

Лекция 3

ОПАСНЫЕ ФАКТОРЫ АНТРОПОГЕННОГО, ТЕХНОГЕННОГО И ПРИРОДНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В ТЕОРИИ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1. Классификация условий
деятельности

3.2. Источники формирования и
свойства опасности

3.3. Анализ опасной ситуации



ОПАСНОСТЬ



негативное свойство живой и неживой материи, способное причинить ущерб самой материи: людям, природной среде, материальным ценностям.



ИСТОЧНИКИ ФОРМИРОВАНИЯ ОПАСНОСТЕЙ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

человек

**элементы среды обитания
(элементы окружающей среды)**

**процессы взаимодействия
человека и среды обитания**

ОСНОВНОЕ СВОЙСТВО ОПАСНОСТИ

**наличие остаточного риска
в системе
«человек - среда обитания»**



ДРУГИЕ СВОЙСТВА ОПАСНОСТИ
СПОСОБНОСТЬ СИСТЕМЫ
«человек - среда обитания»

**К длительному
отрицательному
воздействию на
окружающую среду**

**К длительному
отрицательному
воздействию на
человека**

к потере устойчивости

ЧЕЛОВЕК КАК ИСТОЧНИК ФОРМИРОВАНИЯ ОПАСНОСТЕЙ



НЕБЛАГОПРИЯТНАЯ НАСЛЕДСТВЕННОСТЬ

**ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОГРАНИЧЕНИЯ ВОЗМОЖНОСТЕЙ
ОРГАНИЗМА**

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ РАССТРОЙСТВА

АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

ЭЛЕМЕНТЫ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ КАК ИСТОЧНИК ФОРМИРОВАНИЯ ОПАСНОСТЕЙ

вещество природы, на которое человек воздействует в процессе труда, или перерабатываемая человеком в процессе интеллектуального труда информация.

ПРЕДМЕТЫ ТРУДА ЧЕЛОВЕКА

1

Средства труда — то, чем человек воздействует на предмет труда. Решающая роль принадлежит орудиям труда, механические, физические и химические свойства которых человек использует в соответствии со своей целью

СРЕДСТВА ТРУДА ЧЕЛОВЕКА

2

Продукт труда — это полезная вещь или полезный эффект живого труда (услуга), результат простого процесса труда, целесообразной производственной деятельности людей, направленный на приспособление предметов и сил природы к потребностям человека.

ПРОДУКТЫ ТРУДА ЧЕЛОВЕКА

3

ИСПОЛЬЗУЕМАЯ ЭНЕРГИЯ ЧЕЛОВЕКА

4

ЭЛЕМЕНТЫ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ КАК ИСТОЧНИК ФОРМИРОВАНИЯ ОПАСНОСТЕЙ

5

**КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ЖИЗНИ
ЧЕЛОВЕКА**

6

**МИКРОКЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ТРУДА
ЧЕЛОВЕКА**

7

**ЖИВОТНЫЙ И РАСТИТЕЛЬНЫЙ МИР,
ОКРУЖАЮЩИЙ ЧЕЛОВЕКА И
ВЗАИМОДЕЙСТВУЮЩИЙ С НИМ**

8

**КОЛЛЕКТИВ ЛЮДЕЙ (ОТДЕЛЬНЫЙ
ЧЕЛОВЕК), С КОТОРЫМ ВЗАИМОДЕЙСТВУЕТ
ЧЕЛОВЕК**

ПРОЦЕССЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЕГО СРЕДЫ ОБИТАНИЯ (ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ) КАК ИСТОЧНИК ФОРМИРОВАНИЯ ОПАСНОСТЕЙ



ПРИЗНАКИ ОПАСНОСТИ

угроза для жизни

возможность нанесения ущерба здоровью

нарушение условий нормального функционирования органов и систем человека

нарушение условий нормального функционирования экологических систем

Количество признаков, характеризующих опасность, может быть увеличено или уменьшено в зависимости от целей анализа

Опасность не возникает ниоткуда, она порождается возникновением, накоплением и действием негативных факторов (разрушающих, отвлекающих, блокирующих, старящих и иных) для данного объекта. Для того чтобы оценить содержание какой-либо опасности или угрозы, необходимо выявить и проанализировать факторы, их вызывающие.

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОПАСНОСТЕЙ

Под идентификацией понимается процесс обнаружения и установления количественных, временных, пространственных и иных характеристик, необходимых и достаточных для разработки профилактических и оперативных мероприятий, направленных на предупреждение реализации опасностей и обеспечение нормальной жизнедеятельности.

КЛАССИФИКАЦИЯ УСЛОВИЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ 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 условия** деятельности и отдыха. Характеризуются отклонением уровней потоков веществ, энергии и информации от номинальных значений в допустимых пределах. Данные условиях 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.



КЛАССИФИКАЦИЯ УСЛОВИИ ДЛЯ ЧЕЛОВЕКА В СИСТЕМЕ "ЧЕЛОВЕК — СРЕДА ОБИТАНИЯ"

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



- **Чрезвычайно опасные условия** деятельности и отдыха. Потoki за короткий срок могут нанести травму или привести к смерти, вызывая необратимые разрушения в природной среде.

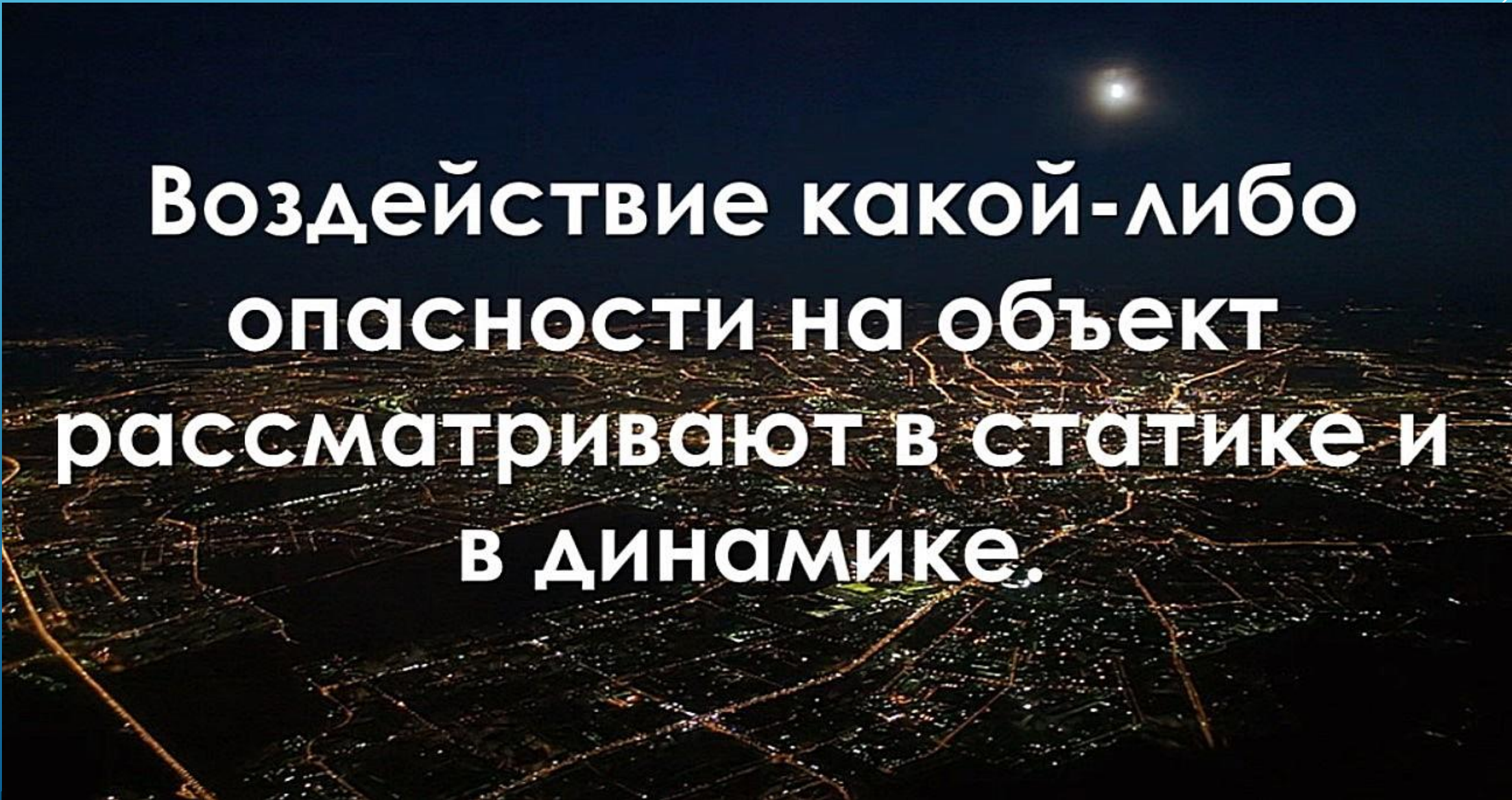


An aerial night photograph of a city, showing a dense network of lights from buildings and streets. A bright, circular light source, possibly the moon or a distant star, is visible in the dark sky above the city. The overall scene is dark, with the city lights providing a stark contrast.

АНАЛИЗ ОПАСНОЙ СИТУАЦИИ

ОПАСНАЯ СИТУАЦИЯ

Опасная ситуация — совокупность уже действующих неблагоприятных факторов, вызывающих нарушение нормального функционирования и развития данной системы, любая неблагоприятная обстановка, в которой уже реально действуют опасные факторы.

An aerial night photograph of a city, showing a dense network of lights from buildings and streets. A bright, circular light source, possibly the moon or a distant star, is visible in the dark sky above the city. The text is overlaid in the center of the image.

**Воздействие какой-либо
опасности на объект
рассматривают в статике и
в динамике.**

АНАЛИЗ ОПАСНОЙ СИТУАЦИИ В СТАТИКЕ

- объект, подвергающийся опасному воздействию, и его элементы;
- источники и факторы опасности;
- цели, векторы, причины воздействия на объект;
- средства, которыми источник опасности может воздействовать на объект;
- элементы системы безопасности объекта;
- результаты и последствия этого воздействия.

АНАЛИЗ ОПАСНОЙ СИТУАЦИИ В ДИНАМИКЕ

- механизм воздействия источника и факторов опасности на объект;**
- стадии (этапы) развития опасной ситуации до ее завершения;**
- взаимодействие элементов систем безопасности объекта при обеспечении безопасности;**
- поведение объекта на разных стадиях опасной ситуации.**

СТАДИИ АНАЛИЗА ОПАСНОСТЕЙ

Стадия I — предварительный анализ опасности.

Шаг 1. Выявить источники опасности.

Шаг 2. Определить части системы, которые могут вызвать эти опасности.

Шаг 3. Ввести ограничения на анализ, т.е. исключить опасности, которые не будут изучаться.

Стадия II — выявление последовательности опасных ситуаций, построение дерева событий и опасностей.

Стадия III — анализ последствий.

ОСНОВНЫЕ СИСТЕМЫ КЛАССИФИКАЦИИ ОПАСНОСТЕЙ

Признак классификации опасности	Вид опасности
По происхождению	Природные. Антропогенные. Техногенные. Экологические. Социальные. Биологические.
По видам потоков в жизненном пространстве	Энергетические. Массовые. Информационные.

ОСНОВНЫЕ СИСТЕМЫ КЛАССИФИКАЦИИ ОПАСНОСТЕЙ

Признак классификации опасности	Вид опасности
По моменту возникновения опасности	Прогнозируемые. Спонтанные.
По длительности воздействия опасности	Постоянные. Периодические. Кратковременные.
По количеству людей, подверженных опасному воздействию	Личные (индивидуальные). Групповые (коллективные). Массовые.

ОСНОВНЫЕ СИСТЕМЫ КЛАССИФИКАЦИИ ОПАСНОСТЕЙ

Признак классификации опасности	Вид опасности
По размерам зоны воздействия	Локальные. Региональные. Глобальные.
По способности человека идентифицировать опасности органами чувств	Ощущаемые. Неощущаемые.

ОСНОВНЫЕ СИСТЕМЫ КЛАССИФИКАЦИИ ОПАСНОСТЕЙ

Признак классификации опасности	Вид опасности
По виду негативного воздействия на человека	Вредные. Травмоопасные.
По вероятности возникновения	Потенциальные. Реальные. Реализованные.
По реализуемой энергии	Пассивные. Активные.

ОСНОВНЫЕ СИСТЕМЫ КЛАССИФИКАЦИИ ОПАСНОСТЕЙ (Продолжение)

Признак классификации опасности	Вид опасности
По времени проявления отрицательных последствий	Импульсивные (быстро). Кумулятивные (долго).
По локализации	Литосфера. Гидросфера. Атмосфера. Космос.
По вызываемым последствиям	Утомление. Заболевание. Травмирование. Аварии. Пожары. Летальные исходы.

ОСНОВНЫЕ СИСТЕМЫ КЛАССИФИКАЦИИ ОПАСНОСТЕЙ (Продолжение)

Признак классификации опасности	Вид опасности
По приносимому ущербу	Социальные. Технические. Экологические. Экономические.
По сферам проявления	Бытовая. Производственная. Спортивная. Дорожно-транспортная. Военная.
По структуре (строению)	Простые. Сложные (производные, порождаемые действием простых опасностей).

ОСНОВНЫЕ СИСТЕМЫ КЛАССИФИКАЦИИ ОПАСНОСТЕЙ (Продолжение)

Признак классификации опасности	Вид опасности
По характеру воздействия на человека	Механические. Физические. Химические. Биологические. Психофизиологические.
По скорости распространения	Внезапные. Быстрые. Умеренные. Медленные. Предельные.
По величине ущерба	Значительные. Незначительные.

ОСНОВНЫЕ ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ОПАСНОСТИ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

Организационные причины

Технические причины

Технологические причины

Санитарно-гигиенические причины

Личностные (психофизиологические) причины

ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ОПАСНОСТИ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

недостатки в содержании территории, проездов, проходов

нарушение правил эксплуатации оборудования, транспортных средств, инструмента

недостатки в организации рабочих мест

недостатки в организации групповых работ

нарушение технологического регламента



ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ОПАСНОСТИ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

недостатки в обучении рабочих безопасным методам труда



нарушение норм и правил планово-предупредительного ремонта оборудования транспортных средств и инструмента



нарушение правил и норм транспортировки, складирования и хранения материалов и изделий



ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ОПАСНОСТИ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

слабый технический надзор за опасными работами



использование машин, механизмов и инструментов не по назначению



отсутствие или неприменение СИЗ и т. п.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ОПАСНОСТИ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

несовершенство технологических процессов, конструктивные недостатки оборудования, приспособлений, инструментов



несовершенство ограждений, предохранительных устройств, средств сигнализации и блокировок, средств сигнализации и блокировок



недостаточная механизация тяжелых работ

прочностные дефекты материалов и т. п.



САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ОПАСНОСТИ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

несоответствие условий труда требованиям
КЗоТ, системе стандартов по безопасности
труда, санитарным нормам, строительным
нормам и правилам, повышенное (выше ПДК)
содержание в воздухе рабочих зон вредных
веществ

недостаточное или нерациональное
освещение

ТРУДОВОЙ
КОДЕКС
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ОПАСНОСТИ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

повышенные уровни шума, вибрации

неблагоприятные метеорологические
условия, наличие различных излучений выше
допустимых значений

нарушение правил личной гигиены и т. п.

ТРУДОВОЙ
КОДЕКС
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



ЛИЧНОСТНЫЕ (ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ) ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ОПАСНОСТИ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

- ▶ **физические и нервно-психические перегрузки работающего**
- ▶ **ошибочные действия из-за утомления, вызванного большими физическими (статическими или динамическими) перегрузками, умственным перенапряжением анализаторов (зрительного, слухового, тактильного), монотонностью труда, стрессовыми ситуациями, болезненным состоянием**
- ▶ **несоответствие анатомо-физиологических и психических особенностей организма характеру выполняемой работы**



ЛИЧНОСТНЫЕ (ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ) ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ОПАСНОСТИ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

PLEASE LOGIN BELOW
RESTRICTED ACCESS ONLY
проявляются

В нарушении мотивационной части действий

Нежелание выполнять определенные действия (операции). Нарушение может быть относительно постоянным (недооценка опасности, склонность к риску, отрицательное отношение к трудовым и (или) техническим регламентациям, безопасный труд не стимулируется и т.п.) и временным (депрессия, стресс, алкогольное опьянение).

ЛИЧНОСТНЫЕ (ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ) ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ОПАСНОСТИ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

PLEASE LOGIN BELOW
RESTRICTED ACCESS ONLY
проявляются

**В нарушении ориентировочной
части действий**

**Незнание правил эксплуатации
технических систем и норм
безопасности труда и способов
выполнения их**

ОПАСНЫЙ ФАКТОР КАК ПРИЗНАК ФОРМИРОВАНИЯ ОПАСНОСТЕЙ

Опасный фактор (ОФ) — неблагоприятный природный, социальный, техногенный или смешанный процесс (явление, предмет, вещество), воздействие которого угрожает или может угрожать жизни и здоровью людей, их среде обитания, имуществу, правам и интересам

ХАРАКТЕРИСТИКА ОПАСНОГО ФАКТОРА

Накопление внешних и внутренних опасных факторов повышает степень опасности и формирует развитие опасной и даже чрезвычайной ситуации. Опасные факторы есть везде и всегда, но не все из них реально действуют.

Уровень опасности или угрозы зависит от количества и силы действия опасных факторов, имеющих в данный момент времени для данного объекта.

ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ФАКТОР В ПРИЧИНАХ РЕАЛИЗАЦИИ ОПАСНОСТЕЙ

Человеческий фактор – система субъективных особенностей трудового процесса, характеризуемая комплексом психо-физиологических особенностей человека (восприятие информации, принятие решений, психологические установки и т.п.) и его социальных ролей, играющая важную роль в промышленной безопасности и

ТЕОРИИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКИХ ОШИБОК

МОДЕЛЬ ДЖ. РАСМУССЕНА

ТЕОРИЯ ДОМИНО

МОДЕЛЬ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ «ПАТОГЕНОВ»

ДЖ. РИЗОНА



МОДЕЛЬ ДЖ. РАСМУССЕНА

Распределение человеческих ошибок по когнитивным стадиям (по Дж. Расмуссену)

Когнитивная стадия	Тип ошибок
Планирование	Заблуждения
Хранение плана	Упущения
Исполнение	Прوماхи

Приведенная модель позволяет детализировать поиск и анализ ошибок, совершенных в прошлом, и прогнозировать ошибки, возможные в будущем. Могут быть найдены конкретные пути устранения ошибок - путь совершенствования навыков, или дополнения и уточнения инструкций и правил, или пополнения и углубления специальных знаний операторов.

МОДЕЛЬ ДОМИНО

Модель Г. Хайнриха

Распределение человеческих ошибок по генетически-социальным стадиям

Наследственность и социальная среда

Основные причины ошибок

Личные недостатки и ошибки

Непосредственные причины ошибок

Опасные действия людей

Авария, ущерб, несчастные случаи

Приведенная модель позволяет осознать взаимозависимость отдельных этапов или решений, а также детализировать поиск и анализ ошибок.

МОДЕЛЬ ДОМИНО

Модель Э. Адамса

Распределение человеческих ошибок по деятельностным стадиям

Структура управления

Основные причины

Личные недостатки и ошибки

Непосредственные причины

Тактические ошибки людей

Авария, ущерб, несчастные случаи

Приведенная модель позволяет осознать взаимозависимость отдельных этапов или решений, а также детализировать поиск и анализ ошибок.

МОДЕЛЬ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ «ПАТОГЕНОВ» ДЖ. РИЗОНА

Организационные «патогены» (ошибки)

Системные «патогены»

Менеджеры высоких уровней

«Линейные» менеджеры

Предпосылки: люди, технология,
оборудование

Производственная деятельность

Система защиты

Ущерб

Человеческие «патогены»

Типы источников

Типы функций

Признаки
условий

Признаки
опасных действий

Ошибочные решения

Недостатки работы

Психологические предпосылки
опасных действий

Опасные действия

Дефекты в системе защиты

Авария

Приведенная модель позволяет осознать, что путь человеческих «патогенов» параллелен пути системных «патогенов».