дозе α -излучение в 20 раз опаснее рентген и гамма - излучений.

Эквивалентная доза ионизирующего излучения является основной величиной, определяющей уровень радиационной опасности при хроническом облучении малыми дозами. В системе СИ единицей эквивалентной дозы является зиверт (Зв). Один зиверт равен 1 Гр (Дж/кг) умноженному на КК ткани облучаемой среды. Для обозначения эквивалентной дозы применяют дробные значения зиверта: миллиЗв – тысячная доля, микроЗв миллионная доля зиверта.

Внесистемной единицей эквивалентной дозы является БЭР (биологический эквивалент рентгена). Один БЭР имеет такую же биологическую эффективность как и один РАД. Один зиверт равен 100 бэр, один БЭР = 0,01 Зв или 10 мЗв. Мощность эквивалентной дозы определяют ее отношением к единице времени: Зв/с, мкЗв/час и т.д. Естественный радиационный фон создает мощность эквивалентной дозы 0,05 - 0,2 мкЗв/час, а допустимая среднегодовая мощность эквивалентной дозы составляет 28 мкЗв/час. С помощью специальных таблиц коэффициентов радиационного риска для разных тканей рассчитывают эффективную эквивалентную дозу, которая учитывает степень чувствительности к излучениям различных органов человека и отражает суммарный эффект облучения для организма.

Нормы радиационной безопасности. Все люди подвержены постоянному действию низких доз ионизирующего излучения, которое возникает от космических лучей и от радионуклидов, содержащихся в окружающей среде. Действие даже малых доз излучений связано с

небольшим, но реальным риском для здоровья человека. Поэтому, во всех странах мира, в том числе и в нашей стране установлены, примерно одинаковые, максимально допустимые дозы (МДД) облучения. Космические лучи включают почти все типы ионизирующих излучений и характеризуются большой проникающей способностью. Доза, получаемая организмами вследствие действия космических лучей, составляет до 0,4 мЗв за год на уровне моря (в горах больше).

К естественному радиоактивному фону добавляется излучение искусственного происхождения, доза которого почти равна дозе, получаемой от излучений естественного происхождения. Наиболее существенным источником искусственного излучения является медицинская рентгенодиагностика.

МДД для персонала, работающего с источниками излучений составляет 50 мЗв за год. Средняя величина МДД для населения только до 1,7 мЗв за год. Излучение производственных приборов (например, ТВ, дисплеи компьютеров и т.п.) не должно подвергать население действию доз, больших, чем МДД.

2.2.2 Биологические эффекты воздействия ионизирующего излучения на организм человека

Теории механизма действия ионизирующего излучения на организм:

- прямого действия;
- косвенного действия.

Энергия любого вида излучения вызывают ионизацию и возбуждение атомов клеток живого организма - это прямое действие ионизирующей радиации. Косвенное действие излучения связано с радиолизом воды. Под воздействием излучения вода расщепляется на водород Н и гидроксильную группу ОН, которые в дальнейшем образуют продукты с высокой химической активностью - свободные радикалы и окислители, вступающие в реакцию с молекулами белка, ферментов и других жизненно важных веществ. Свободных радикалов становится слишком много, нарушается нормальный цикл биохимических реакций и, возникающие радиотоксины оказывают поражающее действие. Нарушается работа защитных систем на клеточном уровне и других барьерных функций организма (иммунной системы). Таким образом, в организме создаются благоприятные условия для размножения вирусов, микробов и раковых клеток.

Таким образом, механизм биологического действия можно представить следующей схемой:

- поглощение энергии излучения клетками и тканями организма;
- образование свободных радикалов и окислителей;
- нарушение биохимических процессов;
- нарушение физиологических процессов.

Особенности действия ионизирующих излучений.

1. Существует высокая эффективность поглощенной энергии. Даже малые количества поглощенной энергии излучения могут вызвать глубокие биологические изменения в организме.

2. Наличие скрытого периода проявления действия ионизирующего излучения.

3. Действие от малых доз может суммироваться или накапливаться.

4. Существует генетический эффект, излучение воздействует не только на данный живой организм, но и на его потомство.

5. Различные органы живого организма имеют индивидуальную чувствительность к облучению и не каждый организм, в целом одинаково реагирует на облучение.

6. Одноразовое облучение в большой дозе вызывает более глубокие последствия, чем фракционированное.

В результате воздействия ионизирующего излучения нарушаются нормальное течение биохимических процессов и обмен веществ в организме. В зависимости от величины поглощенной дозы излучения и индивидуальных особенностей организма вызванные изменения могут быть обратимыми или необратимыми. При небольших дозах поражения ткань восстанавливает свою функциональную деятельность. Большие дозы при длительном воздействии могут вызвать необратимые поражения отдельных органов или всего организма.

Таким образом, действие ионизирующих излучений на организм неощутимо человеком, видимые поражения кожного покрова, недомогание, характерные для лучевого заболевания, появляется не сразу, а спустя некоторое время. При неоднократном облучении поглощенные дозы энергии радиочастиц суммируются, что приводит к лучевым заболеваниям.

Детерминированные и вероятностные (стохастические) эффекты ионизирующих излучений.

Ионизирующее излучение, воздействуя на живой организм, вызывает в нем цепочку обратимых и необратимых изменений, которые приводят к тем или иным биологическим последствиям. В зависимости от скорости проявления реакций организма могут быть быстрые или отдаленные радиационные эффекты. При этом различают два вида эффектов:

- детерминированный;
- стохастический.

Детерминированные биологические эффекты возникают в случае превышения допустимой поглощенной дозы (дозового порога 0,5 , 1 Гр. К ним относятся:

- острая и хроническая лучевая болезнь;
- локальные лучевые повреждения.

Вероятностные (стохастические) радиационные эффекты, не имеющие дозового порога:

- злокачественные опухоли;
- лейкозы;

- наследственные болезни, обусловленные генными мутациями.

Таким образом, действие ионизирующего излучения зависит от ряда факторов. Определяющими являются доза и вид излучения, продолжительность облучения, размеры облучаемой поверхности, индивидуальная чувствительность организма.

Биологическое действие ионизирующего излучения пропорционально поглощенной энергии, то есть при однократном облучении всего тела человека возможны следующие биологические нарушения:

- 0 – 25 рад – заметных клинических изменений в большинстве случаев не наблюдается;

- 25 – 50 рад – временные изменения в крови, которые быстро нормализуются, возможны остаточные последствия;

- 50 – 100 рад – умеренное изменение в крови без серьезной потери трудоспособности;

- 100 – 200 рад – легкая форма острой лучевой болезни, наблюдаются заметные изменения в крови, умеренная тошнота, усталость;

- 200 – 400 рад – лучевая болезнь средней тяжести, возможен смертельный исход; минимальную дозу, при которой наблюдается гибель организма, называют минимальной летальной дозой;

- 400 – 600 рад – тяжелая форма лучевой болезни; в течение месяца после облучения смертельный исход возможен у 50% облученных; дозу при которой гибнет 50% организмов, называют средней летальной дозой;

- свыше 600 рад – крайне тяжелая форма лучевой болезни; смертность около 100%; доза, которая вызывает 100% гибель живых организмов, называется абсолютной летальной дозой.

Острая лучевая болезнь, степень и фазы течения. Лучевая болезнь - следствие поражающего действия ионизирующего излучения. Она проявляется в форме комплекса последовательно развивающихся патологических изменений организма. Лучевую болезнь можно подразделить на острую и хроническую. Острая форма лучевой болезни возникает при однократном поражении организма излучением большой дозы. В зависимости от дозы излучения и индивидуальной радиочувствительности человека тяжесть лучевой болезни может быть различной. Легкая форма острой лучевой болезни возникает при дозе от 100 до 200 рад, средней тяжести – 200 – 400 рад, тяжелая форма – 400 – 600 и свыше 600 рад – крайне тяжелая форма острой лучевой болезни.

В результате длительного внешнего или внутреннего облучения относительно малыми дозами ионизирующего излучения (свыше предельно допустимых) может возникнуть хроническая форма лучевой болезни. В развитии лучевой болезни различают четыре стадии протекания.

Первая стадия – легкая. После снижения дозы облучения до допустимого уровня или прекращения контакта с источником излучения возможно выздоровление. Отмечаются жалобы со стороны заболевшего, хотя при медицинском исследовании отмечают изменения состава крови. Затем

появляются жалобы на общее недомогание, слабость, утомляемость, ухудшение аппетита, расстройство сна, сухость и шелушение кожи.

Вторая стадия – средняя. Она характеризуется нарастанием всех симптомов первой стадии. Появляются подкожные кровоизлияния, кровоточивость десен. При продолжении контакта с источником излучения заболевание переходит в следующую стадию.

Третья стадия – тяжелая. Характеризуется, прежде всего, малообратимыми признаками заболевания. У больного отмечается резкая слабость, апатия, головные боли, тошнота, рвота, резкое снижение памяти и нарушение сна, резко выраженные изменения в составе крови, отмечаются мелкие кровоизлияния в головной мозг и внутренние органы.

Четвертая стадия – крайне тяжелая. На месте многочисленных кровоизлияний возникают язвы. Сопrotивляемость к инфекциям практически отсутствуют. Большинство больных погибает.

Отдаленные соматические эффекты могут проявляться в виде разнообразных реакций организма, возникающих через несколько лет после облучения. Это старение организма и сокращение продолжительности жизни, ослабление иммунной системы организма, возникновение злокачественных и доброкачественных опухолей и др.

Стохастические эффекты ионизирующих излучений проявляются в форме изменений в клетках и тканях, которые обуславливают отдаленные последствия и могут обнаруживаться в течение длительного периода наблюдения больших групп людей. Если последствия воздействия ионизирующего излучения не заметны у человека, подвергнутого облучению, а проявляются у его потомков, то такое действие называется генетическим. Генетические эффекты проявляются в генетическом аппарате половых клеток и поэтому могут влиять на жизнь и здоровье последующих поколений.

Отдаленные последствия облучения могут привести к сокращению продолжительности жизни, появлению злокачественных опухолей, лейкозов, катаракты и др. Возникновение раковых заболеваний как отдаленное последствие облучения организма было обнаружено еще в начале века. Поэтому процессы радиационного канцерогенеза наиболее исследованы. Злокачественная опухоль представляет собой группу клеток, которые делятся и образуют довольно плохо организованную массу. Но клетки опухоли имеют такое свойство, которое позволяет им отрываться от соседних клеток, и проникать в другие ткани. Такие клетки могут образовывать вторичные опухоли - метастазы.

Существуют множество факторов, влияющих на частоту возникновения опухолей. Среди физических факторов можно назвать режим облучения: локальное или общее, фоновое или точечным источником, однократное, фракционированное или пролонгированное. Другой фактор – это мощность дозы и вид излучения. Биохимические факторы: генетические особенности и физиологическое состояние облучаемого организма, вид

облучаемой ткани, состояние гормональной и иммунной систем, взаимодействие с химическими веществами. Разного рода канцерогены, действуя одновременно, могут во много раз усилить вероятность заболевания раком, поэтому для людей, подвергающихся облучению, особенно важным является фактор здорового образа жизни.

Одним из наиболее изученных последствий облучения является сокращение продолжительности жизни. Эти выводы подтвердились при детальном изучении продолжительности жизни медицинского персонала США, проведенном в 1965 году и показавшем, что средняя продолжительность жизни радиологов на 5 лет меньше, чем врачей не подвергавшихся профессиональному облучению. В нашей стране доказана причинная связь ионизирующего излучения с ростом случаев возникновения у детей рака щитовидной железы после катастрофы на ЧАЭС.

2.2.3 Радиоэкологическая ситуация в Республике Беларусь после катастрофы на Чернобыльской АЭС. Развитие атомной энергетики в мире и Беларуси

26 апреля 1986 г. на 4-м блоке Чернобыльской атомной станции, расположенной в небольшом украинском городке Припять в 12 километрах от территории Беларуси, произошла самая крупная в мировой истории техногенная катастрофа. Радиоактивному загрязнению цезием-137 подверглось четвертая часть земель Беларуси, стронцием - 90 – 10 %, трансураниевыми элементами – почти 2 %, практически все население страны испытало на себе воздействие радиоактивного йода. Для того чтобы отдельные участки нашей земли, пораженной в результате чернобыльской катастрофы, вновь стали чистыми, потребуются сотни лет.

Чернобыльская авария коснулась значительной части республики. На территориях радиоактивного загрязнения оказались 3678 населенных пунктов, в которых проживали 2,2 миллиона человек. 479 населенных пунктов прекратили существование. С пострадавших от чернобыльской катастрофы территорий отселены 137,7 тыс. человек, из них 75% — жители Гомельской области. Одновременно с эвакуацией и организованным переселением самостоятельно покинули территории радиоактивного загрязнения около 200 тыс. человек.

Радиоактивное загрязнение территории Беларуси составило 23% общей площади, Украины — 7%, России — 1,5% территории ее европейской части. Около 35% чернобыльских выпадений цезия-137 пришлось на территорию Беларуси. Загрязнению этим радионуклидом с плотностью более 1 кюри на квадратный километр подверглись в том числе 21% сельскохозяйственных земель и 22% лесного фонда.

Зоны радиоактивного загрязнения:
- эвакуации (отчуждения);

- первоочередного отселения;
- последующего отселения;
- с правом на отселение;
- проживания с периодическим радиационным контролем.

С 1986 года площадь территории радиоактивного загрязнения страны цезием-137 из-за его радиоактивного распада уменьшилась в 1,7 раза. На начало 2020 года было загрязнено 13,4% общей площади страны. Площадь загрязнения стронцием-90 из-за его распада сократилась почти в 1,9 раза — с 10% до 5,3% от общей площади страны. Сейчас к территории радиоактивного загрязнения, на которой расположены населенные пункты, относятся 19 районов Гомельской области, 13 районов Могилевской области, 4 района Брестской области, 10 районов Минской области и 3 района Гродненской. Всего 49 районов. По данным Белстата, фактически на начало 2020 года в зонах радиоактивного загрязнения располагаются 2166 населенных пунктов, в 2051 из них проживает 1 миллион 103,6 тысячи человек.

Социальная сфера - во всех отраслях проявилось негативное влияние чернобыльской катастрофы. Самые ощутимые потери – в жилищном хозяйстве. Это десятки тысяч брошенных домов, сотни тысяч переселенцев. Для этих людей было развернуто строительство новых поселков на чистых территориях.

Чернобыльская катастрофа серьезно изменила демографическую структуру региона. Население только в Гомельской области сократилось на 8%, а в Хойникском районе – почти на 43%. Резко, почти наполовину, упала рождаемость. Продолжительность жизни населения Гомельской области сократилась на 5 лет.

В наиболее пострадавших районах доля лиц пенсионного возраста достигла 70% от численности населения, что значительно больше, чем в целом по стране. Около 137,7 тыс. человек вынуждено переселены, и не менее 200 тысяч покинули загрязненные районы самостоятельно.

Медицинские последствия катастрофы на ЧАЭС. В первое время после аварии значительное радиоактивное воздействие на человеческий организм оказал радиоактивный йод. Он обладает свойством накапливаться в щитовидной железе. Так называемому «йодному удару» подверглось практически все население Беларуси. Это привело к росту заболеваемости щитовидной железы, включая злокачественные образования. По оценкам Всемирной организации здравоохранения, это единственное заболевание, для которого установлена однозначная причинно-следственная связь с катастрофой на Чернобыльской АЭС. Однако белорусские ученые экспериментально доказали, что радиационный фактор лежит в основе роста и других заболеваний, обуславливает нарушение обменных процессов и функций важнейших систем организма – иммунной, эндокринной, сердечно-сосудистой и др.

Большую угрозу здоровью людей представляет постепенное накопление в организме долгоживущих радионуклидов – цезия-137 и стронция-90. Возможны два пути облучения организма человека:

- внешнее (от радионуклидов, находящихся в окружающей среде)
- внутреннее (за счет загрязненных радионуклидами продуктов питания и питья).

Снижение внешнего облучения:

- строительство дорог с твердым покрытием,
- проведение в населенные пункты газа
- благоустройство,
- информирование населения о правилах радиационной безопасности.

Уменьшение внутреннего облучения:

- чистые продукты питания и питья. Внедряются новые технологии ведения сельского хозяйства на загрязненных территориях, которые снижают поступление радионуклидов в его продукцию.

Экологические последствия катастрофы на ЧАЭС. В результате выброса радиоактивных веществ пострадали флора и фауна Полесья, леса и болота. Особую тревогу вызывала опасность распространения радионуклидов через водную среду. Примерно через месяц после выпадения радионуклидов их концентрация в поверхностных водах (реках) значительно уменьшилась за счет выноса и отложения донных осадков. В течение последующих трех лет концентрация радионуклидов значительно снизилась (даже в водах наиболее загрязненной реки Припять). Теперь вероятность радиоактивного загрязнения питьевой воды в зонах отселения не вызывает опасений, тогда как загрязнение нитратами и солями железа действительно является не менее серьезной проблемой.

Проведенная оценка ущерба не является окончательной, поскольку причинно-следственные связи, отражающие воздействие радиоактивного загрязнения территорий на различные сферы жизнедеятельности, достаточно сложны. Наука пока не располагает полной и окончательной информацией о медико-биологических, социальных и экологических последствиях чернобыльской катастрофы.

Экономические последствия для РБ катастрофы на ЧАЭС.

Суммарный ущерб, нанесенный Беларуси чернобыльской катастрофой, в расчете на 30-летний период преодоления ее последствий оценивается в 235 млрд. долл. США, что равно 32 бюджетам республики 1985 года. Только за первые 20 лет, прошедших со дня аварии, на минимизацию ее последствий было целенаправленно 17 млрд. долл. США. Однако, реальные убытки станут известны только к 2026 году.

В загрязненной зоне оказалось 340 промышленных предприятий, выпускавших около 40% продукции топливной промышленности, 73% – горной металлургии, 35% – лесной, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной, 43% – медицинской и микробиологической промышленности страны. В связи с отселением жителей из наиболее пострадавших районов

деятельность ряда промышленных предприятий и объектов социальной сферы прекращена. Другие же понесли большие потери и продолжают терпеть убытки от снижения объемов производства, неполной окупаемости средств, вложенных в здания, сооружения, оборудование, мелиоративные системы. Существенными являются потери топлива, сырья и материалов.

Значительно пострадало сельское хозяйство. Из оборота было выведено 2,65 тыс. кв. км сельхозугодий. Радиоактивному загрязнению земель подверглось в 56 из 118 районов Беларуси, ликвидировано 53 колхоза и совхоза, закрыто 9 заводов по переработке продукции сельского хозяйства.

Сократились возможности использования лесных, минерально-сырьевых и других ресурсов. Свыше четверти лесного фонда Беларуси (более 2 млн. га) и 132 месторождения сырья и минералов подверглись радиоактивному загрязнению, в том числе 47% промышленных запасов формовочных, 19% строительных и силикатных, 91% стекольных песков республики; 20% промышленных запасов мела, 13% запасов глин для производства кирпича, 40% тугоплавких глин, 65% запасов строительного камня и 16% цементного сырья.

Из пользования было выведено 22 месторождения минерально-сырьевых ресурсов. Ограничены поисково-разведочные работы в южной части Припятской нефтегазоносной области, в пределах которой ресурсы оценены в 25,3 млн. т нефти.

Государственные программы ликвидации и минимизации последствий катастрофы на ЧАЭС в Беларуси. Была разработана нормативно-правовая база, основу которой составили законы Республики Беларусь «О социальной защите граждан, пострадавших от катастрофы на Чернобыльской АЭС» (1991), «О правовом режиме территорий, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС» (1991), «О радиационной безопасности населения» (1998).

Разработаны и широко используются в практической деятельности такие важные документы, как «Концепция реабилитации населения и территорий, пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС», «Рекомендации по ведению агропромышленного производства в условиях радиоактивного загрязнения земель Республики Беларусь» и ряд других. Таким образом, практическая работа, направленная на минимизацию последствий чернобыльской трагедии, проводится в рамках специальных государственных программ. Координацию деятельности по указанным программам осуществляет Комитет по проблемам последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС при Совете Министров Республики Беларусь.

В соответствии Государственной программы ликвидации последствий катастрофы на ЧАЭС, принятой постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 31 декабря 2010 года № 1922, рассчитанной на 2011-2015 годы и на период до 2020 года, требуется привлечения финансовых средств в объеме 6,6 трлн белорусских рублей.

Мероприятия госпрограммы сгруппированы по 4-м основным направлениям.

1. перечень мер по социальной защите населения пострадавших регионов, медицинское обслуживание и оздоровление граждан.

2. меры в сфере радиационной защиты.

3. обеспечение устойчивого социально-экономического развития пострадавших регионов. Приоритетными являются: газификация, водоснабжение и строительство дорог на пострадавших территориях, а также строительство жилья для льготных категорий граждан, молодых специалистов. 4. научное сопровождение и информационная политика.

Основные мероприятия программы сконцентрированы в Гомельской и Могилевской областях. На сегодняшний день компенсации и льготы получают около 1,3 млн граждан. Объемы финансирования всех этих льгот и выплат полностью учтены в новом проекте программы.

Проблемы и перспективы развития атомной энергетики в мире и Беларуси. Ежегодно: рост численности населения Земли – 5%, увеличение производства энергии - на 10%, выбросов CO₂ – на 10%. Нефть остается самым значительным источником энергии (33%), не смотря на то, что ее доля со временем уменьшалась. Уголь проявляет рост потребления – 27% от всего производства энергии.

Угрозы и слабые места атомной энергетики.

Технические. Очень сложное строительство и ввод в эксплуатацию АС и очень сложен вывод из эксплуатации. Неиспользуемое низкопотенциальное тепло в большом количестве от охлаждающей воды насосов. Требуется обеспечения дорогостоящих мероприятий и инженерных средств по обеспечению ядерной и радиационной безопасности.

Экологические. Очень опасны в случае тяжелых аварий. Проблема захоронения отработавшего топлива. Некоторые радиоактивные выбросы плохо управляемы (третий, соединения органического йода).

Экономические. Высокая стоимость ввода в эксплуатацию. Ущерб при тяжелых авариях чрезвычайно велик.

Гуманитарные. Критическая зависимость от “человеческого фактора” в управлении. Риск распространения ядерных материалов. Общественное мнение

Введенная в эксплуатацию Белорусская атомная электростанция позволит:

- снизить потребность государства в импортных энергоносителях почти на треть, т. е. обеспечит около 40% внутренних потребностей страны в электроэнергии ;

- создать гарантированный запас топлива на длительное время;

- повысить надежность энергоснабжения государства, предоставив возможность выбора импортера топлива, так как добычей урана занимаются около 15 стран мира;

- развивать современные наукоемкие ядерные технологии;

поднять технический, технологический уровень промышленных предприятий и повысить квалификацию кадров;

- повысить качество жизни населения, способствуя экономическому и социальному развитию региона размещения АЭС;

- создать рабочие места;

- использовать промышленный и кадровый потенциал при возведении объектов ядерной энергетики за рубежом;

- значительно снизить выбросы парниковых газов в атмосферу

2.3 Основы экологии

2.3.1 Учение о биосфере и экосистеме

Экология – наука о взаимоотношении организмов и среды. В стратегическом плане – это наука о выживании человечества и выходе из экологического кризиса, который приобретает глобальные масштабы в пределах всей планеты Земля. С экологическими проблемами теснейшим образом связана энергетическая проблема, так топливно-энергетический баланс планеты состоит в основном из загрязнителей биосферы – нефти, угля, газа. В этой связи ведущей задачей энергетики является получение энергии из альтернативных возобновляемых источников, которые в меньшей степени будут загрязнять внешнюю среду. Овладение современными экологическими знаниями и энергосбережением является диалектическим единством в системе «человек – общество – природа».

Учение Вернадского о биосфере. Особый вклад в разработку учения о биосфере внес выдающийся советский естествоиспытатель и мыслитель В. И. Вернадский (1863–1945). В 1926 г. Вернадским была написана книга, которая так и называлась «Биосфера». Понятие биосфера - «Земная оболочка, биосфера, обнимающая весь земной шар, имеет резко обособленные размеры. В значительной мере она обуславливается существованием в ней живого вещества. Между ее косной безжизненной частью, ее косными природными телами и живыми веществами, ее населяющими, идет непрерывный материальный и энергетический обмен, материально выражающийся в движении атомов, вызванном живым веществом. Оно проникает всю биосферу, и этот биогенный ток атомов в значительной степени ее создает. Так неотделимо и неразрывно биосфера на всем протяжении геологического времени связана с живым заселяющим ее веществом – биосфера является той единственной земной оболочкой, в которую непрерывно проникает космическая энергия, космические излучения, и прежде всего лучеиспускание Солнца, поддерживающее динамическое равновесие, организованность».

Главным компонентом биосферы является живое вещество — совокупность всех живых организмов планеты, численно выраженная в элементарном химическом составе, массе, энергии. Это вещество

геохимически чрезвычайно активно, так как при осуществлении процессов питания, дыхания, выделения, размножения оно тесно связано с окружающей средой, благодаря чему почти все химические элементы проходят в общей цепи превращений через биогеохимическое звено. Таким образом, жизнедеятельность организмов — это глубокий и мощный геологический процесс планетарного характера. Миграция химических элементов из организма в среду и обратно не прекращается ни на секунду. Организм имеет дело со средой, к которой не только он приспособлен, но которая приспособлена и к нему. Эта миграция была бы невозможной, если бы элементарный химический состав организмов не был близок к химическому составу земной коры.

Роль и значение биологических круговоротов в формировании биосферы. Все живые организмы находятся во взаимосвязи с неживой природой и включаются в непрерывный круговорот веществ и энергии. В результате происходит биогенная миграция атомов. Необходимые для жизни организмов химические элементы переходят из внешней среды в организм. При разложении органических веществ эти элементы вновь возвращаются в окружающую среду (закон биогенной миграции атомов). Итак, биосфера представляет собой большую систему, состоящую из разнородных компонентов, связанных между собой процессами преобразования энергии и вещества. Миграция веществ замкнута в циклы, компонентами которых являются тела живой и неживой природы. Цикличность процессов обеспечивает непрерывное существование биосферы.

В атмосфере всегда присутствуют газы: азот— 78 %, кислород— 20,9 %, углекислый газ — 0,033 % и другие газы-примеси, в том числе пары воды. Эти газы преобразуются живым веществом планеты. В процессе фотосинтеза зеленые растения поглощают углекислый газ и выделяют кислород. Углекислый газ идет на построение органических веществ и через растительные организмы, в виде питательных веществ, переходит в организм животных.

Кислород используется всеми живыми организмами в процессе дыхания, для окисления органических веществ, при разложении отмерших остатков организмов. В результате этих процессов образуется углекислый газ, который вновь выделяется в атмосферу. Свободный азот атмосферы поглощается в почве азотфиксирующими бактериями и переводится в доступное для усвоения растениями состояние. Из почвы соединения азота поглощаются растениями для синтеза органических веществ. После отмирания другая группа микроорганизмов освобождает азот и возвращает его в атмосферу.

В результате круговорота веществ происходит непрерывное перемещение химических элементов из живых организмов в неживую природу и обратно. Круговорот веществ состоит из двух противоположных процессов, которые связаны с аккумуляцией элементов в живых организмах и минерализацией в результате их разложения. Причем образование живого

вещества преобладает на поверхности Земли, а минерализация – в почве и морских глубинах.

Одновременно с миграцией атомов происходит и преобразование энергии. Единственным источником энергии на Земле является Солнце. Часть тепла расходуется на обогрев земли и испарение воды. И только 0,2 % солнечной энергии утилизируется в процессе фотосинтеза. Эта энергия преобразуется в энергию химических связей органических веществ, при расщеплении и окислении которых в процессе питания энергия освобождается и расходуется на процессы жизнедеятельности организмов: рост, движение, размножение, развитие, обогрев тела. Этот процесс незамкнутый, поэтому постоянно необходимо поступление солнечной энергии.

Протяженность биосферы.

Атмосфера — воздушная оболочка Земли. С высотой плотность воздуха быстро убывает: 75% массы атмосферы сосредоточено в слое до 10 км, 90% — до 15 км, 99% — до 30 км, 99,9% — до 50 км. Область биосферы простирается лишь в нижнем слое атмосферы — тропосфере (от греч. *tropos* — перемена). Высота тропосферы изменяется от 8—10 км в полярных широтах до 16—18 км на экваторе. Над тропосферой располагается стратосфера (от лат. *stratum* — слой) высотой 100 км. В ней на высоте 15—25 км свободный кислород под влиянием солнечной радиации превращается в озон ($O_2 \rightarrow O_3$), который, образуя экран, поглощает губительное для живых организмов коротковолновое ультрафиолетовое излучение.

Литосфера (от греч. *lithos* — камень) — внешняя твердая оболочка планеты. В ней различают два слоя: верхний — слой осадочных пород с гранитом и нижний — базальтовый. Слои расположены неравномерно, поэтому в некоторых местах гранит выходит на поверхность. Граница распространения живого вещества в литосфере не опускается ниже 3—4 км. На такой глубине можно встретить лишь анаэробных бактерий. Наибольшая плотность живого вещества в литосфере отмечается в поверхностном слое земной коры — почве.

Гидросфера представляет собой совокупность вод океанов, морей, озер, рек, подземных вод и ледяных покровов. Гидросфера образует прерывистую водную оболочку планеты. Основная масса вод сосредоточена в Мировом океане, средняя глубина которого составляет 3,8 км, максимальная (Мариинская впадина Тихого океана) — 11,034 км. Незначительная часть гидросферы представлена пресными водами.

Пространственная неоднородность биосферы. Условия для жизни организмов в биосфере чрезвычайно разнообразны. Особенно они различаются в наземной и водной средах. Поэтому выделяют континентальную и океаническую части биосферы. Континентальная часть биосферы — суша — занимает 29% всей площади планеты. Особенностью ее является крайняя неоднородность, выражающаяся в наличии широтной и высотной зональности.

Океаническая часть биосферы занимает 71% площади планеты. Определяющими факторами жизни организмов в ней являются солевой и газовый состав воды, содержание биогенных элементов, глубина, подвижность вод. Для этой части биосферы также характерна зональность.

Распределение живого вещества в биосфере. Биомасса живого вещества продуцентов (зеленых растений) и консументов (животных и микроорганизмов) в океанической и континентальной частях биосферы свидетельствуют о том, что основная масса живого вещества биосферы (свыше 99,8%) сосредоточена на континентах. Вклад океаносферы в общую биомассу составляет только 0,13%.

На континентах преобладает живое вещество растений (99,2%), в океане — животных (93,7%). Живое вещество планеты преимущественно представлено зелеными растениями суши. Биомасса организмов, не способных к фотосинтезу, составляет менее 1%. Несмотря на то, что биомасса растений суши по абсолютной величине на три порядка больше, чем растений океана, скорость прироста биомассы за единицу времени у океанических растений (водорослей) намного выше.

Создание учения о биосфере явилось важным достижением человечества. Впервые живая природа стала рассматриваться как целостная система, тесно взаимодействующая с абиотической средой. В.И. Вернадский заложил основы современных научных представлений о планетарном и космическом значении жизни, о взаимосвязи и взаимодействии живой и неживой природы.

Понятие об экологических факторах среды. Факторы среды, которые прямо или косвенно влияют на живые организмы, являются экологическими, их можно поделить на три группы: абиотические, биотические и антропогенные.

Абиотические факторы - это свойства неживой природы, которые прямо или косвенно влияют на живые организмы.

1. Климатические условия: свет, температура, влажность, ветер, давление.

2. Физико-химический состав атмосферы, грунта (эдафические факторы), воды (гидрографические факторы), особенности рельефа местности, высота над уровнем моря (орографические факторы).

3. Пирогенные факторы (воздействие огня).

Биотические факторы - растительные и животные организмы, включая микроорганизмы (вирусы, бактерии, простейшие, грибы и т.д.). Живые организмы находятся в постоянных взаимоотношениях, как между собой, так и факторами неживой природы. При этом, ареалы распространения и численность организмов каждого вида ограничиваются не только условиями внешней неживой среды, но и их отношениями с организмами других видов. Непосредственное живое окружение организма составляет его биотическую среду, а факторы этой среды называются биотическими, среди них выделяют три типа: фитогенные, зоогенные и

микробногенные. Представители каждого типа способны существовать в таком окружении, где связи с другими организмами обеспечивают им нормальные условия жизни.

Антропогенные факторы— промышленные, строительные, горнодобывающие, сельскохозяйственные и прочие рукотворные объекты.

Биоценоз, биогеоценоз. Живые организмы встречаются на Земле не в любых случайных сочетаниях, как независимые особи, а образуют закономерные комплексы (сообщества). Впервые на возможность выделения таких сообществ обратил внимание немецкий биолог Карл Август Мёбиус (1825— 1908). В 1877 г. он предложил для обозначения комплекса живых организмов, постоянно встречающихся вместе, при наличии одинаковых условий существования, термин биоценоз (от греч. *bios* — жизнь и *koinos* — общий, делать что-либо общим).

Биоценоз — это исторически сложившаяся группировка растений, животных, грибов и микроорганизмов, населяющих относительно однородное жизненное пространство (участок суши или водоема). Биоценоз состоит из определенной совокупности живых организмов, относящихся к разным видам. Особи одного вида объединяются в природные системы, которые, как мы уже отмечали, называются популяциями. Поэтому биоценоз может быть определен также и как совокупность популяций всех видов живых организмов, заселяющих общие места обитания.

Биогеоценоз — это совокупность растений, животных, грибов и микроорганизмов, почвы и атмосферы на однородном участке суши, которые объединены обменом веществ и энергии в единый природный комплекс. Важной особенностью и отличием биогеоценоза является то, что он связан с определенным участком земной поверхности. Биогеоценоз — это один из вариантов наземной экосистемы и к нему мы еще вернемся чуть позже.

В состав биоценоза входят совокупность растений на определенной территории — фитоценоз (от греч. *phyton* — растение), совокупность животных, проживающих в пределах фитоценоза, — зооценоз (от греч. *zoon* — животное), микробоценоз — совокупность микроорганизмов, населяющих почву, и микоценоз (от греч. *mykes* — гриб) — совокупность грибов. Примерами биоценозов являются лиственный, еловый, сосновый или смешанный лес, луг, болото и т.д.

Экосистема, экологические сукцессии. Английский ботаник А. Тенсли в 1935 году впервые предложил термин «экологическая система», которая включает совместно обитающих живых организмов и условия их существования на поверхности земли. Экосистема, или экологическая система — это единый природный комплекс, образованный живыми организмами и средой их обитания (атмосфера, почва, водоем) в которой живые и косные компоненты связаны между собой обменом веществ и энергии таким образом, что эта единая система сохраняет устойчивость в течение продолжительного времени. Взаимодействие живых организмов и неживой природы определенным образом организовано, устойчиво и

подчинено законам. Примерами природных экосистем являются озеро, лес, пустыня, тундра, суша, океан, биосфера. Экосистема является важнейшей структурной единицей устройства окружающего мира. Основу экосистем составляют живое вещество и среда обитания, обусловленная совокупностью экологических факторов. Таким образом, устройство природы следует рассматривать как системное целое, состоящее из вложенных одна в другую экосистем, высшей из которых является уникальная глобальная экосистема - биосфера. В ее рамках происходит обмен энергией и веществом между всеми живыми и неживыми составляющими в масштабах планеты.

Признаки естественной экосистемы:

- совокупность живых и неживых компонентов;
- в рамках экосистемы осуществляется полный цикл, начиная с создания органического вещества и заканчивая его разложением на неорганические составляющие;
- экосистема сохраняет устойчивость в течение некоторого времени, что обеспечивается определенной структурой биотических и абиотических компонентов.

Биологический круговорот – это поступление химических элементов из почвы и атмосферы в живые организмы, превращение в них поступающих элементов в новые сложные соединения и возвращение их в почву и атмосферу в процессе жизнедеятельности. Жизнедеятельность экосистемы и круговорот веществ в ней возможны только при условии постоянного притока энергии. Основным источником энергии на Земле — солнечное излучение. Энергия Солнца переводится фотосинтезирующими организмами в энергию химических связей органических соединений.

Экологические системы суши и мирового океана связывают и перераспределяют солнечную энергию, углерод атмосферы, влагу, кислород, водород, фосфор, азот, серу, кальций и другие элементы.

Жизнедеятельностью растительных организмов (продуцентов) и их взаимодействиями с животными (консументами), микроорганизмами (редуцентами) и неживой природой обеспечивается механизм накопления и перераспределения солнечной энергии, поступающей на Землю.

Принципы функционирования экосистем:

- получение ресурсов и избавление от отходов в рамках круговорота всех элементов;
- существование за счет практически неисчерпаемой и чистой солнечной энергии;
- соответствие биомассы популяции трофическому уровню, занимаемому ею

Влияния солнечной активности на биосферу. Гелиобиология - раздел биофизики, изучающий влияние изменений активности Солнца на земные организмы. Основоположник гелиобиологии - советский физик А. Л. Чижевский (его первая работа в этой области вышла в 1915). Колебания

солнечной активности (периодическое увеличение количества пятен и хромосферных вспышек) ведут к изменению интенсивности рентгеновского, ультрафиолетового и радиоизлучения Солнца, а также испускаемых им потоков корпускулярных частиц. Циклические колебания солнечного излучения (цикл в среднем 11 лет) отражаются на жизнедеятельности земных организмов. Так, установлено влияние изменений солнечной активности на рост годовых слоев деревьев и урожайность зерновых, размножение и миграцию насекомых, рыб и др. животных, на возникновение и обострение ряда заболеваний у человека и животных. А. Л. Чижевский установил связь возникновения эпидемий и эпизоотий, обострений нервных и психических заболеваний и ряда др. биологических явлений с изменениями солнечной активности.

Большое влияние на состояние атмосферы, т.е. на формирование погоды и климата, играют различные примеси — переменные составные части атмосферы. К важнейшим из них относится вода, которая в виде водяного пара содержится в нижнем 20-километровом слое атмосферы. Водяной пар вместе с углекислым газом, метаном и некоторыми другими примесями участвует в нагревании внутренних слоев атмосферы (так называемый парниковый эффект). Это обусловлено способностью атмосферы пропускать солнечную радиацию к поверхности Земли и поглощать отраженное от нее тепловое излучение. Благодаря парниковому эффекту температура в атмосфере растет с понижением высоты, и ее нижние слои оказываются теплыми.

2.3.2 Экологические проблемы гидро - и литосферы и влияние их на жизнедеятельность растительного и животного мира

Гидросфера- совокупность вод океанов, морей, озер, рек, подземных вод и ледяных покровов. Вода - самое распространенное неорганическое соединение на нашей планете и основа всех жизненных процессов. Она присутствует во всей биосфере: не только в водоемах, но и в воздухе, и в почве, и во всех живых существах. Живые организмы содержат до 80-90% воды в своей биомассе, потери 10 – 20% воды приводят к их гибели.

Большая часть воды сосредоточена в океане (до 96% объема гидросферы), значительно меньше — в континентальной речной сети (0.02%), в ледниках (2%) и подземных водах (2%). Большие запасы воды имеются и в атмосфере, в виде облаков и водяного пара пресной воды, которой в гидросфере всего 2,58% от общих запасов воды.

Поверхностные воды, занимая сравнительно малую долю в общей массе гидросферы, тем не менее играют важнейшую роль в жизни наземной биосферы, являясь основным источником водоснабжения, орошения и обводнения. Эта часть гидросферы находится в постоянном взаимодействии с атмосферой и земной корой. Круговорот воды в экосистемах вместе с энергией Солнца является важнейшим фактором обеспечения жизни на

Земле, так как при этом происходит перенос и перераспределение не только воды – основы жизни, но и тепла, поглощающегося при испарении воды и выделяющегося при ее конденсации.

Водные ресурсы Беларуси.

- озера, реки и болота – 6 %,
- водораздел для бассейнов Балтийского и Черного морей (путь «из варяг в греки»);
- 20800 рек, общей протяженностью 90600 км.

Реки, протяженностью более 500 км:

- Днепр и его притоки (Припять, Березина, Сож);
 - Неман и его приток Виляя;
 - Западная Двина.
- 10800 озер и более 9000 болот.
- более 1,5 тыс. прудов;
- около 160 водохранилищ.

Основные экологические проблемы гидросферы:

- повышение уровня моря;
- уменьшение арктического морского льда;
- изменение количества осадков;
- таяние вечной мерзлоты;
- загрязнение.

Основные причины сокращения водных ресурсов.

1. Истощение водных ресурсов (обмеление водоемов, исчезновение малых рек, высыхание озер) в результате влияния человека на биосферу:

- истребление лесов;
- нерегулируемый выпас скота;
- непрерывная распашка полей;
 - непродуманное развитие мелиоративных систем (осушение болот).

2. Возрастание потребности в воде.

Потребность в воде возрастает ежегодно на 6 - 8 %, причины:

- рост промышленных предприятий;
- увеличивается расход воды на бытовые нужды (в ближайшие годы он составит 400 л/сут. на человека);
 - непрерывно растет расход воды в сельском хозяйстве.

3. Массированное загрязнение водных источников.

Выбрасываются:

- вредные отходы промышленности;
- бытовой мусор;
- фекально-хозяйственные воды;
- навоз;
- нефтепродукты;
- тяжелые металлы.

Загрязнители:

- биологические;
- механические;
- химические.

Главный загрязнитель:

- предприятия химии, нефтехимии, нефтепереработки;
- целлюлозно-бумажной отрасли;
- химикаты, для подкормки растений, борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур, удобрения.

Результаты загрязнения:

- эвтрофикация водоемов - обогащение их питательными веществами, приводящему к чрезмерному развитию водорослей,
 - гибель других водных экосистем с непроточной водой (озер, прудов),
 - заболачивание местности.

Особенно опасно -радиоактивное загрязнение при захоронении радиоактивных отходов (РАО). Основным способом избавления от радиоактивного мусора было захоронение в морях и океанах. Низкоактивные отходы упаковывали в 200-литровые металлические барабаны, заливали бетоном и сбрасывали в море. Первое такое захоронение РАО произошло в США в 80 км от побережья Калифорнии. До 1983 года 12 стран практиковали сброс РАО в открытое море. В воды Тихого океана за период с 1949 г. по 1970 г. было сброшено 560261 контейнеров с РАО.

Тепловое загрязнение - вызывает сброс в водоемы подогретых вод ТЭС и АЭС, что приводит к массовому развитию сине-зеленых водорослей (цветение воды), уменьшению количества кислорода и отрицательно влияет на флору и фауну водоемов.

Механическое загрязнение - повышает содержание механических примесей.

Бактериальное и биологическое загрязнение - связано с разными патогенными организмами, грибами и водорослями.

Основные виды загрязнения гидросферы. Водная среда на 80% отходов загрязняется с суши, 20% – сбрасывается с судового транспорта.

Загрязнение нефтью и нефтепродуктами:

- появление нефтяных пятен
- нет доступа солнечных лучей
- затрудняются процессы фотосинтеза в воде
- гибель растений и животных.

Каждая тонна нефти создает нефтяную пленку на площади до 12 кв. км. Восстановление пораженных экосистем занимает 10-15 лет.

Загрязнение подземных вод. Применение удобрений и ядохимикатов вызывает рост в грунтовых водах:

- содержания хлоридов в 4-6 раз;
- сульфатов - в 2-4 раза;
- нитратов - в 6-10 раз.

Загрязнение подземных вод. Превышение ПДК в районах животноводческих комплексов, местах складирования минеральных удобрений и ядохимикатов:

- по хлоридам и сульфатам в 2-3 раза;
- нитратам в 4-5 раз;
- аммиаку до 200 раз;
- нитритам в 2-3 раза.

Пластмассовые отходы. Ежегодно просторы Мирового океана пополняются на 9 млн. тонн пластиковых отходов. Значительный ущерб растительности и животному миру, ставя их на грань исчезновения. Бурное развитие азиатских стран, делает их основными источниками загрязнения полимерами морей и океанов.

Прогноз ООН и Программы ООН по окружающей среде (ЮНЕП):

- к в 2050 году: удельный вес пластика в Мировом океане будет превышать вес всех его рыбных ресурсов; кислотность воды может вырасти на 150%;

- к 2100 году: может быть разрушено до 70% кораллов, которые являются важнейшими экосистемами для многих видов промысловых рыб; рост уровня Мирового океана прогнозируется в пределах от 62 до 238 сантиметров.

Загрязнение ионами тяжелых металлов нарушает жизнедеятельность водных организмов и человека. Кислотные дожди приводят к закислению водоемов и к гибели экосистем. Радиоактивное загрязнение связано со сбросом в водоемы радиоактивных отходов.

Водопотребление и источники водоснабжения населенных пунктов. В возобновлении запасов пресных вод наибольшее значение имеют атмосферные осадки. В среднем на поверхность Земли в течение года выпадает их метровый слой. При этом на сушу выпадает только четвертая часть всех осадков, остальные — на Мировой океан. Подсчитано, что пары атмосферы обновляются в среднем каждые 10 суток, речные воды в руслах рек — каждые 11 суток, почвенная влага — ежегодно.

Во многих районах земного шара главным источником пресной воды являются подземные воды. По условиям залегания они подразделяются на: почвенные; грунтовые; межпластовые; артезианские; минеральные.

Водоснабжение — это подача поверхностных или подземных вод водопотребителям в требуемом количестве и в соответствии с целевыми показателями качества воды в водных объектах. Инженерные сооружения, предназначенные для решения задач водоснабжения, называют системой водоснабжения, или водопроводом.

Водопотребление. Вода расходуется различными потребителями на самые разнообразные нужды. Однако подавляющее большинство этих расходов может быть сведено к трем основным категориям:

- расход на хозяйственно-питьевые нужды (питье, приготовление пищи, умывание, стирка, поддержание чистоты жилищ и т. д.);

- расход на производственные нужды (расход предприятиями промышленности, транспорта, энергетики, сельского хозяйства и т. д.);
- расход для пожаротушения.

Водный фактор в распространении массовых инфекционных заболеваний населения.

Водный путь передачи многих возбудителей инфекционных заболеваний (холера, дизентерия, вирусный гепатит и др.) предопределяет необходимость зоны санитарной охраны источников водоснабжения населения. Зона санитарной охраны включает территории, на которых вводится усиленный санитарный надзор, проводятся обязательные оздоровительные мероприятия и устанавливаются ограничения для населения. В зону санитарной охраны должны входить кроме водных источников центрального водоснабжения, все другие водные источники, имеющие связь с ними и влияние на них, все сооружения водопровода и местность, окружающая и связанная с водными источниками и водопроводными сооружениями.

Оценка качества.

Питьевая вода — это вода, которая предназначена для ежедневного неограниченного и безопасного потребления человеком и другими живыми существами. В Беларуси требования к качеству питьевой воды должно соответствовать санитарным правилам и нормам, которые базируются на Законе Республики Беларусь от 23.11.1993 №2583-ХІІ "О санитарно-эпидемическом благополучии населения" (с изменениями и дополнениями на декабрь 2013 года). Для доведения качества воды до требуемых норм используют водоподготовку.

Основные показатели качества питьевой воды: органолептические; химические; бактериологические, вирусологические, паразитарные; радиологические. Вода многих источников пресной воды непригодна для питья людьми, так как может служить источником распространения болезней или вызывать долгосрочные проблемы со здоровьем, если она не отвечает определённым стандартам качества воды. В естественном состоянии вода никогда не свободна от примесей. В ней растворены различные газы и соли, находятся взвешенные твердые частички. В 1 литре пресной воды может содержаться до 1 грамма солей.

В зависимости от минерализации, т.е. содержанию минеральных веществ в определенном объеме (1 грамм в литре) природные воды можно разделить на следующие категории вод в : ультрапресные < 0.2, пресные 0.2 - 0.5, воды с повышенной минерализацией 0.5 - 1.0, солоноватые 1.0 - 3.0, соленые 3 – 10, воды повышенной солености 10 – 35, рассолы > 35.

Основные недостатки питьевой воды в Беларуси:

- высокое содержание природного железа и нитраты;
- повышенное содержание природного железа характерно для централизованных систем питьевого водоснабжения, которые охватывают 92,2 % населения страны.

Литосфера (от греч. lithos — камень) — внешняя твердая оболочка планеты. В ней различают два слоя:

- верхний — слой осадочных пород с гранитом;
- нижний — базальтовый.

Слои расположены неравномерно, поэтому в некоторых местах гранит выходит на поверхность. Граница распространения живого вещества в литосфере не опускается ниже 3—4 км. На такой глубине можно встретить лишь анаэробных бактерий. Наибольшая плотность живого вещества в литосфере отмечается в поверхностном слое земной коры — почве.

Земная кора - тонкая верхняя оболочка Земли составляет всего около 1 % массы Земли. В верхней части континентальной земной коры развиты грунты, значение которых для человека тяжело переоценить. Грунты - органоминеральный продукт многолетней (сотни и тысячи лет) общей деятельности живых организмов, воды, воздуха, солнечного тепла и света есть одними из важнейших природных ресурсов. Грунты играют огромную роль в кругообороте воды, веществ и углекислого газа. С разными породами земной коры, как и с ее тектоническими структурами, связаны разные полезные ископаемые: горючие, металлические, строительные, в виде сырья для химической и пищевой промышленности. В зависимости от климатических и геолого-географических условий грунты имеют толщину от 15-25 см до 2-3 м.

Естественным источником существования и развития человеческой цивилизации на планете является сельскохозяйственная земля, позволяющая производить основную часть потребляемых продуктов. На сельскохозяйственных территориях производится 95-97% продуктов. Земельные ресурсы мира, пригодные для сельского хозяйства, ограничены, а пригодных для освоения свободных земель уже практически не осталось. Площади, на которых производится основная масса продовольствия (пашня, сады и плантации, луга, пастбища), составляют лишь 9% земельных ресурсов мира (т.е. на 1 жителя в среднем — менее 1 га).

Сельскохозяйственные земли составляют 41 % территории Беларуси, лесные земли — 40 %.

Физико-химические свойства почвы, основы плодородия.

Почвой называется поверхностный слой земли, возникший в результате разрушения горных пород под воздействием живых и мертвых организмов (растительных, животных и микроорганизмов), солнечного света и атмосферных осадков. Почва уникальное природное образование, обладающее важнейшим свойством — плодородием. Это свойство почвы представляет исключительную ценность для сельскохозяйственного производства продовольствия, кормов и сырья.

2.3.3 Экологические проблемы атмосферного воздуха, и влияние их на жизнедеятельность животного и растительного мира

Строение атмосферы и химический состав атмосферного воздуха.

Атмосфера – это газовая оболочка Земли, вращающаяся вместе с ней, имеющая слоистое строение и состоящая из нескольких сфер – тропосферы, стратосферы, мезосферы, термосферы и экзосферы. Атмосфера важнейшая часть биосферы с которой она связана биогеохимическими циклами, включающими газообразные компоненты – круговорот азота, углерода, кислорода и воды.

Тропосфера – самый близкий к поверхности земли слой. Он равен:

- для средней широты 10–12 км;
- для экватора 16–18 км;
- по полюсам 7–10 км.

Данный атмосферный слой содержит примерно 90% массы воздуха. Здесь содержится почти весь водяной пар, который образует облака.

При подъеме вверх на каждые 1000 м температура воздуха снижается на -6°C . Например, с $+20^{\circ}\text{C}$ снижается на высоте полета пассажирских самолетов до -50°C . Тропосфера обладает постоянством химического состава и непостоянством физических свойств (температура, относительная влажность, скорость движения воздуха, барометрическое давление).

Стратосфера - слой толщиной примерно 40 км. Температура на высоте 50 км равна примерно $\pm 10^{\circ}\text{C}$. В стратосфере сконцентрирована основная часть озона - трехатомного кислорода (O_3). Озон поглощает ультрафиолетовые лучи и вызывает разогрев воздуха. Если уплотнить все молекулы озона, то его толщина будет 2–4 мм. Эта пленка служит защитой от ультрафиолетовых лучей солнечной радиации.

Мезосфера - расположена на высоте более 50 -80 км. Температура, равна -70°C . Здесь яркосветящиеся туманообразные облака, которые из-за особого свечения получили название серебристых и их можно видеть только ночью.

Термосфера - расположена на высоте более 80 км над Землей и простирается до 800 км, не имеющая определенной четкой верхней границы, температура на высоте 500–600 км равна $+1600^{\circ}\text{C}$. Газы сильно разрежены, молекулы редко сталкиваются друг с другом и не могут вызвать нагрева тела находящегося там, т. е. находится космическое пространство, где тело обладает невесомостью.

Экзосфера - расположена на высоте 800–1600 км, еще обнаруживаются газы. Выше 400–500 км начинается преобладать гелий «гелиевая корона» и достигает отметки 1600 км, а далее содержится водород.

Атмосферный воздух – газовая оболочка нашей планеты, состоящая из смеси различных газов (азота, кислорода, аргона, диоксида углерода, гелия и др.), водяных паров и пыли. Влияние атмосферных факторов на биологические процессы огромно – это сама жизнь.

Антропогенное воздействие среды на устойчивость атмосферных газов:

- устойчивые к воздействию – азот, кислород, инертные газы;
- неустойчивые – углекислота, метан, закись азота;

– изменяющиеся – окислы азота, диоксид сферы, сероводород.

Антропогенная деятельность вызывает озабоченность о влиянии на состояние тропосферы и стратосферы:

- состояние озонового слоя и последствия его разрушения;
- парниковый эффект и фотохимический смог.

Азот (N₂) - служит разбавителем газов, поэтому жизнь невозможна без азота. Азот необходим для синтеза белков. Получение азотных удобрений проводится на азототуковых комбинатах, где получают азот из атмосферного воздуха.

При быстром подъёме водолазов на поверхность земли, в результате снижения атмосферного давления, растворенный в крови молекулярный азот образует пузырьки газа. Они закупоривают мельчайшие кровеносные сосуды, т.е. развивается кессонная болезнь. Для профилактики кессонной болезни подъем водолазов осуществляется медленно или со определёнными остановками. Необходимо отметить, что закись азота N₂O или так называемый «веселящий газ» способен вызывать наркотическое действие на организм человека.

Кислород (O₂). Взрослый человек в состоянии покоя в сутки потребляет 0,68 м³ кислорода, т. е. 680 л. Поэтому состав воздуха, проходящего через легкие не безразличен для человека. Недостаток кислорода в воздухе вызывает уменьшение насыщения кислородом крови (гипоксемия). В результате этого создается недостаток кислорода в тканях, что нарушает нормальное течение окислительных процессов – гипоксия.

Эти явления возникают:

- на больших высотах, т. е. горная или высотная болезнь;
- в герметических не вентилируемых помещениях.

Содержание кислорода в воздухе до 15 % может приводить к нарушению физиологических функций организма.

Углекислый газ (CO₂) - содержится в воздухе в небольших количествах (около 0,03–0,04 % по объему. Эта величина непостоянная и изменяется в зависимости:

- от интенсивности жизнедеятельности в организме;
- от процессов горения органических веществ.

Количество углекислоты резко возрастает в жилых помещениях без достаточной вентиляции, а также в промышленных районах с недостатком зелени. В крупных городах содержание CO₂ в воздухе составляет 0,05–0,07 %.

Источником поступления CO₂ в воздух является:

- сжигание всех видов топлива;
- горение и разложение органических веществ;
- дыхание животных и растений;
- сокращение площадей лесов и болот.

Важным свойством CO₂ является способность пропускать солнечную энергию и задерживать земное излучение. За последнее время, вследствие все более увеличивающегося сжигания органического топлива, средняя

концентрация CO_2 в воздухе повысилась на 15–20 %, а температура земной атмосферы повысилась более 1,5 °С.

CO_2 является гигиеническим показателем загрязнения воздуха. ПДК CO_2 в воздухе жилых помещений допускается 0,1 % и служит для расчета жилой площади пола, и кубатуры помещения, а также эффективности вентиляции жилых и общественных зданий.

Физические свойства воздуха, оптимальные показатели для жизнедеятельности человека. К важнейшим физическим свойствам воздуха относятся: температура, влажность, движение, барометрическое давление, электрическое состояние атмосферного воздуха.

Температура воздуха. Воздух нагревается от Земли, за счет поглощенной ею солнечной энергии. На суточные и годовые колебания температуры воздуха оказывает влияние:

- интенсивность солнечной радиации;
- характер и рельеф местности;
- близость морей и морских течений;
- растительный покров и др.

При оптимальных условиях внешней среды отдача тепла от организма происходит следующими путями:

- излучением – 50 %;
- проведением – 35 %;
- испарением – 15 %.

Быстрые и резкие колебания температуры воздуха, особенно вредны для здоровья, так как организм не успевает к ним приспособляться. Наиболее благоприятная температура воздуха в жилых помещениях – 18–20°С; предел оптимальных температур: 14–15°С–24–25°С.

Влажность воздуха. В природе абсолютно сухого воздуха не бывает. В атмосфере всегда присутствуют водяные пары, количество которых сильно изменяется от 0 до 4 % по объему. В норме 8–10 г/м³ водяных паров. Водяной пар в указанных количествах содержится в атмосфере до высоты 10–17 км, выше содержание его ничтожно. Водяной пар легче воздуха, поэтому влажный воздух несколько легче сухого. Вот почему такие явления, как облака, туман, атмосферные осадки образуются в пределах этого слоя. С водяным паром в воздухе и с его переходом из горизонтального состояния в жидкое и твердое связаны важнейшие процессы.

Высокая температура переносится легче при сухом воздухе, чем при влажном, так как сильно затруднено испарение и теплопроводение, что может вести к перегреванию. Низкая температура и высокая влажность приводит к охлаждению, увеличивается отдача тепла путем конвекции и теплопроводения.

Оптимальная влажность воздуха считается относительная влажность 40–60 % при температуре 18–20°С.

Движения воздуха. В метеорологии ветер характеризуется двумя величинами:

- направлением – страной света откуда дует ветер;
- скоростью – расстоянием проходимым массой в единицу времени.

Изменение направления и скорости движения воздуха может проявляться:

- изменение направления движения воздуха служит показателем перемены погоды;
- скорость движения воздуха оказывает влияние на тепловой обмен, процессы обмена веществ;
- сильный ветер может препятствовать дыханию, нарушать ритм дыхания, может механически препятствовать передвижению, выполнять физическую работу, вызывать расход энергии;
- нейтральный ветер оказывает бодрящее и тонизирующее действие, а продолжительный и сильный ветер способен вызывать нервно-психическое возбуждение;
- наиболее благоприятной скоростью движения в летнее время на улице является:
 - 1–4 м/сек;
 - более 3 м/сек не рекомендуется принимать воздушные ванны;
 - более 6–7 м/сек оказывает раздражающее действие.
- нормальная скорость движения воздуха в помещениях – 0,2–0,4 м/сек.

Барометрическое давление. Барометрическое давление на поверхности земного шара неравномерно и непостоянно. С поднятием на высоту оно уменьшается, а при опускании в недра Земли – повышается. Оптимальное барометрическое давление для человека равно 720–740 мм рт.ст. От изменения барометрического давления зависит:

- сила и направление ветра;
- частота и количество осадков;
- колебания температуры воздуха.

Особенно заметно сказываются колебания барометрического на больных людей, страдающих ревматизмом, полиартритами, ишемической болезнью сердца, приступами стенокардии, артериальной гипертензией, с повышенной нервной возбудимостью (ухудшение сна, чувство страха), анемией. При снижении барометрического давления у людей может развиваться горная или высотная болезнь, которая проявляется одышкой, головокружением, носовым кровотечением бледностью кожных покровов.

При повышенном барометрическом давлении у людей развивается кессонная болезнь. Это растворение азота в крови. При быстром подъеме не успевает выделиться через легкие и в виде пузырьков газа разносится с кровью по всему организму, боли вследствие газовых эмболий.

Единицей измерения барометрического давления являются:

- 1 атмосфера равна 1 кг 033 г/см² или 760 ммрт.ст.;
- 1 миллибар равен 1 г/см².

Электрическое состояние атмосферного воздуха. Наиболее важными элементами, которые характеризуют электрическое состояние атмосферного воздуха является – ионизация воздуха, электрическое поле и газовая электрика.

Ионизация воздуха – расщепление газовых молекул и атомов под влиянием действия ионизаторов:

- радиоактивных веществ, находящихся в окружающей среде (почва, воздух, вода);
- космические излучения;
- многие химические процессы, воздействующие на электроны и остатки – заряженные равным количеством положительного электричества.

Свободный электрон присоединяется к одному из нейтральных атомов или молекуле и сообщает им отрицательный заряд, оставшаяся часть молекулы сохраняет положительный заряд. Таким образом, появляется пара противоположно заряженных первичных легких атмосферных ионов. Количество аэроионов беспредельно не растет, несмотря на непрерывное действие ионизаторов, так как одновременно происходит потеря ионов вследствие воссоединения разноименных ионов и адсорбции их пылью, водяными парами.

В деионизированном воздухе состояние людей и животных ухудшается, что проявляется:

- общей слабостью и недомоганием;
- потливостью, головной болью, сонливостью;
- повышением артериального кровяного давления.

Обогащение воздуха 500–2000 ионов в 1 см³ воздуха прекращает эти явления.

Известно, что отрицательные ионы в пределах 200 000/см³ оказывают положительное влияние при переутомлении, артериальной гипертензии, малокровии, бронхиальной астме и др.

Средние величины содержания легких ионов составляет:

- воздух сельской местности – 1000/см³;
- некоторых курортах, санаториях – 2000–3000/см³;
- в промышленных центрах – 100–400 см³.

Образование отрицательных ионов происходит при разбрызгивании воды у рек, водоемов, прилив моря, функционировании фонтанов, капли получают положительный заряд, а молекулы воздуха – отрицательный заряд, т. е. образование легких отрицательных ионов. Это явление называется «баллоэлектрическим эффектом». Человечество давно использовало это явление для оздоровления. Например, отдых на берегу моря, фонтаны Петергофа, скверов, парков.

Источники загрязнения атмосферы. Источники загрязнения атмосферы подразделяются на природные и антропогенные.

Природные:

- космическая пыль;

- выбросы при извержении вулканов;
- пыль от выветривания горных пород;
- пылевые бури.

Антропогенные:

- промышленные выбросы;
- сельское хозяйство – использование ядохимикатов, удобрений, животноводческие фермы;
- выхлопные газы транспорта.

Развитие реактивной, ракетной и спутниковой техники создает проблему загрязнения верхних слоев тропо- и стратосферы компонентами ракетного топлива.

Промышленные предприятия, а также котельные, бытовые топки, использующие твердое и жидкое топливо загрязняют воздух, главным образом, сажей, летучей золой, сернистым газом, оксидами азота, углекислым газом. Промышленные предприятия загрязняют атмосферный воздух также и продуктами самого производства. В окрестностях вискозных и красильных фабрик, заводов по производству химико-фармацевтических препаратов, заводов по производству красок, серной кислоты, синтетического аммиака, обогатительные фабрики горнорудных предприятий выбрасывают в атмосферу продукты производства и ценные компоненты, как цветные и редкие металлы.

Фотооксиданты – поступление в воздух городов большого количества органических веществ и окислов азота, в результате сложных фотохимических реакций, стимулирующих ультрафиолетовыми лучами ведет к образованию новых токсических веществ фотооксидантов. К этим продуктам относятся: озон, формальдегид, акролеин, свободные радикалы, органические перекиси, мелкодисперстные аэрозоли.

Выбросы автотранспорта, их состав, влияние на биосферу и здоровье человека. Главной из причин ухудшения экологической обстановки в городе является бурный рост автомобильного транспорта при чрезвычайно низких экономических параметрах автомобилей. Автомобильный транспорт стал самым неблагоприятным экологическим фактором в проблеме охраны здоровья и природной среды в городе и определяет основную часть экологически зависимой заболеваемости и смертности населения, а также деградации природной среды.

Сжигание одного литра бензина в двигателях внутреннего сгорания ведет к образованию 10 куб. м. газа, где 4 % составляет оксид углерода (угарный газ). Один легковой автомобиль поглощает ежегодно из атмосферного воздуха в среднем 4 т. кислорода, выбрасывая с выхлопами примерно 800 кг оксида углерода, около 40 кг оксидов азота и почти 200 кг различных углеводородов. Вклад в загрязнение окружающей среды, в основном атмосферы, составляют – 60–90 % выхлопы автотранспорта.

Мероприятия по снижению экологического ущерба автотранспорта.

1. Уменьшение градостроительства и оптимизацию городского движения транспорта взаимно увязаны и нацелены на лучшую планировку дорог и улиц, создание транспортных развязок, улучшения дорожного покрытия, контроль скоростного движения.

2. Перевод автотранспорта на электромобили, особенно в крупных городах, в интересах защиты окружающей среды и человека от выбросов автотранспорта.

3. Применение альтернативных видов топлива, как сжиженный нефтяной газ, природный газ, этанол, метанол и метан, биодизельное топливо.

4. Строительство линий скоростного трамвая, метро, троллейбусов.

5. Ужесточение нормативов на вредные выбросы при работе двигателя (оксид углерода, окислы азота, дымности – твердых частиц, углеводороды).

6. Улучшить структуру эксплуатации автомобилей, оборудованных в соответствии с современными экологическими требованиями, обновление автомобилей.

2.3.4 Глобальные экологические проблемы современности и основные законы экологии

Развитие промышленного производства и покорение природы в начале 20 века расценивались как величайшие достижения человеческого общества. Мероприятия, связанные с окультуриванием природы, чаще всего называли «борьбой», «завоеванием».

Существовали крылатые выражения и лозунги типа:

- «Не надо ждать милости от природы, взять их – наша задача»,
- «Покорение природы – наша величайшая цель», «Повернем реки вспять» и т.п.

В результате таких «побед» человек привел природу к грани истощения. В настоящее время, в эпоху глобализма, резко интенсифицировалось воздействие человека на природу. Развитие современной науки и техники вызывает повышенную потребность в полезных ископаемых, особенно энергоресурсов. Рост населения, появление новых видов оружия, в том числе расползание ядерного, актуализирует проблему отношений общества и природы. Возникающие противоречия интенсивного развития цивилизации и возможностей природы планеты являются глобальными проблемами современности.

Экологические проблемы, связанные с изменениями в среде обитания человека:

- изменение мирового климата «парниковый эффект»,
- загрязнение биосферы;
- разрушение озонового слоя;
- кислотные осадки;
- проблема мусора;

- оскуднение биологического разнообразия;
- нехватка пресной воды;
- загрязнение мирового океана;
- загрязнение космического пространства (космический мусор);
- электромагнитное загрязнение атмосферы (электромагнитный смог).

Парниковые газы и глобальное потепление. Парниковый эффект – это задержка атмосферой Земли теплового излучения планеты. Парниковый эффект наблюдал любой из нас: в теплицах или парниках температура всегда выше, чем снаружи. То же самое наблюдается и в масштабах Земного шара: солнечная энергия, проходя через атмосферу, нагревает поверхность Земли. Но, излучаемая Землей тепловая энергии не может улетучиться обратно в космос, так как атмосфера Земли задерживает ее, действуя наподобие полиэтилена в парнике: она пропускает короткие световые волны от Солнца к Земле и задерживает длинные тепловые (или инфракрасные) волны, излучаемые поверхностью Земли. Возникает эффект парника. Парниковый эффект возникает из-за наличия в атмосфере Земли газов, которые обладают способностью задерживать длинные волны. Они получили название «парниковых» или «тепличных» газов:

- диоксид углерода CO_2 ;
- метан CH_4 ;
- закись азота N_2O ;
- хлорфторуглероды.

Парниковые газы присутствовали в атмосфере в небольших количествах (около 0,1%) с момента ее образования. Этого количества было достаточно, чтобы поддерживать за счет парникового эффекта тепловой баланс Земли на уровне, пригодном для жизни. Это естественный парниковый эффект. Не будь его средняя температура поверхности Земли была бы на 30°C меньше, т.е. не $+14^\circ\text{C}$, как сейчас, а -17°C . Естественный парниковый эффект ничем не грозит ни Земле, ни человечеству, поскольку общее количество парниковых газов поддерживалось на одном уровне за счет круговорота природы, более того, ему мы обязаны жизнью. Но увеличение в атмосфере концентрации парниковых газов приводит к усилению парникового эффекта и нарушению теплового баланса Земли. Именно это и произошло в последние два столетия развития цивилизации. Угольные электростанции, автомобильные выхлопы, промышленные выбросы, вырубка лесов и другие созданные человечеством источники загрязнения выбрасывают в атмосферу около 22 миллиардов тонн парниковых газов в год.

Последствия глобального потепления:

- повышение средней температуры;
- отступление ледников;
- повышение уровня моря;
- увеличение опустынивания;
- снижение подземных вод;

- увеличение аномальных погодных явлений;
- растения и животные двигаются на север.

Озоновый экран биосферы. В 1985 году английские исследователи Дж. Шанклин, Дж. Фармен и Б. Гардинер, работавшие на Южном полюсе, обнаружили, что во время антарктической весны уровень озона в атмосфере там значительно ниже нормы. Причем, ежегодно в одно и то же время количество озона уменьшалось. Подобные, но меньших размеров, озоновые дыры появлялись также над Северным полюсом — во время арктической весны.

Оказалось, во время долгой полярной ночи, происходит резкое падение температуры, образуются высокие стратосферные облака, содержащие кристаллики льда. Появление этих кристалликов вызывает серию сложных химических реакций, приводящих к накоплению молекулярного хлора. Когда появляется солнце и начинается антарктическая весна, под действием ультрафиолетовых лучей в атмосферу устремляется поток атомов хлора. Эти атомы выступают в роли катализаторов реакций превращения озона в простой кислород.

В результате этих реакций молекулы озона (O_3) превращаются в молекулы кислорода (O_2), причем исходные атомы хлора остаются в свободном состоянии и снова участвуют в этом процессе (каждая молекула хлора разрушает миллион молекул озона до того, как они удалятся из атмосферы под действием других химических реакций). Вследствие этой цепочки превращений озон начинает исчезать из атмосферы над Антарктидой, образуя озоновую дыру. Однако вскоре, с потеплением, антарктические вихри разрушаются, свежий воздух (содержащий новый озон) устремляется в этот район, и дыра исчезает.

Озоновая дыра диаметром свыше 1000 км впервые была обнаружена в 1985 году в Южном полушарии над Антарктидой группой британских учёных. Каждый август она появлялась, к декабрю или январю прекращая своё существование, как будто её никогда и не было.

Над Северным полушарием в Арктике образовывалась другая дыра меньших размеров. На данном этапе развития человечества, мировые ученые доказали, что на Земле существует громадное количество озоновых дыр. Но наиболее опасная и крупная расположена над Антарктикой.

Озон – это ядовитое вещество, вредное для человека. При обычных обстоятельствах озона внизу атмосферы Земли практически нет, в небольших дозах он появляется после грозы. В атмосфере озон сконцентрирован в так называемом озоновом слое, на высоте примерно 30 км в пределах стратосферы. В этом слое происходит поглощение ультрафиолетовых лучей, испускаемых Солнцем, — иначе солнечная радиация погубила бы многие виды жизни на поверхности Земли. Именно поэтому, появление значительных по размеру озоновых дыр, является глобальной экологической проблемой.

Одной из причин появления этих дыр является загрязнение атмосферы хлорированными и фторированными углеводородами, которые поступают в атмосферу при использовании фреонов охладительных установок, спреев и др.

Последствия разрушения озонового слоя:

- возрастание мощности ультрафиолетового излучения;
- нарушение электромагнитного поля планеты;
- увеличение радиоактивного фона;
- ускорение развития парникового эффекта и изменение климата;
- высыхание плодородных слоёв почвы;
- рискованность занятия земледелием, что приведёт к проблемам с пропитанием;
- увеличение лучевых заболеваний: раковых опухолей, меланомы;
- нарушение зрения у человека и представителей животного мира;
- ускорение процесса старения в тканях животного происхождения;
- разрушение и мутация ДНК млекопитающихи других живых организмов;
- образование ожогов роговицы глаз и кожных покровов;
- увеличение врождённых аномалий и отклонений в развитии;
- уменьшение количества планктона, ухудшение его ориентации и подвижности;
- замедление роста и гибель растений..

В 1987 году в Монреале состоялась Международная конференция, посвященная угрозе озоновому слою, и промышленно развитые страны договорились о сокращении, а в конечном итоге и о прекращении производства хлорированных и фторированных углеводородов (хлорфторуглеродов, ХФУ) - химических веществ, разрушающих озоновый слой.

Ослабление озонового слоя усиливает поток солнечной радиации на Землю и вызывает у людей рост числа раковых образований кожи. Также от повышенного уровня излучения страдают растения и животные. В настоящее же время человечество пытается предпринимать шаги для восстановления озонового слоя, потому что слой истончается не только над Антарктидой, но и по всей Земле.

Основные законы экологии.

Основной закон экологии. Одним из главных достижений экологии стало открытие, что развиваются не только организмы и виды, но и экосистемы. Высокая продуктивность дает низкую надежность — еще одна формулировка основного закона экологии, из которой вытекает следующее правило: «Оптимальная эффективность всегда меньше максимальной». Разнообразие в соответствии с основным законом экологии непосредственно связано с устойчивостью. Однако пока неизвестно, до какой степени эта связь является причинно-следственной.

Закон минимума. В 1840 г. Ю. Либих установил, что урожай зерна часто ограничивается не теми питательными веществами, которые требуются в больших количествах, а теми, которых нужно немного, но которых мало в почве. Впоследствии к питательным веществам добавили ряд других факторов, например температуру. Действие данного закона ограничивают два принципа.

Закон толерантности. Этот закон формулируется следующим образом: отсутствие или невозможность развития экосистемы определяется не только недостатком, но и избытком любого из факторов (тепло, свет, вода). Следовательно, организмы характеризуются как экологическим минимумом, так и максимумом. Слишком много хорошего тоже плохо. Диапазон между двумя величинами составляет пределы толерантности, в которых организм нормально реагирует на влияние среды. Закон толерантности предложил В. Шелфорд в 1913 г. Организмы могут иметь широкий диапазон толерантности (эврибионтные) в отношении одного фактора и узкий (стенобионтные) в отношении другого. Организмы с широким диапазоном толерантности ко всем факторам обычно наиболее широко распространены.

Закон конкурентного исключения - два вида, занимающие одну экологическую нишу, не могут сосуществовать в одном месте неограниченно долго. Закон конкурентного исключения может работать и в человеческом обществе. Особенность его действия в настоящее время заключается в том, что цивилизации не могут разойтись. Им некуда уйти со своей территории, потому что в биосфере нет свободного места для расселения и нет избытка ресурсов, что приводит к обострению борьбы со всеми вытекающими отсюда последствиями. Одна цивилизация может не только завоевать другую, но использовать ее для корыстных с экологической точки зрения целей. Это и будет экологический колониализм. Так переплетаются политические, социальные и экологические проблемы.

Закон необходимого разнообразия: система не может состоять из абсолютно идентичных элементов, но может иметь иерархическую организацию и интегративные уровни.

Закон необратимости эволюции: организм (популяция, вид) не может вернуться к прежнему состоянию, осуществленному в ряду его предков.

Закон усложнения организации: историческое развитие живых организмов приводит к усложнению их организации путем дифференциации органов и функций.

Закон неравномерности развития частей системы: системы одного уровня иерархии развиваются не строго синхронно, в то время как одни достигают более высокой стадии развития, другие остаются в менее развитом состоянии. Этот закон непосредственно связан с законом необходимого разнообразия.

Принцип минимального размера популяций: существует минимальный размер популяции, ниже которого ее численность не может опускаться.

Закон пирамиды энергий (Р. Линдеман): с одного трофического уровня экологической пирамиды переходит на другой, более высокий уровень в среднем около 10% поступившей на предыдущий уровень энергии. Обратный поток с более высоких на более низкие уровни намного слабее — не более 0,5-0,25%, и потому говорить о круговороте энергии в биоценозе не приходится.

Правило обязательности заполнения экологических ниш: пустующая экологическая ниша всегда и обязательно бывает естественно заполнена («природа не терпит пустоты»).

Принцип формирования экосистемы: длительное существование организмов возможно лишь в рамках экологических систем, где их компоненты и элементы дополняют друг друга и взаимно приспособлены. Из этих экологических законов и принципов следуют некоторые выводы, справедливые для системы «человек — природная среда». Они относятся к типу закона ограничения разнообразия, т.е. накладывают ограничения на деятельность человека по преобразованию природы.

Закон бумеранга: все, что извлечено из биосферы человеческим трудом, должно быть возвращено ей.

Закон незаменимости биосферы: биосферу нельзя заменить искусственной средой, как, скажем, нельзя создать новые виды жизни. Человек не может построить вечный двигатель, в то время как биосфера и есть практически «вечный» двигатель.

Закон шагреневой кожи: глобальный исходный природно-ресурсный потенциал в ходе исторического развития непрерывно истощается. Это следует из того, что никаких принципиально новых ресурсов, которые могли бы появиться, в настоящее время нет. Для жизни каждого человека в год необходимо 200 т твердых веществ, которые он с помощью 800 т воды и в среднем 1000 Вт энергии превращает в полезный для себя продукт. Все это человек берет из уже имеющегося в природе.

Законы – поговорки Б. Коммонера:

- 1) все связано со всем;
- 2) все должно куда-то деваться;
- 3) природа «знает» лучше;
- 4) ничто не дается даром.

Закон ноосферы В.И.Вернадского.

Ноосфера — это оболочка, построенная на планете Земля по идеям разума, в которую входят люди, объекты природы, обработанные людьми, и объекты, созданные по идеям разума и трудом человека. Ноосфера начала создаваться после появления на Земле человека и в настоящее время она построена, но еще нуждается в совершенствовании. По В.И.Вернадскому эпоха ноосферы будет царством разума, организующего на принципах

демократии развитие науки, техники, научно обоснованной системы природопользования и экономики, обеспечивающих счастливую жизнь людей.

Понятие «ноосфера» введено в прошлом веке французским ученым ЛеРау и развито далее Тейяр де Шарденом (1881-1955). Под этим термином они понимали особую оболочку Земли, включающую общество с индустрией, языком, хозяйственной деятельностью, религией и всеми иными атрибутами.

В.И Вернадский считал, что ноосфера – это новое геологическое явление на Земле. В ней впервые человек становится мощной геологической силой. Но мыслить и действовать человек, как и все живое, может только в области распространения жизни., т.е в биосфере с которой он неразрывно связан и из которой не может уйти.

Закон ноосферы Вернадского : биосфера неизбежно превратится в ноосферу т.е в сферу, где разум человека будет играть доминирующую роль в развитии систем человека – природа.

2.3.5 Экологические проблемы обращения с отходами. Влияние их на жизнедеятельность растительного и животного мира

Отходы - вещества или предметы, образующиеся в процессе осуществления экономической деятельности, жизнедеятельности человека и не имеющие определенного предназначения по месту их образования либо утратившие полностью или частично свои потребительские свойства. Основные пути управления отходами определены на Международной конференции по устойчивому развитию в г. Йоханнесбурге (ЮАР) в 2002 году. Они включают:

- предотвращение образования отходов;
- максимальное повторное использование;
- вторичную переработку;
- применение альтернативных экологически безопасных материалов.

В Республике Беларусь принята национальная стратегия по обращению с твердыми коммунальными отходами (ТКО) и вторичными материальными ресурсами на период до 2035 года (утверждена Постановлением Совета Министров Республики Беларусь 28.07.2017 № 567).

Вторичные материальные ресурсы (ВМР):

– отходы, которые после их сбора могут быть вовлечены в гражданский оборот в качестве вторичного сырья и для использования которых имеются объекты по использованию отходов (картон, бумага, пластик, пленка, ПЭТ, стекло - ВМР, вторсырье).

В настоящее время действуют следующие механизмы сбора ВМР из ТКО:

- заготовка ВМР через систему приемных (заготовительных) пунктов;

- отдельный сбор ТКО от населения путем установки специальных контейнеров для отдельных видов ВМР и их досортировка;
- сортировка смешанных коммунальных отходов на мусороперерабатывающих заводах (далее – МПЗ) с последующим извлечением ВМР;
- закупка вторичного сырья по договорам купли-продажи от юридических лиц, в процессе хозяйственной деятельности которых образуются такие отходы.

Основные виды отходов:

- органические (дерево, трава, пища);
- бытовые (коммунальные);
- промышленные (отходы производства);
- опасные (токсичные);
- радиоактивные.

В состав ТБО входят следующие виды отходов:

- бумага (картон);
- крупногабаритные материалы;
- пищевые (органические) отходы;
- пластик;
- металлы;
- резина;
- кожа;
- текстиль;
- стекло;
- дерево и прочие.

В Республике Беларусь:

- ежегодно накапливается около 3 млн. т ТБО;
- более 170 полигонов ТБО;
- по данным министерства ЖКХ, с каждым годом этот объем возрастает примерно на 20%;
- мусороперерабатывающие предприятия перерабатывают только 12 % ТБО.

Основные методы утилизации ТБО.

1. Захоронение.

Плюсы: сравнительная дешевизна; простота метода.

Минусы: «свалочный газ» отравляет воздух и разносится на большие расстояния ветром; процесс длительный; при возгорании выделяется огромное количество токсичных веществ; при испарении осадки отравляют поверхностные и грунтовые воды; затраты земляных ресурсов под полигоны.

2. Сжигание.

Плюсы: минимальные затраты; уменьшение объема мусора до 10 раз; уничтожение болезнетворной среды; получение тепловой энергии.

К минусам можно отнести: токсичные выбросы в воздух; небезопасный остаток для захоронения.

Брикетирование.

Плюсы: уменьшение объема отходов; уменьшение возможности возгорания; удобство при перевозке и складировании.

Минусы: дополнительные затраты; не все отходы можно спрессовать.

Пути решения проблемы ТБО:

- сортировка мусора;
- усиление работы служб ЖКХ;
- вторая жизнь старым вещам;
- административные наказания;
- вторичная переработка отходов;
- повышение экологической культуры жителей;
- внедрение депозитно – залоговой системы на тару.

Строительство мусороперерабатывающих заводов (МПЗ) позволяет проводить сортировку поступающих ТКО в целях извлечения ВМР. Объем извлечения ВМР, пригодных к повторному использованию, из смешанных ТКО составляет 10–15 % от общего объема поступающих отходов (как правило, это отходы бумаги, стекла, пластика, текстиля, изношенных шин). Остальной объем отходов образует балластную часть и вывозится на захоронение.

Решению экологической проблемы способствует строительство на полигонах ТКО биогазовых комплексов с целью получения электрической и тепловой энергии.

Одна из возможных мер - установить ограничения на производство отдельных видов непродовольственных товаров: пакеты, мешки, контейнеры для отходов, предметы садового инвентаря, ограждения и т.п.) из первичного сырья, то есть обязать производителей использовать только вторичное сырье.

2.4 Основы энергосбережения

2.4.1 Энергия и её виды. Топливо-энергетические ресурсы и законодательство Республики Беларусь в области энергосбережения

Энергия и ее виды.

Тепловая энергия – энергия неупорядоченного (хаотического) движения и взаимодействия молекул веществ.

Электрическая энергия – энергия движущихся по электрической цепи электронов или ионов (электрического тока).

Химическая энергия – это энергия, «запасенная» в атомах веществ, которая высвобождается или поглощается при химических реакциях между веществами (например-сжигание топлива).

Электромагнитная энергия – энергия электромагнитных волн, т.е. движущихся электрического и магнитного полей:

- радиоволны;

- инфракрасные лучи;
- видимый свет,
- ультрафиолетовые лучи;
- рентгеновские лучи.

Ядерная энергия – энергия, локализованная в ядрах атомов радиоактивных веществ. Высвобождается при делении тяжелых ядер (ядерная реакция) или синтезе легких ядер (термоядерная реакция).

Гравитационная энергия – энергия, обусловленная взаимодействием (тяготением) массивных тел (в земных условиях - энергия силы тяжести).

Единица измерения энергии в системе СИ – джоуль, внесистемная единица - эрг. 1 Джоуль (Дж). 1 Дж = 1 Н·м. Внесистемная единица - калория (кал). 1 кал = 4,1868 Дж. Для измерения электрической энергии - ватт·час (Вт·ч, кВт·ч, МВт·ч),

Главные документы энергосбережения:

- Закон РБ от 15 июля 1998 г. №190-3 «Об энергосбережении»;
- Директива Президента РБ № 3 «Экономия и бережливость – главные факторы экономической безопасности государства», 2007 г.;
- Указ № 535 «О предоставлении жилищно-коммунальных услуг».

Энергетика - область хозяйственно-экономической деятельности человека. Стадии получения энергии:

- получение и концентрация энергетических ресурсов;
- передача ресурсов к энергетическим установкам;
- преобразование с помощью электростанций первичной энергии во вторичную;
- передача вторичной энергии потребителям (например, по линиям электропередачи).

Топливо-энергетические ресурсы (ТЭР). Все природные и преобразованные виды топлива и энергии можно разделить на первичные и вторичные.

Первичные источники энергии- созданы природными процессами.

1. Не возобновляемые (истощаемые):

- уголь;
- нефть;
- природный газ;
- горючие сланцы;
- торф;
- ядерное топливо.

2. Возобновляемые источники энергии:

- энергия солнца (гелиоэнергетика);
- энергия ветра;
- гидроэнергия;
- геотермальная энергия;
- биоэнергия (древесное (растительное) топливо, биогаз, биодизель, биоэтанол).

Вторичные энергетические ресурсы (ВЭР) - ресурсы, полученные в виде отходов производства и потребления или побочных продуктов в результате осуществления технологического процесса или использования оборудования:

- тепло уходящих газов;
- отработанный пар электростанций;
- горячая вода систем охлаждения и др.

Топливо-энергетический комплекс РБ (ТЭК) включает системы :

- добычи;
- транспорта;
- хранения;
- производства;
- распределения основных видов энергоносителей.

В ТЭК РБ выделяют топливную и электроэнергетическую промышленность.

Нефть. Месторождения нефти на территории Беларуси сосредоточены в единственной нефтегазоносной области - Припятской впадине. Ежегодно добывается около 1,7 млн. т., примерно десятая часть от перерабатываемых нефтеперерабатывающими заводами РБ.

Торф. В республике разведано более 9000 торфяных месторождений общей площадью в границах промышленной глубины залежи 2,54 млн.га и первоначальными запасами торфа 5,65 млрд.т. К настоящему времени оставшиеся геологические запасы оцениваются в 4,3 млрд.т, что составляет 75% от первоначальных.

Основные запасы торфа залегают на месторождениях, используемых сельским хозяйством (1,7 млрд.т или 39 % оставшихся запасов) или отнесенных к природоохранным объектам (1,6 млрд.т или 37%). Ресурсы торфа, отнесенные в разрабатываемый фонд, оцениваются в 260 млн.т, что составляет 6% оставшихся запасов. Извлекаемые при разработке месторождений запасы оцениваются в 110-140 млн.т.

Основным потребителем торфяных брикетов является население. Учитывая имеющиеся ресурсы торфа и то, что брикеты достаточно дешевый вид топлива, можно говорить о целесообразности поддержания их производства на достигнутом уровне. Однако, в связи с выработкой запасов, на ряде действующих брикетных заводов в ближайшей перспективе ожидается снижение объемов выпуска топливных брикетов. Частичная компенсация этого возможна за счет добычи кускового торфа, а также строительства мобильных заводов мощностью 5-10 тыс.т.

Наиболее обширные торфяные массивы сосредоточены в крупных понижениях рельефа. Общая площадь торфяных болот в Беларуси - 2,9 млн.га. Самые значительные из них сосредоточены в Полесье

Горючие сланцы. Прогнозные запасы горючих сланцев (Любанское и Туровское месторождения) оцениваются в 11 млрд.т, промышленные - 3 млрд.т. Наиболее изученным является Туровское месторождение, в пределах

которого предварительно разведано первое шахтное поле с запасами 475-697 млн.т, 1 млн.т таких сланцев эквивалентен примерно 220 тыс.т. условного топлива (тыс.ту.т). Теплота сгорания - 1000-1510 ккал/кг, зольность – 75%, выход смол - 6-9,2%, содержание серы - 2,6%.

По своим качественным показателям белорусские горючие сланцы не являются эффективным топливом из-за высокой их зольности и низкой теплоты сгорания. Они требуют предварительной термической переработки с выходом жидкого и газообразного топлива. Стоимость получаемых продуктов выше мировых цен на нефть.

Уголь. Запасы бурого угля в Беларуси оцениваются в 1,5 млрд. тонн. В неогеновых отложениях известно 3 месторождения бурых углей: Житковичское, Бриневское и Тонежское с общими запасами 151,6 млн.т. Разведаны детально и подготовлены для промышленного освоения две залежи Житковичского месторождения: Северная (23,5 млн.т) и Найдинская (23,1 млн.т), две другие залежи (Южная - 13,8 млн.т и Кольменская - 8,6 млн.т) разведаны предварительно.

Электроэнергетика Беларуси.

В 1889 г. открыта небольшая (1,2 тыс. кВт) электростанция в Добруше на бумажной фабрике, котлы которой работали на угле и дровах. Общая мощность всех электростанций Беларуси в 1913 г. составила только 5,3 тыс. кВт. Этого количества энергии едва хватало на освещение центральных улиц крупных в то время городов и работу нескольких небольших кинотеатров. В промышленности электричество почти не использовалось.

Два основных типа электростанций:

- ГРЭС - государственные районные электростанции - вырабатывают только электрическую энергию);

- ТЭЦ - теплоэлектроцентрали - вырабатывают электрическую и тепловую энергию).

Производственный потенциал белорусской энергосистемы представлен 22 крупными электростанциями, 25 районными котельными. Основу электроэнергетики Белоруссии составляют тепловые электростанции, они вырабатывают 99,9 % всей электроэнергии. Среди тепловых электростанций различают конденсационные (ГРЭС) и теплоэлектроцентрали (ТЭЦ), их доля в общей установленной мощности составляет соответственно 43,7 % и 56,3 %.

В 1985 году на крупных электростанциях прекратилось сжигание торфа и угля, электростанции были переведены на использование мазута и природного газа. Самая крупная электростанция Беларуси — Лукомская ГРЭС вырабатывает более 40 % всей электроэнергии (г. Новолукомль). Наибольшую мощность имеют Минская ТЭЦ-4 и Новополоцкая ТЭЦ. Почти половина производства электроэнергии приходится на ТЭЦ.

Электроэнергию также производят с помощью:

- силы ветра;
- солнечного излучения,

- отходов животноводства, растениеводства, мясной и молочной промышленности;
- твердых бытовых отходов (свалки);
- коммунальных стоков (очистные сооружения);
- биомассы,
- тепла глубинных вод Земли и др.

Местные виды топлива (МВТ)- местные природные топливные ресурсы, добытые на территории Республики Беларусь и использованные в качестве котельно-печного топлива (КПТ):

- топливный торф;
- попутный газ;
- дрова, используемые для отопления;
- отходы лесозаготовки и деревообработки;
- отходы сельскохозяйственной деятельности;
- прочие виды природного топлива.

МВТ - альтернатива импортируемым энергоресурсам. Сегодня в РБ на местных видах топлива работает 5,6 тысячи энергоисточников. В системе жилищно-коммунального хозяйства эксплуатируются более 3 тысяч 600 котельных, из них на МВТ переведены более двух тысяч. Чаще всего на МВТ переводят теплоисточники в небольших населенных пунктах, там, где это действительно целесообразно. Доля МВТ в системе ЖКХ составляет порядка 50 %. По данным экспертов, себестоимость производства тепловой энергии на энергоисточниках, работающих на древесном топливе, на 20 % ниже, чем на газовых котельных.

В 1980-е годы началось строительство Минской атомной электростанции (АЭС). АЭС - это наполовину обычная тепловая электростанция. Отличие лишь в том, что на тепловой электростанции пар получается в котле, а на атомной — в ядерном реакторе и теплообменниках. После катастрофы на Чернобыльской АЭС незаконченную стройку перепрофилировали в обычную теплоэлектроцентраль (ТЭЦ). В 2011 году началось работы по строительству Белорусской АЭС. В 2020 году введен в эксплуатацию первый энергоблок. Проектируемая мощность АЭС составляет 2,4 тыс. МВт.

2.4.2 Рациональное использование энергоресурсов на производстве, в быту и эффективные способы энергосбережения

Республика Беларусь зависит от внешних поставок энергоресурсов. В связи с этим, экономия и бережливость при производстве, транспортировке и потреблении всех видов используемой энергии является вынужденной мерой и важнейшим фактором экономической безопасности государства.

Энергосбережение – это экономия энергии путем эффективного, рационального и экономного расходования топливно-энергетических ресурсов. В первую очередь это касается основных потребителей энергии в

промышленности и сельском хозяйстве. К примеру, на освещение в Беларуси расходуется 10-13% от общего потребления электроэнергии:

- в промышленности- 29%;
- жилищном секторе– 26%;
- административных и общественных зданиях - 20%;
- на уличное освещение – 12% всего объема потребления.

Энергосбережение:

- экологическая задача по сохранению природных ресурсов и уменьшению загрязнения окружающей среды выбросами продуктов сгорания топлива;

- экономическая задача по снижению себестоимости товаров и услуг.

В настоящее время энергосбережение - одна из приоритетных задач. Причина - дефицит основных энергоресурсов, возрастающей стоимостью их добычи, а также с глобальными экологическими проблемами.

Энергосбережение - самый дешевый и экологически чистый «источник» энергии:

- экономия энергии;
- ее рациональное использование;
- снижение потерь энергоресурсов в процессе их добычи, переработки, транспортировки, хранения, использования, утилизации.

РБ 70% энергоресурсов закупает за границей. Энергосбережение - составная часть экономической безопасности государства. Проблема энергосбережения приобрела особую актуальность. Энергосбережение в любой сфере сводится, по существу, к снижению бесполезных потерь энергии. Анализ потерь в сфере производства, распределения и потребления электроэнергии показывает, что большая часть потерь – до 90% – приходится на сферу энергопотребления, тогда как потери при передаче электроэнергии составляют лишь 9–10%. Поэтому основные усилия по энергосбережению сконцентрированы именно в сфере потребления электроэнергии.

Основная роль в увеличении эффективности использования энергии принадлежит современным энергосберегающим технологиям.

Энергосберегающая технология – новый или усовершенствованный технологический процесс, характеризующийся более высоким коэффициентом полезного использования топливно-энергетических ресурсов (ТЭР).

Потребление энергии на освещение можно сократить на 10-15% путем своевременного отключения неиспользуемых ламп, уменьшением их числа и заменой. Этому также способствует применение автоматического включения, отключения светильников и автоматического регулирования освещенности. Правильная эксплуатация систем освещения: своевременные ремонт и профилактика, периодическая замена ламп, мытье оконных стекол и чистка светильников, отключение их в светлое время суток и в отсутствие людей - весьма существенна для экономии электроэнергии.

Использование современных теплоизоляционных материалов, теплосберегающих оконных конструкций, дверей при строительстве и реконструкции зданий позволяет значительно снизить теплопотери. Снижение теплопотерь путем устранения утечек, несанкционированных сливов теплоносителя из трубопроводов, а также использование систем регулирования отопительных приборов и перевод зданий в режим нулевого потребления теплоты при соответствующей температуре наружного воздуха является способом повышения эффективности теплоснабжения. Экономия энергии достигается использованием современного теплогенерирующего оборудования (конденсационные котлы и тепловые насосы), установкой счетчиков учёта расхода тепловой энергии, газа и воды.

Энергоэффективное использование электробытовых приборов. Коммунально-бытовой сектор экономики является одним из крупнейших потребителей топлива, тепловой и электрической энергии. Современный быт немислим без энергетических услуг:

- комфортные условия жизни людей обеспечиваются освещением, отоплением, вентиляцией, бытовыми электрическими приборами и устройствами, кондиционированием и т.п.;

- бытовые коммуникации, информационно-развлекательный сервис осуществляются с помощью телефонов, телевизоров, магнитофонов, компьютеров и т.д.

В силу своего географического расположения Беларусь относится к странам с относительно холодным климатом. Продолжительность «отопительного периода» составляет около 200 дней, что определяет значительную долю энергозатрат на отопление. На бытовом уровне потребляется 30% от всего количества топлива, расходуемого республикой. Потребляемая жилищно-коммунальным сектором тепловая энергия используется для отопления домов - 60-70% и горячего водоснабжения - 30-40%. В связи с этим, имеет значение психологическая настроенность и желание населения экономно расходовать энергоресурсы, знание способов энергосбережения и умение их использовать в повседневной жизни людей, рачительное отношение и внутренняя дисциплина бережного энергопотребления.

Рациональное пользование бытовых электроприборов включает использование энергосберегающих ламп, электрочайников, кофеварок и т.п. Следует регулярно размораживать холодильник, размещать его в холодном месте кухни, помещать только охлажденные продукты.

Устранение течи в кранах и трубах, рациональный напор струи; мытьё посуды в емкости с водой и моющими средствами, душ вместо ванны, подогрев объема воды не больше, чем нужно - являются эффективными простыми способами экономичного расхода энергии.

На сегодняшний день используется ряд эффективных способов для экономии электроэнергии. Основные из них:

- модернизация оборудования;

- применение энергосберегающих технологий;
- уменьшение потерь электроэнергии в электроприемниках и системах электроснабжения;
- регулирование режимов работы оборудования;
- улучшение качества электроэнергии.

Во время организации своей деятельности предприятия используют энергоресурсы различных параметров, видов и назначения.

Наибольший эффект дает правильная комплексная экономия, которая коснулась всех точек потребления — отопления, освещения, водоснабжения.

Эффективные способы энергосбережения:

- энергосбережение на предприятии с помощью экономии электричества;
- покраска стен помещений в светлые тона. Это послужит увеличению уровня освещенности помещения. Экономия — 5-15% электроэнергии;
- использование окон с увеличенной площадью стеклопакета, с рациональным расположением относительно хода Солнца. Экономия — до 20%;
- не допускать отсечения и рассеивания поступающего света из окон шторами или иными предметами. Экономия — 1-5%;
- поддержание чистоты источников света: окна, осветительные приборы должны обязательно быть чистыми и хорошо пропускать свет. Экономия от 3%;
- замена устаревших и энергозатратных ламп накаливания в светильниках на энергосберегающие лампы, наиболее экономичны лампы со светодиодами. Экономия в сегменте потребления электричества на освещение — от 50 %;
- контроль режима работы освещения. Включать источник света только по надобности, в вечернее время и избегать их работы в нерабочее время. Экономия — от 5%.

Жилой дом как энергопотребляющий объект. Доля теплопотерь в зимний период составляет:

- через неутепленные или разбитые окна и двери подъездов – 24 %;
- стены – 26 %;
- подвал, перекрытия, лестничные клетки – 11 %;
- вентиляционные отверстия и дымоходы – 39 %.

Теплопотери происходят во время аварий на трассах и тепловых узлах жилых домов.

Тепловая энергии уходит из-за некачественного строительства:

- щели у оконных рам;
- швы между панелями, крыши и т.п.;
- в домах со вставленными обогревательными устройствами в стенах (на 30 % больше, чем с обычными отопительными приборами).

До 15 – 20 % тепловой энергии теряется в тепловых сетях, свидетельством чего является зеленая трава, растущая зимой над теплотрассами.

Расход тепловой энергии на отопления жилых и общественных зданий составляет более 30 % энергоресурсов, потребляемых народным хозяйством.

Многоквартирные дома, построенные в 1950-1960 гг., расходуют на нужды отопления от 350 до 600 кВт ч на 1 м².

Для сравнения - этот показатель составляет:

- в Германии 260 кВт ч;

- в Швеции и Финляндии 135 кВт ч.

Методы бытового энергосбережения. С каждым годом на бытовые нужды расходуется всё большая доля электроэнергии, газа, тепла, воды; в огромных масштабах растёт применение бытовой электрифицированной техники, идет естественный износ жилищного фонда.

Главный энергетический ресурс в жилищном хозяйстве – тепло. Основные направления экономии тепловой энергии.

1. Заделка щелей в оконных рамах и дверных проемах.
2. Уплотнение притвора окон и дверей.
3. Установка окон с многокамерными стеклопакетами.
4. Установка теплоотражающего экрана (или алюминиевой фольги) на стену за радиатор отопления.
5. Замена чугунных радиаторов на алюминиевые (желательно с вентилями-термостатами).
6. Установка второй двери в подъездах.

Экономия электрической энергии.

Освещение.

1. Энергосберегающие лампы примерно в 4-5 раз эффективней обычных ламп накаливания. То есть, одна 20 ваттная энергосберегающая лампа обеспечивает такое же количество света, как и одна 100 ваттная лампа накаливания.

2. Экономия, достигаемая при использовании светодиодного освещения вместо традиционных источников может составлять около 93% в сравнении с лампами накаливания;

3. Обычно комнаты, стены в которых покрашены в светлые тона, или комнаты со светлыми обоями требуют меньше освещения, чем комнаты, оформленные в темных тонах. Также лучше использовать светлые шторы.

4. Если вы живете в многоквартирном доме, нужно добиться установки датчиков движения и светодиодных ламп на лестничных площадках и в подвалах. В целом вполне реально сократить потребление электроэнергии на 40-50% без снижения качества жизни и ущерба для привычек.

5. Применяйте местные светильники, когда нет необходимости в общем освещении.

6. Максимально используйте естественное освещение – это один из путей уменьшения расхода электроэнергии на искусственное освещение. Имейте это в виду и следите за чистотой оконных стекол в квартире.в доме.

Электробытовая техника. Приобретаемая бытовая техника, должна иметь обозначение класса эффективности энергопотребления. Буквой А, на ярко-зеленом фоне, маркируется техника с наиболее высоким показателем эффективности энергопотребления. Маркировка В, означает более низкую энергоэффективность и изображается на светло-зеленом фоне. Далее следуют буквы С, D, F, G и цветовая гамма меняется от зеленого до желтого(D) и до ярко-красного (G), показывающая самую низкую эффективность энергопотребления. Также существуют дополнительные классы А+, А++, это приборы энергетическая эффективность которых, выше чем у класса А.

Бытовой газ является более экологически чистым энергетическим ресурсом, его запасы не безграничны. Поэтому, меры по экономии газа также актуальны.

1. Пламя горелки не должно выходить за пределы дна кастрюли, сковороды, чайника;
2. Деформированное дно посуды приводит к перерасходу газа до 50%;
3. Посуда, в которой готовится пища, должна быть чистой и не пригоревшей;
4. Дверца духовки должна плотно прилегать к корпусу плиты и не выпускать раскаленный воздух;
5. В некоторых случаях, экономия горячей воды также дает снижению потребления газа.
6. Периодически удалять накипь с внутренней поверхности чайников и кастрюль, так как накипь является теплоизолятором и для нагрева воды потребуется затратить больше теплоты.

Экономия воды.

1. Установите счетчики расхода воды.
2. Не оставляйте кран постоянно включенным, когда в этом нет необходимости (при чистке зубов, при умывании и принятии душа, при мойке посуды и т.д.
3. Устанавливайте рычажные переключатели на смесители вместо поворотных кранов.
4. Не включайте воду полной струей. В большинстве случаев вполне достаточно небольшой струи.
5. На принятие душа уходит в 10 раз меньше воды, чем на принятие ванны.
6. Существенная экономия воды получается при применении двухкнопочных сливных бачков.

7. Установите посудомоечную машину и запускайте её чаще всего в режиме, который экономит воду и энергию, ручное мытьё значительно увеличивает расход воды.

8. Не пользуйтесь водой для размораживания мясных продуктов.

2.4.3 Возобновляемые источники энергии. Местные виды топлива. «Зеленая» энергетика»

Возобновляемые топливно – энергетические ресурсы:

- биоэнергия (древесное (растительное) топливо, биогаз, биодизель, биоэтанол;

- энергия солнца (гелиоэнергетика);

- энергия ветра;

- гидроэнергия;

- геотермальная энергия.

Основополагающий нормативный правовой акт, который определил развитие возобновляемой энергетики - Закон Республики Беларусь от 27 декабря 2010 г. № 204-З «О возобновляемых источниках энергии».

Биоэнергетика. Сырьё:

- древесная биомасса;

- отходы животноводства (навоз животных и пр.);

- отходы растениеводства (ботва, травы, силосные отходы, солома злаковых пр.);

- твердые бытовые отходы (ТБО);

- коммунально-бытовые стоки городов и поселков;

- отходы пищевой, мясомолочной, микробиологической промышленности.

Древесная биомасса - все вещества, из которых состоят листья, хвоя, неодревесневшие побеги, сучья, ветви, вершины, ствол дерева, кора и корневая система.

Древесное топливо. Необлагороженное:

- дрова;

- топливная щепа;

- стружка, опилки;

- отходы лесопиления;

- отходы деревообработки;

- быстрорастущая древесина (ольха, ива).

Древесное топливо. Облагороженное(специально произведенное из необлагороженного):

- топливные брикеты;

- пеллеты, таблетки;

- древесный порошок;

- древесный уголь;

- древесноугольное топливо (порошковый уголь в мазуте),

- газогенераторный газ, этиловый спирт и др.

К древесному топливу относятся:

- щепа (частицы, которые получают при помощи измельчения древесного сырья);

- древесный уголь (микропористое высокоуглеродистое изделие, которое образуется в ходе пиролиза древесины без доступа воздуха);

- топливные гранулы или пеллеты (биотопливо, которое получают из торфа, древесных отходов, а также отходов сельского хозяйства);

- топливная (дровяная) древесина (т. е. дрова) и др.

Топливная щепа - щепа, полученная путем измельчения для сжигания:

- из отходов деревообработки (ребер, откомлевок и т.д.);

- полученная из пней или коряг;

- из отходов;

- из целых деревьев (ствола, ветвей, хвои или листьев);

- из бревен или щепа из длинномерной древесины;

- лесная щепа;

- из лесопильных отходов - полученная из побочных продуктов лесопильного производства с остатками или без остатков коры;

- из быстрорастущей древесины.

Топливные древесные брикеты, гранулы (пеллеты):

- изготовлены методом прессования древесного сырья;

- экологически чистый вид топлива;

- предназначены для получения тепла методом сжигания.

Жидкое биотопливо.

Биоэтанол – этанол, производимый из биомассы и/или биологически разлагаемых компонентов отходов и используемый в качестве биотоплива.

Биодизель- получают путем смешивания растительного масла или животного жира со спиртом и катализатором посредством химического процесса, называемого трансэтерификацией.

Синтетическое жидкое топливо - получают на основе продуктов газификации биомассы - синтез-газа.

Биоэтанол первого поколения - спирт, получаемый из пищевого растительного сырья:

- сахарного тростника;

- кукурузы;

- сахарной свеклы;

- пшеницы;

- ячменя;

- картофеля.

Крупнейшие производители этого вида топлива – Бразилия и США – примерно 90 % мирового производства.

Биоэтанол второго поколения - производится из непищевого сырья - различные отходы сельского и лесного хозяйства (не затрагиваются интересы пищевой промышленности):

- пшеничная солома;
- рисовая солома;
- багасса сахарного тростника;
- древесные опилки – т.е. практически любой вид целлюлозы.

Биоэтанол как транспортное топливо:

- для специальных двигателей с содержанием этилового спирта до 85 %;
- как компонент моторных топлив для обычных двигателей при содержании этанола от 5 до 24 % (в России — бензолы, в США и Западной Европе - «газохол»);

Доля этанола в мировом потреблении моторного топлива – 6-7%. Наиболее распространены смеси E 5, E 10 и E 85. В Бразилии чистый биоэтанол – E 100. Стандарт бензина E 85 (85 % - этанола, 15 % - бензина) используют около 40 государств.

Экологические аспекты.

- при сгорании биоэтанола выделяется в 10 раз меньше углекислого газа, чем при сгорании бензина;
- биоэтанол не токсичен;
- растворим в воде;
- не вызывает загрязнения грунтовых вод.

Выделяемый при сжигании биоэтанола углекислый газ имеет первичное атмосферное происхождение - его опять поглощают растения, которые в будущем станут сырьем для получения топливного этанола.

Биодизель (biodiesel) - метиловый эфир, получаемый в результате химической реакции из любых растительных масел и животных жиров. Биодизель является возобновляемым топливом. Более широко в качестве биодизеля используются:

- рапсовый метиловый эфир [RME] в Европе;
- соевый метиловый эфир [SME] в США.

Применение биодизеля не требует внесения изменений в двигатель.

Преимущества использования биодизеля (по сравнению с обычным дизтопливом):

- главное преимущество – возобновляемый источник энергии;
- растительное происхождение;
- сырье - растительные масла, животные жиры;
- не обладает бензоловым запахом;
- хорошие смазочные характеристики – увеличивает ресурс двигателя (химический состав и содержание кислорода);
- содержание серы < 0,001 %, минеральное дизтопливо < 0,2 %- увеличивает ресурс узлов топливной системы.

Биогаз - горючий газ, образующийся при сбраживании биомассы.

Состав:

- метан - 55-75 %;
- двуокиси углерода - 25-45 %;
- примеси сероводорода, аммиака, оксидов азота и других - менее 1 %.

Отходы для производства биогаза:

- навоз свиней и крупного рогатого скота (КРС), помёт птицы;
- остатки корма КРС;
- ботва овощных культур;
- некондиционный урожай злаковых и овощных культур, сахарной свёклы, кукурузы;
- мучка, дробина, мелкое зерно, зародыши;
- дробина пивная, послеспиртовая барда, солодовые ростки, белковый отстой;
- отходы крахмало - паточного производства;
- выжимки фруктовые и овощные;
- сыворотка и пр.

Разложение биомассы происходит в результате химико-физических процессов и жизнедеятельности бактерий.

Энергетическое использование коммунальных отходов.

Свалочный газ - органическое вещество - основной компонент ТБО, разлагается на свалках приблизительно в течение 20 лет. Свалочный газ – это одна из разновидностей биогаза. Он получается на старом, уже законсервированном полигоне. По сути, эта смесь метана (около 50 процентов), углекислого газа (также около 50 процентов), и небольшое количество сероводорода и иных газов образуется на каждой свалке в процессе гниения ее содержимого. Активное газообразование начинается примерно с третьего года от начала складирования, постепенно нарастая, и продолжается 10-15 лет, после чего процесс постепенно замедляется. Выход свалочного газа - 100 м³ из одной тонны ТБО, скорость выхода - 5 м³/т ТБО в год.

Свалочный газ - топливо для получения электрической и тепловой энергии. В Республике Беларусь:

- ежегодно накапливается более 3 млн. т твердых бытовых отходов (ТБО);
- более 170 полигонов ТБО;
- по данным министерства ЖКХ, с каждым годом этот объем возрастает примерно на 20%;
- мусороперерабатывающие предприятия перерабатывают только 12 % ТБО.

Энергетическое использование сточных вод – биогазовые комплексы для производства электрической и тепловой энергии.

Гелиоэнергетика- (от греческого Helios — солнце) или солнечная энергетика - получение электрической или тепловой энергии за счет солнечной энергии. Полное количество солнечной энергии, поступающей на

поверхность Земли за неделю, превышает энергию всех мировых запасов нефти, газа, угля и урана. Имеется несколько технологий солнечной энергетики. Получение электроэнергии от лучей Солнца не даёт вредных выбросов в атмосферу.

В Республике Беларусь 250 пасмурных дней в году, 185 с переменной облачностью и 30 ясных. Для всей территории республики поступление солнечной энергии более чем в 7 тыс. раз превышает потребность в энергоресурсах и говорит о больших потенциальных возможностях гелиоэнергетики.

В Республике Беларусь целесообразны 3 варианта использования солнечной энергии:

- пассивное использование солнечной энергии методом строительства домов «солнечной архитектуры»;
- использование солнечной энергии для целей горячего водоснабжения и отопления с помощью солнечных коллекторов;
- использование солнечной энергии для производства электроэнергии с помощью фотоэлектрических установок.

Наиболее простым способом использования солнечной энергии для бытовых и промышленных нужд является ее преобразование в тепловую энергию. Тепловая гелиоустановка включает в себя:

- приемник, в котором происходит поглощение и преобразование солнечного излучения в тепловую энергию;
- передающее устройство с теплоносителем;
- теплоаккумулятор и другие элементы.

Электрогелиоустановка - получение электроэнергии с помощью фотоэлементов. Самая крупная фотоэлектростанция в РБ и одна из крупнейших на территории бывшего СССР находится в г. Речица (Гомельская область). Максимальная электрическая мощность составляет 57,8 МВт.

В общемировом зачёте станция на 28 месте. Она занимает площадь в 110 Га (площадь 154 футбольных полей). На фотоэлектростанции расположено 217932 солнечных модуля.

Фотоэлектростанция «Солар II» - Брагинский район. Электрическая мощность 16– 18,5 МВт. Этого достаточно для питания Брагинского, Хойникского и Лоевского районов. Стоимость - 24 млн евро. Каждый час работы электростанции позволяет экономить 7 тыс. кубометров природного газа.

Геотермальная энергия в Беларуси. В республике известны 2 возможных района для извлечения геотермальной энергии (в Гомельской и Брестской области). Температура вода в скважинах на глубине:

- 1 400 - 1 800 м - 50 °С;
- 3 800 м – 90 - 95 °С
- 4 200 м - 100 °С.

Такие же зоны - недалеко от Гродно и в Оршанской впадине.

Введена в эксплуатацию геотермальная станция в Брестском районе для обогрева теплиц с экономией природного газа до 10 % от его общего потребления.

Ветроэнергетический потенциал РБ. Ветроэнергетика — отрасль энергетики, специализирующаяся на использовании энергии ветра — кинетической энергии воздушных масс в атмосфере. Энергию ветра относят к возобновляемым видам энергии, так как она является следствием деятельности солнца.

Средняя скорость ветра в республике 4,1 м/с, которая недостаточна для эффективной ветроэнергетики. Однако существуют возвышенные места, где расчетная скорость ветра составляет от 10 до 12 м/с. На территории Беларуси имеется 1840 площадок для размещения ветроустановок.

Беларусь располагает достаточными ресурсами энергии ветра для развития ветроэнергетики. Среднегодовая фоновая скорость ветра на территории страны составляет около 3,5 м/с на высоте 10 м. На высотах 80-100 м от поверхности земли скорость ветра достигает средних значений от 5,2 до 5,7 м/с. По результатам исследований, наиболее перспективны для развития ветроэнергетики 22 района страны

Энергетический потенциал годовой выработки электроэнергии - 3,3 млрд кВт/ч. В качестве аэродинамических элементов используются вращающиеся усеченные конусы специальной формы (роторы), подъемная сила в которых в 6-8 раз превосходит подъемную силу в лопастях и могут эффективно работать при скоростях ветра, характерных для условий Беларуси.

Проблемы ветроэнергетики:

- увеличение мощности установки ведёт к увеличению габаритов и её стоимости;
- высокая металлоёмкость;
- сложность конструкции;
- большие габариты;
- работа ветроколёс большого размера вызывает шум и вибрацию, которые могут быть опасны для человека;
- сложность установки и эксплуатации, связанная с большим количеством вращающихся лопастей.

С помощью ветроэнергетики можно решить следующие проблемы:

- снижение загрязнения окружающей среды;
- неустойчивые цены на энергоносители;
- независимость страны от изменения цен на энергоресурсы;
- уменьшение себестоимости вырабатываемой электроэнергии

Широкое применение автономных ветрогенераторов сдерживается только их высокой ценой, которую можно снизить только за счет новых технических решений и организации серийного производства.

Гидроэнергетические ресурсы. Потенциальная мощность всех водотоков Беларуси составляет 850 МВт, в том числе технически доступная -

520 МВт, экономически целесообразная – 250МВт. Основными направлениями развития малой гидроэнергетики являются сооружение новых, реконструкция и восстановление существующих ГЭС. Особого рассмотрения требуют вопросы сооружения каскадов ГЭС на реках Сож, Днепр, Припять, так как возможные масштабы затопления прилегающих территорий ограничены зоной загрязнения радионуклидами.

2.5 Охрана труда

2.5.1 Законодательство Республики Беларусь в области охраны труда. Организационные вопросы охраны труда. Санитарно-гигиенические требования к производственной среде

Охрана труда — система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия.

Систему охраны труда составляют следующие элементы:

-производственная санитария - организационные мероприятия и технические средства, предотвращения или уменьшения воздействия на работающих вредных производственных факторов;

-гигиена труда - профилактическая медицина, изучающая условия и характер труда, их влияние на здоровье и функциональное состояние человека и разрабатывающая научные основы и практические меры, направленные на профилактику вредного и опасного воздействия факторов производственной среды и трудового процесса на работающих;

-электробезопасность — состояние защищённости работника от вредного и опасного воздействия электрического тока, электродуги, электромагнитного поля и статического электричества;

-пожарная безопасность — состояние защищённости личности, имущества общества и государства от пожаров;

-промышленная безопасность — состояние защищённости жизненно важных интересов личности и общества от аварий на опасных производственных объектах и последствий указанных аварий.

В связи с этим, охрана труда является составной частью безопасности жизнедеятельности человека. Комфортные и безопасные условия труда - один из основных факторов влияющих на производительность и безопасность труда, здоровье работников. Изучение и решение проблем, связанных с обеспечением здоровых и безопасных условий, в которых протекает труд человека, выявление возможных причин производственных несчастных случаев, профессиональных заболеваний, аварий, взрывов, пожаров, и разработка мероприятий и требований, направленных на устранение этих причин являются основной задачей охраны труда.

Требования охраны труда. Государственные нормативные требования охраны труда устанавливают правила, процедуры и критерии, направленные на сохранение жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности. В соответствии с законодательством обязанности по обеспечению безопасных условий и охраны труда возлагаются на работодателя, конкретно — на первое лицо предприятия.

В то же время, каждый работник обязан:

- соблюдать требования охраны труда;
- правильно применять средства индивидуальной и коллективной защиты;
- проходить обучение безопасным методам и приёмам выполнения работ, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочем месте и проверку знаний требований охраны труда;
- немедленно извещать своего непосредственного руководителя о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, происшедшем на производстве, или об ухудшении состояния своего здоровья, в том числе о проявлении признаков острого профессионального заболевания или отравления;
- проходить обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры.

Права и гарантии работника. Государство гарантирует работникам защиту их права на труд в условиях, соответствующих требованиям охраны труда. Условия труда по трудовому договору охраны труда должны соответствовать требованиям охраны труда. На время приостановления работ вследствие нарушения требований охраны труда не по вине работника за ним сохраняется место работы и средний заработок. При возникновении опасности для его жизни и здоровья, работодатель обязан предоставить работнику другую работу на время устранения такой опасности. Если предоставление другой работы невозможно, время простоя оплачивается в соответствии с действующим законодательством.

В случае не обеспечения работника средствами защиты по нормам работодатель не в праве требовать от работника выполнения трудовых обязанностей и обязан оплатить простой. Отказ работника от выполнения работ из-за опасности для его жизни и здоровья, либо от тяжёлых работ и работ с вредными или опасными условиями труда, не предусмотренных трудовым договором, не влечёт за собой привлечение его к дисциплинарной ответственности.

В случае причинения вреда жизни и здоровью работника при исполнении трудовых обязанностей осуществляется возмещение указанного вреда в соответствии с действующим законодательством.

Охрана труда в Республике Беларусь. Конституция Республики Беларусь от 24.11.1996 г. в качестве одного из основных прав граждан закрепила право на охрану здоровья (ст. 45). Право работника на здоровые

и безопасные условия труда, которые также в качестве отдельных принципов и в форме субъективного права закреплены в статьях Конституции, право на труд (ст.41), на отдых (ст.43), на обеспечение в старости и в случае болезни (ст.47).

В правовом регулировании охраны труда широко сочетаются централизованные нормы трудового законодательства, которые устанавливают минимум правовых мер по охране труда, с договорным методом, повышающим, конкретизирующим этот минимум на базе социально-партнерских соглашений, коллективных договоров, а также трудовых договоров (контрактов).

В РБ вопросы охраны труда также регулируют:

- Закон РБ «Об охране труда»- основополагающий акт, регулирующий правоотношения в сфере охраны труда;

- Трудовой кодекс РБ.В нем содержится специальная глава: «Охрана труда». Регулирует правоотношения в области охраны труда между нанимателями, работниками и государством. Устанавливает дисциплинарную ответственность за нарушение требований охраны труда;

- Гражданский кодекс РБ;

- Административный кодекс Республики Беларусь - устанавливает административную ответственность за нарушение требований охраны труда;

- Уголовный кодекс Республики Беларусь - устанавливает уголовную ответственность за нарушение требований охраны труда;

- Указ президента Республики Беларусь «О страховой деятельности» - направлен на усиление социальной защиты граждан, потерпевших в результате несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, регулирует вопросы возмещения причиненного их жизни или здоровью вреда, стимулирует реализацию мер по предупреждению и сокращению несчастных случаев на производстве;

- Закон Республики Беларусь «О санитарно-эпидемическом благополучии населения» - направлен на предупреждение воздействия неблагоприятных факторов среды обитания на здоровье населения, устанавливает государственный санитарный надзор за соблюдением санитарных норм и гигиенических нормативов;

- Международные соглашения;

- отраслевые и ведомственные нормативные акты государственных учреждений, Министерства труда и социальной защиты РБ.

- Закон Республики Беларусь от 18 июня 1993 года «О здравоохранении»;

- Положение о расследовании и учете несчастных случаев на производстве, утвержденным постановлением Государственного комитета по труду и социальной защите населения Республики Беларусь 24. 02.1994 г. № 27;

Правила и инструкции по охране труда. Правила по охране труда — нормативный акт, устанавливающий требования по охране труда,

обязательные для исполнения при осуществлении производственных процессов, театральных постановок, организации концертов, фестивалей и других массовых мероприятий. Правила по охране труда утверждаются на определенный срок действия или могут быть без ограничения срока.

Инструкция по охране труда — нормативный акт, устанавливающий требования по охране труда при выполнении конкретной работы. Они могут быть типовыми и для отдельных должностей, профессий, исполнителей.

Инструктаж по охране труда подразделяют на:

- вводный;
- первичный на рабочем месте;
- повторный;
- внеплановый;
- целевой.

Обеспечение безопасных условий и охраны труда является обязанностью работодателя. Аттестации подлежит каждое рабочее место, она должна проводиться не реже одного раза в пять лет. При аттестации производится оценка всех опасных и вредных факторов труда всех профессий учреждений культуры и для её проведения создается специальная комиссия. Даже в небольшом коллективе, где нет очевидных опасных условий, могущих повлиять на трудоспособность работников, аттестацией рабочих мест работодатель пренебрегать не имеет права. В противном случае он несет административному наказанию, подвергается штрафу или даже закрывается организация на срок до 3-х месяцев.

2.5.2 Опасные и вредные факторы производственной деятельности и влияние их на условия труда. Профилактика производственного травматизма и профессиональных заболеваний

Профессиональные вредности – факторы трудового процесса и производственной среды, оказывающие прямое или косвенное неблагоприятное воздействие на состояние здоровья и работоспособность человека, которые при определенных условиях могут вызывать профессиональные болезни или обострение общих заболеваний. Такие факторы могут быть в любой сфере трудовой деятельности человека, в том числе и в учреждениях Министерства культуры. Культура, как вид экономической деятельности, представляющая социальные услуги населению, характеризуется немалым количеством фактов производственного травматизма и профессиональной заболеваемости, и, следовательно, условия труда в учреждениях культуры могут быть опасными для жизни и здоровья работников.

Различают профессиональные вредности производственной среды и трудового процесса. Профвредности среды могут быть химической, физической и биологической природы. Вредные химические вещества широко используются в качестве сырья или образуются как промежуточные,

побочные или конечные продукты в виде газов, паров, аэрозолей и жидкостей. Производственные яды не являются характерными для учреждений культуры, однако в настоящее время известно более 5 млн. химических веществ, из которых 60 тыс. находят широкое применение в быту, на производстве, в косметике и др. Некоторые из них обладают высокой токсичностью и способны вызывать заболевания. В связи с этим, опасность вредного воздействия химических веществ на работающих, в настоящее время только возрастает.

Физические факторы включают: температуру, излучения, вибрации, шум, ультразвук, инфразвук, статическое электричество, освещение запыленность воздушной среды.

К биологическим факторам производственной среды относятся микроорганизмы, белковые препараты, антибиотики, гормоны.

Производственные вредности трудового процесса обусловлены организацией, напряженностью и длительностью труда, повышенным риском травматизации, которые характерны и для отдельных специальностей в области культуры. Для всех этих факторов устанавливаются гигиенические нормативы - предельные допустимые концентрации, дозы, уровни.

Вредные факторы трудового процесса устраняются рациональной организацией труда, рабочего места, автоматизацией опасных процессов. Для этой цели внедряются эргономическая мебель, механизация трудоемких работ.

Глобальное электромагнитное загрязнение окружающей среды - термин официально введен в 1995 году ВОЗ, включившей эту проблему в перечень приоритетных для человечества. Живые организмы в процессе эволюции приспособились к определенному уровню электромагнитных полей (ЭМП). Однако резкое значительное повышение уровня ЭМП вызывает напряжение адаптационно-компенсаторных возможностей организма. Проблема электромагнитного загрязнения усложняется взаимодействием естественного электромагнитного поля и антропогенного загрязнения.

Электромагнитные излучения существенно влияют на развитие патологических реакций организма, что определяется следующими факторами:

- объем поглощенной энергии;
- длительность воздействия;
- возраст человека и состояние его здоровья;
- факторы внешней среды;
- область облучения (например, в случае с сотовым телефоном это прежде всего головной мозг и периферические рецепторы вестибулярного, зрительного и слухового анализатора).

Интенсивное ЭМП вызывает нарушение функционального состояния центральной нервной и сердечно-сосудистой системы. Наблюдается:

- повышенная утомляемость;
- снижение точности движений;
- изменение кровяного давления и пульса;
- возникновение болей в сердце, сопровождающихся сердцебиением и аритмией, и т.п.

Особое внимание -возможность развития у населения после длительного контакта с ЭМП:

- развитие рака (включая лейкемию),
- болезней, связанных прежде всего с деградацией нервных клеток.

Механизм воздействия неионизирующих электромагнитных излучений изучен недостаточно глубоко. Воздействие ЭМП является потенциально даже более опасным, чем радиационные аварии, по следующим причинам:

- ЭМП воздействует практически на все население, включая детей, подростков, женщин;
- уровень ЭМП загрязнений непрерывно растет;
- практически полностью отсутствует контроль над этим облучением;
- не разрабатываются защитные и профилактические мероприятия для всего населения.

Одна из составляющих сигнала всех телефонов – низкочастотный сигнал. Именно низкие (1-15 Гц) частоты соответствуют ритмам мозга человека, которые по интенсивности превышают другие ритмы электрической активности здорового человека. Многие ученые акцентируют внимание только на высокочастотной электромагнитной составляющей и не обращают внимание на более мощную по воздействию на человека низкочастотную или информационную - – на которой общаются между собой живые организмы.

Электромагнитное излучение сотовых телефонов классифицировано Международным агентством по изучению раковых заболеваний как возможно канцерогенное для человека. Самыми «безобидными» и очень быстро наступающими последствиями регулярного пользования мобильным телефоном являются:

- ослабление памяти;
- частые головные боли;
- снижение внимания;
- напряжение в барабанных перепонках;
- раздражительность;
- низкая стрессоустойчивость;
- нарушения сна;
- внезапные приступы усталости;
- эпилептические реакции;
- снижение умственных и познавательных способностей.

Рекомендации:

- покупайте телефоны с низким уровнем излучения. Убедитесь, что модель вашего мобильного телефона (смартфона) находится в списке телефонов с низким уровнем излучения;

- используйте гарнитуру либо громкоговоритель. Наушники распространяют электромагнитное излучение в намного меньшей степени в сравнении с телефоном. Использование громкой связи также снижает уровень воздействия излучения для головы.

- больше слушайте, меньше говорите. Ваш телефон распространяет излучение, когда вы разговариваете либо пишете, а не когда вы получаете сообщения;

- держите телефон подальше от тела. Разговаривая по телефону (с использованием гарнитуры либо громкой связи), держите его подальше от себя, не возле уха, не носите его также в кармане либо на ремне, поскольку мягкие ткани тела поглощают излучение;

- Чаще пишите сообщения, меньше говорите. При отправке сообщений телефон затрачивает меньше энергии (а значит и ниже уровень излучения), чем во время разговора;

- низкий сигнал — не пользуйтесь телефоном. Если индикатор антенны показывает низкий сигнал, это значит, что телефон распространяет большее излучение.

Проблема безопасности пользователей персонального компьютера (ПК). Длительное пребывание в сидячем положении. Развитие остеохондроза, застоя крови в области таза, напряжения и болей в шее, спине. может привести к ожирению. Сильная нагрузка на органы зрения. Глаза постоянно находятся в напряженном состоянии. Может снизиться острота зрения. Перегрузка кистей рук. Может привести к развитию синдрома запястного канала.

Воздействие на работающих с ПК вредных производственных факторов:

- повышенный уровень электромагнитных излучений;
- повышенный уровень ионизирующих излучений;
- повышенная или пониженная ионизация воздуха;
- повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека;
- статические перегрузки костно-мышечного аппарата и динамические локальные перегрузки мышц кистей рук;
- перенапряжение зрительного анализатора;
- умственное перенапряжение; эмоциональные перегрузки; монотонность труда.

3. Практический раздел

3.1 Примерная тематика семинарских занятий по разделам учебной дисциплины

3.1.1 Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций

1. Определение функций сердечно – сосудистой системы и терморегуляции организма.
2. Проведение реанимационных мероприятий при состояниях опасных для жизни.
3. Метеорологические ЧС: ветер, град, буря, шторм, ураган, смерч. Методы безопасности.
4. Переломы костей. Оказание помощи при различных видах повреждений. Особенности транспортировки при переломе костей черепа, позвоночника, ключицы, рёбер, костей таза.
5. Пожары в лесных экосистемах. Методы безопасности.
6. ЧС биолого-социального характера – эпизоотии. Методы безопасности.
7. ЧС на автомобильном транспорте. Методы безопасности.
8. Пожары и взрывы на объектах. Методы безопасности.
9. Аварии и катастрофы на объектах с выбросом вредных веществ (РВ, АХОВ, СДЯВ и др.). Методы безопасности.
10. Тепловой удар. Солнечный удар. Причины удара, клиника. Пути отдачи тепла от организма, оказание помощи.
11. Пожары в торфяных экосистемах. Методы безопасности.
12. Кровотечения. Виды кровотечения. Правила остановки кровотечений.
13. Методы транспортировки пораженных при ЧС.
14. Поражение электрическим током и молнией. Характеристика местного и общего поражения. Помощь при поражении электрическим током.
15. Термические ожоги. Клинические проявления. Учёт степени ожога и площади. Помощь при ожогах.
16. Охлаждение и обморожение. Причины обморожения. Степени обморожения и первая помощь.

3.1.2 Радиационная безопасность

1. Роль учёных мира (А.Эйнштейн, Н.Бор, М.Планк, Э.Розерфорт, А.Беккерель, М.Складовская-Кюри, П.Кюри, Э.Ферми, И.Курчатов и др.) в развитии ядерной физики и атомной энергетики в мире и Беларуси.
2. Строение атома и атомного ядра. Понятие об изотопах, радионуклидах, радиоактивности, единицах измерения.

3. Ионизирующие излучения электромагнитной и корпускулярной природы. Характеристика ионизирующих излучений – альфа, бета, гамма.

4. Дозы ионизирующего излучения. Единицы измерения внесистемные и в системе СИ.

5. Естественные источники ионизирующие излучения. Доза облучения естественным (природным) фоном и дополнительные источники неаварийного облучения.

6. Понятие о внешнем и внутреннем облучении.

7. Способы защиты от ионизирующих излучений.

8. Теории биологического действия ионизирующих излучений на организм человека. Классификация детерминированных эффектов ионизирующих излучений. Острая лучевая болезнь, степени и фазы течения.

9. Радиационная обстановка на территории Беларуси после катастрофы на ЧАЭС. Территория загрязнения земной поверхности Беларуси.

10. Медицинские последствия катастрофы а ЧАЭС.

11. Социальные последствия катастрофы а ЧАЭС.

12. Законодательство РБ в области радиационной безопасности:

— Законы РБ: - «О радиационной безопасности населения», «Об использовании атомной энергии».

Санитарные нормы и правила: «Требования к радиационной безопасности», «Требования к обеспечению радиационной безопасности персонала и населения при осуществлении деятельности по использованию атомной энергии и источников ионизирующего излучения».

13. Космические излучения, радиационные пояса Земли, солнечная радиация, их значение для жизнедеятельности растительного животного мира.

14. Снижение поступления радионуклидов с учётом биологических цепочек: почва-растения-человек, почва-растения-животные-человек. Понятие о радиопротекторах. Радиационный мониторинг и радиационный контроль.

15. Мирное применение атома.

16. Проблемы и перспективы развития атомной энергетики в мире и Беларуси.

3.1.3 Учение о биосфере и экосистеме. Экологические проблемы гидро- и литосферы, атмосферного воздуха и влияние их на жизнедеятельность растительного и животного мира

1. Учение В.И. Вернадского о биосфере.

2. Учение о биоценозе, биогеоценозе, экосистеме.

3. Понятия об абиотических и биотических факторах среды.

4. Пищевые цепи. Понятие о продуцентах, консументах и детритофагах.

5. Экосистемы. Основные принципы функционирования.

6. Учение А.Л. Чижевского о влиянии солнечной активности на жизнь в биосфере.

7. Спектральный состав солнечной радиации и значение её для растительного и животного мира. Понятие о геомагнитном поле Земли и геомагнитных бурях.

8. Погода и климат, их значения для жизнедеятельности. Акклиматизация. Метеотропные заболевания и их профилактика.

9. Аэроионы кислорода.

10. Экологические проблемы гидросферы РБ.

11. Антропогенные источники химического загрязнения водоёмов с пресными водами.

12. Основные загрязнители питьевой воды и вод Мирового океана.

13. Водопотребление и источники водоснабжения населённых мест.

14. Водный фактор заболеваемости населения. Влияние солевого фактора воды на здоровье.

15. Источники и показатели загрязнения воды. Методы очистки питьевой воды.

16. Природные и антропогенные источники загрязнения атмосферы.

17. Воздействие автомобильных выхлопов на качество городской среды и здоровье населения.

18. Экологические проблемы питания.

19. Лесные экосистемы РБ. Основные признаки и принципы функционирования.

20. Водно - болотные экосистемы РБ. Основные признаки и принципы функционирования.

3.1.4 Глобальные экологические проблемы современности и основные законы экологии. Экологические проблемы обращения с отходами. Влияние их на жизнедеятельность растительного и животного мира

1. Изменение мирового климата - «парниковый эффект».

2. Разрушение озонового слоя.

3. Кислотные осадки.

4. Электромагнитный смог.

5. Международные соглашения по климату.

6. Оптимальные показатели микроклимата для жизнедеятельности человека.

7. Сохранение биологического разнообразия.

8. Особо охраняемые природные территории (заповедники, национальные парки, заказники, памятники природы).

9. Краткая характеристика основных законов экологии.

10. Морфологический состав отходов, их влияние на экологию.

11. Основные методы утилизации ТБО.

12. Вторичные материальные ресурсы.
13. Пути решения проблемы ТБО.
15. Утилизация токсичных отходов.
16. Промышленные отходы.
17. Жидкие коммунальные отходы.
18. Радиоактивные отходы.

3.1.5 Основы энергосбережения

1. Вторичные энергетические ресурсы.
2. Местные виды топлива.
3. Виды древесного топлива.
4. Мини ТЭЦ на древесном топливе.
5. Древесный уголь.
6. Биэтанол (биобензин).
7. Биодизельное топливо.
8. Энергетическое использование отходов сельского хозяйства - биогазовые комплексы.
9. Энергосберегающие источники освещения.
10. Энергетическое использование твердых коммунальных отходов - биогазовые комплексы.
11. Энергетическое использование коммунальных сточных вод - биогазовые комплексы.
12. Экономия воды.
13. Экономия тепловой энергии.
14. Гидроэнергетика в РБ.
15. Гелиоэнергетика в РБ.
16. Ветроэнергетика в РБ.
17. Геотермальная энергетика в РБ.
18. Электробытовые приборы и их энергоэффективное использование.
19. Энергосбережение в быту.
20. Энергосбережение в учреждениях культуры.

3.1.6 Охрана труда

1. Основные направления государственной политики в области охраны труда в Республике Беларусь.
2. Обязанности и права нанимателя и работника по охране труда.
3. Работоспособность и физиология умственного и физического труда. Определение тяжести труда.
4. Основные требования к производственному освещению, метеорологическим условиям труда, температурному режиму.
5. Вредные факторы физического и химического характера: шум, вибрация, инфразвук, ультразвук, электрический ток.

6. Опасные и вредные воздействия электрического тока на организм человека. Факторы, определяющие опасность поражения электрическим током.

7. Понятие об опасных и вредных производственных факторах, их классификация и краткая характеристика.

8. Классификация условий труда (по гигиеническим критериям). Принципы, методы и средства обеспечения безопасности работающих.

9. Профилактика производственного травматизма. Профессиональные заболевания и их профилактика.

10. Понятие о природных и техногенных электромагнитных излучениях.

11. Биологическое действие электромагнитных полей, механизмы воздействия, наиболее чувствительные системы организма человека.

12. Профилактика электромагнитного смога.

13. Мобильные телефоны как источник микроволнового излучения.

14. Проблема безопасности пользователей персонального компьютера.

15. Организация рабочего места для работы на персональном компьютере. Режим труда и отдыха при работе на персональном компьютере.

3.2 Методические рекомендации к проведению практических занятий

3.2.1 Пожарная и электробезопасность в быту и учреждениях культуры и искусства. Безопасность проведения земельных и строительных работ в быту

Закрепить теоретические знания об опасных факторах пожара:

- высокая температура при тушении пожара;
 - дым;
 - снижение концентрации кислорода в воздухе;
 - отравление токсичными продуктами горения.
- радиационный фактор при тушении пожаров на загрязненных радионуклидами территориях.

Уяснить признаки отравления угарным газом:

- головная боль, стук в висках,
- головокружение, общая слабость,
- одышка,
- сухой кашель,
- слезотечение,
- тошнота,
- неприятные ощущения в области сердца.

Может быть тошнота, рвота, возбуждение, спутанность сознания, повышение артериального давления, возможны судороги.

При тяжелых формах отравления – потеря сознания, нарушения дыхания и мозгового кровообращения, кома, отек мозга.

Изучить классификацию пожаров:

- класс А: пожары твердых горючих веществ и материалов;
- класс В: пожары горючих жидкостей или плавящихся твердых веществ и материалов;
- класс С: пожары газов (бытовой газ, пропан, аммиак и др.);
- класс D: пожары металлов;
- класс Е: пожары горючих веществ и материалов электроустановок, находящихся под напряжением;
- класс F: пожары ядерных материалов, радиоактивных отходов и радиоактивных веществ.

Изучить знаки пожарной безопасности.

Изучить конструктивные особенности и принцип работы основных типов огнетушителей.

Получить практические навыки применения огнетушителей:

- порошковые ручные переносные (ОП – 2, ОП-3, ОП-5, ОП-10);
- углекислотные (ОУ-1.....ОУ-10);
- воздушно-пенный (ОВП – 4, ОВП –5, ОВП – 8, ОВП – 10).

Закрепить теоретические знания о действии электрического тока на человека и основных факторах, влияющих на исход поражения электрическим током.

Изучить основные правила безопасного обращения с электрической энергией.

Изучить основные признаки возможного загорания электроприборов.

Изучить основные правила безопасности проведения земельных и строительных работ в быту.

3.3.2 Оказание неотложной помощи поражённым и больным в чрезвычайных и экстремальных ситуациях

Обморок, шок.Закрепить теоретические знания:

- об основных признаках обморока, шока;
- факторах, провоцирующих наступление обморока, шока.

Получить практические навыки оказания первой помощи при обмороке и шоке.

Тепловой и солнечный удар.Закрепить теоретические знания о путях теплоотдачи организмом (излучение, проведение, испарение) и причинах перегревания организма и механизме солнечного удара.

Получить практические навыки оказания первой помощи при тепловом и солнечном ударах

Электротравма.Закрепить теоретические знания об электротравмах и получить практические навыки оказания первой помощи при поражении электрическим током.

Отморожения. Закрепить теоретические знания о воздействии холода на организм человека. Изучить степени отморожения и их признаки.

Теоретически изучить основные правила оказания первой медицинской помощи и наиболее часто допускаемые ошибки.

Ожоги. Закрепить теоретические знания об основных видах ожогов (термические, химические, электрические и лучевые).

Изучить общепринятую классификацию ожогов: I, II, IIIA, IIIB и IV степени, их основные признаки.

Получить практические навыки:

- определения примерной площади ожогов;
- оказания помощи пострадавшим от ожогов.

Ознакомиться с основными ошибками при оказании первой помощи.

Утопление. Закрепить теоретические знания об основных причинах утопления. Изучить механизмы основных видов утоплений (сухое, истинное, синкопальное). Получить практические навыки удаления воды из легких и оказания первой помощи при различных видах утопления.

Раны и кровотечения. Закрепить теоретические знания об основных видах кровотечений (капиллярное, венозное, артериальное, внутреннее).

Получить практические навыки оказания первой медицинской помощи при различных видах кровотечения:

- при капиллярном кровотечении;
- при венозном кровотечении;
- при артериальном кровотечении;
- при носовом кровотечении.

3.2.3 Определение функций сердечно-сосудистой и дыхательной систем и терморегуляции организма

Закрепить теоретические знания о сердечно-сосудистой системе как системе органов и процессов человеческого организма, обеспечивающих транспорт веществ внутри тела а также отвечающих за метаболизм и гомеостаз.

Изучить основные биометрические маркеры человека:

- частота сердечных сокращений (ЧСС) - число ударов сердца в минуту;
- температура тела;
- кровяное давление.

Получить практические навыки проверки ЧСС:

- на запястье (на лучевой артерии). Поверните руку ладонью вверх. Положите два пальца на запястье с наружной стороны руки. Почувствуйте толчки крови под подушечками пальцев. Возьмите часы или секундомер и посчитайте количество толчков в течение минуты или 30 секунд, умножив этот показатель на два.

На шею (на сонной артерии). Поместите указательный и безымянный пальцы руки на шею, рядом с трахеей. Посчитайте количество ударов в минуту.

Также вы можете воспользоваться пульсометром. Пульсометры существуют в качестве самостоятельных приборов, но могут входить в конструкции часов и даже мобильных телефонов.

Изучить устройство тонометра и получить практические навыки проверки артериального давления (АД). Тонометр – это устройство, предназначенное для измерения артериального давления (АД). Нормальное давление у здорового человека составляет 120/80 мм рт. ст. Для некоторых людей характерно более низкие или высокие параметры, что тоже является вариантом нормы. Однако сильное отклонение от указанных значений свидетельствует о развитии опасных заболеваний.

Механический тонометр включает манжету, фонендоскоп, грушу и манометр. Полуавтоматический тонометр подразумевает ручное нагнетание воздуха. После чего электронный аппарат фиксирует параметры давления АД и частоты сокращений сердца (ЧСС). По принципу действия полуавтомат совпадает с автоматическим устройством.

Автоматический тонометр. Для проведения измерений стоит надеть манжету, принять удобное положение и нажать кнопку. Через некоторое время на мониторе появятся результаты. Автомат имеет достаточно низкую погрешность. Но если у человека имеется аритмия, измерять давление придется несколько раз.

Непосредственно перед измерением кровяного давления избегайте приема пищи, курения и всевозможных прочих усилий. Все эти факторы влияют на результаты измерений. Лучше всего посидите в кресле приблизительно 10 минут в спокойной обстановке, чтобы снять внутреннее напряжение.

Время, место и методика измерений температуры тела. Перед измерением температуры термометр встряхивают, вытирают насухо и проверяют уровень ртутного столба. Перед постановкой термометра необходимо насухо протереть подмышечную впадину во избежание заниженных показаний уровня температуры. Термометр необходимо плотно прижать, приведя согнутую в локтевом суставе руку и положив предплечье на грудь.

3.2.4 Проведение реанимационных мероприятий при опасных состояниях для жизни

Закрепить теоретические знания о способах определения у пострадавшего признаки жизни. Сердцебиение можно прослушать, прислонившись ухом к левой стороне грудной клетки, или же попросту приложите к этому месту руку. Артериальный пульс надо искать на шее, в области запястья и в паху.

Дыхание можно определить по движению грудной клетки и живота. Также можно приложить к носу и рту пострадавшего зеркало или поднести кусочек ваты к ноздрям. Для проверки состояния мозга необходимо проверить реакцию зрачков на свет. Если при освещении глаза лучом света, зрачок сужается – пострадавший жив. В дневное время суток эту реакцию можно проверить так: надо на несколько минут закрыть глаз пострадавшего рукой, затем резко убрать руку в сторону, таким образом вы сможете заметить, сузился ли зрачок.

Если признаки жизни присутствуют:

- провести осмотр пострадавшего в целях выявления признаков травм, отравлений и других состояний, угрожающих его жизни и здоровью;
- осуществить вызов скорой медицинской помощи;
- остановить кровотечение;
- провести осмотр головы, шеи, груди; спины, живота и таза, конечностей;
- наложить повязки при травмах различных областей тела;
- провести иммобилизацию;
- придать пострадавшему оптимальное положение тела.
- восстановить проходимость дыхательных путей

При отсутствии сознания и пульса начать проведение сердечно-легочной реанимации.

Закрепить теоретические знания обеспечения свободной проходимости дыхательных путей.

Получить практические навыки проведения искусственной вентиляции лёгких (ИВЛ) на электронном тренажере. ИВЛ начинают сразу после восстановления проходимости верхних дыхательных путей, осуществляют по типу «изо рта в рот» и «изо рта в нос». Первый способ предпочтительнее, реанимирующий делает глубокий вдох, охватывает своими губами рот пострадавшего и производит выдох. При этом пальцами следует зажимать нос пострадавшего. У детей применяют дыхание в рот и в нос одновременно. Существенно облегчает процедуру использование воздуховодов.

Общие правила ИВЛ.

1. Объём вдувания должен быть около 1 л, частота примерно 12 раз в мин.
2. Выдох должен длиться не меньше 1,5-2 с. Увеличение продолжительности выдоха повышает его эффективность.
3. Во время ИВЛ следует постоянно контролировать проходимость дыхательных путей.
4. Для профилактики инфекционных осложнений у реанимирующего можно использовать салфетку, носовой платок и др.
5. Главный критерий эффективности ИВЛ: расширение грудной клетки при вдувании воздуха и её спадение при пассивном выдохе.

Получить практические навыки проведения непрямого (закрытого) массажа сердца. Непрямой массаж сердца также относят к базовой сердечно-

лёгочной реанимации и проводят параллельно с ИВЛ. Компрессия грудной клетки приводит к восстановлению кровообращения вследствие следующих механизмов.

Техника закрытого массажа сердца. Необходимо помнить, что непрямой массаж сердца без параллельного проведения искусственной вентиляции легких не имеет смысла, поскольку циркуляция крови через легкие на фоне отсутствия их дыхательной функции не вызывает насыщения крови кислородом.

Во время проведения непрямого массажа сердца пострадавший должен находиться в горизонтальном положении на спине на твердой основе, чтобы его тело не смешалось под усилиями рук массирующего. Реаниматор располагается сбоку от больного, нащупывает конец грудины, одну ладонь кладет на другую на нижнюю треть грудины.

Выпрямленные в локтях руки массирующего располагаются так, чтобы давление производило только запястье. Компрессия грудной клетки производится за счет тяжести туловища реаниматора. В промежутках между давлениями на грудину руки оказывающего помощь выпрямлены в локтевых суставах, кисти их находятся на груди, пальцы остаются приподнятыми.

Интенсивность и частота компрессий. Под действием рук реаниматора грудина должна смещаться на 4-5 см, частота компрессий - 100-120 вмин, длительность давления и паузы примерно равны между собой. На два вдоха сделать 30 надавливаний на грудную клетку независимо от числа людей, выполняющих реанимацию.

3.2.5 Транспортировка пораженных и больных

Закрепить теоретические знания и получить практические навыки транспортировки пораженных и больных различными способами.

1. Носилки медицинские.
2. Носилки из подручных средств:
 - из двух жердей и лямок;
 - из двух жердей и тюфячной наволочки;
 - из двух жердей и двух мешков;
- из двух жердей и двух курток;
 - носилки – волокуши из веток, полиэтилена и т.п.
3. Перенос пострадавшего с помощью рюкзака, стула и т.п.;
4. Методом пожарников;
5. Перенос на «замке»:
 - из двух рук;
 - из трех рук;
 - из четырех рук.
6. Перенос пострадавшего при помощи лямки:
 - на плече при бессознательном состоянии;
 - друг за другом;

- спасатели располагаются бок о бок;
- на лямке или ремнях, сложенных кольцом;
- на лямке, сложенной восьмеркой.

4. Раздел контроля знаний

4.1 Тестовые задания контроля знаний студентов

Вариант 1.

1. ЧС классифицируют по (укажите неправильный ответ).

1. Характеру возникновения.
2. Ведомственной принадлежности.
3. Масштабам последствий.
4. Скорости распространения.
5. Атмосфере, гидросфере, литосфере.

2. Единицами обозначения активности ядерного распада являются.

1. Грей или РАД.
2. Зиверт или БЭР.
3. Кулон на кг или Рентген.
4. Беккерель (Бк) или Кюри (Ки).

3. Биосфера включает.

1. Ионосферу, гидросферу, литосферу
2. Озоновый слой
3. Тропосферу, гидросферу, литосферу
4. Магнитосферу, гидросферу, литосферу.

4. Энергетика означает.

1. Область хозяйственно-экономической деятельности человека.
2. Внесистемную единицу энергии.
3. Потребность в энергии.
4. Энергосбережение.

5. Искусственная вентиляция легких проводится в случае.

1. Наличия у пострадавшего судорог при отсутствии сердцебиения.
2. Отсутствия у пострадавшего самостоятельного дыхания.
3. Сильные боли в грудной клетке, которые усиливаются при глубоком вдохе.
4. Отсутствия у пострадавшего сознания, пульса и сердцебиения.

6. Какую повязку рекомендуется накладывать при ранении теменной области.

1. Працевидную.
2. Колосовидную.
3. «Черепашью».
4. «Чепец».

7. Авария – это.

1. геофизическое, геологическое, гидрологическое или атмосферное явление значительных масштабов с разрушением и уничтожением материальных ценностей и гибелью людей.

2. Повреждение или разрушение технических устройств, транспортных средств, зданий, сооружений и т. д. без человеческих жертв.

3. Повреждение или разрушение технических устройств, транспортных средств, зданий, сооружений и т. д. с человеческими жертвами.

8. В каком порядке следует снимать одежду при повреждении верхней конечности.

1. Сначала освобождается поврежденная конечность, затем – здоровая

2. Снимается через голову.

3. Сначала освобождается здоровая конечность, затем – поврежденная.

9. Правила наложения кровоостанавливающего жгута на конечность при артериальном кровотечении.

1. Жгут накладывается на плечо или бедро на 10-15см выше раны.

2. Жгут накладывается у края раны.

3. жгут накладывается на плечо или бедро на 10-15см ниже раны.

4. жгут накладывается на предплечье или голень на 10-15см выше раны.

10. При повреждениях кисти рекомендуется.

1. Колосовидная повязка.

2. Повязка «чепец».

3. Восьмиобразная повязка.

4. Повязка Дезо.

Вариант 2.

1. Катастрофа – это.

1. Повреждение или разрушение технических устройств, транспортных средств, зданий, сооружений и т. д. без человеческих жертв.

2. Крупная авария с разрушениями и пожарами.

3. ЧС природного или техногенного характера значительных масштабов с разрушением и уничтожением материальных ценностей и гибелью людей

2. Максимально допустимое содержание солей в 1 литре пресной воды.

1. Меньше 0,1 г.

2. Меньше 0,5 г

3. Меньше 1 г.

4. Меньше 5 г.

3. Единицами экспозиционной дозы являются.

1. Грей или РАД.

2. Зиверт или БЭР.

3. Кулон на кг или Рентген.
4. Беккерель (Бк) или Кюри (Ки).

4. Реальная угроза жизни, требующая немедленной доврачебной помощи пострадавшему непосредственно на месте травмы – это.

1. Переломы длинных трубчатых костей.
2. Острые боли в животе.
3. Резкая головная боль с нарушением речи.
4. Пульсирующее кровотечение из раны крови алого цвета.

5. Давящая повязка– это.

1. Использование дополнительного валика (бинта) на рану при кровотечении.
2. Тугое бинтование при ранениях .
3. Использование эластического бинта.
4. Использование «закрутки».

6. Гетеротрофными организмами являются те.

1. Которые синтезируют органические вещества из неорганических элементов.
2. Которые используют готовые органические вещества.
3. Мелкие органические частицы, разложившиеся остатки и экскременты.
4. Которые разлагают мертвое органическое вещество до простых неорганических соединений (CO_2 , H_2O , N_2 и др.).

7. Эврибионтными называются организмы:

1. Маловыносливые, их развитие резко ограничено экологическими факторами.
2. Способные существовать в различных условиях окружающей среды.
3. Которые способны приспосабливаться к условиям среды.
4. Которые отражают внешним видом их образ жизни

8. Детритом называются.

1. Организмы, которые синтезируют органические вещества из неорганических элементов.
2. Организмы, которые используют готовые органические вещества.
- 3 . мелкие органические частицы, разложившиеся остатки и экскременты.
4. Организмы, которые разлагают мертвое органическое вещество до простых неорганических соединений (CO_2 , H_2O , N_2 и др.).

9. Редуцентами называются.

1. Организмы, которые продуцируют органические вещества в процессе фотосинтеза.
2. Организмы, использующие в качестве источника энергии готовые органические вещества
3. Мелкие органические частицы, разложившиеся остатки и экскременты.

4. Бактерии и грибы, которые в процессе своей жизнедеятельности разлагают мертвое органическое вещество до простых неорганических соединений (CO_2 , H_2O , N_2 и др.).

10. Пищевой цепью называется.

1. Заросли тростников и водных растений.
2. Скопления мхов и лишайников на почве.
3. Косяки рыб, стаи птиц, стада диких животных и т.д.
4. Перенос веществ и энергии от автотрофов к гетеротрофам.

Вариант 3.

1. Антропогенными факторами являются.

1. Климатические условия жизни.
2. Промышленные, строительные, сельскохозяйственные объекты.
3. Свет, температура, влажность, ветер, давление, физико-химический состав атмосферы, грунта.
4. Непосредственное живое окружение организма.

2. Продуцентами называют организмы, которые.

1. обеспечивают органическими веществами и энергией все живое на Земле.
2. Используют для питания готовые органические вещества.
3. Разрушают мертвое органическое вещество до неорганических соединений.
4. Улучшают условия питания растений.

3. Укажите один из трех обязательных признаков экосистемы.

1. Обычно возникает без участия человека.
2. Обязательно сохраняет устойчивость в течение некоторого времени.
3. Обязательно наличие сельского и городского населения.
4. Обычно возникает с участием человека.

4. Редуцентами являются организмы, которые.

1. обеспечивают органическими веществами и энергией все живое на Земле.
2. Используют для питания готовые органические вещества.
3. Разрушают мертвое органическое вещество до неорганических соединений.
4. Улучшают условия питания растений.

5. Согласно первому закону термодинамики передачи энергии по пищевым цепям.

1. Энергия не возникает и не исчезает, а переходит от одного вида в другой.
2. Энергия поступает к органам и тканям, насыщая их кислородом.
3. Преобразование одного вида энергии в другой идет с потерей части энергии.
4. Энергия поступает к органам и тканям, насыщая их углекислым газом.

6. При челюстно-лицевой травме применяют.

1. Працевидную повязку.
2. Повязку Дезо.
3. Восьмиобразную повязку.
4. «Черепашью» повязку.

7. Как оказать первую медицинскую помощь при поражении электрическим током.

1. Отсоединить пострадавшего от источника тока, проверить наличие пульса и дыхания; при их отсутствии – непрямой массаж сердца и искусственная вентиляция легких.

2. Согреть пострадавшего, напоить горячим чаем.

3. Немедленно приступить к проведению непрямого массажа сердца и искусственной вентиляции легких.

4. Отсоединить пострадавшего от источника тока, присыпать тело и конечности землей.

8. Каким образом следует транспортировать пострадавшего с переломом позвоночника.

1. В положении лежа на спине, на жестком щите.

2. В положении лежа на животе, на жестком щите.

3. В положении лежа на боку, на жестком щите.

4. В положении сидя на жестком щите.

9. Признаками внутреннего кровотечения являются.

1. Синюшность лица, отсутствие дыхания и сердцебиения.

2. Бледность, головокружение, слабость, учащенный пульс.

3. Головная боль, судороги, потеря сознания.

4. Резкая слабость, снижение остроты зрения и слуха.

10. Транспортная аптечка полной комплектации включает – укажите неправильный ответ.

1. Жгут кровоостанавливающий.

2. Бинты стерильные, нестерильные, салфетки, лейкопластырь.

3. Нитроглицерин, валидол, йод или «зеленку».

4. Косынку, ремень, шины.

Вариант 4

1. Второй закон термодинамики передачи энергии гласит.

1. Энергия не возникает и не исчезает, а переходит от одного вида в другой.

2. Энергия поступает к органам и тканям, насыщая их кислородом.

3. Преобразование одного вида энергии в другой идет с потерей части энергии.

4. Энергия поступает к органам и тканям, насыщая их углекислым газом.

2. Принцип Ю. Либиха.

1. Определяет минимум экологического воздействия.

2. Определяет максимум экологического воздействия.

3. Определяет превращения энергии в экосистемах.
4. Определяет принцип исключения одинаковых видов.

3. Консументами называют организмы, которые.

1. Обеспечивают органическими веществами и энергией все живое на Земле.
2. Используют для питания готовые органические вещества.
3. Разрушают мертвое органическое вещество до неорганических соединений.
4. Улучшают условия питания растений.

4. Абиотическими факторами являются.

1. Растения и животные организмы, включая микроорганизмы.
2. Промышленные, строительные, сельскохозяйственные объекты.
3. Свет, температура, влажность, ветер, давление, физико-химический состав атмосферы, грунта, воды.
4. Непосредственное живое окружение организма.

5. Принцип Гаузе.

1. Определяет минимум экологического воздействия.
2. Определяет максимум экологического воздействия.
3. Определяет превращения энергии в экосистемах.
4. Определяет принцип исключения одинаковых видов.

6. Транспортная аптечка - полной комплектации включает (укажите неправильный ответ).

1. Ножницы, йод или «зеленку».
2. Жгут кровоостанавливающий, косынку, ремень.
3. Нитроглицерин, валидол, нашатырный спирт.
4. Бинты стерильные, нестерильные, салфетки, лейкопластырь.

7. При переломах костей конечности необходимо ограничить движения в суставах.

1. Выше перелома.
2. Ниже перелома.
3. Выше и ниже перелома.
4. Во всех суставах.

8. Признаками артериального кровотечения являются.

1. Кровь темно-красного цвета, вытекает из раны равномерной струей.
2. Кровь фонтанирует пульсирующей струей алого цвета.
3. Из раны вытекает ярко-красная кровь.
4. На раневой поверхности выступают капельки ярко-красной крови.

9. Алгоритм (порядок) действий остановки артериального кровотечения из раны на руке или на ноге.

1. Наложить жгут («закрутку» или ремень) на 10-15см выше места повреждения, повязку на рану, руку подвесить на косынку и прижать пальцем магистральную артерию.

2. Наложить жгут («закрутку» или ремень) на 10-15см выше места повреждения, прижать пальцем магистральную артерию, повязку на рану, руку подвесить на косынку, создать возвышенное положение конечности.

3. Наложить жгут («закрутку» или ремень) на 10-15см выше места повреждения, повязку на рану, руку подвесить на косынку, создать максимальное сгибание в суставе и возвышенное положение конечности.

4. Прижать пальцем плечевую артерию, наложить жгут («закрутку» или ремень) на 10-15см выше места повреждения, давящую повязку на рану, руку подвесить на косынку, создать максимальное сгибание в суставе и возвышенное положение конечности

10. В чем заключается неотложная доврачебная помощь при признаках внутреннего кровотечения.

1. Повернуть пострадавшего на бок и дать выпить раствор перманганата калия.

2. Уложить пострадавшего, обеспечить ему полный покой, приток свежего воздуха, расстегнуть стесняющую одежду, положить холод на место травмы, вызвать скорую медицинскую помощь.

3. Положить на область головы пострадавшего грелку.

4. Немедленно начать проведение непрямого массажа сердца и искусственной вентиляции легких.

4.2 Вопросы к зачету

1. Классификация чрезвычайных ситуаций.

2. Морские природные явления, классификация, причины, опасные факторы.

3. Геологические и геофизические ЧС.

4. Метео ЧС, классификация, опасные факторы.

5. Пожары в природных экосистемах. Причины, опасные факторы, основы безопасности.

6. Гидрологические ЧС. Характеристика, опасные факторы. Основы безопасности.

7. Техногенные ЧС. Пожары, их виды, основные причины. Характеристика опасных факторов.

8. Химически опасные объекты. ЧС, вызванные выбросом химически опасных веществ. Характеристика опасных факторов.

9. ЧС социального и биолого - социального характера. Краткая характеристика.

10. Определение функций сердечно-сосудистой, дыхательной систем и терморегуляции организма. Проведение реанимационных мероприятий при состояниях, опасных для жизни.

11. Строение атомного ядра. Изотопы (нуклиды). Ионы. Ионизация. Ионизирующее излучение (радиация).

12. Радиоактивность. Виды ионизирующих излучений, их характеристика.
13. Базовые и нормируемые дозиметрические величины.
14. Характеристика и механизмы биологического действия ионизирующего излучения на организм. Медицинские последствия катастрофы на ЧАЭС.
15. Радиационный риск. Детерминированные (обязательные) и вероятностные (стохастические) биологические эффекты ионизирующего излучения.
16. Источники ионизирующего излучения. Способы защиты от ионизирующих излучений.
17. Основные причины катастрофы на ЧАЭС. Загрязнение территории РБ радионуклидами. Краткая характеристика основных выбросов.
18. Социальные и экономические последствия катастрофы на ЧАЭС.
19. Основные экологические проблемы современности.
20. Основные положения учения В. И. Вернадского о биосфере.
21. Экологические факторы среды обитания. Понятие об экосистеме. Признаки и строение естественной экосистемы. Принципы существования экосистемы.
22. Основные экологические проблемы гидросферы. Водные ресурсы Беларуси.
23. Водопотребление и источники водоснабжения населенных пунктов. Основные показатели качества питьевой воды. Методы очистки воды для хозяйственно-питьевого водоснабжения.
24. Литосфера, ее строение и функции. Земная кора, почва.
25. Строение атмосферы. Газовый состав воздуха. Изменение свойств воздушной среды, причины, последствия. Смог, фотосмог
26. Кислотные осадки. Причины, характеристика опасных факторов, последствия.
27. Истончение озонового слоя. Причины, характеристика опасных факторов, последствия.
28. Влияние солнечной активности на биосферу. Учение Чижевского А.Л.
Фотосинтез. Ионизация воздуха. Аэроионы.
29. Парниковый эффект. Причины повышения концентрации парниковых газов. Международные соглашения по климату.
30. Демографическая ситуация в мире и в Республике Беларусь. Урбанизация. Урбанистика.
31. Основные законы экологии.
32. Энергия и ее виды. Единицы измерения. Топливо-энергетические ресурсы Беларуси.
33. Нетрадиционные источники энергии. «Зеленая» энергетика.
34. Энергетическое использование древесины.

35. Энергетическое использование отходов сельского хозяйства, твердых бытовых отходов и сточных вод.

36. Энергосбережение в быту. Энергоэффективные электробытовые приборы.

37. Правила пожарной безопасности.

38. Действие электрического тока на человека. Виды поражения электротоком. Правила электробезопасности.

39. Глобальное электромагнитное загрязнение окружающей среды. Мобильные телефоны как источник микроволнового излучения. Правила работы за компьютером.

40. Безопасность проведения земляных и строительных работ в быту.

5. Вспомогательный раздел

5.1 Учебная программа

Учреждение образования
«Белорусский государственный университет
культуры и искусств»

Утверждаю
Проректор по научной
работе БГУКИ
Е.Е.Корсакова
«17» июня 2022 г.
Регистрационный №УД-348/зуч.

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

Учебная программа
учреждения высшего образования по учебной дисциплине для всех
специальностей университета

Составлена на основе типовой учебной программы «Безопасность жизнедеятельности человека», рег. №ТД-ОН.006 / тип.от 08.07.2013 г. и учебных планов по специальностям университета.

Составитель:

С.С.Кучур, доцент кафедры физической культуры учреждения образования «Белорусский государственный университет культуры и искусств», кандидат технических наук, доцент.

Рецензенты:

Е.Л. Савич, профессор кафедры технической эксплуатации автомобилей учреждения образования «Белорусский национальный технический университет», кандидат технических наук, профессор;

С.М. Смольский, доцент кафедры физического воспитания и спорта учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», кандидат биологических наук, доцент.

Рекомендовано к утверждению:

кафедрой физической культуры учреждения образования «Белорусский государственный университет культуры и искусств» (протокол № 10 от 22.05. 2022 г.);

президиумом научно-методического совета учреждения образования «Белорусский государственный университет культуры и искусств» (протокол № от .. 2022 г.).

Ответственный за выпуск: С.С.Кучур.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Интегрированная учебная дисциплина «Безопасность жизнедеятельности человека» включает для обязательного изучения в высших учебных заведениях Беларуси дисциплины: «Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций», «Радиационная безопасность», «Основы экологии», «Основы энергосбережения», «Охрана труда», которые являются непрофильными для специальностей университета культуры и искусств.

Изучение интегрированной учебной дисциплины «Безопасность жизнедеятельности человека» на первой ступени высшего образования является обязательной. Это обусловлено тем, что в настоящее время невозможно обеспечить конституционные права граждан, в первую очередь, право на жизнь, охрану здоровья и компенсацию ущерба от чрезвычайных ситуаций природного, техногенного, экологического, биолого-социального и социального характера, а также природных и антропогенных процессов, явлений и событий.

С целью выполнения Директивы Президента Республики Беларусь № 1 от 11 марта 2004 г. «О мерах по укреплению общественной безопасности и дисциплины», а также положениями Концепции национальной безопасности Республики Беларусь (2010 г.), приоритетной стратегией деятельности в этой сфере на государственном уровне является обеспечение защищённости личности, общества и государства от внутренних и внешних угроз. Реализацию данной стратегии призваны обеспечить специалисты с высшим образованием, обладающие профессиональной компетентностью, способные к активным действиям по преобразованию окружающего мира и принятию правильных решений. Особенно по профилактике чрезвычайных ситуаций биолого-социального (инфекции, эпизоотии, эпифитотии) и социального (войны, голод, диверсии, терроризм и др.) характера.

Основная цель подготовки специалиста – формирование и развитие базовых профессиональных компетенций. Безопасность жизнедеятельности человека: БПК – 12. Применять основные методы защиты населения от негативных факторов антропогенного, техногенного, естественного происхождения, принципы рационального природопользования и энергосбережения, обеспечить здоровые и безопасные условия труда.

После изучения содержания интегрированной учебной дисциплины «Безопасность жизнедеятельности человека» специалист должен

ЗНАТЬ:

- классификацию чрезвычайных ситуаций, возможные последствия для жизни и здоровью людей, экономики Беларуси и природной среды;
- природные и антропогенные процессы и события на суше, атмосфере, гидросфере, биосфере, вредные и опасные для жизнедеятельности;
- законодательство в области пожарной и радиационной безопасности, защиту населения и территорий от чрезвычайных ситуаций в мирное и военное время;
- основные принципы, средства и способы защиты от чрезвычайных ситуаций природного, техногенного, экологического, биолого-социального и социального характера;
- порядок действий населения по сигналам оповещения и сигналам гражданской обороны в условиях чрезвычайных ситуаций;
- содержание мероприятий химической и радиационной защиты от чрезвычайных ситуаций;
- порядок применения средств индивидуальной и коллективной защиты, первичных средств пожаротушения;
- назначение технических средств противопожарной защиты;
- перечень состояний, требующих оказания первой помощи;
- объем и содержание мероприятий по оказанию первой помощи пораженным в чрезвычайных ситуациях, несчастных случаях на производстве и в быту;
- ведущие направления государственной политики в области энергосбережения;
- законодательство в области охраны труда;
- способы и методы защиты при работе на персональном компьютере, пользовании мобильной связью, образовании электромагнитного смога.

УМЕТЬ:

- организовывать и проводить мероприятия по обеспечению безопасности жизнедеятельности в природной, производственной, бытовой, социальной и другой среде обитания;
- правильно оценивать ситуацию, распознавать источник опасности и принимать реальные действия по обеспечению своей жизни и персонала и снижению потери здоровью людей;
- применять средства индивидуальной и коллективной защиты, технические средства противопожарной защиты;
- определять пульс, артериальное кровяное давление, температуру тела, дыхание и делать интерпретацию данных;
- оказывать помощь при травматических повреждениях и кровотечениях;
- осуществлять транспортировку пораженных и больных;
- проводить простейшие способы реанимационных мероприятий при состояниях опасных для жизни;
- принимать меры по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов;

- пропагандировать идеи безопасности жизнедеятельности в производственном коллективе и в быту.

ВЛАДЕТЬ:

- знаниями, умениями, навыками защиты от факторов чрезвычайных ситуаций, вредных и опасных производственных и бытовых факторов;

- умениями и навыками в оказании первой помощи с использованием табельных медицинских и подручных средств при оказании помощи пораженным и больным в чрезвычайных ситуациях, состояниях опасных для жизни до прибытия скорой медицинской помощи.

ЦЕЛЬ изучения учебной дисциплины в учреждении высшего образования

– необходимость формирования культуры безопасности жизнедеятельности будущих специалистов, основанной на системе социальных норм, ценностей и установок, обеспечивающих сохранение их жизни, здоровья и работоспособности в условиях постоянного взаимодействия со средой окружения.

ЗАДАЧИ:

- освоение студентами системы знаний, умений, видов деятельности и правил поведения, направленных на формирование способности предупреждать воздействие вредных и опасных факторов среды обитания и минимизировать их последствия для сохранения жизни и здоровья, обеспечения нормальных условий жизнедеятельности;

- формирование сознательного и ответственного отношения к здоровью и жизни как непреходящим ценностям;

- приобретение навыков в оказании первой помощи пораженным в чрезвычайных ситуациях, при несчастных случаях на производстве и в быту при наличии угрозы для их жизни до прибытия скорой медицинской помощи;

- овладение совокупностью знаний о рациональном природопользовании и охране окружающей среды, путях достижения устойчивого экологического и экономического развития;

- развитие способности осуществлять контроль над рациональным использованием тепловой и электрической энергии, предупреждать её потери, содействовать внедрению энергосберегающих технологий в производственном коллективе и в быту;

- формирование системы знаний по профилактике поражения электрическим током и электромагнитным смогом, поражений химическими, пожаро- и взрывоопасными веществами, технической безопасности и охране труда.

Содержание интегрированной учебной дисциплины «Безопасность жизнедеятельности человека» представлено в виде разделов, тем и форм учебного процесса и контроля знаний студентов.

Учебным планом на изучение учебной дисциплины всего предназначено 102 часа, из них 68 часов - аудиторные занятия, в том числе:

лекции – 32 часа, семинарские занятия – 22 часа, практические занятия – 14 часов. Рекомендуемая форма контроля знаний студентов – зачет.

На заочной форме получения образования на изучение учебной дисциплины всего предусмотрено 102 часа, из них 16 часов – аудиторные занятия. Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий: лекции – 10 часов, практические занятия – 4 часа, семинарские занятия – 2 часа.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

РАЗДЕЛ I. ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ И ОБЪЕКТОВ ОТ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ (ЧС)

Тема 1. Общие понятия о ЧС, их классификация. Краткая характеристика ЧС. Система защиты от чрезвычайных ситуаций

Определение понятия «чрезвычайная ситуация». Классификация чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в зависимости от территориального распространения, объемов материального ущерба, количества пострадавших людей. Классификация ЧС по сфере возникновения, скорости распространения, ведомственной принадлежности и масштабу последствий. Краткая характеристика возможных ЧС природного, техногенного, экологического, биолого-социального и социального характера на территории Беларуси. Чрезвычайные ситуации природного характера в Республике Беларусь. Опасные факторы чрезвычайных ситуаций природного характера. Рекомендации по действиям граждан при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций природного характера. Нормативно-правовые акты и законодательство в области защиты населения и объектов от ЧС.

Тема 2. Пожарная и электробезопасность в быту и учреждениях культуры и искусства. Безопасность проведения земельных и строительных работ в быту

Классификации пожаров. Знаки пожарной безопасности. Пожары и взрывы на объектах. Обеспечение безопасности и порядок действий граждан при пожарах в быту и учреждениях культуры и искусства. Основные виды огнетушителей. Правила работы с огнетушителями.

Природные пожары: лесные, торфяные, полевые. Рекомендации населению по действиям при угрозе природных пожаров.

Электробезопасность. Действие электрического тока на человека. Виды поражения электрическим током. Местные и общие электротравмы.

Правила электробезопасности в быту и учреждениях культуры и искусства.

Безопасность проведения земельных и строительных работ в быту.

Тема 3. Первая помощь пораженным в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера

Перечень состояний, требующих оказания первой помощи. Общие принципы оказания первой помощи пораженным в чрезвычайных ситуациях. Определение признаков жизни человека при отсутствии сознания. Остановка дыхания и кровообращения. Последовательность мероприятий по оживлению организма.

Факторы, влияющие на исход поражения электрическим током. Способы освобождения пораженного от воздействия электрического тока, меры личной безопасности. Последовательность и содержание мероприятий по оказанию первой помощи.

Особенности поражения атмосферным электричеством (молнией) при грозовых разрядах, первая помощь.

Термические и химические ожоги. Клинические проявления ожогов. Учёт степени ожога и площади. Осложнения. Помощь при любых формах ожогов.

Охлаждение и обморожение. Причины обморожения. Степени обморожения и первая помощь. Помощь при обморожении.

Утопление. Способы извлечения тонущего человека из воды, меры личной безопасности. Виды утопления, особенности оказания первой помощи при истинном утоплении.

Основные правила и техника наложения бинтовых повязок. Особенности оказания первой помощи при проникающих ранениях грудной клетки и живота, правила наложения герметизирующей повязки. Мероприятия по оказанию первой помощи.

Особенности оказания первой помощи при переломах позвоночника, фиксация шейного отдела позвоночника подручными средствами. Обеспечение неподвижности костей конечностей при переломах с помощью подручных средств.

Тепловой удар. Причины удара, клиника. Пути отдачи тепла от организма.

Солнечный удар. Причины и клиника, оказание помощи.

Тема 4. Определение функций сердечно-сосудистой и дыхательной систем и терморегуляции организма

Пульс и его характеристики. Места и правила его определения. Факторы, влияющие на частоту пульса. Физиологическая норма частоты сердечных сокращений.

Артериальное кровяное давление (АД). Понятие об АД (систолическое, диастолическое, пульсовое, низкое, оптимальное, в норме, повышенное

(степени), гипертонический криз и др.). Методика определения АД и интерпретация полученных данных.

Понятие о дыхании и физиологической функции дыхания (виды и типы дыхания, одышка и её виды, физиологическая норма частоты дыхания). Методика определения частоты дыхания и интерпретация данных.

Понятие об образовании тепловой энергии в организме человека и путях терморегуляции, функции сердечно-сосудистой и дыхательной систем. Методика и способы измерения температуры тела у человека и её нормализация.

Тема 5. Проведение реанимационных мероприятий при опасных состояниях для жизни

Правила и методы определения сознания больного, их характеристика. Методика определения признаков жизни и их интерпретация. Понятия о терминальных состояниях. Признаки клинической и биологической смерти.

Показания к проведению реанимационных мероприятий.

Простейшие способы реанимации с учётом программы оживления ВОЗ:

- восстановление проходимости дыхательных путей;
- проведение искусственной вентиляции лёгких «изо рта в рот» или «изо рта в нос» при резком ослаблении или отсутствии самостоятельного дыхания;
- непрямой массаж сердца при прекращении эффективных сокращений сердца.
- методика проведения искусственной вентиляции лёгких одним и двумя реаниматорами без использования аппаратуры.
- методика проведения непрямого массажа сердца одним и двумя реаниматорами у взрослого, подростка и ребёнка.

Тема 6. Транспортировка поражённых и больных

Факторы, определяющие способ и метод переноски и транспортировки поражённых и больных. Характеристика способов и методов переноски и транспортировки поражённых и больных:

- одним спасателем на разные расстояния;
- двумя спасателями при наличии табельных и подручных средств и без их наличия;
- санитарным звеном на санитарных и импровизированных санитарных носилках.

Способы положения пострадавших и больных на транспортных средствах при их доставке в лечебные учреждения:

- ранения головы, позвоночника, конечностей, находящихся в сознании;

- ранения позвоночника, находящихся в бессознательном состоянии;
- ранения брюшной полости, переломы костей таза;
- кровопотеря и при шоке;
- раненых, находящихся в бессознательном состоянии;
- ранения шеи, верхних конечностей;
- рожениц;
- инфекционных, психических, агрессивных или с суицидальной направленностью;
- переломы нижних конечностей;
- в бессознательном состоянии;
- перелом позвоночника;
- перелом шейного отдела позвоночника.

РАЗДЕЛ II. РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Тема 7. Понятие об источниках радиации, радиоактивности и дозах ионизирующего излучения

Роль учёных мира (А. Эйнштейн, Н. Бор, М. Планк, Э. Розерфорт, А. Беккерель, М. Складовская-Кюри, П. Кюри, Э. Ферми, И. Курчатов и др.) в развитии ядерной физики и атомной энергетики в мире и Беларуси. Строение атома и атомного ядра. Понятие об изотопах, радионуклидах, радиоактивности, единицах измерения. Ионизирующие излучения электромагнитной и корпускулярной природы. Характеристика ионизирующих излучений – альфа, бета, гамма, нейтронное. Закон радиоактивного распада и период полураспада. Распад некоторых радионуклидов чернобыльского выброса.

Дозы ионизирующего излучения: экспозиционная, поглощённая, эффективная эквивалентная, ожидаемая и коллективная. Единицы измерения внесистемные и в системе СИ. Естественные источники радиации. Космические излучения, радиационные пояса Земли, солнечная радиация, их значение для жизнедеятельности растительного животного мира. Доза облучения естественным (природным) фоном и дополнительные источники неаварийного облучения.

Тема 8. Биологические эффекты воздействия ионизирующего излучения на организм человека

Понятие о внешнем и внутреннем облучении, открытых и закрытых источниках излучений. Способы защиты от ионизирующих излучений. Теории биологического действия ионизирующих излучений на организм человека. Классификация детерминированных эффектов ионизирующих излучений. Острая лучевая болезнь, степени и фазы течения.

Классификация стохастических и генетических эффектов ионизирующих излучений. Профилактика внешнего и внутреннего облучения радионуклидами цезия, стронция, трансураниевых элементов.

Тема 9. Радиоэкологическая ситуация в Республике Беларусь после катастрофы на Чернобыльской АЭС. Развитие атомной энергетики в мире и Беларуси

Радиационная обстановка на территории Беларуси после катастрофы на ЧАЭС в основном определялась йодом-131, цезием-137, стронцием-90 и плутонием-238,239,240 – территория загрязнения Земной поверхности Беларуси.

Классификация зон загрязнения территории по Ки/км² с целью возможного проживания населения. Средние дозы облучения, полученные разными категориями населения – ликвидаторы, эвакуированные, жители зон со «строгим контролем». Ущерб, нанесённый Беларуси чернобыльской катастрофой. Нормативные и регламентирующие документы радиационной безопасности.

Проблемы и перспективы развития атомной энергетики в мире и Беларуси. Информация об Островецкой АЭС. Закон Республики Беларусь «Об использовании атомной энергии», 2008 г.

РАЗДЕЛ III. ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ

Тема 10. Учение о биосфере и экосистеме

Учение В.И. Вердинского о биосфере. Возрастающее влияние человека на биосферу. Взаимоотношения человека и природы – антропоцентрическая и экоцентрическая проблемы. Понятия об абиотических и биотических факторах среды.

Учение о биоценозе, биогеоценозе, экосистеме. Пищевые цепи. Понятие о продуцентах, консументах и детритофагах. Основные принципы функционирования экосистемы.

Учение А.Л. Чижевского о влиянии солнечной активности на жизнь в биосфере. Спектральный состав солнечной радиации и значение её для растительного и животного мира. Понятие о геомагнитном поле Земли и геомагнитных бурях, отрицательных аэроионах кислорода.

Погода и климат, их значения для жизнедеятельности. Акклиматизация. Метеотропные заболевания и их профилактика.

Тема 11. Экологические проблемы гидро- и литосферы и влияние их на жизнедеятельность растительного и животного мира

Понятие о гидросфере и функции воды. Антропогенные источники химического загрязнения водоёмов с пресными водами. Основные загрязнители питьевой воды и вод Мирового океана. Мировая проблема – нехватка пресной воды. Современные проблемы обеспечения населения пресной очищенной и обеззараженной водой. Водопотребление и источники водоснабжения населённых мест. Водный фактор заболеваемости населения. Влияние солевого фактора воды на здоровье. Оценка качества воды по органолептическим, физико-химическим и бактериологическим показателям соответственно ГОСТу и СанПиН «Вода питьевая».

Показатели загрязнения воды. Водные ресурсы Беларуси. Методы очистки питьевой воды и сточных вод.

Литосфера и её функции. Почвообразование, физико-химические и тепловые свойства почвы, внутреннее строение Земли. Структура земельного фонда Беларуси.

Тема 12. Экологические проблемы атмосферного воздуха и влияние их на жизнедеятельность животного и растительного мира

Строение атмосферы и химический состав атмосферного воздуха. Основные функции кислорода, процесс образования тепловой энергии. Физические свойства воздуха, оптимальные показатели для жизнедеятельности человека.

Природные и антропогенные источники загрязнения атмосферы. Региональный и трансграничный перенос загрязняющих веществ. Понятие о фотохимическом и электромагнитном смоге. Воздействие автомобильных выхлопов и энергетического загрязнения на качество городской среды и здоровье населения.

Основные загрязняющие факторы воздуха закрытых помещений (природный газ, табачный дым, микробы, микроклеши и др.) их характеристика.

Тема 13. Глобальные экологические проблемы современности и основные законы экологии

Экологические проблемы, связанные с изменениями в среде обитания человека:

- изменение мирового климата - «парниковый эффект», парниковые газы и их влияние на глобальное потепление, прямое и опосредованное влияние на биосферу;
- загрязнение биосферы;
- разрушение озонового слоя. Вещества, способствующие образованию озона (О₃) в озоновом слое стратосферы и источники, разрушающие О₃ и способствующие истончению озонового слоя. Последствия этого процесса на животный и растительный мир;

- кислотные осадки. Вещества, способствующие образованию в тропосфере кислотных осадков, критерий, определяющий их кислотность и влияние их на внешнюю среду, растительный и животный мир;

- проблема отходов;

- сохранение биологического разнообразия. Особо охраняемые природные территории Беларуси (заповедники, национальные парки, ландшафтные, биологические и гидрологические заказники, памятники природы), их экологическое, научное, историко-культурное, эстетическое и иное значение. Роль «Красной книги» и «Чёрной книги» в сохранении биологического разнообразия. Профилактика природной и антропогенной деградации почв.

- загрязнение космического пространства (космический мусор);

- электромагнитное загрязнение атмосферы (электромагнитный смог).

Краткая характеристика основных законов экологии.

Тема 14. Экологические проблемы обращения с отходами.

Влияние их на жизнедеятельность растительного и животного мира

Основные направления управления отходами. Национальная стратегия по обращению с твердыми коммунальными отходами (ТКО) и вторичными материальными ресурсами в Республике Беларусь на период до 2035 года. Вторичные материальные ресурсы.

Основные виды отходов:

- органические (дерево, трава, пища);

- бытовые (коммунальные);

- промышленные (отходы производства);

- опасные (токсичные);

- радиоактивные.

Основные методы утилизации твердых бытовых отходов (ТБО).

Технология получения биогаза на полигонах ТБО и производства электрической и тепловой энергии.

Раздельный сбор ТБО. Мусороперерабатывающие заводы. Уничтожение токсичных отходов.

РАЗДЕЛ IV. ОСНОВЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

Тема 15. Энергия и её виды. Топливо-энергетические ресурсы и законодательство Республики Беларусь в области энергосбережения.

Виды энергии (электрическая, тепловая, механическая, химическая, магнитная, световая, ядерная, гравитационная, биологическая), их характеристика, единицы измерения.

Закон РБ от 8 января 2015г. №239-3 «Об энергосбережении». Директива Президента РБ №3 от 14 июня 2007г. «Экономия и бережливость – главные факторы экономической безопасности государства».

Характеристика топливно-энергетических ресурсов. Не возобновляемые (истощаемые) источники энергии. Возобновляемые источники энергии. Вторичные энергетические ресурсы. Топливо-энергетический комплекс Беларуси. Электрическая энергия – основа цивилизации.

Традиционная и нетрадиционная энергетика, краткая характеристика её видов.

Развитие атомной энергетики в Республике Беларусь, её безопасность, надёжность, экономическая эффективность.

Тема 16. Рациональное использование энергоресурсов на производстве, в быту и эффективные способы энергосбережения

Внедрение новых энергосберегающих технологий в электроэнергетике, системе теплоснабжения, жилищно-коммунальном хозяйстве и других отраслях народного хозяйства.

Сбережение электрической энергии при освещённости жилых и общественных зданий. Энергосберегающие лампы, их устройство и правила эксплуатации. Характеристика энергосберегающих источников освещения.

Электробытовые приборы и их энергоэффективное использование. Классы энергоэффективности бытовой техники.

Энергосбережение путем снижения теплопотерь. Жилой дом как энергопотребляющий объект. Повышение эффективности теплоснабжения. Экономия воды.

Тема 17. Возобновляемые источники энергии. Местные виды топлива. «Зеленая» энергетика»

Возобновляемые топливно-энергетические ресурсы:

- биоэнергия (древесное (растительное) топливо, биогаз, биодизель, биоэтанол;
- энергия солнца (гелиоэнергетика);
- энергия ветра;
- гидроэнергия;
- геотермальная энергия.

Закон Республики Беларусь от 27 декабря 2010 г. № 204-3 «О возобновляемых источниках энергии».

Энергетический сценарий в Европе.

Биоэнергетика. Основные виды сырья. Древесная биомасса. Древесное топливо: необлагороженное и облагороженное. Производство топливной

щепы из быстрорастущей древесины. Топливные древесные брикеты, гранулы (пеллеты).

Жидкое биотопливо: биоэтанол, биодизель, синтетическое жидкое топливо.

Биогаз. Отходы для производства биогаза. Схема биогазового энергетического комплекса.

Энергетическое использование коммунальных отходов. Свалочный газ. Энергетическое использование сточных вод. Гелиэнергетика. Геотермальная энергия в Беларуси. Ветроэнергетика. Ветроэнергетический потенциал РБ.

РАЗДЕЛ V. ОХРАНА ТРУДА

Тема 18. Законодательство Республики Беларусь в области охраны труда. Организационные вопросы охраны труда. Санитарно-гигиенические требования к производственной среде

Определение понятия «охрана труда». Основные направления государственной политики в области охраны труда в Республике Беларусь. Законодательство в области охраны труда в РБ:

- конституция РБ;
- закон РБ от 23 июня 2008г. №356-3 «Об охране труда».
- трудовой кодекс РБ, гражданский кодекс РБ, а также международные соглашения и многие другие отраслевые и ведомственные нормативные акты государственных учреждений, министерства труда и социальной защиты РБ.

Обязанности и права нанимателя и работника по охране труда. Инструктаж работников по охране труда и видах контроля. Обязательные медицинские осмотры. Работоспособность и физиология умственного и физического труда. Определение тяжести труда.

Основные требования к производственному освещению, метеорологическим условиям труда, температурному режиму. Вредные факторы физического и химического характера: шум, вибрация, инфразвук, ультразвук, электрический ток и др.

Опасные и вредные воздействия электрического тока на организм человека. Факторы, определяющие опасность поражения электрическим током.

Тема 19. Опасные и вредные факторы производственной деятельности и влияние их на условия труда. Профилактика производственного травматизма и профессиональных заболеваний

Понятие об опасных и вредных производственных факторах, их классификация и краткая характеристика. Классификация условий труда (по гигиеническим критериям). Принципы, методы и средства обеспечения безопасности работающих.

Профилактика производственного травматизма. Профессиональные заболевания и их профилактика.

Понятие о природных и техногенных электромагнитных излучениях. Основные источники ЭМП. Биологическое действие ЭМП, механизмы воздействия, наиболее чувствительные системы организма человека. Профилактика электромагнитного смога.

Мобильные телефоны как источник микроволнового излучения. Последствия облучения мобильными телефонами головного мозга – в ближайшее время, и возможные – отдалённое время. Практические рекомендации пользователю смартфоном.

Проблема безопасности пользователей персонального компьютера (ПК). Организация рабочего места для работы на ПК. Режим труда и отдыха при работе на ПК.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ПО ИНТЕГРИРОВАННОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА»

Разделы и темы	Количество аудиторных часов			Кол-во часов УСР	Формы Контроля знаний
	Лекции	Практические	Семинарские		
1	2	3	4	5	6
ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ И ОБЪЕКТОВ ОТ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ (ЧС)	6	10	2	2	
Тема 1. Общие понятия о ЧС, их классификация. Краткая характеристика ЧС. Система защиты от чрезвычайных ситуаций.	2				Отчеты по практическим работам. Выступление с презентацией на семинарском занятии. Ответы
Тема 2. Пожарная и электробезопасность в быту и учреждениях культуры и искусства. Безопасность проведения земельных и строительных работ в быту.	2	2	2	2	
Тема 3. Оказание неотложной помощи поражённым и больным в чрезвычайных и экстремальных ситуациях.	2	2			

Тема 4. Определение функций сердечно-сосудистой и дыхательной систем и терморегуляции организма.		2			на вопросы по теме.
Тема 5. Проведение реанимационных мероприятий при опасных состояниях для жизни.		2			
Тема 6. Транспортировка пораженных и больных.		2			
II. РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ	6		2	4	
Тема 7. Понятие об источниках радиации, радиоактивности и дозах ионизирующего излучения.	2				Выступление с презентацией. Ответы на вопросы по теме
Тема 8. Биологические эффекты воздействия ионизирующего излучения на организм человека.	2		2	4	
Тема 9. Радиоэкологическая ситуация в Республике Беларусь после катастрофы на Чернобыльской АЭС. Развитие атомной энергетики в мире и Беларуси.	2				
III. ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ.	10		4	4	
Тема 10. Учение о биосфере и экосистеме.	2				Реферат с презентацией. Ответы на вопросы по теме
Тема 11. Экологические проблемы гидро- и литосферы и влияние их на жизнедеятельность растительного и животного мира.	2		2	2	
Тема 12. Экологические проблемы атмосферного воздуха, и влияние их на жизнедеятельность животного и растительного мира	2				
Тема 13. Глобальные экологические проблемы современности и основные законы экологии.	2				
Тема 14. Экологические проблемы обращения с отходами. Влияние их на жизнедеятельность растительного и животного мира.	2		2	2	
IV. ОСНОВЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ	6		2	2	

Тема 15. Топливо-энергетические ресурсы и законодательство Республики Беларусь в области энергосбережения. Энергия и её виды.	2				Выступление с презентацией. Ответы на вопросы по теме
Тема 16. Рациональное использование энергоресурсов на производстве, в быту и эффективные способы энергосбережения.	2		2	2	
Тема 17. Возобновляемые источники энергии. Местные виды топлива. «Зеленая» энергетика».	2				
V. ОХРАНА ТРУДА	4		2	2	
Тема 18. Законодательство Республики Беларусь в области охраны труда. Организационные вопросы охраны труда. Санитарно-гигиенические требования к производственной среде.	2				Выступление с презентацией. Ответы на вопросы по теме
Тема 19. Опасные и вредные факторы производственной деятельности и влияние их на условия труда. Профилактика производственного травматизма и профессиональных заболеваний.	2		2	2	
Всего:	32	10	12	14	

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Литература

Основная

1. Мархоцкий, Я.Л. Безопасность жизнедеятельности человека: учебное пособие/ Я.Л. Мархоцкий. – Минск: Высшая школа, 2018. – 416 с. ил.
2. Мархоцкий, Я.Л. Основы экологии и энергосбережения: учеб.пособие/ Я.Л. Мархоцкий. – Минск: Высшая школа, 2014. – 287 с.:ил.
3. Первая медицинская помощь населению в ЧС: пособие для студентов/ В.И. Дунай [и др.]. – Минск: БГУ, 2011. – 139 с.

Дополнительная

1. Мархоцкий, Я.Л. Безопасность жизнедеятельности человека: практикум/ Я.Л. Мархоцкий; М-во культуры Респ. Беларусь гос. ун-т культуры и искусств. – Минск: БГУКИ, 2017, - 134 с.: ил.
2. Экология городской среды: учебное пособие/ А.А. Челноков, Л.Ф. Ющенко, Е.Е. Григорьев [и др.] под общей редакцией К.Ф. Саевича. – Минск: Выш.шк., 2015. – 368 с.:ил.
3. Мархоцкий, Я.Л. Основы радиационной безопасности населения: учеб.пособие/ Я.Л. Мархоцкий – 2-е изд. – Минск: Высшая школа, 2014. – 224 с.:ил.
4. Кишкун, А. Н. Безопасность жизнедеятельности человека : учеб.-метод. пособие / А. Н. Кишкун; М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель : БелГУТ, 2016. – 68 с.
5. Первая медицинская помощь: учеб.-метод. пособие/ Л.Л. Миронов [и др.]. – Минск, 2006. – 194 с.
6. Саечников, В.А. Основы радиационной безопасности: учеб.пособие/ В.А. Саечников, В.М. Зеленевиц. – Мн.: БГУ, 2002. – 183 с.
7. Михнюк, Т.Ф. Охрана труда и основы экологии: учеб.пособие/ Т.Ф. Михнюк. – Минск, 2007. – 356 с.
8. Кравчяня, Э.М. Охрана труда и основы энергосбережения: учебное пособие/ Э.М. Кравчяня, Р.Н. Козея, И.П. свиред. – Минск: Тетра Системс, 2004. – 88 с: ил.

ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

Самостоятельная работа студентов осуществляется в следующих формах:

- УСР – управляемой самостоятельной работе, предусматривающая самостоятельное выполнение студентом учебного или исследовательского задания при опосредованном контроле и управлении преподавателя (указания с его стороны, рекомендации, информация и др.);

- ССР – собственно самостоятельная работа, организуемая студентом в рациональное с его точки зрения время, мотивируемая собственными познавательными потребностями (например, подготовка к экзамену, зачёту и др.).

Наиболее эффективными формами и методами организации самостоятельной работы при освоении дисциплины является:

- ответы на контрольно-обучающие вопросы по каждой изучаемой теме;

- подготовка рефератов и их публичная защита с мультимедийной презентацией;

- участие в учебно-исследовательской деятельности;

- подготовка к публикации статей и тезисов докладов.

Для использования в учебном процессе предпочтительны учебные издания, имеющие гриф Министерства образования Республики Беларусь. К

семинарским и практическим занятиям разместить в сетевом доступе список рекомендуемой литературы, практикумы, контрольно-обучающие вопросы и задания в тестовой форме для самоконтроля.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ РЕФЕРАТОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ (ПО РАЗДЕЛАМ)

РАЗДЕЛ I. ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ И ОБЪЕКТОВ ОТ ЧС

1. ЧС геологического характера и рекомендации населению при их угрозе и возникновении.
2. Силы и средства МЧС по ликвидации ЧС.
3. ЧС метеорологического характера, рекомендации населению при их угрозе и возникновении.
4. ЧС при природных пожарах, характеристика опасных факторов.
5. Бытовые пожары, характеристика опасных факторов.
6. ЧС социального характера – действия населения при угрозе террористического характера.
7. Первая помощь пострадавшим в ЧС при травме, кровотечении, переломах, утоплении, ожогах, электротравме и других экстремальных случаях.
8. Токсические продукты горения органических и химических веществ, их характеристика.

РАЗДЕЛ II. РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

1. Экологические, социально-экономические и медицинские последствия катастрофы на ЧАЭС в Беларуси.
2. Краткая характеристика основных радионуклидов чернобыльского выброса.
3. Радиоактивные осадки и зона радиоактивного загрязнения территории.
4. Биологическое действие ионизирующей радиации на организм человека.
5. Корпускулярные и электромагнитные излучения, их характеристика.
6. Детерминированные и стохастические эффекты ионизирующей радиации.
7. Понятие о радиационном эффекте и дозах облучения, единицы измерения и предельно допустимые дозы облучения.
8. Формирование доз облучения населения РБ за счёт естественного радиоактивного фона, медицинских процедур и других источников ионизирующей радиации на работе, в быту.

9. Воздействие ионизирующей радиации на биологическую ткань и роль при этом радиопротектора.

10. Функции радиационного мониторинга и радиационного контроля.

РАЗДЕЛ III. ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ

1. Выбросы автотранспорта, их состав и влияние на биосферу. Альтернативные виды топлива 21 века.

2. Требования, предъявляемые к качеству «Вода питьевая» согласно СанПиН РБ и рекомендациям ВОЗ и ЕС.

3. Проблемы пресной воды и современные методы очистки и обеззараживания питьевой воды и сточных вод.

4. Спектральный состав солнечной радиации и влияние её на жизнедеятельность флоры и фауны. Учение А.Л. Чижевского о солнечной активности и влиянии её на жизнь биосферы.

5. Парниковые газы и повышение температуры атмосферного воздуха.

6. Кислотные осадки и влияние биотических и абиотических факторов среды.

7. Загрязнение Мирового океана и влияние на жизнедеятельность планета Земля.

8. Трансграничные загрязнения атмосферного воздуха (фотохимический смог) и химического пространства (космический мусор).

9. Электромагнитное загрязнение атмосферы и порождения электромагнитного смога закрытых помещений.

10. Современные взгляды на демографическую ситуацию и продовольственную проблему, учение Т.М. Мальтуса.

11. Факторы, влияющие на разрушение озонового слоя атмосферы и последствия этого процесса.

12. Метеотропные заболевания и геомагнитные бури.

13. Терроризм – глобальная проблема ЧС социального характера.

14. Экологические проблемы сохранения биологического разнообразия, особо охраняемые территории, «Красная книга», «Чёрная книга» и др.

15. Проблемы отходов в Беларуси, пути их решения.

16. Влияние аэроионов на здоровье.

17. Экологические проблемы питания и безопасность некоторых продуктов питания.

РАЗДЕЛ IV. ОСНОВЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

1. Энергия и её виды, характеристика, единицы измерения.

2. Топливо-энергетические ресурсы Беларуси.

3. Использование древесины как источника энергии в мире и Беларуси.
4. Получение тепловой и электрической из твёрдых бытовых отходов.
5. Получение тепловой и электрической из коммунальных сточных вод.
6. Получение тепловой и электрической из отходов сельского хозяйства.
7. «Выращивание энергии» на полях.
8. Гидроэнергетика в Беларуси, перспективы её развития.
9. Геотермальная энергетика в Беларуси, перспективы её развития.
10. Состояние и перспективы развития ветроэнергетики в Беларуси.
11. Гелиоэнергетика в Беларуси, перспективы её развития.
12. Перспективы развития атомной энергетики в Беларуси, технические параметры и схема работы Островецкой АЭС.
13. Атомная энергетика – её целесообразность: позитивные и негативные стороны.
14. Развитие малой и нетрадиционной энергетики в Беларуси.
15. Способы и методы бытового и производственного энергосбережения.
16. Современные энергосберегающие лампы и электробытовые приборы, их устройство, их гигиеническая и экономическая ценность и значение для энергосбережения.
17. Электроэнергия – основа цивилизации.

РАЗДЕЛ V. ОХРАНА ТРУДА

1. Источники электромагнитного излучения и биологическое действие их на организм человека.
2. Профилактика негативных последствий от поглощения электромагнитной энергии в ближайшее и отдалённое время.
3. Профилактика шумовой и вибрационной болезней на производстве и в быту.
4. Выполнение правил и норм безопасности при работе с персональным компьютером.
5. Соблюдение мер безопасности при работе с повышенным содержанием в воздухе химических опасных веществ (СО, NH₃, NO₂, Cl₂, H₂), нарушением температурно-влажностного режима, не функционирующей приточно-вытяжной вентиляцией, недостаточной освещённостью рабочих мест.
6. Профилактика профессиональной заболеваемости у работников культуры и искусств. Нормативные документы, регламентирующие охрану труда, особенно на массовых обрядах и праздниках.

7. Профилактика профессиональных заболеваний музыкантов, певцов, артистов балета и цирка, работников культуры и искусств.

8. Роль и назначение физической культуры и спорта для профилактики и лечения профессиональных заболеваний у некоторых специализаций.

9. Мобильная телефония как источник микроволнового излучения и меры по уменьшению её воздействия на организм человека.

10. Профилактика поражения электротоком, электромагнитным смогом – механизм поражения, клиника, оказание помощи.

Список источников, использованных при разработке учебной программы

1. Безопасность жизнедеятельности человека: учеб. типовая программа для вузов/ сост. коллектив авторов кафедры экологии человека БГУ (Гурский В.Е., Дунай В.И., Дюбкова Т.П., Аринчина Н.Г.; Регистрационный номер №ТД-ОН.006/тип. 4 апреля 2003г., 31 с.

2. Высшая школа: проблема и перспективы. Материалы 13-й Междунар. науч.-метод. конф., Минск, 20 февраля 2018г. В трёх частях. Минск: РИВШ, 2018 г.

3. Жук, О.Л. Педагогическая подготовка студентов: комплексный подход/ О.Л. Жук. Минск: РИВШ, 2009. – 336 с.

4. Макаров, А.В. Стандарты высшего образования нового поколения: Сравнительный анализ: учеб.метод. пособие/ А.В. Макаров, Ю.С. Перфильев, Т.В. Федин; под ред. проф. А.В. Макарова. Минск: РИВШ, 2009. – 268 с.

5. Мархоцкий, Я.Л. Важнейшие направления в идеологической и воспитательной работе со студенческой молодёжью/ Я.Л. Мархоцкий, А.В. Полянская. Высшая школа: планы и перспективы. Материалы 13-й Международной научно-методической конференции, Минск, 20 февраля 2018 г., ч. 2. – Минск, 2018 г. – с. 388-392.

Мархоцкий, Я.Л. Безопасность жизнедеятельности человека: практикум/ Я.Л. Мархлцкий; Министерство культуры Республики Беларусь. – Минск: БГУКИ, 2017, - 134 с.

6. Мархоцкий, Я.Л. Безопасность жизнедеятельности человека: учебное пособие/ Я.Л. Мархоцкий. – Минск: Высшая школа, 2018. – 416 с.: ил.

5.2 Основная литература

1. Мархоцкий, Я.Л. Безопасность жизнедеятельности человека: учебное пособие/ Я.Л. Мархоцкий. – Минск: Высшая школа, 2018. – 416 с. ил.

2. Мархоцкий, Я.Л. Основы экологии и энергосбережения: учеб.пособие/ Я.Л. Мархоцкий. – Минск: Высшая школа, 2014. – 287 с.:ил.
3. Первая медицинская помощь населению в ЧС: пособие для студентов/ В.И. Дунай [и др.]. – Минск: БГУ, 2011. – 139 с.

5.3 Дополнительная литература

1. Мархоцкий, Я.Л. Безопасность жизнедеятельности человека: практикум/ Я.Л. Мархоцкий; М-во культуры Респ. Беларусь гос. ун-т культуры и искусств. – Минск: БГУКИ, 2017, - 134 с.: ил.
2. Экология городской среды: учебное пособие/ А.А. Челноков, Л.Ф. Ющенко, Е.Е. Григорьев [и др.] под общей редакцией К.Ф. Саевича. – Минск: Выш.шк., 2015. – 368 с.:ил.
3. Мархоцкий, Я.Л. Основы радиационной безопасности населения: учеб.пособие/ Я.Л. Мархоцкий – 2-е изд. – Минск: Высшая школа, 2014. – 224 с.:ил.
4. Кишкун, А. Н. Безопасность жизнедеятельности человека : учеб.-метод. пособие / А. Н. Кишкун; М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель : БелГУТ, 2016. – 68 с.
5. Первая медицинская помощь: учеб.-метод. пособие/ Л.Л. Миронов [и др.]. – Минск, 2006. – 194 с.
6. Саечников, В.А. Основы радиационной безопасности: учеб.пособие/ В.А. Саечников, В.М. Зеленевиц. – Мн.: БГУ, 2002. – 183 с.
7. Михнюк, Т.Ф. Охрана труда и основы экологии: учеб.пособие/ Т.Ф. Михнюк. – Минск, 2007. – 356 с.