

*Тема № 1: Методологические и правовые основы безопасности жизнедеятельности.*

**Занятие № 1: Жизнедеятельность человека. Среда обитания человека. Патогенные ситуации. Окружающая среда. Факторы риска. Патологические состояния организма человека. Адаптация человека.**

Проблема безопасности жизнедеятельности (БЖД) человека и всего общества в современных условиях приобрела особую остроту и актуальность.

Ученые давно начали беспокоиться о нежелательных и негативных последствиях антропогенного воздействия на природу и окружающую среду. *Футурологи*<sup>1</sup> разных стран мира разрабатывали различные модели будущего сбалансирования развития человеческого общества с окружающей средой в условиях огромных техногенных нагрузок на биосферу.

В последние десятилетия резко возросла численность аварий, катастроф, ДТП, в которых погибает или теряет здоровье и работоспособность большое количество людей.

По данным ВОЗ смертность в результате несчастных случаев занимает третье место в мире после сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний. Если от общих заболеваний умирают преимущественно пожилые люди, то от несчастных случаев преимущественно погибает работоспособная молодежь.

Статистика свидетельствует о том, что травматизм является основной причиной смерти человека в возрасте от 15 до 41 года.

На последнем этапе развития приобретают большую остроту проблемы социальной напряженности общества в странах с переходной экономикой.

Причинами социальной напряженности в обществе являются неудовлетворительные условия жизни, труда, неудовлетворительное материальное и культурное положение, столкновение интересов религиозного, идеологического характера, система распределения материальных благ, низкий уровень образования.

*Таким образом,* актуальность проблем БЖД в настоящее время определяется рядом причин.

Выделим три основных:

1) нарушение экологического равновесия природной среды в результате чрезмерного антропогенного воздействия на биосферу;

2) рост числа техногенных аварий и катастроф при взаимодействии человека со сложными техническими системами;

---

<sup>1</sup> (от *лат. Futurum* — *будущее* и *греч. Λόγος* — учение) — прогнозирование будущего.

### 3) социально-политическая напряженность в обществе.

Жизнедеятельность человека протекает в постоянном контакте со средой обитания, окружающими предметами, людьми. Среда обитания может оказывать благотворное или неблагоприятное влияние на состояние здоровья человека, его самочувствие и работоспособность.

Каждый час в России погибает один человек, двое становятся инвалидами. Уровень производственного травматизма со смертельным исходом (в расчете на тысячу работающих) в нашей стране в 8 раз выше, чем в Великобритании и в 7 раз, чем в Японии. Россия занимает первое место по травматизму среди развитых стран, а профессиональная патология в России самая высокая в мире.

Для многих стран мира стало типичным аварийное загрязнение среды обитания токсичными химическими веществами. По некоторым оценкам стихийные явления приводят к гибели 250 тысяч человек и подвергают опасности около 25 миллионов человек в год.

Приведенные данные отображают нарастающее негативное воздействие на человека и природную среду опасных и вредных факторов, свидетельствуют об огромной актуальности проблем, связанных с обеспечением безопасности жизнедеятельности и сохранением природы на современном этапе развития.

Человек и окружающая его среда обитания образуют постоянно действующую систему «человек - среда обитания», в которой человек непрерывно решает, как минимум, две основные задачи:

- обеспечивает свои потребности в пище, воде и воздухе;
- создает и использует защиту от негативных воздействий со стороны среды обитания.

К источникам естественных *негативных воздействий* относятся стихийные явления в *биосфере*: изменения климата, грозы, землетрясения и т.п.

Постоянная борьба за свое существование вынуждала человека находить и совершенствовать средства защиты от естественных негативных воздействий среды обитания. Однако, появление жилища, применение огня и других средств защиты, совершенствование способов получения пищи не только защищало человека от естественных негативных воздействий, но и влияло на среду обитания.

До середины XIX в. среда обитания человека медленно изменяла свой облик и мало менялись виды и уровни негативных воздействий. В XX в.

возросло активное воздействие человека на среду обитания, на Земле возникли зоны повышенного загрязнения биосферы, что привело к частичной, а в ряду случаев и к полной *региональной деградации*<sup>2</sup>. Биосфера постепенно утрачивала свое господствующее значение и в населенных людьми регионах стала превращаться в *техносферу*.

Этим изменениям во многом способствовали:

- высокие темпы роста численности населения на Земле (демографический взрыв) и его урбанизация;
- рост потребления и концентрация энергетических ресурсов;
- интенсивное развитие промышленного и сельскохозяйственного производства;
- массовое использование средств транспорта;
- рост затрат на военные цели и ряд других процессов.

В окружающем нас мире возникли новые условия взаимодействия живой и неживой материи: взаимодействие человека с техносферой, взаимодействие техносферы с биосферой (природой) и др.

В настоящее время возникла новая область знаний - «*Экология техносферы*», включающая в себя (как минимум): основы техносферостроения и регионоведения, социологию и организацию жизнедеятельности в техносфере, сервис, безопасность жизнедеятельности человека в техносфере и защиту природной среды от негативного влияния техносферы, где главными «действующими лицами» являются человек и созданная им техносфера.

С 1990-х гг. в России развивается интегральная система обеспечения безопасности людей – «*Безопасность жизнедеятельности человека в техносфере*», которая решает задачу комплексного обеспечения безопасности в совокупности систем «человек-среда обитания» для техногенных условий обитания.

*Безопасность жизнедеятельности* – наука о комфортном и травмобезопасном взаимодействии человека с техносферой. (Понятие «безопасность жизнедеятельности» формализовано впервые в России в 1990 г. решением Коллегии Государственного комитета СССР по народному образованию от 27 апреля 1990 г. № 8/3 «О мерах по созданию системы непрерывного образования в области безопасности жизнедеятельности»)

---

<sup>2</sup> **Региональная деградация** — разрушение или снижение сложившегося уровня территориальной организации.

*Цель БЖД* – создание защиты человека в техносфере от внешних негативных воздействий антропогенного, техногенного и естественного происхождения.

*Средством достижения этой цели* является реализация обществом знаний и умений, направленных на уменьшение в техносфере физических, химических, биологических и иных негативных воздействий до допустимых значений.

**Безопасность жизнедеятельности (БЖД)** - это область знаний, в которой изучаются опасности, угрожающие человеку (природе), закономерности их проявления и способы защиты от них.

**Безопасность жизнедеятельности** - наука, изучающая опасности, средства и методы защиты от них.

*Объектами науки о БЖД* являются человек, коллективы людей.

*Предмет исследований в науке о БЖД* – это опасности и их совокупности, действующие в системах «человек – источник опасности», а так же методы и средства защиты от опасностей

Важнейшими понятиями в научной теории БЖД являются: *среда обитания, деятельность, опасность, безопасность, риск.*

**Ст. 1 ФЗ № 52-ФЗ от 30 марта 1999 года «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».**

*Среда обитания человека* (далее - среда обитания) - совокупность объектов, явлений и факторов окружающей (природной и искусственной) среды, определяющая условия жизнедеятельности человека.

**Среда обитания** - это окружающая человека среда, осуществляющая через совокупность факторов (физических, биологических, химических и социальных) прямое или косвенное воздействие на жизнедеятельность человека, его здоровье, трудоспособность и потомство.

В процессе своей деятельности человек находится в связи со всеми элементами своей среды обитания, которую можно разделить на бытовую и производственную.

В жизненном цикле человек и окружающая среда обитания непрерывно взаимодействуют и образуют постоянно действующую систему “человек-среда обитания”, в которой человек реализует свои физиологические и социальные потребности.

В составе окружающей среды выделяют: *природную, техногенную, производственную, бытовую среду.*

Каждая среда может представлять опасность для человека.

Эволюция человечества, развитие промышленности, энергетики, транспорта, сельского хозяйства и ряд других обстоятельств способствовали

созданию в современном мире среды обитания нового типа – **техносферы**, в которой проживает и трудится все урбанизированное население, представляющее собой большую часть жителей нашей планеты.

**Природная среда (Биосфера)** - область распространения жизни на Земле, не испытывавшая техногенного воздействия (атмосфера, гидросфера, верхняя часть литосферы). Она обладает как защитными свойствами (защита человека от негативных факторов - разность температуры, осадки), так и рядом негативных факторов. Поэтому для защиты от них человек вынужден был создать техносферу.

**Техногенная среда (Техносфера)** - среда обитания, возникшая с помощью прямого или косвенного воздействия людей и технических средств на природную среду (биосферу) с целью наилучшего ее соответствия социально-экономическим потребностям человека.

Современные научные и практические знания, используемые в БЖД, обычно направлены только на защиту человека от опасностей в техносфере.

По определению к техносфере относится все, что создано человеком - производственная, городская, бытовая среды, лечебно-профилактическая, культурно-просветительная зоны и т.п.

Создание техносферы – длительный процесс, обусловленный эволюционным развитием человека и среды его обитания. Начало активного создания техносферы приходится на середину XIX в.

Современную структуру Вселенной можно представить в виде четырех взаимодействующих систем, схематически показанных *на рис. 1*

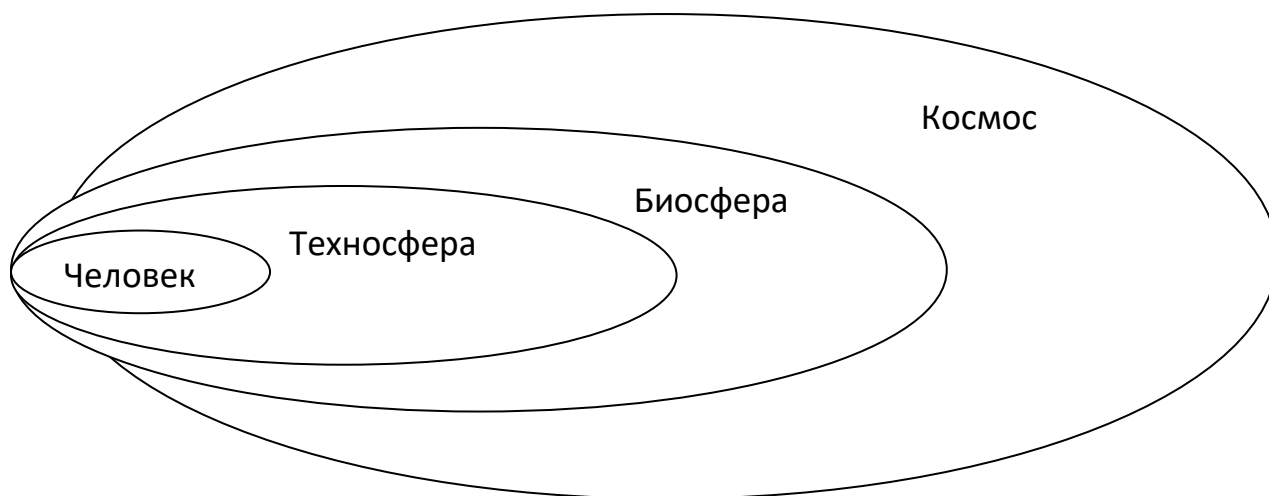


Рис. 1. Современная схема взаимодействия человека со средой обитания.

**Техносферная безопасность** – сфера научной и практической деятельности, направленная на создание и поддержание техносферного пространства в качественном состоянии, исключающем его негативное влияние на человека и природу. Отметим, что учение о техносферной безопасности представляет собой систему научных знаний и практических мер, разработанных для обеспечения БЖД человека в техносфере и защиты природной окружающей среды.

### **Классификация условий для человека в системе "человек - среда обитания":**

**Комфортные** (оптимальные) условия деятельности и отдыха. К данным условиям человек приспособлен в большей степени. Проявляется наивысшая работоспособность, гарантируются сохранение здоровья и целостность компонентов среды обитания.

**Допустимые** - характеризуются отклонением уровней потоков веществ, энергии и информации от номинальных значений в допустимых пределах. Данные условия труда не оказывают негативное воздействие на здоровье, но приводят к дискомфорту и снижению работоспособности и продуктивности деятельности. Не вызываются необратимые процессы у человека и среды обитания. Допустимые нормы воздействия закрепляются в санитарных нормах.

**Опасные** - потоки веществ, энергии и информации, которые превышают допустимые уровни воздействия. Оказывают негативное воздействие на здоровье человека. При длительном воздействии вызывают заболевания и приводят к деградации природной среды.

**Чрезвычайно опасные** - потоки за короткий срок могут нанести травму или привести к смерти, вызывая необратимые разрушения в природной среде.

Взаимодействие человека со средой обитания может быть позитивным (при комфортном и допустимом состоянии) и негативным (при опасном и чрезвычайно опасном). Многие факторы, постоянно оказывающие воздействие на человека, являются неблагоприятными для его здоровья и активной деятельности.

Безопасность можно обеспечить двумя путями:

1. Устранением источников опасности;
2. Повышением защищенности от опасностей, способности надежно противостоять им.

**Жизнедеятельность** - совокупность процессов, протекающих в живом организме, служащих поддержанию в нём жизни и являющихся проявлениями жизни. Для жизнедеятельности характерен обмен веществ. Жизнедеятельность

может заключаться как в активном перемещении в пространстве для поддержания обмена веществ и более сложных действиях, так и в неподвижном существовании с обменом питательными веществами со внешней средой.

**Биологическая жизнедеятельность.** Жизнедеятельность организма поддерживается биологическими процессами, составленными из некоторого числа химических, физико-химических и электро-химических реакций, обуславливающих трансформацию их элементов.

**Жизнедеятельность человека** - это способ его существования, и нормальная повседневная деятельность и отдых. Жизнедеятельность протекает в постоянном контакте со средой обитания. Она протекает в условиях, создающих угрозу для жизни и здоровья человека. Жизнедеятельность характеризуется качеством жизни и безопасностью.

**Деятельность** - это активное сознательное взаимодействие человека со средой обитания.

Формы деятельности разнообразны. Результатом любой деятельности должна быть её полезность для существования человека. Но одновременно с этим любая деятельность потенциально опасна. Она может быть источником негативных воздействий или вреда, приводит к заболеваниям, травматизму и обычно заканчивается потерей трудоспособности или смертью.

Человек осуществляет деятельность в условиях техносферы или окружающей природной среды, то есть в условиях среды обитания.

**Опасность** - это угроза природной, техногенной, экологической, военной и другой направленности, осуществление которой может привести к ухудшению состояния здоровья и смерти человека, а также нанесению ущерба окружающей природной среде.

**Безопасность** - это состояние деятельности, при которой с определенной вероятностью исключаются потенциальные опасности, влияющие на здоровье человека.

#### **Задачи, решаемые БЖД:**

- идентификация (распознавание и количественная оценка) негативных воздействий среды обитания;
- защита от опасностей или предупреждение воздействия тех или иных негативных факторов на человека;
- ликвидация отрицательных последствий воздействия опасных и вредных факторов;

- создание нормального, то есть комфортного состояния среды обитания человека.

Практическое значение данной дисциплины исходит из целей и задач, которые реализует наука БЖД. *Таким образом, основное практическое значение БЖД – это защита жизни и здоровья людей в чрезвычайных ситуациях.*

#### **Аксиомы БЖД:**

1. Всякая деятельность (бездеятельность) потенциально опасна.
2. Для каждого вида деятельности существуют комфортные условия, способствующие её максимальной эффективности.
3. Все естественные процессы, антропогенная деятельность и объекты деятельности обладают склонностью к спонтанной потере устойчивости или к длительному негативному воздействию на человека и среду его обитания, т.е. обладают остаточным риском.
4. Остаточный риск является первопричиной потенциальных негативных воздействий на человека и биосферу.
5. Безопасность реальна, если негативные воздействия на человека не превышают предельно допустимых значений с учетом их комплексного воздействия.
6. Экологичность реальна, если негативные воздействия на биосферу не превышают предельно допустимых значений с учетом их комплексного воздействия.
7. Допустимые значения техногенных негативных воздействий обеспечивается соблюдением требований экологичности и безопасности к техническим системам, технологиям, а также применениям систем экобиозащиты (экобиозащитной техники).
8. Системы экобиозащиты на технических объектах и в технологических процессах обладают приоритетом ввода в эксплуатацию и средствами контроля режима работы.

Одновременно с ростом численности населения Земли в его жизни, начиная с XVI в., происходил также процесс урбанизации.

**Урбанизация** – переселение людей на постоянное проживание из сельской местности в города главным образом с целью их широкого привлечения к промышленному производству и с иными целями.

Весьма активно процесс урбанизации населения происходил в XX веке.



**Защита окружающей среды (ЗОС)** – комплекс научных и практических знаний, направленных на сохранение качественного состояния биосферы (природной среды).

*Цель ЗОС* – защита биосферы от негативного воздействия техносферы.

*Предмет исследований в науке ЗОС* – негативное воздействие техносферы на природу, средства и системы защиты биосферы от него; а *объект защиты* – природная среда.

***Пренебрежение природой*** – это важнейший стратегический просчет человечества на пути его эволюционного развития в XX в.

Оценивая современное состояние мира опасностей, следует, к сожалению, констатировать, что в итоге эволюции человечество к концу НТР породило печальный парадокс – ***в течение многих столетий люди совершенствовали технику, чтобы обезопасить себя от естественных опасностей, а в результате пришли к наивысшим техногенным опасностям, связанным с производством и использованием техники и технологий.***

**Глобальные воздействия.** Негативные изменения, вызванные техносферой, ярче всего проявляются в виде так называемых **глобальных проблем**, которые возникли сейчас, когда резко выросла взаимозависимость условий жизнедеятельности человечества и состояния природной среды.

Под глобальными проблемами человечества понимают всеобщие затруднения и противоречия во взаимоотношениях природы и человека, имеющие планетарный масштаб. Эти проблемы частично и в неявном виде существовали и ранее, но в основном возникли на современном этапе развития цивилизации как результат деятельности людей, оказывающей отрицательное воздействие на природную среду.

Глобальными эти проблемы названы потому, что имеют масштабы, сопоставимые по охвату, силе и интенсивности с планетарными явлениями. Их глобальность заключается в том, что они имеют следующие признаки: - характерны для всех или большинства стран планеты; - для ее обширных регионов; - порождают опасности, угрожающие самому существованию цивилизации; - не могут быть решены полностью или частично усилиями отдельных стран и требуют для этого совместных усилий мирового сообщества. Характерной чертой глобальных проблем в настоящее время является рост числа и проявления новых опасностей. К наиболее известным глобальным проблемам относятся разрушения озонового слоя в верхних слоях атмосферы и

потепление климата, истощение невозобновляемых природных ресурсов и нехватка чистой воды и продовольствия. Особое место среди них занимают проблемы техногенных аварий и природных катастроф.

Американский зоолог В. Шелфорд в начале XX в. сформулировал **закон толерантности** который гласит: «Лимитирующим фактором процветания популяции (организма) может быть как минимум, так и максимум экологического воздействия, а диапазон между ними определяет величину выносливости (предел толерантности) организма к заданному фактору»

***Толерантность** – способность организма переносить неблагоприятные влияния того или иного фактора среды.*

Зона оптимума с точкой комфорта (точка максимума жизненного потенциала) и зоны допустимых значений фактора воздействия являются **областью нормальной жизнедеятельности**, а зоны с большими отклонениями фактора от оптимума называются **зонами угнетения**. Пределы толерантности по фактору воздействия совпадают со значениями минимума и максимума фактора, за пределами которых существование организма невозможно (это – **зона гибели**).

**Факторы среды обитания** - биологические (вирусные, бактериальные, паразитарные и иные), химические, физические (шум, вибрация, ультразвук, инфразвук, тепловые, ионизирующие, неионизирующие и иные излучения), социальные (питание, водоснабжение, условия быта, труда, отдыха) и иные факторы среды обитания, которые оказывают или могут оказывать воздействие на человека и (или) на состояние здоровья будущих поколений.

Взаимодействие человека со средой обитания может приносить результат, изменяющийся в весьма широких пределах: от позитивного до катастрофического, сопровождающийся гибелью людей и разрушением компонент среды обитания. Жизненный опыт человека показывает, что любой создаваемый им вид деятельности должен быть полезен для его существования, но одновременно деятельность может быть и источником негативных воздействий или вреда, приводить к травматизму, заболеваниям, а порой заканчиваться и полной потерей трудоспособности или смертью.

Источниками формирования опасностей в конкретной деятельности являются как процессы взаимодействия человека и элементов среды обитания, так и сам человек, являющийся сложной системой «организм -личность», в которой неблагоприятная для его здоровья наследственность, физиологические ограничения возможностей организма, психологические

расстройства и антропометрические показатели бывают непригодны для реализации конкретной деятельности.

**Вредный фактор** – негативное воздействие на человека, которое приводит к ухудшению самочувствия или заболеванию.

**Травмирующий (травмоопасный) фактор** – негативное воздействие на человека, которое приводит к травме или летальному исходу.

Опасности, создаваемые деятельностью человека, имеют два важных для практики качества: они носят потенциальный характер (могут быть, но не приносить вреда), имеют ограниченную зону воздействия (зона действия опасности). Различают опасности естественного и антропогенного происхождения.

Все виды опасностей (негативных воздействий), формируемых в процессе трудовой деятельности, разделяют в соответствии с *ГОСТ 12.0.003-74* на следующие группы: физические, химические, биологические и психофизиологические (социальные).

*Опасные и вредные физические факторы:*

- движущиеся машины и механизмы (различные подъемно-транспортные устройства и перемещаемые грузы, незащищенные подвижные элементы производственного оборудования - приводные и передаточные механизмы, режущие инструменты, вращающиеся и перемещающиеся приспособления и др.);

- отлетающие частицы обрабатываемого материала и инструмента;

- электрический ток;

- повышенная температура поверхностей оборудования и обрабатываемых материалов и т. д.

*Вредными для здоровья физическими факторами являются:*

- повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны;

- высокие влажность и скорость движения воздуха;

- повышенные уровни шума, вибраций, ультразвука и различных излучений: тепловых, ионизирующих, инфракрасных и др.;

- запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны;

- недостаточная освещенность рабочих мест, проходов и проездов;

- повышенная яркость света и пульсация светового потока.

*Химические опасные и вредные производственные факторы по характеру действия на организм человека подразделяются на следующие группы:*

- общетоксические, раздражающие, сенсibiliзирующие (вызывающие аллергические заболевания), канцерогенные (вызывающие развитие опухолей), мутагенные (действующие на половые клетки организма). В эту

группу входят многочисленные пары и газы: пары бензола и толуола, оксид углерода, сернистый ангидрид, оксиды азота, аэрозоли свинца и др.,

- токсичные пыли, образующиеся, например, при обработке резанием бериллия, свинцовистых бронз, латуней и некоторых пластмасс. Сюда относятся также агрессивные жидкости (кислоты, щелочи), которые могут причинить химические ожоги кожного покрова при соприкосновении с ним.

*Биологические опасные и вредные производственные факторы:* микроорганизмы (бактерии, вирусы и т. д.) и макроорганизмы (растения и животные), воздействие которых на работающих вызывает травмы или заболевания.

*Психофизиологические опасные и вредные производственные факторы:* физические перегрузки (статические и динамические) и нервно-психические перегрузки (умственное перенапряжение, перенапряжение анализаторов слуха, зрения и др.)

*Прежде всего, каждому виду живых существ природа даровала стремление защищаться, защищать свою жизнь (Цицерон).*

Опираясь на мысль, высказанную Цицероном, можно утверждать, что человек постоянно стремился к применению и развитию средств обеспечения своей безопасности. По значимости эта потребность всегда занимала и занимает ведущее место, после первоочередной потребности человека в обеспечении себя и своих близких пищей, водой и воздухом.

На рис. 2 показана классификация потребностей человека, предложенная А. Маслоу (1954 г.). На схеме все потребности размещены в иерархическом порядке, причем потребность в безопасности, следуя непосредственно за физиологическими потребностями, присущими всему живому, является первой потребностью, удовлетворение которой может быть достигнуто лишь с помощью присущего только человеку разума. Он позволяет предвидеть развития событий и последствий осуществляемых действий, без чего обеспечение безопасности просто невозможно.

Отметим также, что многие человеческие потребности выросли из потребности в безопасности. И прежде всего это относится к потребности в социальных связях, объединении людей в сообщество, которое повышает безопасность каждого ее участника. При этом возникает общий интерес участников в безопасности всего сообщества, повышающий исходную личную потребность в безопасности каждого человека в отдельности.



Рис. 2. *Классификация потребностей человека*

**Ноксология** – наука об опасностях материального мира Вселенной.

Применительно к БЖД термин «опасность» можно сформулировать в следующем виде: *«Опасность – негативное свойство систем материального мира, приводящее человека к потере здоровья или гибели»*

Применительно к ЗОС термин «опасность» можно сформулировать таким образом: *«Опасность – негативное свойство систем материального мира, приводящее природу к деградированию и разрушению»*

Опасность – центральное понятие в ноксологии.

Опасность – интуитивно понимается всеми, но для достижения состояния безопасности объекта защиты необходимо владеть комплексом логических представлений о ней:

- Прежде всего, следует понять, что опасности возникли одновременно с возникновением материи и будут существовать вечно;
- Опасности представляют собой недопустимые для восприятия материальным объектом потоки вещества, энергии и информации.

В соответствии с законом сохранения жизни Ю.Н. Куражского можно отметить следующее: *«Жизнь может существовать только в процессе движения через живое тело потоков вещества, энергии и информации»*.

Наличие таких потоков характерно и обязательно для существования материи. В современном мире существуют четыре основные группы потоков

### **1. Потоки в естественной природной среде:**

- Солнечное излучение, излучение звезд и планет;
- Космические лучи, пыль, астероиды;
- Электрическое и магнитное поля Земли;
- Круговороты веществ в биосфере, в экосистемах, в биогеоценозах;
- Потоки, связанные с атмосферными, гидросферными и литосферными явлениями, в том числе и со стихийными явлениями.

### **2. Потоки в техносфере:**

- Потоки сырья, энергии;
- Потоки продукции отраслей экономики;
- Отходы экономики;
- Информационные потоки;
- Транспортные потоки;
- Световые потоки (искусственное освещение);
- Потоки при техногенных авариях.

### **3. Потоки в социальной среде**

- Информационные потоки (обучение, государственное управление, международное сотрудничество и т.п.);
- Людские потоки (демографический взрыв, урбанизация населения).

### **4. Потоки, потребляемые и выделяемые человеком в процессе жизнедеятельности:**

- Потоки кислорода, воды, пищи и иных веществ (алкоголь, табак, наркотики и т.п.)
- Потоки энергии (механической, тепловой, солнечной и др.)
- Потоки информации;
- Потоки отходов процессов жизнедеятельности

При оценке влияния потоков на объект защиты необходимо знать, что:

- в ряде случаев потоки, столь необходимые для существования жизни, могут превысить допустимые для воспринимающего их элемента материи уровни и тем самым вызвать в нем необратимые процессы (разрушение, гибель и т.п.).

Такие ситуации опасны для материи. Поэтому если потоки не приносят ущерба воспринимающей их материи, то идет естественный процесс, и такие потоки принято называть **допустимыми**. Если потоки наносят ущерб, то их называют **недопустимыми или опасными**. Максимальные значения потоков, при которых ущерб еще не возникает, называют **предельно допустимыми**.

### ***Качественная классификация (таксономия) опасностей***

Качественную классификацию опасностей целесообразно вести по двухуровневой схеме, сведя в первую группу классификации **признаки опасности** (их происхождение, параметры и зоны воздействия):

- ✓ происхождение источника опасностей;
- ✓ вид потока, образующего опасность;
- ✓ интенсивность (уровень) воздействия опасности;
- ✓ длительность воздействия опасности на объект защиты;
- ✓ зоны воздействия опасностей;
- ✓ размеры зон воздействия опасности;
- ✓ степень завершенности процесса воздействия опасности на объект защиты;

Во вторую группу классификации опасностей целесообразно свести признаки, связанные со **свойствами объекта защиты**:

- ✓ вид объекта защиты (организм человека, техносфера, живая и неживая природа);
- ✓ способность объекта защиты различать опасности;
- ✓ вид влияния опасности на объект защиты;
- ✓ масштаб воздействия опасности на объект защиты.

По *происхождению* опасности среды обитания следовало бы разделить на естественные и антропогенные, полагая при этом, что **естественные** опасности обусловлены климатическими и иными природными явлениями и что возникают они при изменении погодных условий и естественной освещенности в биосфере, а также при стихийных явлениях, происходящих в биосфере (наводнения, землетрясения и т.д.).

Все остальные опасности следовало бы назвать **антропогенными**, поскольку человек, решая задачи повышения своего комфортного и материального обеспечения, непрерывно воздействует на среду обитания продуктами своей деятельности (техническими средствами, выбросами различных производств и т.п.), генерируя в среде обитания иные многочисленные опасности.

В принципе опасности, вызванные действием машин и технологий, по своей сути антропогенны, поскольку их творцом является человек, однако, учитывая их многообразие, значимость и, как правило, обезличенность по отношению к их создателю, эти опасности в современном представлении выделяют в отдельную группу – **техногенные** опасности.

Как уже было сказано выше, **все жизненные потоки по их видам** делятся на массовые, энергетические и информационные. Следовательно, и возникающие при этом опасности следует воспринимать как **массовые, энергетические и информационные**.

Все опасности по **интенсивности** воздействия разделяют на опасные и чрезвычайно опасные.

В тех случаях, когда уровни потоков воздействия выше границ толерантности, ситуацию считают **чрезвычайно опасной**. Обычно она характерна для аварийных ситуаций или зон стихийного бедствия. В этих случаях концентрация примесей или уровни излучений несколько порядков превышают ПДК или ПДУ и реально угрожают человеку летальным исходом.

По **длительности воздействия** опасности классифицируют на постоянные, переменные (в том числе периодические) и импульсные.

**Постоянные** (действуют в течение рабочего дня, суток) опасности, как правило, связаны с условиями пребывания человека в производственных или бытовых помещениях, с его нахождением в городской среде или в промышленной зоне.

**Переменные опасности** характерны для условий реализации циклических процессов; шум в зоне аэропорта или около транспортной магистрали; вибрация от средств транспорта и т.п.

**Импульсное или кратковременное, воздействие** опасности характерно для аварийных ситуаций, а также при залповых выбросах, например, при запуске ракет. Многие стихийные явления, например гроза, сход лавины и т.п. также относятся к этой категории опасностей.

По **виду зоны воздействия** опасности делят на **производственные, бытовые, городские (транспортные и др.) зоны ЧС**.

По размерам зоны воздействия опасности классифицируют на локальные, региональные, межрегиональные и глобальные.



Как правило, бытовые и производственные опасности являются **локальными**, ограниченными размерами помещения, а такие воздействия, как потепление климата (вследствие парникового эффекта) или разрушение озонового слоя Земли, являются **глобальными**.

Опасности иногда воздействуют одновременно на территории и население двух и более сопредельных государств. В данном случае зоны и опасности становятся **межрегиональными**, а поскольку их источники, как правило, расположены только на территории одного из государств, то возникают ситуации, приводящие к трудностям ликвидации последствий этих воздействий.

*По степени завершенности процесса воздействия на объекты защиты опасности разделяют на потенциальные, реальные и реализованные.*

**Потенциальная опасность** представляет угрозу общего характера, не связанную с пространством и временем воздействия. Например, в выражениях «шум вреден для человека», «углеводородные топлива – пожаровзрывоопасны» говорится только о потенциальной опасности для человека шума и горючих веществ.

Наличие потенциальных опасностей находит свое отражение в утверждении, что **«жизнедеятельность человека потенциально опасна»**. Оно предопределяет, что все действия человека и все компоненты среды обитания, прежде всего технические средства и технология, кроме позитивных свойств и результатов обладают способностью генерировать опасности. При этом любое новое позитивное действие человека или его результат неизбежно приводит к возникновению новых негативных факторов.

**Реальная опасность** всегда связана с конкретной угрозой негативного воздействия на объект защиты (человека, природу). Она всегда координирована в пространстве и в времени. Например, движущаяся по шоссе автоцистерна с надписью «Огнеопасно» представляет собой реальную опасность для человека, находящегося около автодороги. Как только автоцистерна ушла из зоны пребывания человека, она превратилась в источник потенциальной опасности по отношению к этому человеку.

**Реализованная опасность** – факт воздействия реальной опасности на человека и (или) среду обитания, приведший к потере здоровья или летальному исходу человека, к материальным потерям, разрушению природы. Если взрыв автоцистерны привел к ее разрушению, гибели людей и (или) возгоранию строений, то это реализованная опасность.

*Ситуации, в которых опасности реализуются, принято разделять на происшествия и чрезвычайные происшествия, а последнее на аварии, катастрофы и стихийные бедствия.*

**Происшествие** – событие, состоящее из негативного воздействия с причинением ущерба людским, природным и (или) материальным ресурсам.

**Чрезвычайное происшествие (ЧП)** – событие, происходящее обычно кратковременно и обладающее высоким уровнем негативного воздействия на людей, природные и материальные ресурсы. К ЧС относятся крупные аварии, катастрофы и стихийные бедствия.

**Авария** – ЧП в технической системе, не сопровождающееся гибелью людей, при котором восстановление технических средств невозможно или экономически нецелесообразно.

**Катастрофа** – чрезвычайное происшествие в технической системе, сопровождающееся гибелью людей.

**Стихийное бедствие** – ЧП связанное со стихийными явлениями на Земле и приведшее к разрушению биосферы, техносферы, гибели или потере здоровых людей.

**Чрезвычайная ситуация (ЧС)** – состояние объекта, территории или акватории, как правило, после ЧП, при котором возникает угроза жизни и здоровью для групп людей, наносится материальный ущерб и экономике, деградирует природная среда.

Все опасности по *способности объекта защиты выявлять их органами чувств* можно классифицировать на **различаемые и неразличаемые**.

*По воздействию опасностей на объект защиты* их принято разделять на воздействия, обладающие вредными (угнетающими) и травмоопасными (разрушающими) факторами.

Термины «угнетающие» и «разрушающие» применяют для оценки воздействия опасностей на природу. Для техносферы используют термин «разрушающие».

*По численности лиц, подверженных воздействию опасности,* последние принято делить на индивидуальные, групповые и массовые.

Классификация опасностей по признакам, характеризующим их свойства (I группа), и воздействию на объект защиты (II группа) приведена в *табл. 1*.

**Риск** - *вероятность реализации негативного воздействия за определенный период времени (например, за год)*

Риск оценивают на основе статистических данных или теоретических исследований.

*Индивидуальный риск* обусловлен вероятностью реализации опасностей с воздействием на человека в конкретных ситуациях.

<b>Вид риска</b>	<b>Объект риска</b>	<b>Источник риска</b>	<b>Нежелательное событие</b>
Индивидуальный риск	Человек	Условия жизнедеятельности человека (внутренняя среда организма человека), привычки, социальная экология, профессиональная деятельность человека, транспортные сообщения, природная среда	Заболевания, травмы, инвалидность, смерть
Технический риск	Технические системы и объекты	Нарушение правил эксплуатации технических систем и объектов, техническое несовершенство	Взрыв, пожар, катастрофа
Экологический риск	Экологические системы	Антропогенное вмешательство в природную среду, техногенные ЧС	Антропогенные экологические катастрофы, стихийные бедствия
Социальный риск	Социальные группы	Снижение качества жизни	Гибель людей, заболевание, рост смертности
Экономический риск	Материальные ресурсы	Повышенная опасность производства	Увеличение затрат на безопасность, ущерб от недостатка защищенности

*Социальный (коллективный) риск* характеризует негативное воздействие чрезвычайных опасностей на группы людей.

Для оценки воздействия ЧП на природу используют понятие *экологического риска*.

*Приемлемый риск* - сочетает в себе технический, экономический, социальный, политический риски, представляет собой некоторый компромисс

между уровнем безопасности и экономическими возможностями ее достижения при снижении индивидуального технического и экологического риска, необходимо оценить каким в результате окажется социальный риск.

### **Патологические состояния организма.**

Организм современного человека, сложившийся в результате биологического, а затем и социального развития, находится в относительной гармонии со средой обитания. Это обеспечивается наличием адаптивно-компенсаторных систем и механизмов, позволяющих ему оставаться здоровым при взаимодействии с различными природными и социальными явлениями.

Но это утверждение, теоретически справедливое для абстрактного человеческого организма, оказывается несостоятельным в случаях, когда конкретный человек болеет. Что закономерно для популяции в целом - болезнь и смерть отдельного представителя как результат естественного отбора - для конкретного человека оборачивается трагедией, когда его жизнь обрывается, зачастую в расцвете творческих сил.

В природе отсутствуют абсолютно патогенные факторы. Патология - это результат того, что какие-либо приспособительные механизмы организма при взаимодействии с природными или социально обусловленными факторами испытывают нагрузку, превышающую способность к сохранению целостности собственных структур. Следовательно, практически любой фактор среды, с которым организм взаимодействует, может стать условием возникновения патологии.

Организм не может существовать вне среды. Для человека среда - это природное и социальное окружение, с которым он непосредственно контактирует, испытывая его влияние и, в свою очередь, воздействуя на него. Гармоничное, динамическое равновесие организма со средой - главное условие здоровья, но изменяющиеся характеристики отдельных факторов среды приводят к нарушению этого баланса, вынуждая организм перестраиваться для достижения нового равновесия. Нагрузки среды, соответствующие норме приспособления организма, преодолеваются с помощью физиологических реакций, сформировавшихся в филогенезе и онтогенезе организма. Однако нагрузки могут достигнуть уровня, при котором возникает "порча", или "полом" некоторых структур. При таких условиях организм перестраивает свои физиологические функции, усиливая те, которые направлены на противодействие разрушающей нагрузке.

Этиология выделяет и изучает факторы внешней среды, которые в определенной ситуации могут стать патогенными для человека, без учета

индивидуальной специфики приспособительно - компенсаторных возможностей отдельного организма.

Человек живет, непрерывно обмениваясь энергией с окружающей средой, участвуя в круговороте вещества в биосфере. В процессе эволюции человеческий организм приспособился к экстремальным климатическим условиям — низким температурам Севера, высоким температурам экваториальной зоны, к жизни в сухой пустыне и в сырых болотах. В естественных условиях человек имеет дело с энергией солнечной радиации, движения ветра, волн, земной коры. Энергетическое воздействие на незащищенного человека, попавшего в шторм или смерч, оказавшегося в зоне землетрясения, вблизи кратера действующего вулкана или грозовом районе, может превысить допустимый для человеческого организма уровень и нести опасность его травмирования или гибели. Уровни энергии естественного происхождения остаются практически неизменными. Современные технологии и технические средства позволяют в какой - то мере снизить их опасность, однако сложность прогнозирования природных процессов и изменений в биосфере, недостаточность знаний о них создают трудности в обеспечении безопасности человека в системе «человек - природная среда».

Появление техногенных источников тепловой и электрической энергии, высвобождение ядерной энергии, освоение месторождений нефти и газа с сооружением протяженных коммуникаций породили опасность разнообразных негативных воздействий на человека и среду обитания. Энергетический уровень техногенных негативных воздействий растет, и неконтролируемый выход энергии в техногенной среде является причиной роста числа увечий, профессиональных заболеваний и гибели людей.

Негативные факторы, воздействующие на людей, подразделяются на **естественные** т.е. природные и **антропогенные** - вызванные деятельностью человека. Например, пыль в воздухе появляется в результате извержений вулканов, ветровой эрозии почвы громадное количество частиц выбрасывается промышленными предприятиями.

Опасные и вредные факторы по природе действия подразделяются на физические, химические, биологические и психофизиологические.

К **физическим** опасным и вредным факторам относятся:

- температура, влажность, скорость движения воздуха;
- магнитное поле земли;
- естественный радиоактивный фон Земли;
- повышение и понижение температуры окружающих поверхностей;
- повышенная запыленность и загазованность;
- повышенный уровень шума, инфразвука, ультразвука, вибрации;
- повышенное или пониженное барометрическое давление;

- повышенный уровень ионизирующих излучений;
- повышенное напряжение в цепи, которая может замкнуться на тело человека;
- повышенный уровень электромагнитного излучения, ультрафиолетовой и инфракрасной радиации;
- недостаточное освещение, пониженная контрастность освещения;
- повышенная яркость, блеск, пульсация светового потока.

К **химически** опасным вредным факторам относятся:

- вредные вещества, используемые в технологических процессах;
- промышленные яды, используемые в сельском хозяйстве и в быту;
- ядохимикаты;
- лекарственные средства, применяемые не по назначению;
- боевые отравляющие вещества.

Химически опасные и вредные факторы подразделяются по характеру воздействия на организм человека и по пути проникновения в организм.

**Биологически** опасными и вредными факторами являются:

- патогенные микроорганизмы (бактерии, вирусы, особые виды микроорганизмов - спирохеты и риккетсии, грибы) и продукты их жизнедеятельности;
- растения и животные.

Биологическое загрязнение окружающей среды возникает в результате аварий на биотехнологических предприятиях, очистных сооружениях, при недостаточной очистке стоков.

**Психофизиологические** факторы - это факторы, обусловленные, в основном, особенностями характера и организации труда, параметров рабочего места и оборудования. Они могут оказывать неблагоприятное воздействие на функциональное состояние организма человека, его самочувствие, эмоциональную и интеллектуальную сферы и приводить к стойкому снижению работоспособности и нарушению состояния здоровья.

#### **Патологическое состояние**

*Патологический процесс* - это сочетание местных и общих реакций, возникающих в организме в ответ на повреждающее действие болезнетворного агента. Развитие патологического процесса зависит как от этиологического фактора, так и от реактивных свойств организма. Повреждающий агент может прекратить свое действие, а патологический процесс развивается в соответствии с программой, выработавшейся в эволюции и передающейся по наследству (например, острое воспаление).

*Патологическое состояние* - это патологический процесс, развивающийся более медленно. Наблюдающиеся при этом болезненные

нарушения мало динамичны. Они остаются почти неизменными в течение длительного времени (годы, десятилетия).

Патологическое состояние часто является следствием патологического процесса. Так, воспаление роговицы может закончиться образованием бельма, которое остается на всю жизнь. Язва желудка (патологический процесс) может закончиться рубцом и сужением привратника (патологическим состоянием). Возможно и обратное, т. е. переход патологического состояния в патологический процесс. Например, на месте послеожогового рубца под влиянием канцерогенных факторов может образоваться раковая опухоль.

Наличие в организме патологического процесса или патологического состояния еще не означает болезни в полном ее объеме. Но это может случиться, если организм ослаблен или процесс приобретает большое распространение и особую агрессивность. Например, воспаление волосяного мешочка - фурункул - есть патологический процесс на коже, но не болезнь. Возникновение множественных фурункулов может дать развернутую картину болезни с лихорадкой, интоксикацией и т. д.

### **Адаптация человека.**

*Адаптация человека – human adaptation* – одно из ключевых понятий в физиологии, антропологии, социологии. Адаптация человека к новой для него среде - сложный социально-биологический процесс, в основе которого лежит изменение систем и функций организма, а также привычного поведения. Это процесс двусторонний: человек не только сам приспосабливается в среде обитания, но и приспособливает эту обстановку к своим нуждам и потребностям, создает систему жизнеобеспечения, к которой относятся питание, жилище, одежда, транспорт, инфраструктура и т.д. Механизмы адаптации человека весьма различны, поэтому применительно к человеческим общностям выделяют: биологическую, социальную, этническую (как особый вариант социальной) адаптацию.

**Биологическая адаптация человека** - эволюционно возникшее приспособление организма человека к условиям среды, выражающееся в изменении внешних и внутренних особенностей органа, функции или всего организма к изменяющимся условиям среды. В процессе приспособления организма к новым условиям выделяют два процесса - *фенотипическую адаптацию*, или *индивидуальную адаптацию*, которую более правильно называть *акклиматизацией*, и *генотипическую адаптацию*, осуществляемую путем естественного отбора полезных признаков. При фенотипической адаптации организм непосредственно реагирует на новую среду, что

выражается в фенотипических сдвигах, компенсаторных физиологических изменениях, которые помогают организму сохранить в новых условиях равновесие со средой. При переходе к прежним условиям восстанавливается прежнее состояние фенотипа, компенсаторные физиологические изменения исчезают.

При генотипической адаптации в организме происходят глубокие морфо-физиологические сдвиги, которые передаются по наследству и закрепляются в генотипе в качестве новых наследственных характеристик популяций, этнических групп и рас. Понятие адаптация оказалось исключительно плодотворным в разработке критериев норм здоровья и болезни. Здоровье представляет собой оптимальное состояние организма, при котором обеспечивается максимальная адаптивность. Любое уменьшение приспособительных возможностей представляет одновременно и снижение уровня здоровья, и в определенном смысле приближение к патологии. Поэтому болезнь можно рассматривать как нарушение нормальной физиологической адаптации к повседневным условиям, а больным нужно считать того, кто неспособен выполнять определенную работу, либо, выполняя ее, он смещает некоторые жизненно важные параметры организма за пределы нормы.

Изучение адаптации человека неразрывно связано с характеристикой среды его обитания. Механизмы адаптации можно понять только тогда, когда детально изучены условия, к которым человек должен адаптироваться. Чем необычнее и сложнее для человека новые условия обитания, тем тяжелее протекает у него адаптация. У пожилых и больных адаптационные возможности значительно ниже, чем у молодых и здоровых людей. Но в некоторых районах даже они не могут полностью адаптироваться. Иногда в силу тех или иных причин резервы организма истощаются прежде, чем достигнута адаптация или после того, как организм в течении некоторого периода был в состоянии адаптированности. В обоих случаях наступает дезадаптация, которая может принять различные формы:

1) дезадаптация с недостаточной способностью к восстановлению, когда работоспособность практически сохранена, но она неустойчива и невысока;

2) дезадаптация с явным дефектом, что ведет к снижению или утрате трудоспособности и даже к инвалидности;

3) дезадаптация со скрытым дефектом, который выявляется только с течением времени или под влиянием сверхнагрузки;



4) дезадаптация с сохранением работоспособности, но с утратой фертильности или приобретением потенциальной тератогенности в последующих воздействиях. Адаптация человека приобрела особое значение в связи с интенсивным развитием научно-технической революции, выходом людей за пределы привычной для них среды обитания - освоение экстремальных районов Земли (Арктика, Антарктика, пустыни, океанический шельф, высокогорья) и космического пространства. Одновременно возникла необходимость изучать адаптацию к новым факторам среды — радиация, химическое загрязнение, шум, вибрация, электромагнитные поля.

**Социальная адаптация** - процесс активного приспособления индивида (группы индивидов) к социальной среде, проявляющийся в обеспечении условий, способствующих реализации его потребностей, интересов, жизненных целей. Социальная адаптация включает в себя приспособление прежде всего к условиям и характеру труда (учебы), а также к характеру межличностных отношений, экологической и культурной среде, условиям проведения досуга, быту. Процесс социальной адаптации тесно связан с процессом социализации индивида. Социальная адаптация предполагает как приспособление индивида к условиям жизнедеятельности (пассивная адаптация), так и активное целенаправленное их изменение (активная адаптация). Эмпирически установлено, что доминирование у индивида активной адаптации обуславливает более успешное протекание социальной адаптации. Выявлена также зависимость между характером ценностных ориентаций личности и типом адаптационного поведения. Так, у людей, ориентированных на проявление и совершенствование своих способностей, доминирует установка на активно-преобразовательное взаимодействие с социальной средой, у ориентированных на материальное благополучие - избирательность, целевая ограниченность социальной активности, у ориентированных на комфорт - приспособительное поведение. Ценностные ориентации определяют также требования индивида к характеру и условиям труда, быта, досуга, характеру межличностного общения. Например, монотонный труд на конвейере, как правило, угнетающе воздействует на людей с высоким образовательным уровнем, но удовлетворяет работников с низким уровнем образования и квалификации.

**Этническая адаптация** - приспособление этнических групп (общностей) к природной и социально-культурной среде районов их обитания. Изучение этого процесса и связанных с ним проблем входит главным образом в задачу этнической экологии. В социально-культурной адаптации этносов много

своеобразного, обусловленного языково-культурными, политическими, экономическими и другими параметрами окружающей среды.

### **Вопросы и задания для самоконтроля**

- I.** Дайте определение БЖД.
- II.** Что является предметом и объектом изучения БЖД?
- III.** Какова цель БЖД?
- IV.** Что такое техносфера?
- V.** Дайте определение следующим терминам:
  - техносферная безопасность; - реализованная опасность;
  - урбанизация; - толерантность; - просуществование; - катастрофа;
  - реальная опасность; - авария; - стихийное бедствие; - риск;
  - чрезвычайное происшествие; чрезвычайная ситуация;
  - вредный фактор; - травмирующий (травмоопасный) фактор.
  - среда обитания; - природная среда (биосфера);
  - социальная адаптация; - этническая адаптация.
- VI.** Что такое опасность?
- VII.** Сформулируйте закон Куражского.
- VIII.** Что такое толерантность?
- IX.** Сформулируйте закон Шелфорда
- X.** Какова суть аксиомы об одновременном воздействии опасностей на объект защиты?
- XI.** Что называется полем опасностей?
- XII.** Каковы основы классификации опасностей?
- XIII.** Что такое критерий травмоопасности?
- XIV.** В чем заключается основная суть понятия «приемлемый риск»?
- XV.** Назовите основные показатели негативного влияния реализованных опасностей.
- XVI.** Что является предметом исследования в науке ЗОС?
- XVII.** Задачи решаемые БЖД?
- XVIII.** Аксиомы БЖД?
- XIX.** Что изучает ноксология?
- XX.** Перечислите какие группы потоков существуют в современном мире?
- XXI.** Качественная классификация опасностей.
- XXII.**