

3. Человеческий фактор в создании и преодолении опасностей техносферы

***Формы деятельности человека и
его физиологические
характеристики***

Деятельность человека

- Сущность человека заключается в деятельности, как творчестве. Спецификой человеческой деятельности является целенаправленно-адаптирующая активность человека, способ реализации его потребностей (как материальных, так и духовных).*
-

Трудовая деятельность требует от человека высокой подвижности нервных процессов, быстрых и точных движений, повышенной активности восприятия, внимания, памяти, мышления, эмоциональной устойчивости. *Наука о гигиене труда изучает воздействие трудового процесса и его условий на организм, разрабатывает лечебно-профилактические и гигиенические мероприятия, направленные на сохранение здоровья работников. Изучение человека в процессе труда осуществляют физиология и психология труда, а также другие науки, как-то: инженерная психология, эргономика, техническая эстетика и др.*

Физиология труда

- *Многообразные формы трудовой деятельности принято условно подразделять на труд физический и умственный. Энергозатраты при физическом труде в зависимости от тяжести работы составляют 4000 - 6000 ккал в сутки, а при механизированной форме труда энергетические затраты составляют 3000 - 4000 ккал.*
- Умственный труд объединяет работы, связанные с приемом и передачей информации, требующие активизации процессов мышления, внимания, памяти. Данный вид труда характеризуется значительным снижением двигательной активности. Основным показателем умственного труда является напряженность, отражающая нагрузку на центральную нервную систему. Энергозатраты при умственном труде составляют 2500- 3000 ккал в сутки.

Тяжесть и напряженность труда

- *Тяжесть и напряженность труда характеризуются степенью функционального напряжения организма. При физическом труде оно может быть энергетическим, зависящим от мощности работы. При умственном труде оно может быть эмоциональным.*

Классификация тяжести и напряженности труда проводится на основании комплексной оценки факторов условий труда. Категорию тяжести и напряженности труда определяют расчетным путем. Для этого каждый фактор оценивают по шестибальной системе с помощью таблиц. Интегральная оценка тяжести и напряженности труда проводится по соотношению

$$И_{т} = \left(X_{оп} + \frac{6 - X_{оп}}{(n - 1)6} \sum X_i \right) 10 \quad X_i = \frac{X_{т} T_{ф}}{480}$$

Теплообмен человека с окружающей средой.

- Одним из показателей теплового состояния организма является средняя температура тела (внутренних органов). Наивысшая температура внутренних органов составляет $+43\text{ }^{\circ}\text{C}$, минимальная $+25\text{ }^{\circ}\text{C}$. Температурный режим кожи играет основную роль в теплоотдаче. Ее температура меняется в довольно значительных пределах и при нормальных условиях средняя температура кожи под одеждой составляет $30\text{...}34\text{ }^{\circ}\text{C}$. При неблагоприятных метеорологических условиях на отдельных участках тела она может понижаться до $20\text{ }^{\circ}\text{C}$, а иногда и ниже. Нормальное тепловое самочувствие имеет место, когда тепловыделение $Q_{\text{тп}}$ человека полностью воспринимается окружающей средой $Q_{\text{то}}$, т.е. когда имеет место тепловой баланс $Q_{\text{тп}} = Q_{\text{то}}$.

Теплоизоляция человека, производящего работу средней тяжести, вызовет повышение температуры на $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ и вплотную приблизится к максимально допустимой. В случае, когда окружающая среда воспринимает больше теплоты, чем ее воспроизводит человек ($Q_{\text{ТП}} < Q_{\text{ТО}}$), то происходит охлаждение организма. Теплообмен между человеком и окружающей средой осуществляется конвекцией $Q_{\text{к}}$ в результате омывания тела воздухом, теплопроводностью $Q_{\text{т}}$, излучением на окружающие поверхности $Q_{\text{л}}$ и в процессе теплообмена ($Q_{\text{тм}} = Q_{\text{н}} + Q_{\text{д}}$) при испарении влаги, выводимой на поверхность кожи потовыми железами $Q_{\text{н}}$ и при дыхании $Q_{\text{д}}$:

$$Q_{\text{тн}} = Q_{\text{к}} + Q_{\text{т}} + Q_{\text{л}} + Q_{\text{тм}}$$

Удерживаемый на внешней поверхности тела пограничный слой воздуха (до 4...8 мм при скорости движения воздуха $w = 0$) препятствует отдаче теплоты конвекцией.

При температуре воздуха 30 °С у человека, не занятого физическим трудом, влаговыделение составляет 2 г/мин, а при выполнении тяжелой работы увеличивается до 9,5 г/мин. Количество теплоты, отдаваемой в окружающий воздух с поверхности тела при испарении пота, зависит не только от температуры воздуха и интенсивности работы, выполняемой человеком, но и от скорости окружающего воздуха и его относительной влажности.

Количество влаги, выделяемое с поверхности кожи и из легких человека, г/мин

Характеристика выполняемой работы (по Н.К. Витте)	Температура воздуха, °С				
	16	18	28	35	45
Покой, J = 100 Вт	0,6	0,74	1,69	3,25	6,2
Легкая, J = 200 Вт	1,8	2,4	3,0	5,2	8,8
Средней тяжести, J 350 Вт	2,6	3,0	5,0	7,0	11,3
Тяжелая, J = 490 Вт	4,9	6,7	8,9	11,4	18,6
Очень тяжелая, J = 695 Вт	6,4	10,4	11,0	16,0	21,0

«Легочная вентиляция» определяется как произведение объема воздуха, вдыхаемого за один вдох, на частоту дыхания в секунду. В состоянии покоя с каждым вдохом в легкие поступает около 0,5 л воздуха. При выполнении тяжелой работы объем вдоха-выдоха может возрастать до 1,5...1,8 л. Среднее значение легочной вентиляции в состоянии покоя примерно 0,4...0,5 л/с, а при физической нагрузке в зависимости от ее напряжения может достигать 4 л/с. *Понижение температуры и повышение скорости воздуха способствуют усилению конвективного теплообмена и процесса теплоотдачи при испарении пота, что может привести к переохлаждению организма.* При температуре воздуха более 30 °С работоспособность человека начинает падать. Предельная температура вдыхаемого воздуха, при которой человек в состоянии дышать в течение нескольких минут без специальных средств защиты, около 116 °С. Чем больше относительная влажность, тем меньше испаряется пота в единицу времени и тем быстрее наступает перегрев тела. *Недостаточная влажность воздуха также может оказаться неблагоприятной для человека вследствие интенсивного испарения влаги со слизистых оболочек, их пересыхания и растрескивания, а затем и загрязнения болезнетворными микроорганизмами.* При гипертермии и как следствие тепловом ударе наблюдаются головная боль, головокружение, общая слабость, искажение цветового восприятия, сухость во рту, тошнота, рвота, обильное потовыделение. При продолжительном действии холода дыхание становится неритмичным, частота и объем вдоха увеличивается, изменяется углеводный обмен. Результатом действия низких температур являются холодовые травмы.

Физиологические характеристики человека

- [Г. Фехнер](#) Г. Фехнер в [1860 году](#) сформулировал «основной психофизический закон», по которому сила ощущения p пропорциональна логарифму интенсивности раздражителя S :

$$p = k \log \frac{S}{S_0}$$

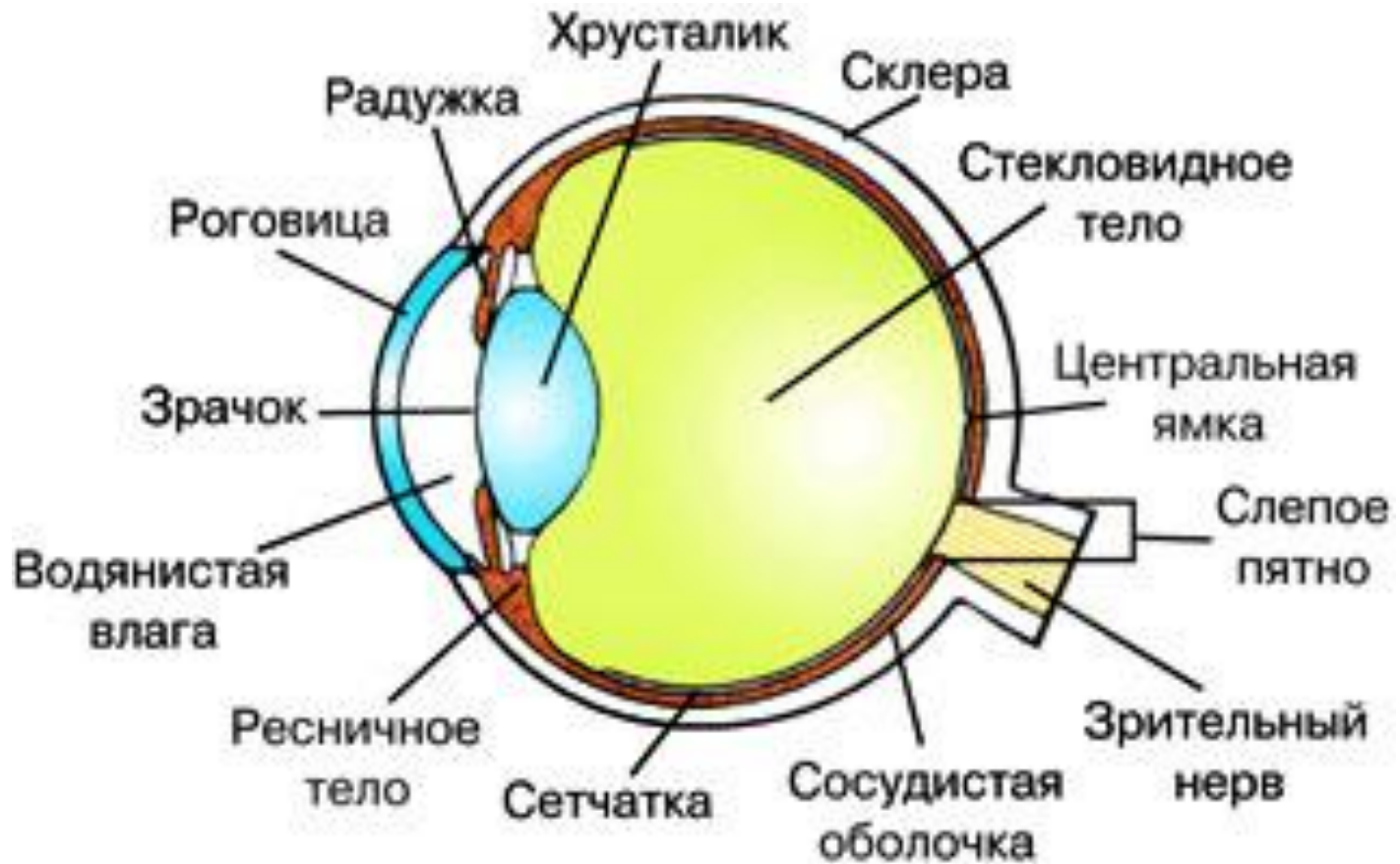
- «Мощность звука- энергия, передаваемая звуковой волной через рассматриваемую поверхность в единицу времени.
- Среднее по времени значение мощности звука, отнесённое к единице площади, называется интенсивностью звука.»

$$p = k \log \frac{S}{S_0}$$

Анализаторы

- Анализаторы-системы, обеспечивающие восприятие и анализ всех раздражителей, действующих на животных и человека. К воспринимающим приборам А. относятся все органы чувств (зрения, слуха, вкуса и др.) и специальные рецепторные образования в органах, тканях, суставах, сосудах и мышцах. Для рецепторных приборов, благодаря особенностям их строения, характерна приспособленность к восприятию определённых видов раздражения и высокая чувствительность к ним. Проводниковая часть А. состоит из периферического нерва и нервных клеток. Эти клетки расположены в центральной нервной системе (за исключением первых двух нейронов зрительного, обонятельного и слухового А., расположенных на периферии, в соответствующих органах чувств).

Зрительный анализатор



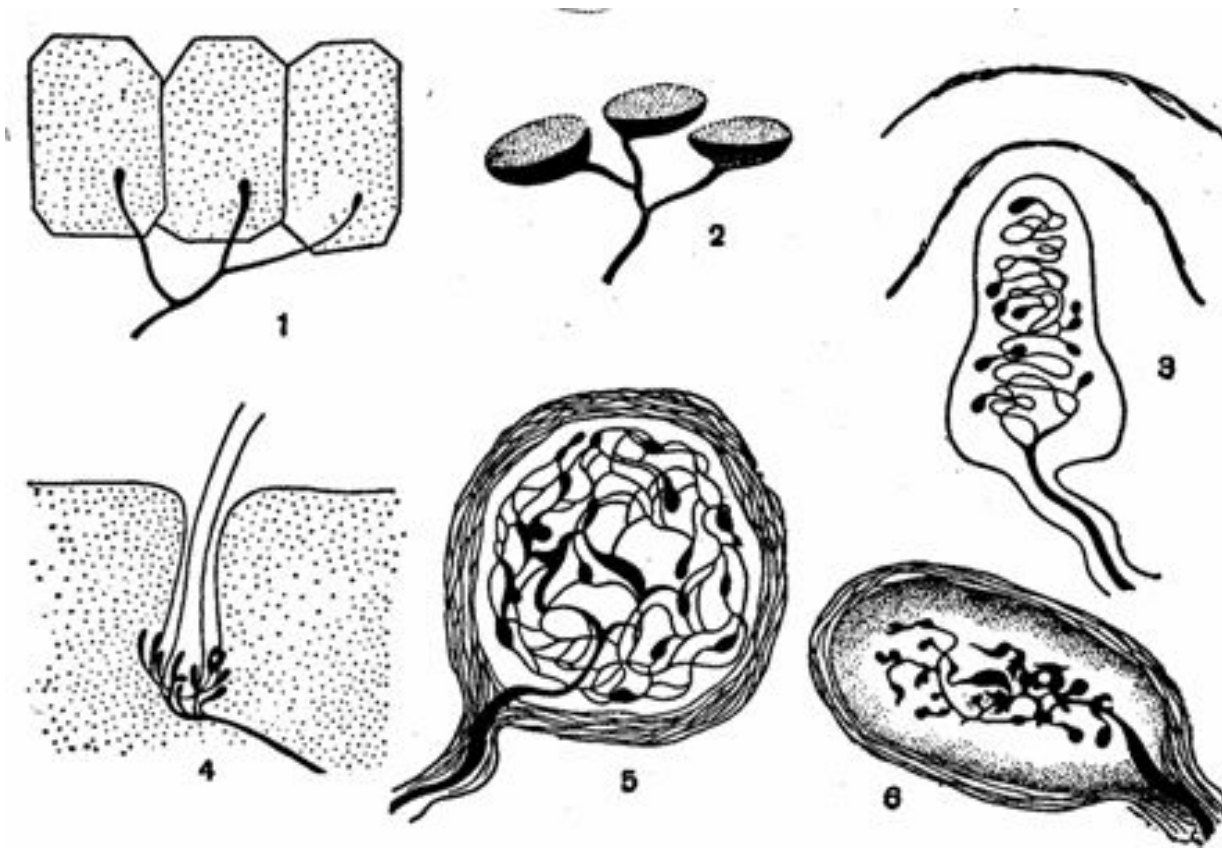
Спектральная чувствительность



Слуховой анализатор



Кожный анализатор



1 — свободные нервные окончания в эпидермисе; 2 — осязательные тельца Меркеля (главным образом в эпидермисе); 3 — осязательное тельце Мейсснера; 4 — нервное сплетение вокруг волосяной луковицы; 5 — чувствительное к холоду тельце (или колба) Краузе; 6 — фатерпачиниево тельце, чувствительное к давлению.

Человеческий фактор в создании и преодолении опасностей техносферы

Психология риска и безопасности

Компоненты психического образа

- *Причинами травматизма 4% составляют опасные условия труда, а 96% - опасные действия, так называемый «человеческий фактор», его психологические компоненты. Внимание - психофизиологический процесс, состояние, характеризующее динамические особенности познавательной деятельности. Основные процессы памяти – запоминание, сохранение, воспроизведение. По психологическому содержанию запоминаемого выделяется память образная, словесно-логическая, эмоциональная и двигательная. Эмоциональная память — память на чувства.*
- *Существуют индивидуальные различия между людьми по объему, точности памяти, скорости запоминания, длительности сохранения, готовности памяти. Готовность памяти — это способность быстро извлекать из памяти то, что необходимо человеку в данный конкретный момент. Отсутствие этого качества приводит к тому, что даже при наличии знаний человек не может ими пользоваться.*

Причины психологического характера опасного поведения людей.

- *Главным во всех определениях несчастного случая является наличие двух условий: внезапного, неожиданного характера происшествия и наступившее в результате его телесное повреждение. Несчастный случай (ГОСТ 12.0.002-80): случай воздействия на работающего опасного производственного фактора при выполнении работающим трудовых обязанностей или задания руководителя работ. Причины опасного поведения людей:*
- *Нарушение мотивационной части действий,*
- *конфликт безопасности и производительности труда.*

Основные причины ошибок, приводящих к травмам:

- усталость (утомление);
- болезнь;
- недостатки образования и профессиональных навыков;
- отсутствие "климата" безопасности в коллективе, плохие производственные отношения;
- плохие условия труда;
- материальные и другие личные заботы;
- несоответствие индивидуальных психических характеристик требованиям производственной деятельности;
- стресс;
- снижение профессиональных способностей в экстремальных условиях после пережитой опасности или травмы;
- употребление алкоголя, наркотиков и некоторых лекарств;
- влияние изменений погоды.

Психологические причины сознательного нарушения правил безопасной работы:

- *экономия сил и времени*
- *привычка к опасности или ее недооценка*
- *готовность и стремление ориентироваться на идеалы.*
- *тенденция к копированию норм группового поведения.*
- *привычка работать с нарушениями*
- *переоценка собственного опыта и мастерства*
- *желание самоутверждения*
- *стрессовые состояния*
- *склонность (вкус) к*
- *надситуативный риск*

Личностные особенности руководителя как фактор восприятия его подчиненными.

- *психологическая избирательность* – способность адекватно, без искажения отражать психологию организации;
- *критичность и самокритичность* - способность видеть недостатки в поступках и действиях других людей и своих поступках;
- *требовательность* – способность предъявлять адекватные требования в зависимости от особенностей ситуации.

Организаторские качества:

- *работоспособность;*
- *самостоятельность;*
- *дисциплинированность;*
- *инициативность;*
- *гибкость;*
- *целеустремленность;*

Коммуникативные качества:

- способность к кооперации и групповой работе;
- поведенческие ориентации при разрешении конфликтных ситуаций;
- социальная компетентность при реализации своих целей.

Руководитель в своей деятельности постоянно осуществляет три вида общения:

- а) субординационное, или общение при взаимодействии руководителя и подчиненных.
- б) служебно-товарищеское - это общение между руководителями-коллегами.
- в) дружеское - это общение на основе морально-психологических норм взаимоотношений.

Неотъемлемым компонентом культуры речи является требование информационной насыщенности сообщения. Объем высказывания должен соответствовать количеству информации, включённому в него. Неотъемлемым компонентом культуры речи является требование информационной насыщенности сообщения. Объем высказывания должен соответствовать количеству информации, включённому в него. Способность говорить «на разных языках» - важное умение руководителя, позволяющее ему «быть своим» в очень разных социальных и профессиональных группах.

Мотивационно-волевые качества: стремление к успеху (ориентация на достижение, стремление обладать, решительность, доверие к себе); осторожность (добросовестность, внимание, порядочность, честность, точность, признание со стороны окружающих); самоопределение (свобода, самоопределение, открытость); социальная компетентность (компетентность, разговорчивость, общительность, готовность к обсуждению, сила убеждения, обаяние, дружественное отношение к организации, уверенная манера держать себя).

Психологические качества личности в его профессиональной деятельности

- Профессиональное самосознание включает:
 - осознание человеком норм, правил, моделей своей профессии как эталонов для осознания своих качеств. Здесь закладываются основы профессионального мировоззрения, профессионального кредо;
 - осознание этих качеств у других людей, сравнение себя с неким абстрактным или конкретным коллегой;
 - учет оценки себя как профессионала со стороны коллег;
 - профессиональную самооценку;
 - положительное оценивание себя в целом, определение своих положительных качеств, перспектив, что ведет к повышению уверенности в себе, удовлетворенности своей профессией.
-

Профессиональное мышление включает в себя:

- процесс обобщенного и опосредованного отражения человеком профессиональной реальности;
- пути получения человеком новых знаний о разных сторонах труда;
- приемы постановки, формулирования и решения профессиональных задач;
- этапы принятия и реализации решений в профессиональной деятельности;
- приемы целеобразования и планообразования в ходе труда, выработка новых стратегий профессиональной деятельности.
- **теоретическое мышление**, направленное на выявление отвлеченных закономерностей, правил, на системный анализ развития данной области труда;
- **практическое мышление**, прямо включенное в практику человека, связано с целостным видением ситуации в профессиональной деятельности, сопровождается «чутьем» ситуации («чувство станка», «чувство самолета» и т.д.);
- **репродуктивное мышление**, воспроизводящее определенные способы, приемы профессиональной деятельности по образцу;
- **продуктивное, творческое мышление**, в ходе которого ставятся проблемы, выявляются новые стратегии, обеспечивающие эффективность труда, противостояние экстремальным ситуациям;
- **наглядно-действенное мышление**, при котором решение профессиональных задач происходит с помощью реальных действий в наблюдаемой ситуации;
- **наглядно-образное мышление**, при котором ситуация и изменения в ней представляются человеку как образ желаемого результата;
- **словесно-логическое мышление**, где решение профессиональных задач связано с использованием понятий, логических конструкций, знаков;
- **интуитивное мышление**, которое характеризуется быстротой протекания, отсутствием четко выделенных этапов, минимальной осознанностью.

Профессиональная пригодность человека. Цель профотбора – определение пригодности человека к данной работе. При этом следует различать готовность и пригодность к работе по той или иной профессии.

Профессиональная готовность определяется исходя из уровня образования, опыта подготовки исполнителя.

Профессиональная пригодность устанавливается с учетом степени соответствия индивидуальных психофизиологических качеств данного человека конкретному виду деятельности.

Для изучения профессионально важных качеств человека используют анкетный, аппаратный и тестовый методы.

Анкетный метод заключается в том, что с помощью вопросов получают информацию о профессиональных интересах и некоторых свойствах человека. Аппаратный метод состоит в том, что отдельные психофизиологические факторы выявляют и оценивают с помощью специально сконструированных приборов и аппаратуры. Тестовый метод располагает наборами тестов, предлагаемых испытуемому. Исходным материалом для проведения работы по профессиональному подбору (отбору) являются профессиограммы. Профессиограммы представляют собой описание профессионально важных свойств и качеств данной профессии. Перечень этих показателей приведен в таблице

Профессиональные показатели важных свойств и качеств личности

<i>Группы</i>	<i>Виды показателей</i>	
<i>I</i>	<i>Физические</i>	Выносливость к физическим усилиям. Затраты мышечной энергии. Динамическая и статическая нагрузки. Выносливость к климатическим изменениям. Сила рук
<i>II</i>	<i>Психосенсорные</i>	Острота и точность зрения, слуха, тактильных и кинестетических ощущений. Чувствительность к различию ощущений. Восприятие предметов в статическом положении и движении
<i>III</i>	<i>Психомоторные</i>	Восприятие пространства и времени. Темп движения. Скорость двигательной реакции. Ритм. Координация движений. Устойчивость движений. Точность движений
<i>IV</i>	<i>Интеллектуальная сфера</i>	Особенность внимания. Наблюдательность. Зрительная, слуховая и двигательная память. Воображение. Особенности мышления. Понимание технических устройств и существа техпроцессов
<i>V</i>	<i>Темперамент и характер</i>	Тип наивысшей нервной деятельности. Эмоционально-волевые качества. Целеустремленность. Настойчивость. Старательность. Инициативность. Активность. Организованность. Способность к сотрудничеству
<i>VI</i>	<i>Социально-психологические</i>	Чувство товарищества и коллективизма. Отношение к труду