

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Бузулукский гуманитарно-технологический институт  
(филиал) государственного образовательного учреждения  
высшего профессионального образования –  
«Оренбургский государственный университет»

*Н.В. Бутримова*

# **ПСИХОЛОГИЯ ИНЖЕНЕРНОГО ТРУДА**

Учебно-методическое пособие

Рекомендовано к изданию Редакционно-издательским советом  
БГТИ (филиала) государственного образовательного учреждения высшего  
профессионального образования «Оренбургский государственный  
университет»

Оренбург  
ИПК ГОУ ОГУ  
2010

УДК 159.9  
ББК 88.4  
Б 93

Рецензент: И.Д. Белоновская, доктор педагогических наук, профессор  
И.А. Дымова, кандидат филологических наук, доцент

**Бутримова, Н.В.**

**Б 93** Психология инженерного труда: учебно-методическое пособие / Н.В. Бутримова. – Бузулук; Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал) Оренбургского государственного университета, Оренбург: ОГУ 2010. – 144 с.

В пособие рассматриваются основные разделы психологии труда, область знаний, цели, задачи, предмет, методы, профессиональная деятельность, работоспособность и функциональные состояния человека в трудовой деятельности, основные проблемы и методы профессиональной деятельности, психологию безопасности профессиональной деятельности при строительстве объектов. В учебно-методическом пособии содержатся основные сведения о дисциплине, краткий конспект лекций и вопросов для самостоятельного изучения.

Учебно-методическое пособие по дисциплине «Психология инженерного труда» предназначено для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по специальности: 270102.65 «Промышленное и гражданское строительство».

УДК 159.9  
ББК 88.4

© Бутримова Н.В., 2010  
© БГТИ (филиал) ГОУ ОГУ, 2010

## Содержание

Введение.....	5
1 Основные сведения о дисциплине .....	6
1.1 Организационно – методические данные дисциплины .....	6
1.2 Учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	8
1.3 Средства обеспечения освоения дисциплины.....	10
2 Краткий конспект лекций и вопросов для самостоятельного изучения.....	13
2.1 Предмет, цель, объект и задачи психологии инженерного труда.....	13
2.1.1 Психология труда как научная и практическая дисциплина.....	13
2.1.2 Понятие «субъект труда». Индивидуальный и коллективный субъект трудовой деятельности .....	14
2.1.3 Психологические признаки сознания субъекта труда .....	16
2.2 Развитие психологии труда (инженерной).....	17
2.2.1 Психология труда в России 19 века.....	17
2.2.2 Психология труда и смежные дисциплины в России второй половины XX века.....	18
2.3 Методы психологии труда (инженерной).....	21
2.3.1 Методы психологии труда, классификация методов.....	21
2.3.2 Трудовой метод в психологии.....	26
2.4 Профессиональная психодиагностика. Интегральная индивидуальность.....	29
2.4.1 Требования к методам профессиональной психодиагностики.....	29
2.4.2 Психологические классификации профессий.....	31
2.4.3 Понятие интегральной индивидуальности. Индивидуальный стиль деятельности (ИСД).....	33
2.5 Профессиональная пригодность. Работоспособность и функциональные состояния человека.....	35
2.5.1 Понятие профессиональной пригодности. Абсолютная и относительная профпригодность.....	35
2.5.2 Работоспособность и функциональные состояния человека.....	36
2.5.3 Методы диагностики функциональных состояний субъекта труда... ..	39
2.5.4 Методы и программы психопрофилактики неблагоприятных функциональных состояний.....	40
2.6 Профессиография.....	42
2.6.1 Профессиограмма и психограмма.....	42
2.6.2 Профессионально важные качества.....	45
2.7 Эргономика и психология .....	47
2.7.1 Человек и труд.....	47
2.7.2 Понятие эргономики. История становления эргономики как самостоятельной дисциплины.....	47
2.7.3 Предмет, метод, цели и задачи эргономики.....	48
2.7.4 Надежность человека как части эргатической системы. Рабочее	50

место. Рабочая поза.....	61
2.7.5 Монотонность труда. Условия труда.....	61
2.7.6 Система «Человек-машина». Плюсы и минусы машин на производстве.....	67
2.8 Психология руководства.....	71
2.8.1 Понятие руководства.....	71
2.8.2 Организаторские способности и задачи руководителя.....	72
2.8.3 Нравственно-психологические качества современного руководителя	74
2.9 Профессиональный конфликт.....	77
2.9.1 Понятие конфликта. Типы конфликтов.....	77
2.9.2 Профессиональные конфликты.....	79
2.9.3 Пути решения профессионального конфликта.....	79
2.10 Инженерно-психологическое проектирование деятельности.....	81
2.10.1 Творческий процесс в проектировании.....	81
2.10.2 Инженерное проектирование в инновационном процессе.....	89
2.10.3 Методы проектирования.....	93
2.11 Содержание базовых вопросов самостоятельного изучения дисциплины.....	107
2.11.1 Понятие о восприятии.....	107
2.11.2 Язык и речь.....	119
2.11.3 Внимание.....	124
2.11.4 Общая характеристика профессий социномического, сигномического и технономического типа.....	125
2.11.5 Модульный подход в профессиографировании. <i>«Модульный подход» в профессиографировании (по В. Е. Гаврилову)</i>	126
2.11.6 Этапы и кризисы профессионального развития человека. Нормативные и ненормативные кризисы.....	127
2.11.7 Соотношение этапов возрастного и профессионального развития.	130
2.11.8 Профессиональные деформации. Характеристика синдрома выгорания.....	132
2.11.9 Структура трудовой мотивации. Методы исследования мотивации в трудовой деятельности.....	134
2.11.10 Содержательные и процессуальные теории мотивации трудовой деятельности.....	135
Список использованных источников	144

## Введение

Учебно-методическое пособие по курсу «Психология инженерного труда» разработано на основе образовательного стандарта по специальности 270102.65 «Промышленное и гражданское строительство».

Видение инженерного образования для XXI века, по мнению западных специалистов, должно основываться на понимании интегративной роли инженера в современном обществе. Поэтому главной целью инженерного образования должно быть развитие у каждого инженера, по возможности индивидуальными методами, интегративных, аналитических способностей. Признаются очень важными способности синтезировать и осуществлять нововведения контекстуального понимания, пополнять свои знания в течение всей трудовой жизни и адаптироваться к быстрым технологическим изменениям на мировом рынке. Актуальность развития у каждого студента перечисленных способностей диктуется особенностями рыночной экономики, в условиях которой профессиональное будущее человека не столь определено, в силу чего учебным заведениям приходится предлагать подготовку по профессиям, имеющим гораздо более широкую сферу приложения. Студенты ориентированы не на раннюю специализацию. Уже в обучении предусматривается необходимость многократной смены профессиональной деятельности, быстрого освоения новых видов навыков и выполнения различных функций. Молодежь, поступающая в вузы сегодня, будет трудиться в следующем столетии, и иметь дело с технологиями, которые еще не существуют, но, появляясь, они быстро будут внедряться в производство, инициируя потребность в соответствующих специалистах. Развитие экономики России, ее выход из глубокого кризиса зависит от того, сможет ли ее система образования сохранить свой потенциал и сместить акценты в своей деятельности в сторону удовлетворения будущих потребностей в специалистах, способных быстро осваивать новые технологии и создавать на их основе конкурентоспособную продукцию раньше, чем это сделают другие страны. Значительный круг вопросов при решении этой проблемы решает прикладная психология, изучающая процесс подготовки инженерных кадров к принятию правильных, обоснованных решений и овладение ими научно обоснованных методов инновационной деятельности. Каждый человек по своему личному опыту знает, что такое принятие правильных решений, выполнение нужной работы, соблюдение определенных норм в общении с людьми. Именно в повседневной деятельности человек сталкивается с проблемными ситуациями, одни из которых воспринимаются как тривиально решаемые, приемлемые, а другие - как экстремальные, вызывающие стресс. Потому-то особую важность приобретает умение повышать свою психологическую активность к решению проблемных ситуаций. Подготовить себя к решению этих проблемных вопросов - задача вполне реальная.

Учебно-методическое пособие предназначено для студентов, обучающихся по специальности 270102.65 «Промышленное и гражданское строительство» очной формы обучения.

# 1 Основные сведения о дисциплине

## 1.1 Организационно-методическое содержание дисциплины

### *Цели и задачи курса*

В результате изучения курса студент должен:

иметь представление:

- о структуре субъекта труда;

- о значении психологических процессов в обзоре окружающего пространства;

- о психофизиологических особенностях инженерного труда в различных климатических условиях;

знать:

- природу психики, основные психические процессы;

- особенности информационного взаимодействия;

- методы научной организации труда;

уметь:

- давать личностную, психологическую и психофизиологическую характеристику участника инженерного труда (интересы, мотивы, ценностные ориентации, мнемические, когнитивные, коммуникативные, сенсорные, эмоционально-волевую регуляцию, здоровья, типологию НС);

иметь навыки:

- владения простейшими приемами саморегуляции.

Основными задачами курса являются

- психологическое изучение профессиональной деятельности человека;

- изучение человека как субъекта труда;

- методы исследования;

- профессиональная пригодность инженера – строителя;

- психологические условия формирования индивидуального стиля деятельности;

- формирование устойчивости личности и успешности выполнения профессиональной деятельности в строительной отрасли;

- изучение, проектирование и преобразование сложных систем «человек-машина».

### *Место дисциплины в учебном процессе*

Дисциплина относится к циклу гуманитарных и социально – экономических дисциплин и является продолжением курса «Психология и педагогика».

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах:

- психология и педагогика.

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин:

- экономика;
- безопасность жизнедеятельности;
- организация, управление и планирования в строительстве.

### ***Трудоёмкость дисциплины***

Виды работ с разбивкой трудоёмкости по семестрам приведены в таблице 1

Таблица 1 - Трудоёмкость дисциплины

Вид работы	Трудоёмкость, ч
	4 семестр
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>65</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>34</b>
Лекции (Л)	34
Практические занятия (ПЗ)	
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>31</b>
<b>Вид итогового контроля</b>	<b>зачет</b>

### ***Содержание дисциплины***

Выписка из решения заседания кафедры о требованиях к обязательному минимуму содержания дисциплины «Психология инженерного труда» (Протокол №1 от 18.09.2009г.).

Дисциплина входит в число дисциплин по выбору.

Содержание дисциплины включает: Предмет, цель, объект, задачи психологии инженерного труда; развитие психологии труда (инженерной); методы психологии труда (инженерной); профессиональная психодиагностика; интегральная индивидуальность; профессиональная пригодность; работоспособность и функциональные состояния человека; профессиография; эргономика и психология; психология руководства; профессиональный конфликт; инженерно – психологическое проектирование деятельности.

## 1.2 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### *Рекомендуемая литература*

#### *Основная литература*

1. Грачев, Н.Н. Психология инженерного труда / Н.Н. Грачев. – М.: Высшая школа, 1998.
2. Дружинина, В.Н. Психология: учебник для гуманитарных вузов. Часть IV. Психология трудовой деятельности / В.Н. Дружинина. – СПб.: Питер, 2003. – 456 с.
3. Душков, Б.А. Психология труда, рекламы, управления, инженерная психология и эргономика / Б.А. Душков. – М.: Деловая книга, 2004.
4. Климов, Е.А. Введение в психологию труда / Е.А. Климов. – М.: Просвещение, 1988.
5. Климов, Е.А. Образ мира в разнотипных профессиях: учеб. пособие / Е.А. Климов. – М.: Изд-во МГУ, 1995.
6. Климов, Е.А. Психология профессионального самоопределения / Е.А. Климов. – Ростов-на-Дону: Феникс, 1996.
7. Леонова, А.Б. Психология труда и организационная психология. Современное состояние и перспективы развития: Хрестоматия / А.Б. Леонова, О.Н. Чернышова. – М.: Радикс, 1995.
8. Стрелков, Ю.А. Инженерная и профессиональная психология / Ю.А. Стрелков. – М.: Рефл-бук / Ваклер, 2004.
9. Шульц, Д. Психология и работа / Д.Шульц, С. Шульц. – СПб.: Питер, 2003.

#### *Дополнительная литература*

1. Ефремов, К.Д. Трудись, не покладая рук / К.Д. Ефременков // Знание – сила. – 2001. – №7. – С. 55-64.
2. Занковский, А.Н. Организационная психология / А.Н. Занковский. – М.: Флинта, 2000.
3. Зинченко, В.П. Основы эргономики / В.П. Зинченко, В.М. Мунипов. – М.: МГУ, 1979.
4. Климов, Е.А. Психология профессионала: учеб. пособие / Е.А. Климов. – М., Воронеж: Институт практической психологии, 1996.
5. Котелова, Ю.В. Очерки по психологии труда / Ю.В. Котелова. – М.: Просвещение, 1986.
6. Кулагин, Б.В. Основы профессиональной психодиагностики / Б.В. Кулагин. – Л.: Медицина, 1984.
7. Ломов, Б.Ф. Вопросы общей, педагогической и инженерной психологии / Б.Ф. Ломов. – М.: Наука, 1994.
8. Медведев, В.И. Функциональные состояния человека. Физиология трудовой деятельности / В.И. Медведев, В.С. Аверьянов. – СПб.: Наука, 1993.



9. Мюнстерберг, Г. Основы психотехники / Г. Мюнстерберг. – М.: Рефл-бук / Ваклер, 1997.
10. Ошанин, Д.А. Предметное действие и оперативный образ / Д.А. Ошанин. – Москва-Воронеж, 1999.
11. Пряжников, Н.С. Профессиональное и личностное самоопределение / Н.С. Пряжников. – Москва-Воронеж, 1996.
12. Селье, Г. Стресс без дистресса / Г. Селье. – М.: Прогресс, 1979.
13. Хакер, В. Инженерная психология и психология труда / В. Хакер. – М.: Машиностроение, 1985.
14. Шадриков, В.Д. Психология деятельности и способности человека / В.Д. Шадриков. – М.: Логос, 1996.
15. Бутримова, Н.В. Управление инновационной деятельностью педагогического коллектива с целью формирования инженерного работника нового типа / Н.В. Бутримова //Единое образовательное пространство России и необходимость его формирования в обществе: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Пенза, 2003.

### **1.3 Средства обеспечения освоения дисциплины**

#### ***Методические указания к лекционным занятиям***

Технология лекционного метода предполагает сообщение обучающимся плана, указание на особенности конспектирования, интонационные выделения и повторение главных выводов и обобщений, риторические вопросы, показ иллюстративного материала, эпизодические обсуждения, ответы на вопросы, резюме и краткий анализ литературы.

Лекционное преподавание требует четкости и краткости выражений, выразительности речи, языковой и грамматической правильности. Лекции не допускают речевой небрежности и засорения их ненужными вводными словами, жаргонами, вульгаризмами. Естественная динамика лекции включает четыре фазы: начало восприятия – 4-5 минут; оптимальная активность восприятия – 25 – 30 минут; фаза усилий – 10 – 15 минут; фаза выраженного утомления.

#### ***Рекомендации по самостоятельной работе студентов***

1 Стремитесь выработать индивидуальный стиль учебной деятельности. Не стремитесь быть «как все». Ваш опыт в формировании индивидуального стиля в учебе может стать основой для формирования индивидуального стиля профессиональной деятельности.

2 Соблюдайте правила тактичного поведения и эффективного слушания. Слышать и слушать другого человека – это настоящее искусство, которое Вам пригодится в профессиональной деятельности;

– полезно во время лекции вести «внутренний диалог», тем самым, активизируя интерес к теме;

- не перебивайте преподавателя, если во время лекции не согласны с чем – либо или у вас возникают вопросы, даже если ваши представления верны. Задайте вопрос после занятий или выберите момент, во время лекции, когда преподаватель сделает паузу. Прежде обязательно извинитесь (тем самым показав свою воспитанность).

3 Выработайте навык конспектирования лекций:

- не пытайтесь все записывать, даже если владеете стенографией. Важно уловить главную мысль и основные факты;

- оставляйте на страницах поля, они пригодятся для заметок во время лекции, либо при подготовке к семинарам и экзаменам. Определения, ключевые слова выделяйте маркером, выделения по тексту помогут в дальнейшем при работе с лекционным материалом;

- используйте при конспектировании сокращения, которые полезно разрабатывать самому;

- не желательно использовать на лекции диктофоны, поскольку потом трудно «декодировать» голос. От голоса трудно готовиться к экзамену, и вам все равно придется переписывать лекции.

4 Умейте организовывать свою самостоятельную работу с учебниками и книгами:

- составьте список книг, систематизируя: 1) для семинаров и докладов, самостоятельных работ; 2) для экзаменов; 3) для курсовых и дипломных работ;

- выписывайте выходные данные, это позволит вам сэкономить время в дальнейшем при поиске книги;

- выработайте в себе способность «воспринимать» сложные тексты: читайте медленно; незнакомые слова смотрите в словаре, размышляйте. Для оптимизации работы с научной литературой ведите поиск информации через «свою» идею.

### ***Контрольные вопросы для самоподготовки***

1 Психология труда как научная и практическая дисциплина

2 Предмет исследования и уровни исследования в психологии труда

3 Понятие «субъект труда». Индивидуальный и коллективный субъект трудовой деятельности

4 Психологические признаки сознания субъекта труда

5 Психология труда в России 19 века.

6 Психология труда и смежные дисциплины в России второй половины XX века.

7 Методы психологии труда, классификация методов.

8 Анализ документов как метод психологии труда

9 Трудовой метод в психологии труда

10 Требования к методам профессиональной психодиагностики.

11 Психологические классификации профессий

12 Понятие интегральной индивидуальности. Индивидуальный стиль деятельности (ИСД)

13 Понятие профессиональной пригодности. Абсолютная и относительная профпригодность.

14 Работоспособность и функциональные состояния человека.

15 Методы диагностики функциональных состояний субъекта труда.

16 Методы и программы психопрофилактики неблагоприятных функциональных состояний.

17 Профессиограмма и психограмма.

18 Профессионально важные качества

19 Человек и труд

20 Понятие эргономики. История становления эргономики как самостоятельной дисциплины. 3. Предмет, метод, цели и задачи эргономики.

21 Надежность человека как части эргатической системы. Рабочее место. Рабочая поза.

22 Монотонность труда. Условия труда.

23 Система «Человек-машина». Плюсы и минусы машин на производстве.

24 Понятие руководства

- 25 Организаторские способности и задачи руководителя.
- 26 Нравственно-психологические качества современного руководителя
- 27 Понятие конфликта. Типы конфликтов.
- 28 Профессиональные конфликты
- 29 Пути решения профессионального конфликта.
- 30 Методы тестирования: индивидуальный и групповой; компьютерный и на бумажных носителях.
- 31 Наблюдение и метод опроса.
- 32 Информирование о различных специальностях.
- 33 Профессиональный отбор.
- 34.Работа как источник стресса.
- 35 Причины ошибок при профессиональном самоопределении.
- 36 Физиология труда.
- 37 Работоспособность и эстетика производства.
- 38 Понятие техники безопасности.
- 39 Понятия внимание и его роль в профессиональной деятельности.
- 40 Понятия о восприятии.
- 41 Память.
- 42 Язык и речь.
- 43 Психологическая классификация профессий.
- 44Общая характеристика профессий социономического, сигномического и техномического типа.
- 45 Модульный подход в профессиографирование.
- 46 Этапы кризисы профессионального развития человека. Нормативные и ненормативные кризисы.
- 47 Соотношение этапов возрастного и профессионального развития.
- 48Профессиональные деформации. Характеристика синдрома выгорания.
- 49 Роль и виды ощущений. Основные параметры ощущений. Роль ощущений в инженерной деятельности.
- 50 Виды и свойства восприятия. Законы и загадки зрительного восприятия человека.
- 51 Мотивационная сфера человека: потребности, мотивы, цели, направленность.
- 52 Действие алкогольного опьянения и лекарств.
- 53 Специфические состояния психики (сон, медитация, гипноз, транс).
- 54 Внутренняя гармония и психическое здоровье личности.
- 55 Структура трудовой мотивации. Методы исследования мотивации в трудовой деятельности.
- 56 Роль потребностей в жизни человека.
- 57 Содержательные и процессуальные теории мотивации трудовой деятельности.
- 58 Творческий процесс в проектировании.
- 59 Инженерное проектирование в инновационном процессе.
- 60 Методы проектирования

## **2 Краткий конспект лекций и вопросов для самостоятельного изучения**

### **2.1 Предмет, цель, объект и задачи психологии инженерного труда**

2.1.1 Психология труда как научная и практическая дисциплина

2.1.2 Понятие «субъект труда». Индивидуальный и коллективный субъект трудовой деятельности

2.1.3 Психологические признаки сознания субъекта труда

#### **2.1.1 Психология труда как научная и практическая дисциплина**

Психология труда – это наука и практическая дисциплина, которая занимается изучением психологических закономерностей функционирования человека в процессе подготовки к профессиональной деятельности и в процессе реализации проф. деятельности.

В процессе исследований и эмпирических разработок возникают новые виды профессиональной деятельности, новое знание о человеке как субъекте труда - как научная дисциплина. Как практика – всегда базируется на научном исследовании и ставит вопросы, что можно сделать, какие направления развивать.

Место психологии труда в системе наук определяется положением психологии в системе наук, ее взаимосвязями с гуманитарными, техническими, общественными и естественными науками.

Психология интегрирует знания всех научных дисциплин, изучающих человека. Этим во многом обусловлено ее особое положение в системе наук. Б.М. Кедров поместил психологию почти в центр «треугольника наук», сместив ее ближе к философии и подчеркнув «родовую связь» с теорией познания. Ж. Пиаже, полемизируя с Кедровым, поставил психологию в центр «треугольника», подчеркивая ее глобальную роль в целостном познании мира и многостороннюю связь с совокупностью всех научных дисциплин.

Б. Г. Ананьев рассмотрел связи психологии с другими науками в контексте разработанной им концепции комплексного человекознания. Вслед за Ананьевым связи психологии с другими науками проанализировал Б.Ф. Ломов. Он выделил систему связей психологии: 1) с общественными науками (через отрасль психологии — социальную психологию и связанные с ней дисциплины); 2) с естественными науками (через психофизику, сравнительную психологию и психофизиологию); 3) с медицинскими науками (через патопсихологию, медицинскую психологию, нейропсихологию); 4) с педагогическими науками (через психологию развития, педагогическую и специальную психологию); 5) с техническими науками (через инженерную психологию).

Взаимосвязи психологии труда с другими науками имеют свою специфику, определяемую объектом и предметом ее изучения и их связью.

Психология труда, социальная психология, социология труда, история и другие общественные науки имеют точки соприкосновения при решении следующих задач: установление закономерностей развития коллективного субъекта деятельности, влияние общения в трудовом коллективе и профессионального общения на процесс и результат деятельности, изучение закономерностей становления, развития и функционирования больших групп и т.д.

Связь психологии труда с естественными науками обусловлена тем, что человек, изучаемый в качестве субъекта труда, является естественным существом, подчиняющимся законам природного мира. При изучении функциональных состояний, динамики работоспособности и утомления, динамических особенностей субъекта труда, его сенсорно-перцептивных процессов в труде, психосоматики и т.п. психология труда использует знания медицины, физиологии, анатомии, физики и других естественных наук. Так же психология труда активно использует математический аппарат и кибернетические схемы для обработки материала, построения моделей конкретной деятельности и оптимизации трудового процесса.

С техническими науками психология труда связана через инженерную психологию. Последняя изучает объективные закономерности процессов информационного взаимодействия человека и техники с целью использования их в практике проектирования, создания и эксплуатации систем «человек — машина». В инженерной психологии главный субъект труда — это оператор, человек, взаимодействующий со сложной техникой через информационные процессы.

Через проблемы профессионального обучения психология труда связана также с педагогическими науками. Педагогическая психология предоставляет психологии труда знания о функционировании и условиях развития профессиональной деятельности на разных этапах обучения, предлагает инновационные стратегии профессионального обучения и т.д.

Таким образом, психология труда имеет тесные связи с множеством наук. Тем не менее, своеобразие предмета и задач психологии труда позволяет ей сохранять статус самостоятельной науки.

### **2.1.2 Понятие «субъект труда». Индивидуальный и коллективный субъект трудовой деятельности**

Предмет психологии труда – это субъект труда, т.е. работник, способный к спонтанности и рефлексии своей спонтанности в условиях производственной деятельности. Субъект труда обычно рассматривается как носитель предметно-практической деятельности и познания (индивид или социальная группа), источник активности, направленный на объект. (Пряжников) Субъект труда - некоторый социум, осуществляющей данную трудовую деятельность в системе. В этом смысле единичный субъект труда может рассматривать в различных субъект-субъектных отношениях как частный случай социума.

*Развитие человека как субъекта труда*

1. Условно выделяют следующие этапы развития самосознания личности:

- усвоение норм, опосредующих физическое развитие;
- формирование "социального слоя личности";
- формирование "духовного центра личности".

Наиболее известной в России является периодизация развития человека как субъекта труда, предложенная Е.А. Климовым:

- стадия первая (от рождения до 3 лет): происходит освоение функций восприятия, движения, речи, простейших правил поведения и моральных оценок, которые становятся основой дальнейшего развития и приобщения человека к труду;

- стадия игры (от 3 до 6 — 8 лет): происходит овладение смыслом человеческой деятельности, знакомство с конкретными профессиями;

- стадия овладения учебной деятельностью (от 6 — 8 до 11 — 12 лет): интенсивно развиваются функции самоконтроля, самоанализа, способности планировать свою деятельность и т. п.;

- стадия "оптации" (от 11 — 12 до 14 — 18 лет): происходит подготовка к жизни, к труду, сознательное и ответственное планирование и выбор профессионального пути; человек, находящийся в ситуации профессионального самоопределения, называется оптантом;

- стадия адепта: профессиональная подготовка, которую проходят большинство выпускников школ;

- стадия адаптанта: вхождение в профессию после завершения профессионального обучения, продолжающееся от нескольких месяцев до 2 — 3 лет;

- стадия интернала: вхождение в профессию в качестве полноценного коллеги, способного стабильно работать на нормальном уровне;

- стадия мастера: о работнике можно сказать, что он лучший среди обычных и хороших, т. е. работник заметно выделяется на общем фоне;

- стадия авторитета: работник стал лучшим среди мастеров;

- стадия наставника — высший уровень работы любого специалиста: работник становится Учителем, способным передать лучший свой опыт ученикам и воплотить в них часть своего профессионализма.

*Коллективный субъект трудовой деятельности.*

Коллективный субъект и совместная трудовая деятельность — объект и предмет исследования, изучаемый не только психологией труда, но и социальной, организационной, другими разделами психологии. Не всякая группа является субъектом совместной деятельности. Условия:

1) наличие общих целей деятельности;

2) процесс достижения этих целей опирается на совместные действия и без них невозможен;

3) полученный результат является базой для оценки действий всей группы.

4) может рассматриваться наличие общих мотивов деятельности.

Е.В. Маркова выделяет следующие основные характеристики

коллективного субъекта деятельности:

- а) целенаправленность (стремление к основной значимой цели);
- б) мотивированность (действенное отношение к совместной деятельности);
- в) интегрированность (взаимосвязанность и взаимозависимость членов коллектива);
- г) структурированность (четкость взаимного распределения функций и ответственности);
- д) согласованность (взаимная обусловленность действий взаимодействующих субъектов);
- е) организованность или управляемость (подчиненность определенному порядку деятельности);
- ж) результативность (способность достигать положительного результата).

Кроме перечисленных содержательных характеристик, есть еще одна, скорее формального характера — это пространственно-временные условия трудовой деятельности.

Характеристика группы как целого не сводится к характеристике ее отдельных членов.

С точки зрения психологии коллективный субъект деятельности имеет структуру, в которой выделяются две подструктуры: формальная (социальная, официальная, ролевая) и неформальная (психологическая, неофициальная, эмоциональная). Обе структуры взаимосвязаны, и степень их совпадения определяет уровень сплоченности коллектива

### **2.1.3 Психологические признаки сознания субъекта труда**

Четыре основных психологических признака сознания субъекта труда по Климову:

1 Человек должен точно знать, что он должен сделать, знать какой будет результат деятельности,

2 Человек должен поставить перед собой цель добиться этого результата:

осознанное стремление для достижения этого результата - ходить на работу и выполнять свои обязанности.

3 Должен осознавать систему социально-коммуникативных связей (вертикальную и горизонтальную- с начальством и подчиненными или «равными» коллегами).

4 Человек должен использовать орудия труда, если их нет, то он должен их изготовить. Пример - психотерапевт – очень мало точных определенных методик для каждого конкретного случая – сам предварительно составляет, подгоняет под данную ситуацию.



## **2.2 Развитие психологии труда (инженерной)**

### 2.2.1 Психология труда в России 19 века

### 2.2.2 Психология труда и смежные дисциплины в России второй половины XX века

#### **2.2.1 Психология труда в России 19 века**

Показатели существования отдельной научной дисциплины:

- 1) наличие текстов, теоретического анализа, опирающегося на эмпирический материал;
- 2) наличие специалистов в данной области, профессионалов;
- 3) организационное обеспечение и оформление деятельности специалистов;
- 4) информационное обеспечение деятельности профессионалов;
- 5) материальное обеспечение.
- 6) методический принцип: наличие методики проведения экспериментов, наблюдений и пр.

Методы:

- анализ методом логической реконструкции психологического знания, основанной на анализе продуктов жизнедеятельности;
- распознающий алгоритм;
- анализ пословиц и поговорок;
- изучение мифов: мифы – материализованная жизнь народов (пример из работы Рыбакова Б.А. "Язычество у древних славян": введение процесса вдвухания воздуха в кузнечные печи > изменение религиозных представлений > изменение обряда захоронения).

При Петре I в 1716 г. был составлен первый воинский Устав для сухопутных офицеров, описывающий более 40 тыс. должностей офицеров с описанием их обязанностей, необходимых профессиональных качеств, регулирующий служебные взаимоотношения.

Книга Суворова "Наука побеждать" содержала управленческие идеи.

При Екатерине II были созданы документы, регламентирующие деятельность ремесленников, купцов.

Зотов "Разговор капитана с адмиралом о команде", Батов "Живинка в деле". Все эти пособия требовали анализа профессии, описания необходимых знаний и умений, личностных качеств.

В 1789 году Радищев написал "Рассуждения о труде и праздности", затрагивающий вопросы мотивации труда.

Во второй половине XIX века основной формой хозяйства стал капитализм. Потребовалось множество квалифицированных кадров, обучающих центров. Повысилось количество травматизма, профзаболеваний, ужесточилась борьба работодателей и рабочих. Все это сделало более актуальными вопросы социальных гарантий, способов оплаты труда. В 1882 году правительство ввело институт фабричных инспекторов и фабричные суды,

где работали юристы, врачи, инженеры и педагоги. В 1903 году введен Закон об ответственности предпринимателей за нанесение увечий рабочим. Предприниматели несли убытки, что вынудило их обратиться к научным исследованиям организации труда. Улучшились освещение цехов, опасные части машин стали ограждать, вводился инструктаж по технике безопасности, подбор и медицинское освидетельствование кандидатов на работу. В 1968 году на Съезде железнодорожных врачей была утверждена регламентация условий тестирования. Появился термин "социальная техника", применяемый к проектированию машин. Петр Эпельмейер, член московского психологического общества, выполнил работу "Проектирование машин. Психологический анализ".

На ж/д транспорте с опорой на достижения психофизики был подобран состав цветного стекла, были стандартизованы системы управления и сигнальные системы.

1873 г. – доклад Д.Журавского "Техника и администрация" в журнале "Записки императорского технического общества" – посвящен вопросам управления, профотбора и подготовки кадров.

1909 г. там же – статья Мельникова "Аттестация деловых качеств".

## **2.2.2 Психология труда и смежные дисциплины в России второй половины XX века**

С 30-х годов инженерную психологию "закрыли". Лишь в 1957 году в связи с появлением новых технологий и восстановлением хозяйства встал вопрос о включении прикладной психологии в рамки науки. За рубежом уже были промышленная и индустриальная психология. В нашей стране появились психология труда и эргономика, а также инженерная психология, возникшая в связи с появлением полуавтоматизированных технических систем. Под руководством Зинченко (Москва) и Ломова (Питер) оформилась в 1959 году инженерная психология.

В большинстве развитых стран сложилась функционально-ориентированная система подготовки специалистов инженерно-технического профиля: инженерная элита готовится в университетах и вузах университетского уровня, а инженеры-производственники - в учебных заведениях неуниверситетского сектора. Считается, что главное предназначение инженерного образования заключается в подготовке специалистов способных обеспечить производство конкурентоспособных товаров как на внутренних, так и внешних рынках. Общепринятым является и то, что повышение конкурентоспособности выпускаемой продукции в значительной степени обеспечивается применением современных технологий, в разработке которых определяющая роль принадлежит инженерам. Общеизвестным является тот факт, что подготовка инженерных кадров должна осуществляться с учетом тесной связи между человеком, социальной средой и техникой. Этим обуславливается необходимость включения в учебные планы инженерно-технических вузов общественных дисциплин, дающих ключ

к анализу социальной среды, и психологии, помогающей инженеру лучше понять взаимоотношения между людьми в процессе производства, а также последствия его инженерной деятельности. Многолетняя практика показала целесообразность дифференциального характера подготовки инженеров, как по содержанию, так и по продолжительности обучения в зависимости от характера их будущей деятельности в различных отраслях производства, науки, техники. В объемах выпуска четко выделяются три категории инженеров: инженеры теоретики, генерирующие идеи и разрабатывающие технические науки, новые технологии, материалы и т.д.; инженеры-технологи с высоким уровнем математической подготовки и инженеры по промышленным технологиям, ориентированные на работу непосредственно в сфере производства. Однако, как бы ни классифицировать специфические виды инженерной деятельности, следует указать на ее общую характерную особенность как разновидность преобразующей деятельности, доминирующей в техногенном обществе. Деятельность человека все более и более становится принципиально инновационной. Динамизм современного мира обуславливает сокращение границ применения деятельности репродуктивной, ориентированной на традицию и освоенные технологии, и расширяет применимость инновационной активности.

Два направления в психологии обучения 50 - 60-х г. - курс на измерения, поддерживаемый Халлом, и техника поведения Скиннера - развивались независимо, каждое направление привело к открытию и применению различных теорий, правил поведения. В частности, одна из таких новых теорий - математическая психология. Попытки использовать математику в психологических исследованиях предпринимались очень давно. Однако в этих исследованиях математика использовалась исключительно как средство анализа данных, а не для моделирования психологических процессов, таких как рассуждение или принятие решений. Вообще говоря, представить поведение человека в виде математической модели пытались достаточно давно в области обществоведения и, в частности, в экономике. Мощный импульс этому направлению дала монография Дж. фон Неймана и О. Моргенштерна "Теория игр и экономическое поведение" (1944г.) . Однако в области психологии теорию игр стали применять лишь во второй половине 50-х г.г. Математическая психология, унаследовав мощные средства описания из теории вероятности и статистики, прежде всего послужила бурному развитию психологии обучения .

В области психологии есть еще одно направление, которое образовалось чуть позже рассмотренной выше математической теории обучения - во второй половине 50-х. Это психология принятия решений, ведущая свое начало с теории игр. Теорию игр и теорию вероятности (в частности, теорию Байеса) стали использовать для построения эталонной модели рациональных рассуждений человека и сравнивать ее с реальным процессом рассуждений. Внедрение математики в психологию с целью теоретического моделирования породило две противоположные точки зрения. Первая предполагает описание механического слияния стимула и реакции с помощью марковских процессов так, как в математической теории обучения,

вторая ведет свое начало от теории игр и предполагает моделирование целенаправленных разумных сторон человека. Каждая из этих двух точек зрения зашла в тупик. Тем не менее каждая из них является результатом добросовестного накопления опыта в строгих психологических экспериментах. Люди через опыт приобретают разнообразные знания о мире и с их помощью строят предположения о том, какая часть из огромного объема информации в условиях обучения является наиболее важной. Связав воедино информацию, важную для их деятельности в данный момент, и осмыслив ее, они самостоятельно моделируют окружающую среду. Поэтому даже в очень сложной среде, можно с успехом обучаться и соответствующим образом реагировать на новые ситуации. И наоборот, без систематизации разнообразной информации внутри среды (без построения соответствующей модели) обучение не дает результата даже при некотором опыте. Люди учатся через опыт. Однако они не воспринимают всю информацию. Восприятие информации и ее систематизация осуществляется через знания. Поэтому, даже имея опыт, в одной и той же ситуации человек в разное время (т. е. в зависимости от состояния знаний обучающегося) может по-разному осмысливать информацию. Кроме того, человек, опираясь на свои знания, либо изменяет сферу для получения необходимого опыта, либо избегает накопления случайного опыта. В этом смысле наше обучение можно назвать обучением, зависимым от знаний. Обучение человека - это совсем не накопление порции за порцией информации в пустой голове и не упорядочивание ее с помощью каких-то самоконтролирующихся механизмов. В пустую голову информация не попадает, а если и попадает, то ее упорядочивание невозможно.

Проблема обучения имеет несколько аспектов: выявление функций обучающегося; изучение свойств среды - источника информации; осмысление особенностей взаимодействия обучающегося и среды. В принципе уровень знаний повышается постоянно по мере абстрагирования их смысла, поэтому функции, которые осуществляет обучающийся, различны в зависимости от уровня представляемой ему информации. То же можно сказать и о среде, которая дает информацию обучающемуся, а уровень предоставления исходной информации зависит, в свою очередь от уровня подготовки обучающегося. Кроме того, наличие взаимосвязи между обучающимся и средой обуславливается его способностями и эффективностью обучения. После получения информации низшего уровня сам обучающийся может повысить ее уровень, следуя соответствующим инструкциям.

## **2.3 Методы психологии труда (инженерной)**

2.3.1 Методы психологии труда, классификация методов.

2.3.2 Трудовой метод в психологии труда

### **2.3.1 Методы психологии труда, классификация методов**

Классификация методов психологического исследования: сравнительные, лонгитюдные и комплексные методы.

Методы построения теории в психологии труда (методы построения простых и сложных теоретических объектов, методы интерпретации, номологизации, определения, верификации, доказательства, объяснения).

Эмпирико-познавательные методы: наблюдение как деятельность, как методика и метод, виды наблюдения; опросные методы (беседа, интервью, анкета); метод изучения документации; метод экспертной оценки, метод анализа продуктов деятельности, метод анализа ошибок, трудовой метод; биографический метод; алгоритмический метод; метод обобщения независимых характеристик.

Метод построения эксперимента (лабораторного и естественного) в психологии труда, метод диагностики: эксперимента в психологии труда; бланковые и аппаратные методики диагностики различных психологических, психофизиологических и личностных характеристик субъекта.

Методы анализа и обработки эмпирических данных: сравнительный анализ качественных характеристик; методы статистического и графического анализа. Методы интерпретации эмпирических данных (разновидности структурного и генетических методов).

Возможности, ограничения, правила применения эмпирико-познавательных методов.

Преобразующие, или конструктивные методы психологии труда. обучающий метод (имитационные игры, тренажеры) – как метод, формирующий профессионала или субъекта труда.

Консультирование как метод обогащения и преобразования знаний и представлений человека о себе, о профессиях, о соотношении своих возможностей и интересов с определенной группой или несколькими группами профессий и как метод коррекции индивидуального и социально-психологического поведения человека как субъекта труда.

Метод реконструкции — метод преобразования, рабочего пространства, органов управления, режима труда и отдыха, темпа работы, планирования, нормирования и контроля труда и трудового коллектива.

Методы интерпретации в психологии труда. Метод экспертизы в трудовой деятельности. Метод экспертных оценок.

Процедура организации преобразующих и конструктивных методов психологии труда и правила их применения.

Помимо общепсихологических методов, психология труда применяет ряд специфических приемов изучения поведения человека в условиях трудовой

деятельности. Большинство методов используются в трех самостоятельных планах:

- для психологического анализа профессиональной деятельности;
- для проведения разнообразных прикладных исследований (профотбора, профессиональной консультации, рационализации труда и отдыха и т. д.);
- для исследования личности конкретного работника, его способностей, мотивации, состояний.

*Неэкспериментальные методы (в естественных условиях):*

а) метод наблюдения

б) метод опроса

**Наблюдение** является неотъемлемой частью любого вида деятельности психолога труда. В процессе наблюдения психолог получает сведения о самых разнообразных проявлениях рабочего поведения: о каналах получения информации, о загрузке анализаторов, об условиях внешней среды, о коммуникативных процессах в труде и т. п.

Два вида наблюдения: внешнее (непосредственное) и внутреннее (самонаблюдение).

Внешнее, наблюдение позволяет описать действия, приемы и движения работника, их соответствие нормативным целям. Наблюдению подвергаются способы оперирования орудиями и материалами, эмоциональные реакции и коммуникативные процессы. Длительное наблюдение за работником в течение рабочего дня показывает изменение рабочего поведения под воздействием утомления.

Внутреннее наблюдение обычно проводится по определенному плану. Предполагается выделение из реальной деятельности отдельных элементов, которые затем и подвергаются наблюдению, составление четкой программы и плана наблюдения и фиксацию его результатов.

Важный принцип наблюдения - сравнительный подход, который предполагает исследование поведения людей разной степени успешности, с разным стажем работы, выявление последовательности приемов разных людей при выполнении одних и тех же операций. Это позволяет выяснить причины успеха в труде и овладении профессией, четко выявить психологическую структуру деятельности.

Минусы: недоступность некоторых очень важных элементов профессиональной деятельности непосредственному восприятию или их маскировка (тяжело выявить в ходе непосредственного наблюдения процесс принятия решения у хирурга при выполнении операции). Это повышает долю субъективизма при интерпретации психологом внешних проявлений профессионального поведения.

Для повышения объективности и точности наблюдения применяют ряд дополнительных приемов и методов, которые в первую очередь касаются регистрации результатов профессиональной деятельности. Наиболее распространенными среди них являются фотография рабочего дня, хронометраж, анализ продуктов трудовой деятельности.

**Фотография рабочего дня** представляет собой временную регистрацию

последовательности выполнения действий, смену режимов труда и отдыха, вынужденных пауз в работе и т.п. Применение фото- и видеосъемки позволяет фиксировать действия и движения работника во время выполнения основной деятельности, мимику, маршруты передвижения во время работы. Результаты фотографии рабочего дня представляются в виде графиков, что дает отчетливое представление о чередовании работы и отдыха в процессе рабочего дня, соотношении основных и вспомогательных функций и удельном весе каждой из них в структуре деятельности.

**Хронометраж** — измерение времени трудовых операций. Он позволяет определить их длительность, частоту повторяемости в определенные промежутки времени, интенсивность трудового процесса. Психологический хронометраж проводится в рамках психологического анализа деятельности с целью ее оптимизации, правильной организации производственного обучения.

**Анализ продуктов трудовой деятельности** - может быть существенным дополнением к методу непосредственного наблюдения. В качестве таковых могут выступать как материальные, документально фиксированные продукты деятельности (продукты промышленного и строительного производства, сельского хозяйства, инструменты и приспособления, документы, результаты изобразительного и графического труда, тексты и т. д.), так и функциональные (процессуальные) продукты деятельности (общественное настроение в коллективе, создаваемое его членами или руководителем; вербальная продукция работников в виде выступлений, докладов; а также поведенческие проявления активности работников). Использование этого метода позволяет:

- определить некоторые требования, предъявляемые профессией к психическим качествам человека;
- понять специфику процесса формирования навыков у лиц с разной квалификацией;
- проанализировать динамику работоспособности путем прослеживания изменения качества продукции в течение рабочего дня.

Вариантом данного метода является и **анализ ошибочных действий**, сбоев в работе, несчастных случаев и аварий, что позволяет вскрыть психологические особенности профессий, предъявляющих повышенные требования к психологическим особенностям работника и специфику так называемых опасных профессий.

**Самонаблюдение** в психологии труда выступает в двух формах: самоотчета профессионала и включенного наблюдения (трудового метода).

В первом случае психолог предлагает специалисту думать вслух во время своей деятельности, проговаривая каждую операцию, каждое наблюдение за процессом труда. На начальных этапах такого самоотчета возникают трудности, связанные с необходимостью работника распределять свое внимание между проговариванием работы и ее выполнением. Такой способ позволяет самим работникам обратить внимание на те элементы деятельности, на которые они раньше внимание не обращали, что оказывает положительное влияние на успешность ее выполнения.

Во втором случае психолог сам начинает изучать профессию, совершенствуется в ней. Такое познание профессии изнутри позволяет психологу проследить процесс овладения профессиональной деятельностью и те трудности, которые встречаются на этом пути. Данный метод получил в психологии название трудового метода. Он предназначен для психологического анализа профессий. Трудовой метод был рассчитан только на профессии средней квалификации, обучиться которым психолог мог не более за 2—3 недели.

Основными достоинствами этого метода являются:

- получение путем самонаблюдения некоторой информации, недоступной внешнему наблюдению и разным опросным методам;
- рассмотрение самого процесса овладения профессиональной деятельностью;
- более обоснованный (с учетом личного опыта) подход к внесению предложений по оптимизации и рационализации деятельности.

Минусы:

1 применим только к несложным для овладения профессиям, не требующим больших затрат времени для обучения. При изучении других профессий можно говорить лишь об овладении некоторыми элементами деятельности в форме трудовых проб.

2 регистрация результатов метода сопряжена с определенными трудностями. Если после рабочего дня по памяти (в состоянии утомления), может отрицательно сказаться на результате. Регистрация данных в ходе выполнения деятельности нарушает естественный процесс ее протекания.

**Опросные методы:** традиционно представлены в двух формах: устного опроса (беседа, интервью) и письменного опроса (анкетирование).

**Беседа** - один из широко распространенных в психологии труда методов. Она совершенно необходима при изучении индивидуальной структуры труда, при выявлении профессионально-важных качеств работника, выяснении особенностей мотивации работы по данной специальности и функциональных состояний, личных профессиональных планов учащихся при выборе профессии или ее смене у взрослых людей, при оценке рабочих мест. Беседа как научный метод должна отвечать ряду требований:

- строиться по определенному плану, заранее продуманному, но гибкому;
- носить естественный характер ( не допрос или устная анкета);
- вопросы не должны носить внушающий или подсказывающий характер;
- доверительный контакт;

Регистрация данных беседы может производиться как в ее процессе, так и после окончания ( хотя второй связан с потерей определенного количества информации, он более оправдан с этической точки зрения).

**Анкетирование** - получение ответов опрашиваемых в письменной форме на заранее сформулированные вопросы ( прямой контакт с работниками необязателен). Плюсы: данные от большого количества людей в короткие



временные сроки. Анкеты используются для выяснения ценностных ориентации работников и их отношения к профессии и отдельным элементам работы; мотивов и факторов, влияющих на выбор профессии; значимых аспектов профессиональной деятельности; профессионально-важных качеств. Имеет и негативные стороны: возможность заполнения анкеты другим лицом, отсутствие ответов на ряд вопросов, неполный возврат анкет.

Улучшение эффективности анкет:

- изложением целей и задач исследования и инструкций по заполнению опросника;

правильную формулировку вопросов (однозначно понимаемы, касаться конкретных аспектов поведения и деятельности работника).

- анкета легко читается, напечатана без помарок и исправлений.

**Метод экспертных оценок** предполагает опрос специалистов о тех или иных элементах рабочей ситуации или личности профессионала с целью построения ответственного заключения. Экспертная оценка бывает индивидуальной, когда ее субъектом является один человек, и групповой.

Разновидностью групповой оценки является метод обобщения независимых характеристик. Он используется при описании профессионально важных качеств конкретного профессионала. Его сущность заключается в получении информации о личности из разных источников, которыми могут быть руководители организации или подразделения, коллеги, подчиненные, в силу тех или иных обстоятельств хорошо знающие изучаемого специалиста.

**Метод критических инцидентов** - специфический метод экспертной оценки профессионала, применяемый в психологии труда. Работники, хорошо знающие профессию, приводят реальные примеры поведения специалистов, характеризующие высокую или низкую эффективность профессиональной деятельности. Используется как основа для выявления требований к профессионально-важным качествам работника и критерием обоснованности подбора тестов при проведении профессионального отбора.

**Метод анамнеза** - сбор данных об истории развития конкретной личности как субъекта трудовой деятельности. Используется в профессиональном консультировании для определения степени устойчивости мотивов, для выявления некоторых способностей и личностных особенностей, не поддающихся непосредственному наблюдению, для построения прогнозов профессиональной карьеры личности (ретроспективный анализ ситуаций выбора профессий, профессиональной переориентации, типологии профессиональной карьеры).

*Экспериментальные методы (целенаправленное изучение организации условий и способов выполнения деятельности)*

а) лабораторный эксперимент

б) естественный эксперимент

в) тестовый метод

Сущность эксперимента, основного метода в психологии, заключается в том, что явление изучается в специально созданной или естественной обстановке. Его главное достоинство — возможность создания определенных

условий и их корректировки, точная фиксация результатов исследования и их использование в конкретной ситуации. Традиционно выделяют два вида эксперимента с точки зрения условий его организации: лабораторный и естественный.

**Лабораторный эксперимент** представляет собой моделирование ситуаций профессиональной деятельности в условиях лаборатории. Основным недостатком лабораторного эксперимента является искусственность созданной ситуации. Трудность заключается в точном моделировании действительной ситуации, что практически невозможно, и в том, что испытуемые оказываются в новых условиях, что иногда оказывает отрицательное воздействие на результаты эксперимента.

**Естественный эксперимент** проводится в естественных для работника условиях труда, на его обычном рабочем месте (в кабине самолета, цехе, учебном классе). Экспериментальная ситуация может создаваться вне сознания самих работников. Положительным моментом такого эксперимента является полная естественность условий.

Минусы: 1. наличие неконтролируемых факторов, действие которых не установлено и не может быть количественно измерено, осуществление контроля за этими факторами вызывает значительные сложности. 2. необходимости получения информации в короткий срок во избежание нарушения производственного процесса.

**Тестовый метод** - в отличие других методов, используется только при изучении субъекта труда. 3 группы тестов: объективный, субъективный и проективный. Объективный подход предполагает диагностику особенностей личности на основе результатов выполнения определенных заданий и способа их выполнения (тесты интеллекта, тесты способностей, достижений, с одной стороны, и некоторые личностные тесты — с другой). Субъективный подход предполагает диагностику свойств, основанную на самооценке и самоописании человеком своего поведения и личностных особенностей (личностные тесты — опросники, которые подразделяют на тесты, оценивающие личностные черты, и тесты, диагностирующие; интересы и установки людей).

Спецификой проективного подхода является проведение диагностики, основанной на анализе особенностей взаимодействия субъекта с внешне нейтральным, безличным материалом, на который субъект проецирует свои установки, желания и личностные качества.

### **2.3.2 Трудовой метод в психологии труда**

Самонаблюдение в психологии труда выступает в двух формах: самоотчета профессионала и включенного наблюдения (трудового метода).

В первом случае психолог предлагает специалисту думать вслух во время своей деятельности, проговаривая каждую операцию, каждое наблюдение за процессом труда. На начальных этапах такого самоотчета возникают трудности, связанные с необходимостью работника распределять свое внимание между проговариванием работы и ее выполнением. Такой

способ позволяет самим работникам обратить внимание на те элементы деятельности, на которые они раньше внимание не обращали, что оказывает положительное влияние на успешность ее выполнения.

**Трудовой метод** - психолог сам начинает изучать профессию, совершенствуется в ней. Такое познание профессии изнутри позволяет психологу проследить процесс овладения профессиональной деятельностью и те трудности, которые встречаются на этом пути. Он предназначен для психологического анализа профессий (начал разрабатываться профессорами И. Н. Шпильрейном и С. Г. Геллерштейном). Суть в том, что для психологического понимания профессии «сам психолог начинает осваивать данный вид труда, как бы соединяя в одном лице рабочего, знающего профессиональную работу, психолога, умеющего и желающего ее описать...». Процесс изучения:

1 общее ознакомление со структурой предприятия, цеха, участка;

2 выбор конкретного рабочего места;

3 психолог начинал работу как ученик под руководством заводского инструктора. Одновременно изучали несколько психотехников, которые не обменивались своими соображениями о профессии до конца обучения. Опыт работы показал сходство основных данных, полученных разными психотехниками. Трудовой метод был рассчитан только на профессии средней квалификации, обучиться которым психолог мог не более за 2—3 недели.

После каждого дня обучения «ученик» писал специальный протокол, включающий 5 основных пунктов:

1 Описание рабочего дня (содержание работы, все случайные эпизоды и их переживания «учеником» в данный день).

2 Трудности (фиксация того, что сегодня являлось наиболее трудным в овладении профессией).

3 Упражнение (положительные сдвиги в профессиональной работе по сравнению с предыдущими днями, отмечались степень автоматизации двигательных актов, устранение лишних движений, увеличение количества и улучшение качества работы). Этот пункт: протокола позволил выявить сравнительную упражняемость отдельных психофизиологических компонентов профессиональной деятельности.

4 Утомление. Под этой рубрикой в протоколе фиксировалось чувство усталости в течение рабочего дня: нарушения автоматизации, появление ошибочных действий, а также объективные показатели снижения производительности и качества труда.

5 соображения о дефектах в организации и режиме труда о нерациональных элементах оборудования, а также о недостатках инструктажа.

Все это позволяло строить предположения о совершенствовании самой работы, обстановки, в которой она протекает, и организации производственного обучения.

Основными достоинствами этого метода являются:

- получение путем самонаблюдения некоторой информации, недоступной внешнему наблюдению и разным опросным методам;

- рассмотрение самого процесса овладения профессиональной деятельностью;

- более обоснованный (с учетом личного опыта) подход к внесению предложений по оптимизации и рационализации деятельности.

Минусы:

1 применим только к несложным для овладения профессиям, не требующим больших затрат времени для обучения. При изучении других профессий можно говорить лишь об овладении некоторыми элементами деятельности в форме трудовых проб.

2 регистрация результатов метода сопряжена с определенными трудностями. Если запись результатов проводится по окончании рабочего дня по памяти (в состоянии утомления), это может отрицательно сказаться на ее качестве. Регистрация данных в ходе выполнения деятельности нарушает естественный процесс ее протекания.

Несмотря на указанные недостатки, трудовой метод может давать очень ценный материал, что было подтверждено отечественными исследованиями.

## **2.4 Профессиональная психодиагностика. Интегральная индивидуальность**

2.4.1 Требования к методам профессиональной психодиагностики.

2.4.2 Психологические классификации профессий

2.4.3 Понятие интегральной индивидуальности. Индивидуальный стиль деятельности (ИСД)

### **2.4.1 Требования к методам профессиональной психодиагностики**

Прикладные отрасли психологии, в том числе и психология труда не могут рассматривать человека вне условий его деятельности и жизни в целом. Проведение исследований в психологии предъявляет к исследователю определенные требования:

1) использование методов должно удовлетворять принципам марксистской философии. Это означает, что, изучение конкретного явления необходимо рассматривать во взаимосвязи с другими явлениями, в развитии и единстве противоположностей, в возможном переходе количества в новое качество и т. п.;

2) каждый метод должен быть объективным методом, т. е. вскрывать реальные закономерности психической деятельности, на что указывал в своей статье «Об объективном методе в психологии» Б. М. Теплов;

3) для решения определенной задачи или проверки выдвинутой гипотезы исследователь должен выбирать конкретные методы или проектировать новые методические средства, т. е. методы должны быть адекватны задаче, а не наоборот.

Это очевидное требование нередко нарушается, особенно в научно-практических исследованиях, когда без достаточных оснований берется ряд методических средств в расчете на то, что они, может быть, позволят решить поставленную задачу. В связи с этим трудно согласиться с теми, кто считает, что в практических исследованиях можно разрешать самостоятельно пользоваться психологическими методами лицам, не имеющим достаточной психологической подготовки.

Требования к методу **наблюдение**:

1) систематичность - Предварительная программа, Учет внешних и внутренних условий активности исследуемого. Фиксация полученных результатов. Важным принципом наблюдения является сравнительный подход, который предполагает исследование поведения людей разной степени успешности и с разным стажем работы, выявление последовательности приемов разных людей при выполнении одних и тех же операций. Это позволяет выяснить причины успеха в труде и овладении профессией, четко выявить психологическую структуру деятельности;

2) объективность - К недостаткам метода наблюдения относится недоступность некоторых очень важных элементов профессиональной деятельности непосредственному восприятию или их маскировка. Например,

достаточно тяжело выявить в ходе непосредственного наблюдения процесс принятия решения у хирурга при выполнении операции. Это повышает долю субъективизма при интерпретации психологом внешних проявлений профессионального поведения. Для повышения объективности и точности наблюдения применяют ряд дополнительных приемов и методов, которые в первую очередь касаются регистрации результатов профессиональной деятельности. Наиболее распространенными среди них являются фотография рабочего дня, хронометраж, анализ продуктов трудовой деятельности.

Требования к методу **анализа продуктов деятельности**:

1) Требование детализованной программы анализа, представляющая собой перечень возможных предметов рассмотрения (включая и процессуальные объекты, и явления). Пункты анализа продуктов деятельности могут интерпретироваться как критерии профессионального мастерства. Программа наиболее сложна, если речь идет о предметах нематериального производства (учитель, воспитатель, организатор, политик и др.)

2) Систематичность, всесторонность подбора фактов

3) Изучение рассматриваемого объекта в соотнесении с условиями жизни и деятельности испытуемых.

4) Обязательное описание не только установленного факта, но и комментариев по поводу него (при каких условиях возник, при каком уровне подготовленности субъекта деятельности, при каком его состоянии и уровне самостоятельности и др.)

Ряд требований к методу **беседа**:

1) строиться по определенному плану, заранее продуманному, но гибкому;

2) носить естественный характер. Беседа предполагает обоюдную активность, как со стороны психолога, так и опрашиваемого; не должна превращаться в форму допроса или устной анкеты;

3) включать только те вопросы, которые не носят внушающего или подсказывающего характера, и допускать взаимопроверку ответов;

4) поддерживать доверительный контакт психолога с опрашиваемым;

Для получения достоверной информации с помощью метода **анкетирования** необходима правильная организация исследования. Она предполагает:

1) наличие вступительной статьи с изложением целей и задач исследования и инструкций по заполнению опросника;

2) правильную формулировку вопросов. Они должны быть однозначно понимаемы, касаться конкретных аспектов поведения и деятельности работника.

3) анкета легко читается, напечатана без помарок и исправлений, удобно графически оформлена с выделением соответствующих разделов

## 2.4.2 Психологические классификации профессий

1 Первая классификация профессий издана в 1939 году – американский словарь названий профессий. Представляет собой систематизированное описание конкретных видов профессий,

2 Международная стандартная классификация профессий создана ООН, Юнеско и ВОЗ в 1957. Критерий классификации: характер работы, используемые орудия и средства производства, сырье, требуемое образование.

3 По отраслям народного хозяйства. По принадлежности к некоторой отрасли можно судить о характере продукта труда, типе используемых технологий, степени опасности (риск профессиональных заболеваний, травматизм).

4 По степени тяжести работ. Т.е. степень неблагоприятного влияния на здоровье и ФС всех факторов труда, условий труда и трудовой нагрузки.

5 Историческая классификация. Критерий: принадлежность к определенной исторической эпохе, с определенным уровнем развития технического прогресса и т.д.

6 На основе психофизиологического подхода. Критерий: требуемая степень развития психических и психофизиологических функций. Например, классификация Липмана:

а) низшие (неквалифицированный труд);

б) средние (индустриальные профессии с требованием к сенсомоторной сфере или к интеллекту в ограниченных пределах);

в) высшие (требования к организационным функциям, общему интеллекту, принятию самостоятельных решений):

1)гностические (ученый);

2)технические (инженер);

3)символизирующие (художник, поэт, музыкант).

7 По разновидностям неприятных сторон труда (физического, эстетического социального порядка);

8 Информационно-поисковая система «Профессиография. Была создана под руководством Е.А. Климова для систематизации информации о профессиях и создания технологии поиска. Было выделено 5 групп классификационных признаков:

1) общие сведения о профессии (название, специальности, виды работ, распространенность, принадлежность к отрасли народного хозяйства и т.д.);

2) подготовка кадров (тип учебного заведения, длительность обучения, уровень итоговой квалификации, перспективы профессионального роста);

3) типовые производственные показатели работы (виды труда, предмет и цели работы, тип орудий, обязанности, трудности, аварии, ошибки, содержание деятельности, характер социальных связей);

4)санитарно-гигиенические условия труда (вредности и противопоказания);

5 Психофизиологическая характеристика труда:

- сенсорные процессы и перцептивные действия;
- психические процессы (наблюдение, память, мышление, речевые функции);
- моторные компоненты деятельности;
- эмоциональный фон трудовой деятельности;
- индивидуально-личностные качества.

Система позволяла выяснить сведения о конкретной профессии, получить перечень профессий по заданному одному или нескольким признакам.

9 Классификации профессий с целью профориентации.

Здесь особенно важно соотнесение знаний о профессии с собственными предпочтениями, внутренними ресурсами и мотивационными ожиданиями

Классификация Климова, где профессии представлены как многопризнаковые объекты.

Четыре уровня признаков:

- 1) типы профессий по предметному содержанию труда:
  - а) социномические (человека);
  - б) биномические (природа);
  - в) техномические (техника, неживая природа);
  - г) сигномические (знак);
  - д) артономические (художественный образ);
- 2) по цели трудовых задач:
  - а) преобразовательные;
  - б) гностические;
  - в) изыскательские.
- 3) по орудию труда:
  - а) ручной;
  - б) механизированный;
  - в) автоматизированный.
- 4) по условиям труда:
  - а) бытовые условия;
  - б) на открытом воздухе.

Более подробная классификация разработана Гусейновой-Пчелиновой:

Десять критериев:

- 1) предмет труда;
- 2) преобладающие цели;
- 3) характер задач по интеллектуальной сложности;
- 4) источники стресса;
- 5) средства труда;
- 6) индивидуальность – совместность труда;
- 7) преобладание исполнительских или организаторских функций;
- 8) тип профессионального общения;
- 9) виды риска и ответственности;
- 10) физические условия труда.



### **2.4.3 Понятие интегральной индивидуальности. Индивидуальный стиль деятельности (ИСД)**

Концепция интегральной индивидуальности по В.С. Мерлину.

Опирается на идеи Ананьева. Собрал воедино данные об индивидуально-психологических различиях в рамках своей концепции.

Личность – некая неповторимая целостность, выполняющая роль высшего регулятора жизнедеятельности человека. Эта функция доступна благодаря наличию самосознания.

Человек – целостное единство индивидуальных свойств разных уровней.

Индивидуальный стиль. Понятие «стиль» ввел Адлер → своеобразие жизненного пути личности. Стиль формируется вынужденно, он детерминируется объективными особенностями организма, социальными условиями жизни.

Когнитивный стиль – определяется организационными и структурными особенностями процессов переработки информации, формами контроля познавательных процессов, мотивацией и ценностными ориентациями.

Индивидуальный стиль деятельности (ИСД) – вся система отличительных признаков деятельности данного человека, обусловленная его индивидуально-личностными особенностями. Проявляется на поведенческом уровне в форме повторяющихся приемов и способов деятельности.

Функция – приспособление человека к требованиям деятельности с учетом свойств его индивидуальности.

ИСД и эффективность труда.

Исследования Климова ткачих-многостаночниц, зависимость ИСД от свойств подвижности нервных процессов. Среди успешных ткачих были и инертные, и подвижные. Почему? У них разные стратегии и разный ИСД. Инертные долго готовятся, поэтому у них нет брака, и они не тратят время на его устранение. А подвижные – быстро устраняют возникающие неполадки. За счет разных стратегий достигается сходный результат.

Эффективный ИСД может быть сформирован в ситуации неопределенности, когда есть некоторая свобода выбора стратегий, приемов выполнения задач, нет жестких временных рамок.

#### **Статья I. Устойчивость ИСД**

**Устойчивый ИСД** формируется у человека с устойчивыми личностными чертами. ИСД как проявление особенностей функционирования человека может быть относительно устойчив на достаточно длительных отрезках онтогенеза в зависимости от сохранения устойчивости свойств индивидуальности, составляющих ядро ИСД.

#### **Статья II. Изменчивость ИСД**

Типичный ИСД конкретного человека существует в виде предпочитаемых форм занятий, активности, инвариантных способов самоорганизации деятельности.

Типичный ИСД – целостная система психологических средств наилучшего уравнивания своей индивидуальности с условиями и

требованиями деятельности.

Состав: самые характерные, используемые действия, приемы, а также отвергаемые, неудобные, некомфортные.

Стиль изменчив в процессе приспособления субъекта к требованиям деятельности, среде ее протекания, к особенностям партнеров по деятельности, но существуют и универсальные формы стиля, как устойчиво повторяющиеся формы адаптации субъекта к разным условиям среды, деятельности.

ИСД – гибкая, вариативно-изменчивая функциональная система, имеющая определенные качественно-количественные границы (удобных и неудобных способов, режимов работы; эффективных и неэффективных приемов деятельности).

### **Статья III. Степень осознанности ИСД**

Сознательные механизмы ИСД: рефлексия, саморефлексия, саморегуляция активности, выбор способов деятельности.

Бессознательные механизмы ИСД: формирование навыков, эмоциональное переживание удобства, предпочтения, легкости, сопровождающих процесс деятельности; или наоборот – трудности, дискомфорта.

Методы исследования ИСД: наблюдение и фиксация профессионального поведения и его результатов, тесты, анализ продуктов труда, беседа, интервью, экспертные оценки,

#### ***Профессиональная успешность как результат формирования ИСД.***

ИСД и эффективность труда.

Исследования Климова ткачих-многостаночниц, зависимость ИСД от свойств подвижности нервных процессов. Среди успешных ткачих были и инертные, и подвижные. Почему? У них разные стратегии, разный ИСД. Инертные долго готовятся, поэтому у них нет брака, и они не тратят время на его устранение. А подвижные – быстро устраняют возникающие неполадки. За счет разных стратегий достигается сходный результат.

ИСД формируется сложно, его надо искать. Хорошо, если у учителя и ученика одинаковые, похожие свойства индивидуальности. Тогда этот процесс будет существенно облегчен.

ИСД не всегда оказывается эффективным. Он может быть неэффективным в силу отсутствия определенных личностных свойств, в силу стихийности и не проработанности его формирования. ИСД надо корректировать при изменении ситуации, условий, иначе его эффективность снизится.

Эффективный ИСД может быть сформирован в ситуации неопределенности, когда есть некоторая свобода выбора стратегий, приемов выполнения задач, нет жестких временных рамок.

## **2.5 Профессиональная пригодность. Работоспособность и функциональные состояния человека**

2.5.1 Понятие профессиональной пригодности. Абсолютная и относительная профпригодность.

2.5.2 Работоспособность и функциональные состояния человека.

2.5.3 Методы диагностики функциональных состояний субъекта труда.

2.5.4 Методы и программы психопрофилактики неблагоприятных функциональных состояний.

### **2.5.1 Понятие профессиональной пригодности. Абсолютная и относительная профпригодность**

Профпригодность – совокупность психических и психофизиологических особенностей человека, необходимых и достаточных для достижения им эффективного труда.

Компоненты профпригодности:

Г – гражданские качества, готовность к труду, общая работоспособность.

О – отношение к труду, склонности, интересы, мотивация

Д – дееспособность (состояние здоровья)

Е – способности: единичные (глазомер, музыкальный слух) и общие

Н – навыки, умения и знания.

Степени профпригодности: годен, условно годен, непригоден.

В зависимости от профессии значимость компонентов может варьироваться. Типы профессий:

1 первый тип: → абсолютная профпригодность.

- нет зоны неопределенности (жестко заданы способы выполнения).

- зона неопределенности необъятно широка (проф. задачи очень разнообразны, в проф. обучении нельзя подготовить чел. к их успешному выполнению, отсутствует алгоритм правильного точного действия, который мог бы стать основой обучения).

- деятельность выполняется в экстремальных условиях.

- деятельность требует трудно развиваемых свойств личности.

2 второй тип: → относительная профпригодность.

-Степень разнообразия профессиональных задач невысокая

-Есть известная зона неопределенности

Успех в этих профессиях обусловлен природнозаданными свойствами индивидуальности, в связи с чем для обеспечения высокопродуктивной деятельности полезен профессиональный отбор. Эти случаи соотношения требований профессии и субъекта труда.

В профессиях второго типа степень разнообразия профессиональных задач невысокая, может быть выработан алгоритм успешного выполнения задач. При этом существует известная «зона неопределенности», позволяющая

выбрать оптимальные внутренние и внешние способы деятельности, компенсирующие ограничения и опирающиеся на преимущества индивидуальных свойств субъекта. Для профессий второго типа Гуревич предлагает использовать термин «относительная профессиональная пригодность», означающий, что успех деятельности может быть обеспечен ИСД, сформированным в профессиональном обучении и в ходе профессиональной адаптации.

Несмотря на то, что стиль меняется в процессе приспособления субъекта к требованиям деятельности, среде ее протекания, к особенностям партнеров по деятельности, существуют и универсальные формы стиля как устойчиво повторяющиеся формы адаптации субъекта к разным условиям среды, деятельности.

### **2.5.2 Работоспособность и функциональные состояния человека**

Работоспособность – физиологическое состояние организма, его обеспеченность энергией. Может реализовываться в конкретных результатах деятельности.

На работоспособность негативно воздействуют: утомление, пересыщение, монотония.

Стадии работоспособности:

1 вработывание - от 15 мин до 1 часа

- мобилизация – до начала работы

- первичная реакция – снижение всех показателей

- гиперкомпенсация – привыкание к обстановке, условиям деятельности, поиск оптимального уровня напряжения, перестройка психики на рабочий ритм → постепенный рост продуктивности деятельности. При этом возможны колебания производительности труда.

2 оптимальная работоспособность - в среднем 5 часов

Стабилизация показателей (производительность труда высокая и устойчивая). Отсутствие ошибок. Еще нет признаков утомления. Работа сопровождается положительными эмоциями.

3 снижение работоспособности (они же иногда называются стадиями утомления)

- субкомпенсация (полная компенсация) – появляются первые признаки утомления, которые еще преодолеваются организмом. Используются менее адекватные механизмы, привлекаются дополнительные ресурсы. Продуктивность деятельности все еще высока.

- декомпенсация (неустойчивая компенсация) – появляется мотивация прекращения работы, возникают вегетативные нарушения, снижается качество работы (появляются ошибки). Нужен особый контроль и внимание со стороны начальника.

- стадия срыва – быстро нарастает утомление, резко падает работоспособность и продуктивность деятельности. На этой стадии количество ошибок максимально, появляются отказы от работы. Дальнейшая работа

нецелесообразна, нужно прекратить деятельность, пока не наступило полное истощение организма..

-конечный прорыв (за 20-30 минут до окончания деятельности) – мобилизация дополнительных резервов.

Уровень работоспособности зависит от:

1) индивидуальных особенностей – психические особенности, состояние здоровья и др.

2) отношений в коллективе, наличия положительного отношения, поддержки со стороны сотрудников и начальства.

3) вида деятельности.

4) условий деятельности (оборудование рабочего места)

5) полноценности отдыха, режима питания и др.

Пути оптимизации работоспособности – через воздействие на факторы, от которых зависит уровень работоспособности.

Дееспособность (или трудоспособность)– состояние психики человека, позволяющее ему реализовывать работоспособность.

Разница: человек может быть работоспособен (руки и ноги у него есть, он здоров, выспался → например, может рубить), но при этом не трудоспособен (если ему дать топор, он всех порубает). Или наоборот: человек трудоспособен (у него с головой все в порядке, он понимает, что рубить надо дрова, а не того, кто ближе стоит), но не работоспособен (он, например, калека и не может из-за этого работать или он болеет).

Естественно, лучший вариант – когда есть и то, и другое.

**Функциональное состояние** – это тот комплекс свойств и качеств человека, которые прямо или косвенно обуславливают выполнение деятельности. ФС существует только в контексте деятельности, которую реализует человек.

ФС – это относительно устойчивая, актуализированная в данный момент структура ресурсов, необходимых для решения задачи.

Специфика состояния зависит от множества различных причин. В силу этого актуальное состояние человека, возникающее в каждой конкретной ситуации, всегда уникально. Однако среди многообразия случаев достаточно отчетливо выделяются некоторые общие классы состояний.

Виды ФС:

**1) по допустимости:**

- разрешенные или допустимые (например, утомление) во-первых, по критерию надежности позволяют осуществлять деятельность, эффективность которой не ниже допустимого уровня, а во-вторых, по критерию цены деятельности не влияют отрицательно на здоровье человека;

-запрещенные или недопустимые (например, переутомление) эффективность деятельности переходит нижние границы заданной нормы или появляются симптомы нарушения здоровья.

**2) по степени развития недопустимости**

- нормальные – не то же самое, что допустимые. Например, утомление – это уже не нормально, но еще допустимо (если работа важная, очень срочная и

никто другой с ней не справится);

- пограничные - относятся к категории недопустимых. Психологи должны помогать;

- патологические- являются предметом медицинских исследований.

### **3) по степени мобилизации**

- адекватной мобилизации

- динамическое рассогласование

Состояния адекватной мобилизации характеризуются полным соответствием степени напряжения функциональных возможностей человека, требованиям, предъявляемым конкретными условиями. Оно может нарушаться под влиянием самых разных причин: продолжительности деятельности, повышенной интенсивности нагрузки, накопления утомления и т.д. Тогда возникают состояния динамического рассогласования — реакция в этом случае не адекватна нагрузке или требуемые психофизиологические затраты превышают актуальные возможности человека.

### **4) по степени активности субъекта**

- интенсивные (например, реакция тревоги разных степеней) - одно и то же состояние, которое развивается.

- экстенсивные - принципиально разные состояния. 4 состояния снижения работоспособности:

Монотония, стресс, утомление. Грубо выделяют 2 стадии утомления: острое - наблюдается общая вялость, забывчивость, тяжесть в конечностях. Хроническое утомление – забывчивость становится периодической, усиливается потоотделение, возникают проблемы с сердцебиением. По сути, вторая стадия – это есть начало переутомления. Переутомление отличается тем, что все вышеописанное приобретает хроническую форму. утомление является еще допустимым ФС (человек еще способен выполнять свои обязанности), а переутомление – уже нет.

**5) по длительности:** различают относительно устойчивые длительные состояния, сопровождающие деятельность в течение рабочего дня или нескольких дней, и ситуативные состояния, возникающие периодически по ходу работы.

**б) по стереотипности и сложности трудовых действий:** различают состояния монотонии и интеллектуальной и творческой напряженности.

**Монотония - 2 вида:** двигательные (при однообразных способах решения двигательных задач) и сенсорные (то же самое, но при работе с информацией. Например, постоянный пересчет цифр).

Утомление - развивается при расходовании энергии в результате деятельности. Зависит в первую очередь от длительности нагрузки. Является сигналом о необходимости восполнения энергетических ресурсов.

Классификация утомления: Мышечное, умственное, сенсорное утомление

Стресс – результат дисбаланса между наличными внутренними ресурсами работающего человека и требованиями внешней среды (они проявляются в конкретной трудовой ситуации). Экологический подход к

стрессу:

-стресс изучается как реакция. Стресс как результат взаимодействия человека со средой.

-стресс как стимул (изучение стрессоров)

-эпидемиологический подход – сравнение распространенности заболеваний у различных профессионалов

Трансактный подход: изучаются индивидуальные психические характеристики профессионала, его опыт в преодолении стрессовых ситуаций.

Регуляторный подход: изучаются психические механизмы адаптации при микроанализе конкретных задач.

### **2.5.3 Методы диагностики функциональных состояний субъекта труда**

Методы диагностики ФС.

ФС - сложная системная реакция. Проявляется на 3 разных уровнях. Проявления ФС оцениваются соответственно:

1 физиологический уровень

- а) оценка поведения;
- б) оценка вегетативных реакций;
- в) электрофизиологический;
- г) психофизиологический.

Минусы при диагностике ФС на этом уровне:

неоднозначность связи физических характеристик состояния и состояния человека

сложность используемой аппаратуры (для измерения ЧСС, КГР, ЭЭГ, АД нужны приборы)

2 психологический

- когнитивно-эмоциональный компонент - оцениваются объективными тестами.

- рефлексивный компонент (субъективная оценка состояния)

Методики психологической диагностики ФС:

Психометрические методики. Например, таблицы Шульте. Главные показатели: успешность и скорость выполнения.

Метод наблюдения за процессом деятельности. Анализируется: производительность, скорость, ошибки (их наличие и характер), мимика, пантомимика, речь (лингвистика, паралингвистика, экстралингвистика, тон, тремор, содержание).

Методы субъективной оценки (опросники + интервью + субъективное шкалирование для более тонкой оценки).

Основные принципы: тест должен быть подобран под предполагаемое ФС; должны быть параллельные формы теста; краткость опросника.

3 поведенческий: анализ продуктивности или производительности, анализ продуктов деятельности, анализ ошибок, стандартизированное наблюдение, хронометрический анализ деятельности, анализ пооперационного

состава решения задач во времени, анализ речевого поведения, которое сопровождает деятельность, анализ группового поведения и взаимодействия.

Стратегии анализа данных:

Проявление состояния – не есть само состояние. Для правильной оценки соответствующего состояния существуют стандартные интерпретации данных в зависимости от числа решенных задач.

Данные надо обработать – здесь нужен анализ данных. Экспертные оценки, Дисперсионный анализ, Корреляционный анализ, Факторный анализ.

Полученную информацию надо подтверждать разными методами.

#### **2.5.4 Методы и программы психопрофилактики неблагоприятных функциональных состояний.**

Особый интерес представляет проблема управления функциональным состоянием работника. Проблема регуляции психического состояния работника возникла как реакция на участвовавшие сбои в работе (из-за утомления, неправильного режима труда и т. п.). Л. Г. Дикая и Л. П. Примаков выделяют следующие основные методы регуляции психических состояний:

- **рефлексологический метод** (воздействие на биологически активные рефлексогенные зоны и точки с помощью токов, иглоукалывания, лазерными технологиями);

- **воздействие через музыку** (цветомузыку). Одно время на крупных предприятиях была мода на комнаты психологической разгрузки (КПР), где активно использовались релаксационные занятия с успокаивающей музыкой;

- **психофармакологические средства**. Считается, что это один из старых способов. Он применяется для стимуляции работоспособности. К сожалению, обнаружилось множество проблем: не все люди одинаково переносят такие препараты; быстро вырабатывается зависимость от препаратов. Со временем также эффективность действия стимулирующих препаратов снижается;

- **постгипнотическое внушение и метод моделирования** особых суггестивных состояний человека (ОССП). Эти методы используются для мобилизации резервов человеческой психики (лишь в особых случаях). Основные недостатки метода: перевод оператора в состояние постгипнотического внушения реально прерывает его деятельность, нарушает ее целостность; кроме того, сроки такого воздействия достаточно непредсказуемы и сильно зависят от особенностей конкретных людей;

- релаксационные упражнения (изменения рабочих поз, упражнения на расслабления).

Способы коррекции неблагоприятных функциональных состояний субъекта труда.

Оптимизация ФС - она необходима т.к. неоптимальные ФС негативно влияют на уровень продуктивности деятельности, на качество продукции и др.

1) варьирование видов деятельности (чтобы не возникало монотонии). Возможно, также обучить персонал коротким упражнениям (типа “мы писали –



наши пальчики устали”).

2) изменение структуры трудовой деятельности – это косвенный путь влияния на человека. Пример: рассадить сотрудников по разным помещениям, создать, таким образом, индивидуальное пространство для работы.

3) Предложение чего-либо именно самому человеку. Сюда входят внешние и внутренние средства. К внешним относятся:

-Оптимизация режима питания. Например: организовать столовую для сотрудников; составить нормальный график перерывов на обед.

- Библиотерапия. Пример: организовать библиотеку для сотрудников; рекомендовать им для прочтения интересные книги; проводить встречи после работы для обсуждения прочитанного.

- Формакотерапия. сотрудникам предлагается пить витамины. Пример: если на предприятии есть столовая или повар, то можно разработать специальное меню, давать фрукты и соки, а в “трудные дни” (время сдачи проектов, отчетности и др.) – давать пищевые добавки.

Внутренние средства – 2 вида:

1) Спонтанно сформированные;

2) Специально изученные.

Примеры: Организовывать “перекуры” во время работы. Разрешать сотрудникам пить чай, кофе. Можно сделать из этого традицию, как в Англии. Иногда в офисах ставят телевизоры. Надо следить, чтобы работники иногда отвлекались, а не работали монотонно и без перерывов.

## 2.6 Профессиография

2.6.1 Профессиограмма и психограмма.

2.6.2 Профессионально важные качества

### 2.6.1 Профессиограмма и психограмма.

Профессиографирование – процесс изучения отдельной профессии.

Результатом психографирования (Штерн) - психограмма личности (описание человека труда в профессии):

**Психограмма:** Психологические качества, желательные для эффективного выполнения профессиональной деятельности, общения, для профессионального роста, преодоления экстремальных ситуаций в труде. Сюда относятся:

**Характеристики мотивационной, волевой, эмоциональной сферы специалиста:**

- 1) Мотивы, цели, задачи, потребности, интересы, отношения, ценностные ориентации человека и психологические позиции;
- 2) Профессиональные притязания, профессиональная самооценка, самоосознание себя как профессионала;
- 3) Эмоции, психические состояния, эмоциональный облик;
- 4) Удовлетворенность человека трудом, его процессом и результатом.

**Характеристики операциональной сферы специалиста:**

- 5) Психологические знания о труде, о профессии;
- 6) Психологические действия, способы, приемы, умения, техники, психотехнологии (в их влиянии на себя и на других людей);
- 7) Профессиональные способности, профессиональная обучаемость, открытость к профессиональному росту;
- 8) Профессиональное мышление, в том числе творчество, возможность обогатить опыт профессии;
- 9) Профессиональное саморазвитие, умение проектировать и реализовать планы своего профессионального роста;
- 10) Психологические противопоказания (то есть психические качества, абсолютно или относительно несовместимые с профессией), а также качества, отсутствие которых может быть компенсировано. Желательно определение противопоказаний в мотивационной и операциональной сфере;
- 11) Линии профессионального роста и линии распада профессиональной деятельности и личности специалиста, пути их реабилитации.

**Профессиограмма** - это научно обоснованные нормы и требования профессии к видам профессиональной деятельности и качествам личности специалиста, которые позволяют ему эффективно выполнять требования профессии, получать необходимый для общества продукт и вместе с тем создают условия для развития личности самого работника. Профессиограмма - это обобщенная эталонная модель успешного специалиста в данной области, хотя иногда отмечается, что в профессиограмме надо учитывать и варианты

выполнения профессиональной деятельности на "среднем" уровне. Из профессиограммы человек получает сведения об объективном содержании труда, о психологических качествах, требуемых от человека. Вместе с тем Профессиограмма - это не жесткая стандартная схема, а гибкая ориентировочная основа развития специалиста. Профессиограмма должна не сковывать индивидуальное творческое развитие специалиста, а лишь давать ориентиры объективных требований профессии к человеку. Профессиограмма может меняться по мере изменения профессии, поэтому обращаться к профессиограмме необходимо так или иначе в течение всей профессиональной жизни как специалисту психологу, так и каждому работающему человеку для того, чтобы осуществлять коррекцию психологических качеств с учетом современных требований профессии. Таковы назначение и функции профессиограммы.

Комплексная профессиограмма (К.К. Платонов, Ю.В. Котелова и др.), где учитывается широкий круг характеристик (социальных, технологических, экономических, медикогигиенических) труда в целом. В ней указывается цель, предмет, способ, критерий оценки результатов, характеристика нужной квалификации, средства, условия, организация, кооперация труда, интенсивность труда, виды опасности, воздействия на работника, польза для работника. В последнее время предлагается аналитическая профессиограмма, в которой раскрываются "не отдельные характеристики компонентов в профессии и профессионально-важные качества (ПВК) человека, а обобщенные нормативные и морфологические показатели структуры профессии и психологической структуры профессиональной деятельности". В аналитической профессиограмме подчеркивается необходимость разделения двух блоков и профессиограмме: во-первых, описание объективных характеристик профессиональной деятельности, не зависящих от конкретного человека и выработанных в общественном опыте, во-вторых, описание психологической деятельности человека и его качеств, симметричных объективной деятельности, но не совпадающих с ней. Иными словами, в аналитической профессиограмме различаются нормативная внешне заданная структура профессиональной деятельности и психологическая структура деятельности, а также психологические качества работника. В литературе описана также схема профессиограммы, называемой автором психологически ориентированной, в нее входят: описание внешней картины труда, трудового поведения (фотография рабочего дня, хронометраж, временная динамика производственной активности, рабочее место, типичные ошибки и др.) и внутренняя картина труда (реакции личности, ее интегральные образования - направленность, способности, структуры научения и опыт, характер, темперамент, а также психические состояния - интеллектуальные, эмоциональные, процессы - воля, внимание, память, мышление и психомоторика).

Задачи профессиограммы:

- четко выделять предмет и основные результаты труда (на что направлены главные усилия человека в труде);

- подчеркивать направленность каждого труда в конечном счете на благо конкретного человека (гуманистический человекоцентризм): все, в том числе технические профессии должны, хотя и в опосредованной форме, облегчать жизнь конкретного человека;

- выделять не отдельные компоненты и стороны профессии, а описывать ее целостно в системе характеристик, особо подчеркивая при этом стержневые, приоритетные, ядерные составляющие и отличая их от производных, второстепенных, вспомогательных;

- показывать возможные линии развития человека средствами профессии, динамику психических новообразований в ходе труда, из которых человек может выбрать направления роста с учетом своей индивидуальности;

- показывать перспективы изменения в самой профессии (каким может быть специалист завтрашнего дня, ближайшего будущего);

- иметь направленность на решение практических задач (профессиональное обучение, профотбор, рационализацию новых видов труда и др.);

- описывать необходимые некомпенсируемые психологические профессиональные качества, а также психологические свойства человека, которые хотя и отсутствуют у него, но могут быть компенсированы.

Результатом психографирования (Штерн) - психограмма личности (описание человека труда в профессии):

А) полная — психологическое изучение составлялось по обширной программе — полной психографической схеме

Б) частичная - программа обследования личности касалась лишь важных для обсуждаемой проблемы сторон.

1) срезовые составлялись при разовом обследовании личности

2) продольные психограммы - при сопоставлении результатов психологического обследования личности несколько раз во времени

Только продольные психограммы, считал Штерн, могли дать психологу сведения о тенденциях развития личности, т.е. позволяли понять личность, устойчивые и случайные ее проявления.

Задачи психограмм:

1) основой для подбора психодиагностических методик и прогнозирования с их помощью успешности будущей профессиональной деятельности претендентов на конкретную вакансию

2) при исследовании профессиональной работоспособности, утомления, в целях диагностики степени снижения психических функций под влиянием проделанной работы следовало выявить ПВК как наиболее изменчивые, временно нарушаемые в данной профессии под влиянием утомления психические функции.

3) задача профессионального обучения и тренировки таких психических функций, ПВК, которые обеспечивают успешную работу и могут стать предметом развития, упражнения

Типы профессиограмм (Иванников):

диагностическая → выявление ПВК, психограмма

ориентировочно-диагностическая → выявление причин аварий, проблем в деятельности, анализ типичных ошибок и сложностей

конструктивная → повышение эффективности средств и условий труда, анализ приемов и способов деятельности, технологии

информационная → для профориентации

Схема информационной профессиограммы:

- 1) специфика должности, организации, стаж человека;
- 2) история профессии, распространенность;
- 3) предметная область: человек-человек, ч-природа, человек-художественный образ, человек-знак, человек-техника;
- 4) продукт деятельности;
- 5) средства труда: орудия труда; внешние функциональные (лексика, мимика, голос); внутренние функциональные (схемы, эталоны, образцы);
- 6) задачи труда, профессиональные функции :нормативно заданные; реально выполняемые трудовые действия;
- 7) права, обязанности, ответственность;
- 8) профессиональный риск;
- 9) интересы, мотивация;
- 10) возможности роста, карьеры, обучения;
- 11) профессиональные сложности (для начинающих и мастеров);
- 12) типичные конфликты;
- 13) типичные ошибки;
- 14) личностные особенности (психограмма).

## 2.6.2 Профессионально важные качества

Профессионально важные качества (ПВК) - те качества, признаки, которые важны для успешного выполнения работником профессиональных задач в данном виде труда.

Профессионально важные качества личности

Психограмма - выделение и описание качеств человека, необходимых для успешного освоения конкретной трудовой деятельности и ее эффективного выполнения. Данные качества называются профессионально важными качествами (ПВК). В качестве профессионально важных могут выступать не только психические, но и внепсихические свойства субъекта (конституциональные, соматические, нейродинамические и т.д.).

ПВК представляют собой отдельные динамические черты личности, отдельные психические и психомоторные свойства (выражаемые уровнем развития соответствующих психических и психомоторных процессов), а также физические качества, соответствующие требованиям к человеку какой-либо определенной профессии и способствующие успешному овладению этой профессией. С одной стороны, ПВК являются предпосылкой профессиональной деятельности, а с другой стороны — они сами совершенствуются, шлифуются в ходе деятельности, являясь ее новообразованиями; человек в ходе труда изменяет и самого себя.

устойчивые ПВК - плохо поддающиеся тренировке свойства личности, которые весьма существенны для достижения профессионального успеха.

тренируемые ПВК — это психические функции, которые обеспечивают успешную работу и могут стать предметом развития, упражнения.

Сама система ПВК выступает как определенный симптомокомплекс субъектных свойств, специфичный для той или иной деятельности. Он не задан в готовом виде, а формируется у субъекта в ходе освоения им деятельности, и для ее основных компонентов. Поэтому с внутренней — собственно психологической стороны — процесс деятельности представляет собой динамическую смену целостных подсистем ПВК, обеспечивающих каждый ее основной этап (действие, задачу, функцию).

Ведущей тенденцией развития подсистем ПВК является значимое возрастание степени интегрированности отдельных качеств.

Две категории ПВК:

1) ПВК, которые характеризуются наибольшей непосредственной связью с параметрами деятельности. Они обозначаются понятием ведущих ПВК.

2) ПВК, которые имеют наибольшее число внутрисистемных связей с другими качествами, занимают центральное место во всей системе качеств (базовые ПВК). Именно базовые ПВК являются основой для формирования подсистем ПВК в целом. (А.В. Карпов). Поэтому ПВК являются структурообразующими для той или иной деятельности.

Одно и то же ПВК в разных случаях может выступать либо как ведущее, либо как базовое, либо как то и другое одновременно.

Не все ПВК связаны с параметрами деятельности простой, линейной зависимостью, т.е. зависимостью типа «чем выше уровень развития ПВК, тем эффективнее деятельность».

Для некоторых видов деятельности актуальным является выделение ПВК, которые выступают таковыми в нормальных условиях ее выполнения, и те, которые необходимы в усложненных или экстремальных условиях. Структура ПВК — это сложное и внутренне дифференцированное системное образование, которое детерминирует успешность освоения и выполнения трудовой деятельности. Системное описание ПВК для конкретной профессии можно найти лишь в специальных прикладных исследованиях. Существующие современные психограммы просто перечисляют ПВК, входящие в те или иные категории для определенного вида деятельности (чаще всего указываются необходимые ПВК и анти ПВК). Крайне редко указывается характер внутрисистемных связей ПВК и весовое значение ПВК, что связано в первую очередь со сложностью проблемы, с большой вариативностью индивидуальных систем ПВК, пластичностью некоторых ПВК.

## **2.7 Эргономика и психология**

### **2.7.1 Человек и труд**

2.7.2 Понятие эргономики. История становления эргономики как самостоятельной дисциплины

2.7.3 Предмет, метод, цели и задачи эргономики.

2.7.4 Надежность человека как части эргатической системы. Рабочее место. Рабочая поза.

2.7.5 Монотонность труда. Условия труда.

2.7.6 Система «Человек-машина». Плюсы и минусы машин на производстве.

### **2.7.1 Человек и труд**

Понятия «эргатическая система», «эргатическая функция», их эволюция в истории человеческого общества.

Трудовой процесс и его структура. Объект труда и его основные виды (биологические системы, неживые природные и технические системы, социальные и знаковые системы, формы художественного отображения действительности). Предмет труда как социально фиксированная система признаков объекта труда и как система свойств и взаимоотношений объектов, явлений, процессов, которыми человек мысленно или практически оперирует в процессе профессиональной деятельности. Предмет труда как ориентирующий психический образ.

Цели труда. Объективно заданные и субъективно принятые цели труда, их разновидности. Цели труда как субъективные образы желаемого будущего.

Средства, орудия труда и их основные разновидности. Вещественные (ручные, машинно-ручные, механизированные, автоматизированные); внешне функциональные средства труда (выразительные средства поведения, речи, движений, мимики, жестов человека как субъекта труда), внутренние средства труда.

Условия труда (профессиональная среда). Обзорная характеристика основных разновидностей объектных условий труда в различных трудовых процессах: физической, социальной и организационной среды.

### **2.7.2 Понятие эргономики. История становления эргономики как самостоятельной дисциплины**

Эргономика (от греческого слова «работа», «закон или закон работы») – это область знаний, которая комплексно изучает трудовую деятельность человека в системе «человек-техника-среда» с целью обеспечения эффективности, безопасности и комфорта трудовой деятельности. Поэтому, чтобы обеспечить максимальную эффективность работы, свести к минимуму возможность человеческих ошибок, уменьшить усталость и исключить, насколько это возможно, любой риск для работающего, необходимо, чтобы

конструктор опирался на научный подход, основанный на знании анатомических, физиологических и психологических особенностей, характеризующих человеческие возможности и ограничения.

Возникновению эргономики способствовали проблемы, связанные с внедрением и эксплуатацией новой техники и технологий в 20 веке, а именно рост травматизма на производстве, текучесть кадров и т.д., так как НТП начал набирать обороты, и это требовало нового объединения наук при активном привлечении психологии, гигиены и многого другого.

Первые предпосылки развития новой науки о труде были положены в 1857 г. и основаны на изучении закономерности науки о природе, предложенной **Войтехом Ястшембовским**. В дальнейшем в понятие «**эргономика**» вкладывали тот же смысл и другие ученые (**В.М. Бехтерев, В.Н. Мясищев и др.**). Отечественными учеными еще в 1920-х гг. было отмечено, что трудовой деятельности не уделяется должного внимания. 1949 г. считается годом зарождения новой науки. В 50-х гг. организацией Эргономического исследовательского общества **К. Марелла** начинаются исследования по данной науке. В СССР становление эргономики связано с возникновением и становлением в 20-30-х гг. 20 века научной организации труда (**А.К. Гастев, П.М. Керженцев**). Советская эргономика ориентировалась не только на повышение эффективности производства, но и на сохранение здоровья и развитие личности работника, развивая корпоративность, идеологический компонент производства и соответствующую систему норм и ценностей.

### 2.7.3 Предмет, метод, цели и задачи эргономики

**Предметом эргономики** является изучение системы: человек - машина – среда и ее действие. Эргономика рассматривает распределение труда между человеком и машиной, следит за соблюдением безопасности труда при взаимодействии с механизмами, анализирует и распределяет обязанности операторов, разрабатывает дизайн рабочих мест с учетом антропометрических данных, в том числе и для лиц с ограниченными трудовыми возможностями.

**Эргономика** - технология конструирования работы - основывается на медико-биологических науках: анатомии, физиологии и психологии. В общем смысле анатомия занимается изучением структуры тела (его размеров и строения), физиология изучает функционирование организма (поддерживающие его биологические процессы), а психология - поведение (реакции приспособления организма к окружающей среде). Между этими дисциплинами нет строгих границ: например, функциональную анатомию, т.е. ту часть общей анатомии, которая представляет главный интерес для эргономики, можно рассматривать как физиологию (Рисунок 1). Психология работы касается исследования аспектов поведения, которые в основном зависят от знания законов психологии, хотя некоторые проблемы, такие, как сменная работа, включают как физиологические, так и психологические компоненты. С точки зрения психолога, человек является своего рода устройством, обрабатывающим информацию для принятия решений, основанных на



множестве вводимых данных, и передачи этих решений с помощью множества выходов. В некотором отношении его поведение аналогично поведению ЭВМ, но аналогия эта не совсем точна, так как для ЭВМ нет проблем эмоционального возбуждения, усталости и суточных ритмов. Поскольку, в отличие от ЭВМ, человек-оператор может функционировать на многих уровнях эмоционального возбуждения, необходимо изучать вопросы мотивации, которые в свою очередь требуют исследования материальных и нематериальных стимулов и взаимодействия между людьми. Изучение уровня активности в зависимости от времени суток имеют отношение к проблемам сменной работы, перерывам для отдыха и продолжительности рабочего дня. Это очень сложные вопросы, на которые невозможно дать простой ответ, но, поскольку эти проблемы возникают в каждой промышленной организации, необходимо предпринять какую-то попытку разрешить их, хотя эти решения могут быть только приблизительными.



Рисунок 1 - Эргономика

**Методологической базой эргономики** является теория систем, которая позволяет получить всестороннее представление о производственном процессе и предлагает пути его совершенствования, что включает учет склонностей, характера каждого работника, удовлетворенности трудом.

**Целью эргономики** является изучение закономерностей трудовых процессов, роли человеческих факторов в трудовой деятельности и повышение эффективности производства при соблюдении условий безопасности труда. Кроме того, эргономика изучает конфликтные ситуации, стрессы на рабочем

месте, утомления и нагрузки с учетом индивидуальных особенностей работника. Особое внимание эргономика уделяет процессу отбора, обучения и переобучения специалистов. Создание информационной базы, коммуникаций, дизайна рабочего места непосредственно отражается на производственном процессе и отношениях.

В основе вышеперечисленных целей можно сформулировать несколько **основных теоретических задач**:

- 1) разработка специфических категорий эргономики, отражающие специфику предмета, содержания и методов;
- 2) поиск и описание связи между трудом человека и эргономическими параметрами технических систем и методов;
- 3) разработка теоретических основ проектирования деятельности человека-оператора с учетом особенностей технических систем;
- 4) исследование закономерностей взаимодействия человека и технических систем.

#### **2.7.4 Надежность человека как части эргатической системы. Рабочее место. Рабочая поза.**

**Под надежностью человека** понимается сохранение качества продукции и адекватного отношения к трудовому процессу работника. Ошибка в производственной деятельности человека может быть обусловлена утомлением работника, принятием неправильного решения, не учетом внешних факторов в трудовом процессе или браком в механизме, с которым взаимодействует работник. Надежность человека зависит от состояния здоровья, условий труда, возраста, опыта работы, трудовой мотивации, вовлеченности в трудовой процесс и др.

**Рабочее место** – зона, которая оснащена необходимыми для работы техническими предметами и средствами, которые необходимы тому или иному работнику для выполнения своих трудовых обязанностей.

**Рабочее место** - часть рабочего пространства, функционально организованная для выполнения работником или коллективом производственной деятельности.

Требования к рабочему месту:

- 1) наличие достаточного рабочего пространства для осуществления трудовой деятельности;
- 2) наличие основного и вспомогательного производственного оборудования;
- 3) обеспечение достаточных физических, зрительных и слуховых связей между сотрудниками производства.

Одно из условий эффективной трудовой деятельности состоит в том, что работающий человек должен контролировать свои действия на основе информации, получаемой извне. Хотя здоровый человек обладает весьма разнообразными сенсорными механизмами, каждый из этих механизмов имеет свои ограничения.

Система слуха функционирует в диапазоне 20-20 000 Гц, хотя верхний предел чувствительности с возрастом может снизиться до 12 000 Гц. Анатомия этой системы сложна; она рассчитана на преобразование изменений давления атмосферного воздуха через изменения давления жидкой среды в импульсы, передающие информацию о высоте и громкости звука. Обычно повреждение системы слуха не проявляется в усиливающейся глухоте во всем диапазоне частот, оно выражается лишь в снижении чувствительности к некоторым частотам или в прогрессирующем снижении слуха при более высоких частотах. В некоторых странах за повреждение слуха в рабочих условиях несут юридическую ответственность наниматели. Из финансовых соображений, а также в интересах здоровья рабочих некоторые компании снимают аудиограммы при приеме на работу новых лиц, которые на производстве будут подвергаться воздействию высоких уровней шума. Уровень, при котором шум непосредственно влияет на производительность труда, отличается от уровня, при котором возникает риск поражения слуха, очень незначительно. Косвенные помехи возникают и при гораздо более низких уровнях шума, поскольку шум мешает связи между работающими, что повышает опасность возникновения несчастных случаев и угнетает работника. Трудно сделать какие-нибудь сообщения относительно раздражения, вызываемого шумом, поскольку это в значительной мере зависит от конкретных обстоятельств и индивидуальных различий. Например, шум, создаваемый другими машинами или цехами, гораздо больше раздражает, чем шум собственной машины или цеха, в котором трудится работник; на прерывистый, неожиданный шум человек реагирует тяжелее, чем на ожидаемые шумы, и совершенно очевидно, что необязательный шум вызывает большее раздражение, чем неизбежный. Если работник спокоен и в хорошем настроении, он часто игнорирует шум, но если моральное состояние работающих снижается даже по совершенно другим причинам, они будут жаловаться и на шум. Это явление настолько обычно, что когда внезапно возрастает число жалоб на шум при отсутствии явного изменения его уровня, следует предположить, что эти жалобы служат указанием на более общую неудовлетворенность работников. Речевое общение - очень сложная проблема. При непосредственном общении понимание речи не всегда зависит от слуха, поскольку важную роль играют также артикуляция и жест. С другой стороны, при определенной ситуации главной причиной раздражения или невозможности понять друг друга являются помехи в разговоре, а не уровень шума как таковой. Зрение - доминирующая способность органов чувств человека, поэтому важное значение имеет освещение окружающей среды. Полезное эмпирическое правило состоит в том, чтобы уровень освещенности устанавливать в 30 раз выше того уровня, при котором может быть выполнено данное задание. Возраст человека - необычайно постоянный, но часто игнорируемый фактор. Количество света, необходимое для одного и того же уровня эффективности зрения, удваивается примерно каждые 13 лет. Можно избежать перевода более старых и часто высококвалифицированных работников, требующих острого зрения, или отложить его, обеспечив более высокий уровень освещенности; нужно принимать во внимание и такие

факторы, как слепящий блеск, контрастность, направление светового потока и цвет. Опытным путем установлено, что насыщенные цвета привлекают внимание, так что они могут быть использованы в качестве сигналов; кроме того, создается впечатление, что поверхности находятся ближе, чем они на самом деле есть. Соответственно стена, окрашенная в ненасыщенный цвет, кажется дальше и поэтому помещение, будет выглядеть просторнее. Опыт показывает также, что чем больше помещение, тем больше возможностей окрасить его в более яркие цвета, и наоборот. Цвет в основном используется для улучшения общего вида помещения, хотя условные цветовые коды могут применяться для распознавания различных указаний и деталей на приборной доске, проводах и трубах. Кроме того, иногда полезно использовать контрастный цвет для того, чтобы привлечь внимание к какой-либо части машины, например к внутренней поверхности крышки, которую не следует оставлять открытой, к особо важной шкале или ручке органа управления. Следует помнить, что цвет меняется и перестает быть видимым по мере того, как снижается уровень освещенности. Это следствие механизма адаптации к темноте - процесса, который длится примерно полчаса; внезапные изменения уровня освещенности в пределах одного рабочего места или при переходе рабочего с одного места на другое могут быть опасными для зрения.

Органы чувств - зрение и слух - имеют широкий диапазон приспособительных возможностей, хотя они и не беспредельны. Слишком много цвета и слишком много шума опасны для функционирования этих систем.

За редкими исключениями, такими, как сильные грозовые раскаты или яркий свет солнца, опасные уровни шума или освещенности создает сам человек. Кроме того, человек не умеет интуитивно защищаться от этой опасности и не сможет избежать ее, если не будет соответствующим образом подготовлен.

Воздействие шума на психику трудно предсказать ввиду доминирующего влияния предрасполагающих состояний.

При разработке условий освещенности следует учитывать возраст работающих, и освещенность должна быть тем выше, чем старше рабочий.

Важными факторами при проектировании освещения, кроме уровня освещенности, являются контрастность и ослепляющий блеск.

Границы контрастности являются основными факторами, определяющими легкость видения. Темный предмет на светлом фоне виден также хорошо, как и светлый предмет на темном фоне.

Для речевого общения в шумном окружении важнее ясная дикция и сокращение расстояния (до нескольких сантиметров) между говорящим и слушающим, чем более громкая речь.

Различие небольших объектов лучше достигается путем повышения контрастности, нежели увеличения яркости.

Цветовые различия лучше всего видны в свете, который рассеивает поверхность, а искажение света, отражение от поверхности, лучше всего обнаруживает неровности поверхности.

- 4) наличие удобных проходов к оборудованию;
- 5) соблюдение ТБ (наличие средств защиты от опасных производственных факторов);
- 6) проведение мероприятий, направленных на поддержание тонуса работника;
- 7) соответствие нормам рабочей среды (допустимый уровень шума, загрязнения воздушной среды, температурного режима)

Человеческий организм не может переносить изменения температуры тела, если ее повышение или понижение превышает небольшой процент естественной разницы в окружающей температуре, характерной для различных широт, времен года, или даже колебаний температуры в течение одного дня в данном месте. Согласно биологическому представлению, в организме человека имеются разнообразные механизмы, с помощью которых поддерживается температура тела. Первый защитный барьер обеспечивается внутренней температурой тела, которая может колебаться в очень узких пределах. Жители большинства районов мира могут выдерживать значительные температурные колебания до глубины около 2 см от поверхности тела, что фактически составляет примерно половину всей массы тела. Температура кожи может меняться на 15 градусов выше или ниже внутренней температуры тела, не вызывая необратимых вредных изменений, лишь в течение короткого промежутка времени. Второй защитный барьер - это нервные и эндокринные механизмы автоматического регулирования, которые начинают действовать, когда меняется внутренняя или кожная температура. Когда вступают в действие эти механизмы, в случае воздействия тепла усиливается кровообращение и потоотделение, а в случае воздействия холода сначала снижается, а затем усиливается кровоснабжение кожи (появляется гусиная кожа), становится более интенсивным обмен веществ и возникает дрожь. Третий защитный барьер - изменение поведения и позы, что может значительно изменить воздействие радиации и последствия конвекции; однако рабочий часто не может изменить позу, поскольку положение его тела определяется рабочим заданием. Четвертый защитный барьер предполагает рациональное решение этих проблем при конструировании соответствующей одежды и создании защитной окружающей среды, начиная от примитивных средств обеспечения тепла или тени до установок для кондиционирования воздуха.

Ввиду действия механизмов автоматического регулирования функций организма, перевод показателей, характеризующих физические факторы окружающей среды, в показатели теплового стресса непросто. Приведем несколько примеров. Теплое влажное окружение может переноситься тяжелее, и, по-видимому, больше мешает работе, чем более жаркая, но сухая окружающая среда. Очень жаркий день с легким ветерком переносится легче, чем жаркий безветренный день; наоборот, холодный ветреный день гораздо неприятнее, чем морозный, но тихий день. Некоторые функции организма, такие как температура кожи, внутренняя температура тела и ритм сердца, непосредственно реагируют на воздействие теплового стресса, другие же, такие как альфа-ритм и ритмичность сердечной деятельности, реагируют на

климатические условия опосредованно. Есть предположительные данные, свидетельствующие о том, что слабый тепловой стресс возбуждает, а избыточный тепловой стресс, подобно холоду, снижает нормальный уровень возбуждения. Не удивительно, что при такой разнообразии возможных перестановок и комбинаций исследований и измерений прогресс в этой области происходит довольно медленно. Видимо, в настоящее время представления об оптимальных и комфортабельных климатических условиях широко варьируют в зависимости от расы, пола, возраста, акклиматизации, культурного уровня и т.д. Женщины скорее, чем мужчины, а пожилые скорее, чем молодые люди, ощущают комфорт при более высоких температурах. Исследования показали, что производительность, характеризуемая, например, скоростью и точностью выполнения работы или частотой несчастных случаев при высоких и низких температурах, снижается, но это влияние незначительно до тех пор, пока климатические условия не становятся крайне тяжелыми. Другими словами, для здоровых людей климатические условия создают не острые ситуации, а достаточно широкие возможности адаптации. Оптимальность условий окружающей среды в основном зависит от интенсивности физической работы; естественно, что при более высоком уровне теплообразования желательна более низкая температура окружающей среды. В нормальных рабочих условиях, таких, как работа в учреждениях, когда расход энергии не высок, для большинства людей, привыкших к умеренному климату, приемлема температура 19-23 градуса, влажность 30-70 % и движение воздуха порядка 3-12 м в минуту. При длительном ежедневном воздействии жары и интенсивной физической работе внутренняя температура тела не должна повышаться более чем до 38 градусов, при этом частота пульса не должна превышать примерно 110 ударов в 1 минуту, а диета, особенно потребление жидкостей и солей, должна быть адекватной для возмещения потерь. Механизмы, вызывающие жажду, не очень чувствительны, поэтому людей, работающих под воздействием жары, нужно побуждать пить больше. Потеря веса вследствие дегидратации не должна превышать 2-3% веса тела.

Проблемы, связанные с воздействием холода, решаются легче, как в теоретическом плане, так и в практическом. Небольшое падение температуры тела переносится в течение некоторого времени с гораздо меньшим напряжением, чем повышение, тем не менее допускать падение внутренней температуры тела не следует. В рабочих условиях это можно предотвратить с помощью рациональной одежды. Самое трудное - это защитить от охлаждения пальцы ног и рук, шею и нос. Холодные пальцы теряют способность к осязанию, подвижность и немеют, из-за этого снижается точность и ловкость движений и возрастает опасность возникновения несчастных случаев. Слишком большое количество одежды мешает двигаться, поэтому при исключительно холодных погодных условиях работу нужно прерывать для отдыха в теплом помещении.

Климатические условия не могут рассматриваться в отрыве от других форм психологического и физического стресса.

Слабый тепловой стресс может на ограниченное время повысить производительность умственного труда, но сильное тепловое воздействие или холодный стресс будут вызывать обратный эффект.

Обычно работающий субъект труда, автоматически принимает наиболее удобную для данных условий позу. Изменение позы может значительно влиять на конвекцию, радиацию и испарение.

Нет данных о том, что солнечная радиация, помимо действия в качестве мощного источника лучистой теплоты, может оказывать какое-либо особое воздействие на головной или спинной мозг. Ультрафиолетовая радиация поглощается в эпидермальном слое кожи.

Пониженная температура конечностей при неизменной внутренней температуре тела может снизить производительность труда, например, когда рабочий выполняет руками сложные манипуляции. Здоровый человек в течение ограниченного времени может терять более 2 л пота в час. Максимальную потерю пота - 10-12 л за 8-часовую рабочую смену акклиматизированный рабочий может переносить в течение нескольких месяцев в году (во время летнего сезона). Улучшение климатических условий, снижающее тепловой стресс, может быть неблагоприятно встречено некоторыми работниками, так как это снимает основание для дополнительной оплаты труда. На рисунке 2 представлены оценки теплового стресса при влиянии тепловой нагрузки.

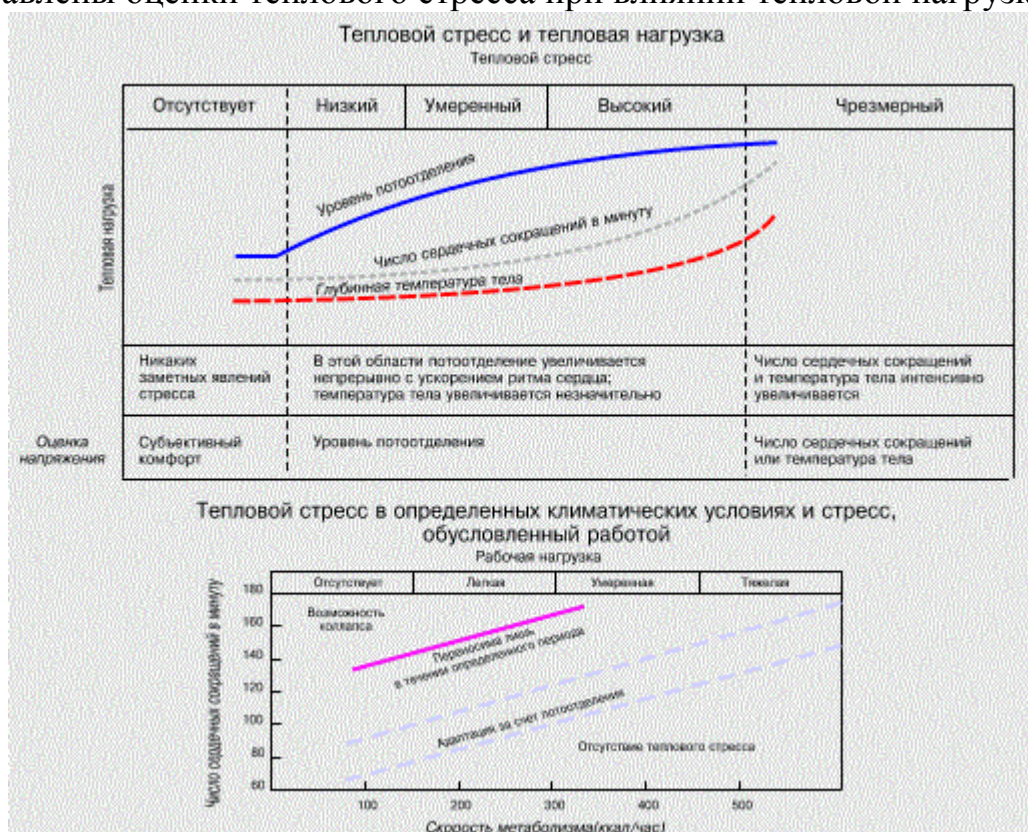


Рисунок 2 – Тепловой стресс и тепловая нагрузка

Различают рабочее место управленческого персонала, управленцев среднего звена и основных работников. Организация рабочего места зависит от

условий труда, организации труда производства на предприятии, статусных характеристик работника. Рабочее место должно соответствовать психологическому типу работника, способствовать наиболее эффективному его функционированию, сохранению его здоровья и совершенствованию личности работника, в связи с чем должны учитываться рекомендации психологической службы предприятия, личностные характеристики работника, факторы сохранения здоровья и рекомендации по гигиене труда, требования этики и эстетики организации.

### **Задачи психологической службы в организациях.**

Психолог является посредником между организацией и сотрудниками. Если создаётся внутренняя психологическая служба, то в неё должны входить несколько психологов. Соответственно решение многих вопросов, таких как: Отбор специалистов, психологическое сопровождение персонала. Увольнение. Мотивация труда, решение конфликтных ситуаций.

можно условно выделить различные концептуальные уровни помощи человеку (развивающемуся субъекту труда) в профессиональном и личностном самоопределении.

Само выделение уровней важно для того, чтобы лучше понять следующие вопросы, возникающие перед психологом труда: Чем Вы как психолог можете помочь данному человеку-работнику? Что Вы реально делаете (какую именно и на каком уровне оказываете помощь)? Готовы ли Вы вообще выйти на более интересный (сложный) уровень помощи? Готов ли Ваш клиент воспринять помощь на более сложном уровне (нужно ли это ему)?

Сами уровни выглядят следующим образом:

**Адаптационно-производственный** (адаптационно-технологический) **уровень.** Главная цель - помочь человеку "вписаться" в данную производственную структуру для повышения ее эффективности. При этом часто интересы самого человека находятся на втором плане (хотя учитываются его способности и другие психологические характеристики).

**Социально-адаптационный** **уровень.** Цель - помочь человеку построить привлекательный образ жизни (добиться жизненного "успеха") с помощью удачного выбора профессии или места работы. Интересы самого человека учитываются в большей степени, хотя пути к "успеху" могут быть и сомнительными в этическом плане... При этом часто остается проблема смысла стараний на пути к успеху (извечный вопрос профессионального самоопределения: "ради чего?" - это вопрос о смысле затраченных усилий или растраченных талантов)...

**Ценностно-смысловой** **уровень.** Цель - помочь человеку обрести смысл в профессиональном и личностном самоопределении (профессиональное самоопределение неизбежно рассматривается в контексте жизненного и личностного самоопределения). По сути, именно здесь учитываются самые важные, жизнеопределяющие устремления человека, поэтому именно данный уровень с полным правом можно считать личностно-ориентированным.

Выделение уровней помощи человеку в профессиональном и личностном самоопределении неизбежно порождает **практические трудности**



**при реализации сложных уровней помощи** (прежде всего - ценностно-смыслового уровня), в частности: не каждый человек (клиент) готов рассматривать свои проблемы на сложном (ценностно-нравственном, смысловом) уровне; не каждый психолог-профконсультант готов (и стремится) выходить на сложные (прежде всего, нравственные) проблемы профессионального самоопределения; наконец, начальство, заказчики психолога труда (от которых во многом зависит его карьерное и финансовое благополучие) скорее всего будут поощрять психолога на реализацию первого уровня, и наоборот, не очень-то приветствовать рассмотрение проблем труда, связанных со смыслом и ценностями, выходящими за рамки конкретной профессиональной деятельности в конкретной организации.

В итоге выделение данных уровней позволяет самому психологу труда использовать их в профессиональной рефлексии, а значит, превращает его в подлинного субъекта своей профессиональной деятельности.

### **Проблемы психологического сопровождения персонала.**

Когда нужно:

1 в случае, когда человек адаптируется при приходе в организацию, он находится в роли адаптанта: он должен приспособиться.

2 в случае нововведений в организации работник становится отчасти адептом: он вынужден осваивать эти нововведения, пополняя свои профессиональные знания и умения.

Типичные проблемы в этой связи – программа обучения и до обучения.

1 Социальная адаптация – это адаптация к трудовому коллективу и организационной культуре учреждения, профессиональная адаптация – к особенностям проф. ситуаций, личностная адаптация – к своей новой проф. роли, её включению в систему личностных смыслов, потребностей и мотивов, определённые изменения системы ценностей и образа Я в связи с этим.

Работа психолога в данной ситуации: диагностика специфических трудностей новых работников, построение индивидуализированных программ оптимизации процессов адаптации; за счёт этого происходит сокращение периода адаптации, более быстрое и субъективно более лёгкое становление человека интервалом (т.е. переход на следующую ступень проф. развития).

В рамках адаптации человека к организации и психологического сопровождения нововведений используются методы профессионального обучения, главным образом, **тренинги профессиональных умений**. Это могут быть общепрофессиональные умения, важные для широкого круга профессий (например, навыки делового общения) или специальные (например, навыки продаж для работников торговли или обучение работе на новом оборудовании в технических специальностях). Бывают и специальные тренинги, направленные на первичную профессиональную адаптацию новичков. В современных организациях различные обучающие мероприятия организуют с целью:

- помощи новым работникам в их социальной и профессиональной адаптации;

- устранения выявленных пробелов в профессиональной подготовке сотрудников, которые мешают качественной и продуктивной работе

- обучения новым технологиям и средствам труда
- помощи в освоении новой сложной должности в организации (если раньше её просто не было)

Формы обучения: традиционные (лекции), активные (семинары, учебные ролевые и деловые игры, разбор реальных проф. ситуаций (кейс - стадии)), с использованием компьютерных средств.

В случае, если работа связана с вредными и стрессующими воздействиями, часто приходится говорить о психической дезадаптации работника. Это – кризисное состояние, которое может быть обусловлено самыми разными по природе воздействиями (от нарушения временных ритмов до особенностей информационного потока, с которым нужно работать, или одиночества по причине работы), но всегда ведёт к нарушению или разрушению деятельности, часто – к нервно-психическим расстройствам. В связи с этим есть ещё два важных понятия.

**Психическая переадаптация** – это внутренняя работа личности, направленная на преодоления, восстановление нарушенного душевного равновесия, возникшего под влиянием экстремальной ситуации. У профессионалов, работающих в сложных технических системах, эти процессы сопровождаются специфическими нарушениями восприятия пространства-времени, особыми состояниями сознания (снижение нервно-психической устойчивости, нарастание внутриличностных конфликтов и т.д.).

**Психическая реадаптация** – это процесс перестройки адаптационных механизмов, сложившихся в экстремальных профессиональных условиях, неадекватных в обычной жизни. Она необходима, когда человек возвращается в обычную, не связанную с экстремальными факторами жизнь.

В качестве мер помощи профессионалу в восстановлении нормального психического состояния и профилактики острых (требующих длительного отдыха и лечения) форм дезадаптации рекомендуются активные виды досуга, переключающие личность на другие, спокойные формы предметной деятельности. Это могут быть: домашний труд, рыбалка, охота, спорт, музыка, занятие искусством, общение с друзьями и близкими и т.д. Но эти средства могут помочь не всем людям. В исследовании Даровской (на инкассаторах) было показано, что определяющую роль в развитии дезадаптации играют устойчивые свойства индивидуальности (такие как локус контроля или стили копинг-поведения). Лиц, обладающих определённого рода индивидуальными особенностями (например, высокая внутренняя конфликтность, внешний локус контроля, установка на сохранение здоровья), рекомендуется не использовать в опасных профессиях.

Ещё одна проблема, связанная с адаптацией к профессии, - изменение личности, которое может проявляться как профессионально-обусловленные акцентуации или даже как профессиональные деформации личности, актуальные для выполнения профессиональных обязанностей, но неадаптивные в остальных жизненных ситуациях.

## Основные варианты установления взаимосвязи рабочего места и человека:

	За счет использования имеющихся возможностей		За счет создания требуемых возможностей	
	Подбор	Подбор	Формирование человека	Конструирование искусственной среды обитания
Самостоятельное (без участия психологов)	“Естественный” проф. отбор	Профессиональное самоопределение	Прием самовоспитания	Рационализаторство, изобретательство
С помощью психологов	Тестирование, отбор	Проф. консультирование, проф. ориентирование	Проф. образование с использованием знаний о труде	Конструирование и проектирование
Негативные стороны	Жесткий отбор	Директивные указания, автоматизация консультации		

### *Рабочая поза*

При оценки напряженности труда важную роль играет **рабочая поза**.

Хотя руководитель при разработке рабочего задания может часто полагаться на гибкость тела и приспособляемость поведения человека, он должен учитывать ограничения, накладываемые определенными размерами тела. Так, исходной точкой проектирования рабочего пространства должны быть размеры людей, которые будут работать в пределах этого пространства. Антропометрические различия между отдельными людьми обычно достаточно велики, чтобы иметь определенное значение, поэтому указания только о средних величинах не могут удовлетворить, и надо учитывать диапазоны колебаний; однако поскольку размеры тела человека подчиняются статистическим законам нормального распределения, то людей с любыми крайними размерами тела относительно мало и размеры большинства из них находятся гораздо ближе к средним величинам. Например, большинство взрослых людей имеют рост от 1,50 м до 1,85 м, но иногда встречаются мужчины, рост которых составляет 2,50 м. Было бы, конечно, абсурдно проектировать высоту всех дверей из расчета, по крайней мере, 2,50 м, заботясь об удобстве лишь немногих людей среди населения всего земного шара. Одновременно с определением размеров рабочего пространства проектировщик работ должен в основном решить, в какой позе будет работать оператор, например, следует ли ему работать сидя или стоя. Это решение зависит от многих факторов. Пределы рабочего пространства в любой плоскости больше для стоящего, чем для сидящего оператора, и если часто используемые элементы управления должны быть рассредоточены на большой площади, то оператор должен стоять. Нет смысла обеспечивать сиденье около машины (например, около пульта управления или панели), если под рабочей поверхностью не предусмотрено достаточно места для коленей; в этом случае оператору, вероятно, будет удобнее стоять. Как указывалось в предыдущей главе, приложение сил намного облегчается из положения стоя: если рабочему приходится часто выходить из основного рабочего пространства, он будет тратить больше энергии, поднимаясь и садясь, чем если бы он все время

работал стоя. Многие из этих проблем могут быть преодолены путем использования подвижных сидений или высоких сидений с подставками для ног. Нужно иметь не только общее представление об основах биологии, но и обладать безошибочным знанием механики движения конечностей и систем организма, а также путей конструирования и организации рабочего пространства, которые могут обеспечить свободу, гибкость, а иногда и способствовать правильному использованию человеческого тела.

При решении вопроса о выполнении работы в положении сидя или стоя следует учитывать:

- 1) расположение элементов управления, компонентов оборудования и характер действий;
- 2) место, имеющееся для коленей;
- 3) размер и направление прилагаемых сил;
- 4) частоту смены поз стоя и сидя.

При конструировании сидений следует принимать во внимание:

- 1) между сиденьем и рабочим пространством;
- 2) разнообразие принимаемых поз;
- 3) удобство положения стоя и сидя;
- 4) устойчивость, особенно при подвижном сиденье;
- 5) оптимальную амортизацию сиденья и спинки.

Также как комфортабельное сиденье обеспечивает свободу различных поз, так и хорошо сконструированное рабочее пространство для стояния обеспечивает легкость движений. Ограничение движений обычно увеличивает усталость. Часто можно сконструировать рабочее пространство таким образом, чтобы рабочий мог сделать выбор между работой сидя и стоя.

Экономическое положение рабочих имеет существенное значение для размеров тела. Например, в Великобритании средний рост мужчин - директоров компаний равен примерно 1,80 м, в то время как рост неквалифицированных рабочих - примерно 1,70 м.

Хорошо сконструированное сиденье не обязательно вызывает расслабленность, и мнение о том, что такое сиденье "клонит ко сну", неоправданно.

Более тесное размещение элементов управления решает проблемы, связанные с позами, но усугубляет проблему распознавания этих элементов.

Поза, которую принимает работающий человек, может зависеть от зрительной информации или от определенного положения тела, как, например, поза, которую принимает водитель нагруженной грузовой машины, когда ему нужно дать задний ход.

Оптимальная поза для манипулирования часто входит в противоречие с оптимальной позой для обзора; например, при тонких операциях наиболее удобное положение рук - отнюдь не лучшее для глаз, и наоборот. Обычное в таких случаях решение - держать работу близко от глаз и создавать опору для рук, но это решение не универсально. Некоторые рекомендации, использующие размеры и положение тела, представлены на рисунке 3.



Рисунок 3 – Посадка на рабочем месте

Рассмотрим три напряженности рабочей позы при выполнении трудовых обязанностей:

1) **напряженность анализаторных функций** – обычно возникает при напряжении сигналов различной модальности (зрение, слух, тактильная чувствительность). Эти сигналы можно разделить на несколько типов физической силы возникновения:

- а) слабые – ниже оперативного порога;
- б) оптимальные – в интервалах границ оперативного порога;
- в) раздражающие – выше оперативного порога.

2) **эмоциональное напряжение** – является основным фактором определения успешности трудовой деятельности. Критерии оценки:

- а) временные – работа по индивидуальному графику или работа в условиях острой нехватки времени;
- б) мотивационные – аварийные ситуации, ответственность за безопасность.

3) **интеллектуальное напряжение** – работа, связанная с необходимостью разработки алгоритмов деятельности разной сложности; с принятием решений разного уровня; с необходимостью участия нестандартных, творческих компонентов деятельности.

### 2.7.5 Монотонность труда. Условия труда

**Монотонность** - однообразное повторение рабочих операций. Опасность монотонности заключается в снижении внимания к процессу производства, быстрой утомляемости и снижения интереса к трудовому процессу, что влияет на безопасность труда в целом. Одной из форм, предрасполагающей к формированию монотонности, является автоматизм –

деятельность осуществляемая без непосредственного участия сознания. Он формируется в результате нескольких факторов:

- а) многолетнего опыта;
- б) рутинной работы;
- в) отсутствия вовлеченности в трудовой процесс;
- г) воображения и творческого подхода;
- д) физических перегрузок.

Монотонность сопровождается скукой, апатией к выполнению трудовой деятельности. Поэтому решающее значение имеет неукоснительное соблюдение ТБ труда, контроля за трудовым процессом и чередование периодов труда и отдыха.

#### **Мероприятия по борьбе с монотонностью:**

- 1) расширение круга обязанностей;
- 2) усложнение работы или обогащение такими функциями и обязанностями, которые способны сыграть роль стимулов для того или иного сотрудника
- 3) руководитель должен установить режим и график работы сотрудников

Перерывы для отдыха необходимы в любой профессиональной деятельности, причем частота этих перерывов больше зависит от монотонности работы, чем от ее интенсивности. При этом предполагается, что работник не находится в состоянии физиологического стресса; если же он находится под влиянием стресса, то тогда перерывы для отдыха можно рассчитать исходя из показателей расхода энергии. В современных условиях проблемы, связанные с перерывом для отдыха, носят, как правило, психологический характер и зависят от внимания и мотивации работника. Если работа не имеет жесткого, заранее заданного ритма, то работник, имея определенный стимул для своевременного выполнения задания, вырабатывает собственный оптимальный режим перерывов для отдыха. Если же работа подчинена строгому ритму, перерывы для отдыха должны быть предусмотрены специально, для этого, например, допускается на производстве останавливать конвейер. Изменение характера работы может оказаться столь же благотворным, как и отдых.

- 4) обратить внимание на социальные и физические условия труда:

- на уровень шума в помещении;
- цветовая гамма помещения, особенно важна инженеру-строителю; освещение.

Свет делает все вещи видимыми. В темноте наше сознание становится неустойчивым. Слишком яркий свет ослепляет нас, и вещи, как и в темноте, становятся невидимыми. Тусклый свет, например, при тумане, вызывает чувство неуверенности: вещи узнаются лишь по их контурам. В результате - напряженность, изнеможение, а нередко и опасность. При дневном свете человек чувствует себя уверенно. Когда он ясно видит, что его окружает, он забывает страх. Подобно тому, как свет и темнота совершенно по-разному действуют на наше сознание, точно так же по-разному действуют на нас различные цвета.

При художественном оформлении помещений необходимо учитывать, что каждому цвету свойственна своя эмоциональная функция. Цвета могут создавать впечатление легкости, высоты, тяжести, широты, создавать веселое или грустное настроение. Играть на палитре цветов нелегко. Плохо, если при подборе красок подходят к делу только технически. С помощью одной техники художественно оформить помещение невозможно. Вместе с тем освоение цветовой техники является для инженера и архитектора обязательным условием в трудном деле правильного целенаправленного оформления помещения.

Можно, например, правильной окраской приглушить впечатление хаоса железных конструкций в цехе, или солнечно-желтой окраской потолка устранить впечатление тяжести, нависающей над головой, и создать иллюзию солнечного освещения. Мощные колонны, несущие тяжесть черного, синего или коричневого потолка, не следует окрашивать в белый или желтый цвет. Правильно окрашенные в более тяжелые цвета колонны как бы оптически передают нечто от себя потолочным конструкциям, прогонам, узлам связи. Потолок требует, чтобы несущие колонны были окрашены в более сильные и темные тона или противоположные потолку цвета, которые уже по своей интенсивности являются более сильными и активными. Цвет воспринимается как тяжелый тогда, когда он включает в себя в качестве компонента красноту или какой-либо затемняющий цвет. Даже розовый цвет с примесью красноты не является легким цветом. Окраска вертикальных опор в зеленый цвет может быть допустима, когда зеленый цвет утяжелен соответствующей примесью или когда эти вертикальные опоры в своей совокупности образуют общую поверхность, как, например, в заводском помещении, где из-за многочисленных опор едва видны стены. Там же, где сквозь незначительное количество несущих опор или колонн ясно просматривается все пространство помещения, вертикальные элементы могут быть окрашены в теплые, содержащие красноту тона, или в тяжелые цвета. Несущие опоры могут быть расположены у самой стены, и тогда они как бы составляют ее часть. В этом случае стены и опоры образуют единую поверхность и последние могут быть окрашены, хотя и не обязательно, в один цвет со стенами. Свободно же стоящие опоры оптически связаны непосредственно с потолком и могут быть окрашены в более светлый цвет, чтобы придать им некоторую легкость в соответствии с легким цветом потолка. Применять для окраски потолка тяжелые тона имеет смысл только тогда, когда потолки в помещении очень высоки, и поэтому желательно их оптически снизить. Если потолки деревянные и мы, кроме того, повторим теплые тона в окраске панелей и в несколько более осветленном виде при окраске пола, то этот теплый тон будет как бы полностью "обнимать" все помещение. Правильное оформление помещений требует логического соответствия формы и цвета. Так, стена, на которой рельефные линии выполнены в определенном направлении "не терпит" красного цвета. Красный цвет - очень активный, но он не способен выявить особенности структуры окрашиваемой поверхности. Здесь будут более уместны приглушенные тона. С другой стороны, когда в структуре окрашиваемой поверхности вертикальные линии выражены достаточно четко, подходящим оказывается красноватый

цвет, а не зеленый. Тот или иной цвет воспринимается различно в зависимости от того, какова окрашиваемая поверхность: так, например, блестящая или матовая, зернистая, рифленая или гладкая. Красный цвет на лакированной поверхности выглядит совершенно иначе, чем на матовой. Это важно учитывать при подборе цвета. Так, очень блестящие двери допустимы в туалетах, коридорах и т.д., но в рабочих помещениях двери желательно окрашивать в шелковистые или матовые тона. Есть цвета, которые сами по себе создают впечатление шелковистости. В черном шелке нам нравится не только сама чернота, но и то, что черный цвет "поднят" блеском ткани. Бархату из-за особенности его фактуры свойственны черные, тяжелые фиолетовые, красные цвета, а также коричневые и теплые желтые тона. Окраска прозрачных поверхностей не терпит землистых и мрачных тонов. Желтый цвет прозрачного стекла, освещенного солнечным светом, становится богаче и теплее, а золотой и оранжевый становятся "жаркими", превращаясь в благородный огненный цвет. Солнечный свет, проходя через фиолетовое и синее стекла, окрашивает их в "сумеречные" цвета, а проходя через зеленое стекло, делает зеленый цвет холодным. Цвет должен играть в солнечных лучах. Стена отбрасывает отблески своего цвета на противоположную стену. В такой игре цветов принимают участие пол и потолок, пол и стены, потолок и колонны. По-разному воспринимается зеленый цвет на солнечном свету и тени. Стена, находящаяся в тени, выглядит темнее противоположной стены. Но окрасим стену, затененную, в более светлый зеленый цвет, и тогда обе стены приобретут одинаковый тон. Помещение обычной кубической формы в своей пластике мало интересно, даже если оно несколько оживлено игрой цветов. Сводчатые помещения, мягкие формы, закругленные края как будто созданы для выполнения художественного перехода от одного цвета к другому. Такой переход цветов может быть достигнут окраской с помощью обрызгивания. Постепенный переход одного цвета в другой должен соответствовать естественной очередности тонов в зависимости от усиления или уменьшения интенсивности цвета. Надо избегать произвольного, ничем не оправданного расчленения помещения на отдельные зоны. Стенные фризы следует, как правило, делать только там, где потолок окрашивается в темный цвет или тогда, когда два противоположных цвета должны быть отделены выравнивающим средним по отношению к ним цветом, например, когда розовый потолок не может непосредственно контактировать со светло-зелеными стенами. В этом случае возможна нежная желтая промежуточная зона. Пол, раскрашенный наподобие шахматной доски, человек переносит спокойно. Вид такого пола не преследует его. Но окрашенные таким же образом стены произвели бы на человека неприятное впечатление, которое осталось бы у него и после выхода из помещения. Один и тот же прием оформления различных элементов (зон) помещения по-разному действует на человека, потому что человек по-разному относится к отдельным зонам помещения. Осматривая помещение, человек больше внимания уделяет стенам и именно нижней их части. И все же важно правильное оформление всех зон помещения. Цветовое расчленение пола может оптически удлинить или укоротить. Окраска пола полосами приковывает



внимание в определенном направлении. Конечно, сильно расчлененный окраской пол повлияет и на окраску стен. При окраске стен необходимо применять более интенсивные цвета по сравнению с приглушенным цветом пола. Пол, выполненный из натуральных материалов (камня или дерева), требует для стен большей красочности, чем пол, раскрашенный под камень или дерево и покрытый лаком. Пол в отличие от стен допускает механическое повторение одного и того же рисунка или геометрических фигур с использованием сильных чистых и контрастных цветов. При окраске пола в один цвет желательно применять тона, несколько приглушенные. При подборе гардин и занавесей мы чувствуем себя неуверенно. Конечно, чтобы подобрать гардины веселой расцветки для комнаты, окрашенной в белый цвет, большого искусства не требуется. Но подобрать гардины или занавеси для комнаты с цветными стенами и потолком значительно труднее. Цвет гардин может содержать в себе смесь цветов потолка и стен, но должен быть ярче стен. Если, например, в расцветке стен замечается только некоторая примесь оранжево-красного цвета, то гардинам лучше быть интенсивно медно-красными. Рисунок на гардинах может оптически разрывать и расчленять помещение. Белый цвет может быть применен только тогда, когда он в целях нейтрализации контраста расположен между двумя "агрессивными" тонами или когда при его посредстве оформляется какая-то поверхность, которая специально должна привлекать внимание (указатели, предостережения, реклама). Мусорное ведро или урну для отбросов следует ставить на окрашенный в белый цвет круг или квадрат. Тогда урной будут пользоваться осторожнее, так как белая окраска психологически удерживает от загрязнения. Белые направляющие линии на черном или темном фоне дороги предупреждают нарушения при движении автотранспорта, так как они наилучшим образом привлекают внимание водителя. Когда нужно выделить наиболее важный цвет, например, противопожарный огненно-красный знак, логичным фоном для него будет белый цвет. В помещении, особенно с плохим освещением, потолки и стены, окрашенные в белый цвет, кажутся обычно несколько серыми. Эта холодная окраска не создает впечатления светлого помещения. С психологической точки зрения окраска производственного помещения в белый цвет утомляет и на работающих воздействует неблагоприятно. Особенно неприятное впечатление производит сплошная белая окраска больничных помещений. В зависимости от обстоятельств тот или иной цвет психологически вызывает у нас определенные чувства. Желтый и светлый желто-зеленый цвета вызывают ощущение чего-то легкого и, наоборот, темные тона фиолетово-синего цвета - чего-то тяжелого. При взгляде на желтый цвет леденцов выделяется больше слюны, чем при взгляде на красные леденцы. Желтый цвет конфет настраивает на ожидание кислого, красный - на сладкое. Мебель синего цвета создает впечатление холодного. Подсознательно возникает ощущение, что на синем стуле сидеть не так "тепло", как на красно-коричневом. В помещении, окрашенном в оранжевый цвет, температура кажется выше, чем в помещении сине-зеленого цвета, хотя в том и другом случае температура фактически одна и та же. В практике необходимо учитывать психологическую реакцию человека на цвет.

Цвет, воспринимаемый человеком, чисто зрительно влияет и на другие его чувства. Так, например, резкие акустические раздражители могут быть приглушены соответствующими цветовыми раздражителями. Резкие, кричащие шумы будут восприниматься более спокойно в помещении, окрашенном в оливково-зеленый, серо-зеленый, болотно-зеленый или темно-коричневый цвета. Глухие гроыхающие шумы в помещении могут быть выровнены желтоватой его окраской. На кондитерской фабрике, где атмосфера насыщена запахом сладкого, можно приглушить его окраской всего помещения в "горький" цвет, прежде всего в синий. Психологически дверь является важной частью помещения. В зависимости от цвета, в который окрашены двери, они или как бы приглашают войти в помещение или, наоборот, не располагают к этому. Окраска двери может сливаться со стенами или рельефно выступать из их плоскости. Скрыть двери путем окраски их в тот же цвет, что и стены, можно только тогда, когда этих дверей в помещении так много, что они нарушают впечатление целостности стен и всего помещения. Цвет дверей должен соответствовать тону стен, потолка и пола. Если, например, потолок красный, стены перламутрово-серые, а пол черный с белыми разводами, то введение нового цвета (предположим зеленого), приведет к разрыву единого цветового комплекса. В данном примере дверь может быть окрашена в красный цвет, или в темно-серый либо в оба цвета (с обводкой одного цвета). При желтом потолке, зеленых стенах и красно-коричневых полах цвет дверей может получить средний тон между цветом потолка и полов. Иногда неплохо окрасить двери в цвет потолка, но более темного тона. Дверь, окрашенная в теплые тона, подчеркивает большую замкнутость и ограничение от соседнего помещения, чем дверь, окрашенная в холодные тона. Разные люди, работающие в одинаковых условиях, чувствуют себя в солнечный день радостнее, чем в пасмурный. И несмотря на это, на многих предприятиях потолки необдуманно окрашены в серовато-белый цвет, а стены - в так называемый цвет слоновой кости. Такое помещение выглядит серым. В нем чувствуешь себя как в безутешный туманный день. Красный цвет подчеркивает материальность, вещественность и его хорошо применять для покрытия больших поверхностей. Красный цвет, применяемый без меры, вместо того, чтобы создавать настроение приподнятости, начинает слишком возбуждать и в итоге вызывает отрицательные эмоции. Приведенные эксперименты показали, что желтый цвет способствует мускульной деятельности, синий - тормозит возбуждение, зеленый цвет успокаивает нервную систему. В учебной аудитории зеленая передняя стена при желтых боковых стенах создает благоприятные условия для работы, так как глаза не утомляются ярким цветом, и от соответствующей окраски боковых стен ощущается теплота. Возбуждающее влияние определенных цветов или сочетания цветов не может быть основанием для рекомендации этих цветов в целях поднятия производительности труда. За первоначальным возбуждением неизменно последует депрессия, и в конечном итоге результат будет отрицательный.

Классификация цветов по их психологическому воздействию

1 Стимулирующие (теплые) цвета, способствующие возбуждению и действующие как раздражители:

- красный - волевой, жизнеутверждающий;
- кармин - повелевающий, требующий;
- киноварь - подавляющий;
- оранжевый - теплый, уютный;
- желтый - контрактирующий, лучезарный.

2 Дезинтегрирующие (холодные) цвета, приглушающие раздражение:

- фиолетовый - углубленный, тяжелый;
- синий - подчеркивает дистанцию;
- светло-синий - уводит в пространство, направляющий;
- сине-зеленый - подчеркивает движение, изменчивость.

3 Пастельные цвета, приглушающие чистые цвета:

– розовый - нежный, производящий впечатление некоторой таинственности;

- лиловый - замкнутый, изолированный;
- пастельно-зеленый - ласковый, мягкий;
- серовато-голубоватый - сдержанный;

4 Статичные цвета, способные уравновесить, успокоить, отвлечь от других возбуждающих цветов:

- чисто зеленый - требовательный, освежающий;
- оливковый - успокаивающий, смягчающий;
- желто-зеленый - изысканный, претенциозный.

5 Цвета глухих тонов:

- которые не вызывают раздражение (серые);
- гасят его (белый);
- помогают сосредоточиться (черный).

К ним относятся две группы смешанных цветов. Теплые темные тона (коричневые), стабилизирующие раздражение, действующие инертно, вяло:

- охра - смягчает рост раздражения;
- коричневый, землистый - стабилизирующий;
- темно-коричневый - смягчающий возбудимость.

Холодные темные цвета, изолирующие и подавляющие раздражение:

- темно-серые;
- темные - зелено-синие.

## **2.7.6 Система «Человек-машина». Плюсы и минусы машин на производстве**

Эта проблема сложна по самой своей сути, поэтому решение ее не зависит от случая, здравого смысла и традиционного подхода. Два компонента этой системы - человек и машина - совершенно различны по своим основным

свойствам. Машина отличается быстротой, точностью, мощностью и отсутствием гибкости; человек медлителен, подвержен ошибкам, относительно слаб и при этом чрезвычайно разносторонен. Сама природа этих свойств объясняет, почему комбинация "человек-машина" столь плодотворна, но только в том случае, если эти два в корне не сочетающиеся элемента могут быть эффективно связаны один с другим. На более ранних этапах технической революции эта проблема была не столь важной, поскольку ограничения машин и уровень производительности были таковы, что проблемы конструирования концентрировались в основном на совершенствовании самих орудий труда, а человек мог обычно использовать свою способность к адаптации для компенсации любых слабостей конструкции сопряжения. Однако по мере того, как машины становились эффективнее, слабости всей системы все больше и больше обнаруживались именно в конструкции сопряжения. Произошло также изменение отношения: пока машина была новшеством, люди психологически были готовы адаптироваться к ней, теперь же есть основания считать, что машину следует приспособлять к человеку с помощью более тщательно сконструированного сопряжения. Эта задача становится для конструкторов все более сложной, так как обмен информацией приобретает все более и более абстрактный характер. Например, когда человек пашет с помощью плуга, его интуитивные представления о сопряжении вполне соответствуют реальной ситуации, так как единственным дисплеем является естественный индикатор движения плуга и движения земли, а единственным органом управления - рукоятки плуга. Другая крайняя ситуация возникает при решении проблем комплексного управления, когда дисплеи отражают множество абстрактных параметров, а их различные комбинации зависят от большого числа различных элементов управления. Движение должно следовать за направлением приложения силы: если орган управления движется вверх, влево или от оператора, то и показания дисплея должны двигаться соответственно вверх, влево и от оператора. Взаимосвязь между вращательными движениями органов управления и линейными движениями на дисплее обычно должна следовать логике простейшей механической связи. Например, при правосторонней резьбе вращение по часовой стрелке вызывает движение от себя; эта связь ожидаема даже тогда, когда нет механической связи между органами управления и дисплеем. Связь между движением на дисплее, происходящим под прямым углом к движению органов управления, обычно неясна потому, что имеется ряд равнозначных путей, с помощью которых можно представить себе эту механическую связь. Таких связей следует избегать. Как результат нелогичных связей между показаниями дисплея и движениями органов управления могут удлиниться время реакции и подготовки к нужным движениям, возникнуть более грубые ошибки и повыситься усталость. Даже в том случае, когда новая взаимосвязь для новой ситуации усвоена, при чрезвычайных обстоятельствах возможен возврат оператора к существовавшим раньше привычкам. Например, если в автомашине переставить местами педали тормоза и акселератора, то при чрезвычайной концентрации внимания вести такую автомашину вполне возможно. Однако если нужно экстренно остановить машину, то первая

реакция - нажать на педаль акселератора, находящуюся на привычном месте педали тормоза, что, конечно, приведет к обратным результатам. При возникновении ситуаций, аналогичных этой, происходило немало тяжелых несчастных случаев. Самые сложные машины - те, в которых одновременной использованы привычные и противоположные стереотипы, так что оператор, переходя от одного элемента управления к другому, должен менять свой стереотип. Решение проблемы зависит от четырех главных аспектов: психофизики, кодирования, динамики и функциональной анатомии; однако не существует оптимального порядка очередности, в котором эти аспекты должны рассматриваться в каждом отдельном случае. Поскольку принятие решений в любой области неизбежно ограничивает возможности во всех других областях, лучше всего начинать с того аспекта, который соответствует наиболее вероятному слабому месту в системе обработки информации, осуществляемой оператором, т.е. чувственного восприятия, осмысления координации во времени и побуждения к действию соответственно.

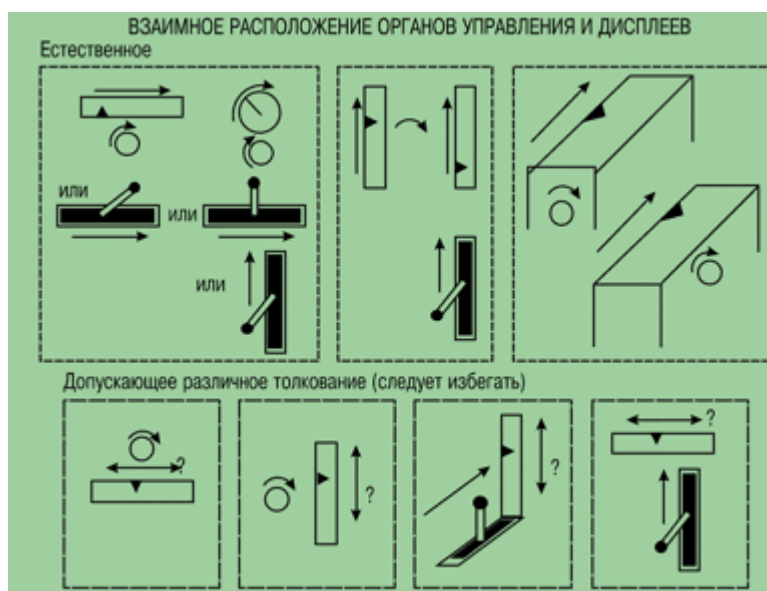


Рисунок 4 – Взаимное расположение органов управления и дисплеев

В энергетических системах, таких, как станки и транспортные средства, наиболее слабым местом является выход, но информационные системы, такие, как слежение и обработка данных, наиболее слабыми оказываются на входе. Конструктор должен иметь перед собой соответствующий контрольный перечень всех тех факторов, которые он должен будет учесть при решении задачи. На рисунке 4 представлены некоторые рекомендации по использованию органов управления и дисплеев.

#### Преимущества

На сегодняшний день уже не осталось предприятий, где используется ручной труд. Технический прогресс повлек за собой появление огромного количества предприятий, которые полностью или частично перешли на автоматизацию производства.

Преимущества следующие:

- 1 машины могут воспринимать цвет спектра, недоступного человеку;
- 2 надежный мониторинг в течении долгого времени;
- 3 быстрое выполнение точных расчетов;
- 4 хранение большого количества информации;
- 5 большая мощность;
- 6 долговременное использование с определенным уровнем эффективности;
- 7 снижение брака выпускаемой продукции;
- 8 никаких отпусков и болезней, исключением может стать сбой или поломка машины.

Недостатки:

- 1 нехватка гибкости;
- 2 невозможность самостоятельных коррекций программы;
- 3 отсутствие импровизации;
- 4 невозможность работы без человека;
- 5 отсутствие креативности и новых идей;
- 6 сбои в программе, технические неполадки.

## 2.8 Психология руководства

### 2.8.1 Понятие руководства

### 2.8.2 Организаторские способности и задачи руководителя

### 2.8.3 Нравственно-психологические качества современного руководителя

#### 2.8.1 Понятие руководства

**Руководство** - направленное воздействие на сотрудников, коллектив, в результате которого достигается повышение производительности труда. Руководство можно назвать процессом, при котором руководителю дается право власти над подчиненными.

Руководство включает множество аспектов, в т.ч. и разработку тактики и стратегии организационной политики, умение управлять персоналом, общаться с людьми, рассчитывать и прогнозировать введение на предприятии новых методов и форм работы и другие. Существует несколько стилей руководства: демократический, авторитарный и либеральный.

Под стилем руководства понимают общую характеристику способов, с помощью которых происходит взаимодействие руководителей и подчиненных.

Характеристику стилей руководства можно выразить в таблице 1.

Таблица 1- Характеристика стилей руководства

Объект сравнения	Стиль руководства		
	авторитарный	демократический	либеральный
способ принятия решений	единоличный	на основе консультаций с подчиненными	на основе указаний сверху или мнения группы
способ доведения решений до исполнителя	приказ	предложение	просьба, упрощивание
распределение ответственности	полностью в руках руководителя	В соответствии с полномочиями	полностью в руках исполнителей
Отношение к инициативе подчиненных	допускается	Поощряется и используется	Полностью передается подчиненными
Принципы подбора кадров	избавление от сильных конкурентов	Ориентация на деловых, знающих сотрудников и помощь им в карьере	Полностью передается подчиненным
Отношение к знаниям	Считает, что все сам знает	Постоянно учится и требует того же от подчиненных	безразличное
Отношение к общению	Отрицательное, соблюдает дистанцию	Положительное, идет на контакты	Инициативы не проявляет
Отношение к подчиненным	По настроению, неровное	Ровное, доброжелательное, требовательное	Мягкое, нетребовательное
Отношение к дисциплине	жесткое, формальное	разумное	Мягкое, формальное
Отношение к стимулированию	Наказание с редким поощрением	Поощрение с редким наказанием	Нет четкой ориентации

## 2.8.2 Организаторские способности и задачи руководителя

Организаторская деятельность имеет свою специфику и предъявляет особые требования к личности руководителя. Рассмотрим вначале общие качества личности организатора. Общими они называются потому, что могут наблюдаться и у людей, не являющихся организаторами:

- практичность ума (практическая сметка, способность применять знания, опыт в жизненной практике, в любой конкретной ситуации);
- общительность (открытость для других, готовность общаться, потребность иметь контакты с людьми);
- глубина ума (способность доходить до сущности явления, видеть его причины и следствия, определять главное);
- активность (умение действовать энергично, напористо при решении практических задач);
- инициативность (особое творческое проявление активности, выдвижение идей, предложений, энергичность, предприимчивость);
- самообладание (способность контролировать свои чувства, свое поведение в сложных ситуациях);
- работоспособность (выносливость, способность вести напряженную работу, длительное время не уставать);
- наблюдательность (умение видеть, мимоходом отмечать примечательное, сохранять в памяти детали);
- организованность (способность подчинять себя необходимому режиму, планировать свою деятельность, проявлять последовательность, собранность).

Эти качества у способного организатора могут и не достигать высокого уровня развития, но не должны переходить в свою противоположность. Допустим, общительность не развита, но нет замкнутости. Специфические организаторские свойства (особые организаторские способности) подразделяются на три группы:

1. "организаторское чутье"
2. эмоционально-волевая ответственность
3. склонность к организаторской деятельности.

Без достаточно выраженных этих свойств человек никогда не станет хорошим организатором, способным повести за собой людей.

Первую группу организаторских способностей, как мы уже сказали, составляет "организаторское чутье". Это свойство довольно часто проявляется в интуиции. Организаторы часто говорят: "так мне подсказывает чутье", "чувствую, что это надо сделать именно так, а почему, объяснить не могу". В эту группу входят следующие компоненты.

**1. Психологическая избирательность.** Это, во-первых, способность быстро и глубоко вникать в психологию другого человека и "отражать" ее, умело меняя тон и форму общения, средства и методы воздействия. Руководитель, обладающий психологической изобретательностью, легко определяет, на что способен тот или иной работник, легко улавливает



изменения взаимоотношений в коллективе, умело группирует людей в зависимости от их симпатий и антипатий. В психологии существует термин "эмпатия" - способность человека встать в своем воображении на место другого и переживать его состояние, то есть способность к сопереживанию. Эмпатия - это один из показателей психологической избирательности.

**2. Практически-психологический ум** - это качество, обеспечивающее способность руководителя находить наилучшее применение каждому человеку в зависимости от его индивидуально-психологических особенностей. Проявляется в способности организатора распределить обязанности участников коллективной деятельности с учетом их индивидуальных особенностей; в быстрой ориентировке в ситуациях, требующих практического применения знаний психологии людей; в способности решать практические вопросы сквозь призму возможностей коллектива, в умении быстро оценить и оптимально учитывать особенности взаимоотношений людей при их группировке для совместной деятельности.

**3. Психологический такт.** Это мера подхода к людям при установлении с ними взаимоотношений и взаимодействия, выражающаяся в способности быстро найти тон, целесообразную форму общения в зависимости от психологического состояния и индивидуальных особенностей окружающих. Чуткость, внимательность к окружающим людям - вот слагаемые психологического такта - качества, особенно ценимые подчиненными. Руководитель, обладающий психологическим тактом, не позволит себе ни речевых шаблонов, ни приспособленчества в разговоре с разными людьми.

Итак, составляющие "организаторского чутья" - психологическая изобретательность, практически-психологический ум и психологический такт. Это своеобразный сплав. Группа свойств личности, обеспечивающих эмоционально-волевою ответственность, включает в себя:

- общественную энергичность. Это способность заражать энергией других людей, используя разнообразные средства - от ироничной улыбки до строгого приказа, воздействовать на подчиненных своим отношением к ним, делам, оценкой их поступков, собственным примером.

- требовательность. Она характеризуется постоянством или гибкостью проявления в связи со сложившейся ситуацией; разнообразием форм предъявления, зависящим от постоянных или временных психологических особенностей и состояний руководителя.

- критичность (способность анализировать деятельность и поведение других людей). Она выражается в самостоятельности суждений человека, в логичности и аргументированности его критических замечаний, их прямоте и смелости (без критиканства), глубине и доброжелательности.

Склонность к организаторской деятельности предполагает самостоятельное включение в нее; смелое вхождение в роль организатора и умение нести ответственность за работу других людей, потребность в организаторской деятельности и постоянную готовность к ее выполнению; эмоционально-положительное самочувствие при ее выполнении и чувство скуки и неудовлетворенности без нее. Никто из людей не рождается с

врожденным умением что-либо делать. Так не бывает, чтобы человек взял кисть и сразу стал создавать шедевры живописи или сел в "руководящее кресло" и сразу стал управлять коллективом завода, личным составом корабля и так далее. Человек рождается только с задатками. Известно, что В.Моцарт с пяти лет начал сочинять музыку. Трехлетний И.Е.Репин вырезал из бумаги животных, а в шесть лет начал рисовать с натуры красками. А.С.Пушкин сочинил первые стихи в восемь, а М.Ю.Лермонтов - в девять лет. Б.Паскаль, Г.Лейбниц и К.Гаусс с раннего детства поражали окружающих своими задатками к математике. Задатки к организаторской деятельности также могут проявляться рано. Великий И.Ньютон в школе слыл тупицей и был взят домой из-за неспособности к обучению. В.Скотту профессор университета дал следующую характеристику: "Он глуп и останется глупым". Л.Пастер в школе не успевал по химии. В.Белинский был исключен из университета по "слабому здоровью и притом по ограниченности способностей". Когда В.Суриков поступал в Академию художеств, инспектор, просмотрев представленные им рисунки, заявил: "За такие рисунки вам даже мимо Академии надо запретить ходить". Ф.Шаляпина не приняли в хористы "по неспособности к пению". Студента А.Эйнштейна его преподаватель Миньковский считал неспособным к математике.

### **2.8.3 Нравственно-психологические качества современного руководителя**

"Процесс технического развития нуждается в таких руководителях предприятий, которые борются с консерватизмом и поддерживают новые, еще не испытанные идеи и добиваются, чтобы их продукция появилась на рынке. Развитие техники есть По-существу процесс развития людей, т.е. людей, которые берут идеи и на их основе создают новые изделия. Предприятию, ориентирующемуся на получение прибыли, гораздо важнее иметь хорошего руководителя, способного обеспечить практическое применение достижений науки и техники, чем расходовать многомиллионные средства на научные исследования и разработки, которые при неумелом руководстве, неудачном выборе времени или отсутствии спроса никогда не приведут к созданию изделий, имеющих сбыт и приносящих прибыль. В настоящее время инженерам, как никогда ранее, предоставляются возможности стать руководителями предприятий. Общеизвестно значение технических наук и знаний во всех сферах производства и жизни общества. Общество начинает понимать, что способность инженера превращать открытия естественных наук в действующие машины и процессы составляет важную основу роста уровня жизни, наблюдаемого в настоящее время. Многие инженеры избегают руководящей деятельности из-за боязни ответственности за неудачный проект по строительству или реконструкции объекта. Карьера руководителя предприятия зависит от успеха проекта строительства, а неудача приводит к серьезным последствиям. Причем реализация новой творческой идеи часто может оказаться неудачной. Инженер может стать руководителем предприятия,

если он сумеет преодолеть эти опасения и если у него хватит воли в случае неудачи снова попытаться добиться успеха. Хороший руководитель предприятия умеет быстро схватывать существо вопроса, выступать "без бумажки", умеет убедить других в правильности своей точки зрения, он увлечен своими идеями и идеями других, умеет увлечь других творческой деятельностью и отстаивать свои убеждения, обладает широкими познаниями во многих областях, знаком с деятельностью инженера, изобретателя, руководителя проекта. Он верит в свои силы и умеет признать неприемлемость критики типа "это не будет работать". Кроме того, искусство управления предприятием требует умения понятно излагать свои мысли при беседе с одним человеком, при выступлении перед комитетом или советом директоров и перед сравнительно большой аудиторией. При обсуждении новой идеи можно столкнуться не только с беспристрастным мнением, но и с консерватизмом, боязнью перемен и перестраховкой, поэтому руководитель должен проявлять выдержку и стремиться, чтобы его идея вызвала интерес и была принята. Томас Эдисон однажды сказал: "Общество никогда не бывает готово к тому, чтобы принять какое-то изобретение. Каждая новая вещь встречает сопротивление, и изобретателю требуются годы, чтобы люди начали слушать его, и еще годы, чтобы внедрить это изобретение". Хотя со времен Эдисона положение несколько улучшилось, убеждать в важности новых идей по-прежнему остается трудной задачей. Если автор считает, что его идея является хорошей, и он действительно убежден в этом, то для ее принятия в конечном счете необходимо следующее. Прежде чем представлять идею высшему руководству, обсудите ее со своими товарищами по работе или непосредственным руководителем. Вы должны быть готовы дать ответ на любой из вопросов типа:

- Сколько будет стоить объект?
- Будет ли он иметь спрос?
- Может ли фирма его построить?
- Какие изменения вызовет реализация этой идеи?

На техническом совещании хорошей практикой является выражение признательности коллегам за помощь в развитии идеи проекта. Желательно знать характеры, взгляды, темперамент и предпочтения людей, перед которыми вы выступаете. Составьте отчет с подробным описанием идеи проекта, указанием его преимуществ, недостатков и с выводами. Раздайте копии отчета членам группы. Чаще всего идея получают одобрение позже, когда члены группы обдумывают то, что говорилось при обсуждении проекта. Время обладает свойством сглаживать и даже ослаблять критику. Руководители фирм должны иметь полное представление о программе (задании или проекте) и следить за ходом и сроками ее выполнения. Для этого необходимо подробно описать последовательность взаимосвязанных событий, наступление которых необходимо для выполнения проекта, разработать методы их анализа, а также организовывать пересмотр всей программы. При этом руководитель действительно сумеет добиться успеха, если он сможет выявить возникающие проблемы, способные задержать работу над проектом, и путем выделения дополнительных ресурсов, персонала или оборудования обеспечить

выполнение работ по графику. Многие технические достижения раннего периода истории и сегодня восхищают нас, когда мы задумываемся над тем, как они были созданы. История не сохранила каких-либо свидетельств о методах планирования или системном подходе при сооружении пирамид, колосса на острове Родос или римских виадуков.

**Нравственно-психологические качества руководителя:**

- 1) высокий профессионализм (управленческая компетентность, культура, мировоззрение)
- 2) ответственность и надежность, возрождение личных традиций;
- 3) уверенность в себе, умение влиять на своих подчиненных;
- 4) самостоятельность;
- 5) способность к решению задач;
- 6) эмоциональная уравновешенность и стрессоустойчивость;
- 7) коммуникабельность, обязательность, близость с подчиненными, внешняя привлекательность, организационные качества;
- 8) способность к психоанализу;
- 9) терпимость к слабостям работников;
- 10) приоритет личного примера в работе с подчиненными;
- 11) взаимное уважение;
- 12) разумное отношение к критике;
- 13) поддержка инициатив работников;
- 14) четкие требования и границы времени рабочего задания;
- 15) адекватная оценка вклада работников в трудовой процесс.

**Этика руководителя** основывается на нравственности должностного лица, его ответственности, поддержании профессиональной чести, самоидентификации с профессиональной группой.

Этика руководителя проявляется в нескольких аспектах: понимании цели, задач, средств деятельности человека как руководителя, соблюдении культуры отношений и культуры поведения, соответствии личностных характеристик должности руководителя.

## 2.9 Профессиональный конфликт

2.9.1 Понятие конфликта. Типы конфликтов.

2.9.2 Профессиональные конфликты

2.9.3 Пути решения профессионального конфликта

### 2.9.1 Понятие конфликта. Типы конфликтов. Стадии конфликта.

Отношения между людьми не всегда являются безоблачными. Они могут принимать форму **конфликта**, представляющего собой трудноразрешимую ситуацию, которая может возникнуть в силу сложившейся дисгармонии межличностных отношений между людьми в обществе или группе.

Конфликты возникают не в силу проявления объективных обстоятельств, а в результате их неправильного субъективного восприятия и оценки людьми.

Обычно к конфликтам приводят следующие причины:

- наличие противоречий между интересами, ценностями, целями, мотивами, ролями членов общества или группы;
- присутствие противоборства между различными людьми;
- разрыв отношений между определенными группами;
- появление и устойчивое доминирование негативных эмоций и чувств;

Конфликт играет как конструктивную так и деструктивную.

Обычно конфликты имеют свою структуру (стороны конфликта и конфликтную ситуацию, т.е. столкновение сторон, в нем участвующих) и динамику:

- при появлении конфликтной ситуации фиксируется возникновение противоречий между членами группы;
- осознание конфликтной ситуации активизирует участников конфликта на принятие необходимых мер;
- конфликтное взаимодействие;
- разрешение конфликта приводит к снятию или избавлению от противоречий конфликтующих людей;
- послеконфликтной стадии происходит разрядка напряженности.

Может иметь место и затухание конфликта т.е. временное прекращение противодействия при сохранении основных признаков конфликта.

Конфликт, кроме того, может быть урегулирован или устранен.

Различают социальные конфликты, свойственные для всего общества в целом конкретных его групп. Они могут играть как положительную, так и отрицательную роль.

Конфликты могут классифицироваться также по сферам общества. Конфликты в социально-экономической сфере. Конфликты в политической сфере. Конфликты в сфере культуры.

По составу участников социальные конфликты - это межгрупповые конфликты.

Формой межгрупповых нередко бывают и межличностные конфликты.

#### **Основные типы конфликтов:**

1) **Внутриличностный конфликт.** Может принимать различные формы, и из них наиболее распространена форма ролевого конфликта, когда одному человеку предъявляются противоречивые требования по поводу того, каким должен быть результат его работы или, когда, например, производственные требования не согласуются с личными потребностями. Такой конфликт может возникнуть при низкой удовлетворенности работой, малой уверенностью в себе и в организации, а также со стрессом.

2) **Межличностный конфликт.** Чаще всего это борьба руководителей за ограниченные ресурсы, капитал или рабочую силу, время использования оборудования или одобрение проекта. Такой конфликт может проявляться и как столкновение личностей. Люди с различными чертами характера, взглядами и ценностями иногда просто не в состоянии ладить друг с другом. Как правило, взгляды, и цели таких людей различаются в корне.

3) **Конфликт между личностью и группой.** Возникает, если личность займет позицию, отличающуюся от позиции группы.

4) **Межгрупповой конфликт.** Организации состоят из множества формальных и неформальных групп. Даже в самых лучших организациях между такими группами могут возникнуть конфликты. Яркий такой конфликт – конфликт между профсоюзом и администрацией.

Конфликты можно классифицировать и по степени проявления: скрытый и открытый.

**Скрытый** – затрагивают обычно двух человек, которые до поры до времени стараются не показывать вида, что конфликтуют. Но когда у одного из них «сдадут» нервы, скрытый конфликт перерастает в открытый. Также различают: случайные - стихийно возникающие и хронические – сознательно провоцируемые конфликты.

Как разновидность конфликта выделяют и интриги. Под интригой понимается намеренное нечестное действие, выгодное инициатору, которое вынуждает коллектив или личность к определенным негативным поступкам и наносит коллективу и личности ущерб. Интриги, как правило, очень тщательно продумываются и планируются, имеют свою сюжетную линию.

#### **Стадии конфликта:**

1) **латентная** – стадия формирования недовольства по какому-либо вопросу, накопление негативных моментов по отношению к определенному человеку или группе людей.

2) **острая** – «взрыв» негативных эмоций, активное выяснение отношений, негативное восприятие человека или группы, также как и результатов труда. Обычно в данной стадии прибегают к вмешательству вышестоящих органов как арбитров в данной ситуации.

3) **затухающая** – стадия разрешения конфликта, снижение «накала» ситуации, поиск вариантов разрешения конфликта, либо искусственное разрешение конфликта, возможно формирование хронического конфликта.

## **2.9.2 Профессиональные конфликты**

Профессиональные конфликты принято называть конфликтами между руководителем и подчиненным, т.е. конфликтами «по вертикали».

Объективные причины возникновения конфликта на рабочем месте делят на две группы:

а) неблагоприятные условия труда; недостаток в организации труда; перенагруженность; несовершенство системы оплаты; несоответствие прав и обязанностей; плохое оснащение оргтехникой; непонимание и недоверие среди коллег.

б) ошибочные действия со стороны руководителя, т.е. нарушение трудового законодательства и несправедливая оценка руководителя.

Между руководителем и подчиненным существует субординация:

- личностная сторона отношений – зависит от индивидуальной психологической особенности, нрава, моральных устоев и деловых качеств, как самого подчиненного, так и непосредственного руководителя;

- функциональная сторона – направлена на выполнение указаний «сверху», при которой руководитель отдает распоряжения, а подчиненный безоговорочно их выполняет.

Чаще всего по причине несоблюдения субординации - возникает 80% всех межличностных конфликтов. Если рассмотреть четыре вида взаимодействия человека: «человек-машина»; «человек-техника»; «человек-человек»; «человек-природа» - то комбинация взаимодействия «человек-человек» - является конфликтной по своей природе.

Субъективные причины профессиональных конфликтов:

а) управленческие причины – возникают из-за необоснованности, ошибочно принятых решений, излишней опеки со стороны руководителя. Недостаточной профессиональной подготовки, неравномерной трудовой нагрузки, отсутствия мотивации.

б) личностные причины - возникают из-за низкого уровня культуры общения, грубости, стремления руководителя поставить на место подчиненного, показать свое превосходство над ним и повысить свой авторитет, негативного отношения руководителя к подчиненному или, наоборот, напряженных отношения между руководителем и подчиненным, психологических особенностей, таких как тревожность, недоверие, эмоциональная неустойчивость, завышенная самооценка.

## **2.9.3 Пути решения профессионального конфликта**

Нельзя полностью оградить коллектив и человека в нем от профессиональных конфликтов, но есть масса способов хоть как-то сократить их количество.

Если руководитель будет придерживаться следующих правил, то конфликтные ситуации между ним и подчиненными будут возникать реже и, возможно, исчезнут совсем:

**Правило 1.** Необходимо давать своим подчиненным конкретные задания, которые возможно выполнить. Распоряжение должно быть изложено доступным языком с точно поставленными задачами и целями, при необходимости повторить еще раз или попросить изложить его того сотрудника, которому оно дано.

**Правило 2.** Все распоряжения и приказы, отдаваемые руководителем, должны быть законными и не превышать должностные полномочия.

**Правило 3.** Критиковать подчиненного не в присутствии других подчиненных, а один на один с ним. («Хвали на людях, ругай наедине»).

**Правило 4.** Критиковать только после того, как похвалили своего работника (сначала положительные моменты деятельности работника, а только потом указать на недочеты и ошибки в его работе).

**Правило 5.** Необходимо давать критическую, негативную оценку подчиненному сотруднику только наедине, не приписывая к высказыванию весь социальный коллектив (группу). Никогда не указывать на национальность сотрудника, его вероисповедание, не давать негативную характеристику той социальной группе, к которой он относится.

**Правило 6.** Всегда быть справедливым по отношению к подчиненным, не выделять любимчиков, а честно отмечать и поощрять заслуги всех подчиненных.

**Правило 7.** Всегда контролировать исполнение распоряжений в ходе их выполнения.

**Правило 8.** Никогда не пытаться за короткий срок период времени перевоспитать подчиненного, который вам неуютен, так как может возникнуть конфликтная ситуация.

**Правило 9.** Как можно реже наказывайте своих подчиненных и как можно чаще помогайте своим подчиненным, не указывая на свое превосходство над ними, давая возможность подчиненному раскрыться.

**Правило 10.** Никогда не винить подчиненных в своих неудачах и ошибок.



## **2.10 Инженерно-психологическое проектирование деятельности**

### 2.10.1 Творческий процесс в проектировании

### 2.10.2 Инженерное проектирование в инновационном процессе

### 2.10.3 Методы проектирования

#### **2.10.1 Творческий процесс в проектировании**

Острый дефицит в кадрах квалифицированных руководителей в области инновационной деятельности и, главное, необходимость борьбы за высокое качество всех видов продукции на всех стадиях ее разработки и выпуска требуют овладения научными достижениями и передовыми методами работы. Инновационное проектирование отличается от естественных наук тем, что в процессе проектирования основное внимание обращается на изучение подходов и методов, дающих надежды на получение плодотворных результатов.

Творчество можно определить как успешный полет мысли за пределы известного. Оно дополняет знания, способствуя созданию вещей, которые не были известны ранее. Инновационное творчество ближе к изобретательству, чем к научному исследованию. Творческой личности присущи огромная любознательность и стремление создать что-то необычное, уделяя при этом внимание не традиционным, а оригинальным решениям. Человек с творческой жилкой непрерывно изучает потребности общества и убежден, что стоящая перед ним задача всегда имеет оригинальное решение. Наилучшей почвой для рождения творческих идей является личный опыт. Личный опыт ценен потому, что он всегда с вами и при необходимости им легко воспользоваться. Подготовку, полученную на основе личного опыта, можно назвать активной. Пассивную подготовку дает косвенный опыт, например чтение, слушание лекций и размышление. Таким образом, человек с творческими склонностями затрачивает много времени на приобретение личного опыта, для чего он наблюдает, копается в различных механизмах и изучает работу многочисленных современных изделий. Такой человек всегда знает потребности общества в объектах строительства, которые экономят время, облегчают труд и создают комфорт.

Творчество требует внутренней дисциплины. Если человек берется за решение завладевшей им трудной проблемы и не составляет ее до тех пор, пока не будет получено решение, то он обладает качествами, необходимыми для творческой деятельности. Творческие люди, как правило, необычны, они глубоко верят в свои возможности и предпочитают работать в одиночку. Творческие открытия чаще всего делают люди, способные давать волю своему воображению, но умеющие своевременно вернуть его на землю. Творческое воображение можно заставить работать, только сбросив оковы традиционности, выработав иммунитет против критики типа "это не будут строить" и приняв вызов достичь "невозможного". Существующими методами никогда не удастся получить удачных решений трудных, неупорядоченных, нерешенных проблем, порожденных нашим окружением. Обычно решения, получаемые с помощью

имеющихся технических средств, являются лишь временными и часто служат источником новых проблем. При управлении творческим воображением мы даем нашему воображению возможность найти выход из возникшего тупика, а затем возвращаем нашу мысль к реальной действительности. Этим методом можно отыскать долгосрочные решения многих существующих в настоящее время проблем. Почти любую творческую идею выделяют из большого числа менее значительных идей. Если рассматривается достаточно большое число альтернатив, то вероятность отыскания действительно творческого решения возрастает.

Процесс, посредством которого это достигается, называется **формированием идей** (ideation). Для отыскания действительно полезных вариантов решения задачи требуется тщательность, творческое воображение и внутренняя дисциплина. Одним из способов формирования идей является **метод ассоциаций**. Ассоциация, или связь идей, - это явление, состоящее в том, что человек, наблюдая, слушая, пробуя на вкус или осязая нечто, доступное ему в данный момент, одновременно представляет себе что-то другое, сходное с непосредственно воспринимаемым. Связь идей может дать наибольший эффект в том случае, когда творческое воображение может обращаться к другим идеям и одна идея возникает на основе другой. Проверено, что человек, способный предложить большое число идей за единицу времени, имеет больше шансов выдать действительно ценные идеи. Умение высказывать новые идеи требует постоянной практики и может совершенствоваться путем познания природы, окружающих предметов и повседневных событий. Обдумывание вариантов решения задачи наиболее продуктивно тогда, когда человек выполняет работу, не требующую умственного напряжения, например косит траву, красит, моет окна, ожидает автобуса или приема у врача. Действительно, в процессе обдумывания идей часто можно выполнять работу такого рода. Если в голову приходит идея, которая действительно является оригинальной или представляется ценной, то ее необходимо как можно быстрее записать, ибо она может быть забыта, как только человек начнет размышлять над чем-нибудь другим.

**Другим методом** получения идей, эффективность которого была подтверждена в последнее время при поиске ошибок и решении исключительно сложных проблем, является так называемое **вживание в роль** (roleplaying). При использовании этого метода необходимо, чтобы человек, занятый поиском идей, ставил себя на место рассматриваемой идеи и, отвечая на собственные вопросы, представлял себе, что он стал бы делать в данном случае. Этим методом можно также эффективно пользоваться для проверки осуществимости идеи; для этого один человек "становится" идеей, а другие задают ему наводящие вопросы, как защищающие, так и критикующие эту идею. Вживание в роль с целью выработки эффективных идей может быть индивидуальным или в составе группы. Однако для применения этого метода необходима некоторая практика, позволяющая выбрать наиболее продуктивного медиума. Стимулированию творческих решений при проектировании может способствовать соответствующая постановка задачи. Очень часто инженеры

тратят время на решение неверно сформулированных или малозначительных проблем. **Метод наглядного представления заданной функции** (functional visualization), разработанный старшим консультантом по экономическим вопросам фирмы "Харбридж Хаус" Тейлором, служит переходным звеном между постановкой задачи и ее решением способствует соответствующему настроению мыслей и расширению информационной основы творчества. Основная цель наглядного представления состоит в такой постановке задачи, при которой особое внимание уделяется назначению проекта и обеспечивается постепенный и обдуманый переход от заданной функции к концепции, которая наилучшим образом отвечает поставленным требованиям.

В целом метод наглядного представления предполагает изображение заданной функции, изобретение способов осуществления этой функции и создание на их основе соответствующего продукта. **Метод генерирования идей** на основе диаграммы идей своей наглядностью способствует повышению гибкости мысли при отыскании различных вариантов решения проблемы или задания. Составление диаграммы начинается с перечисления широких областей, которые могут служить источником идей, затем подобластей, более мелких рубрик и т.д. Чем более детальной является диаграмма, тем больше вероятность извлечения из нее полезных идей. Наглядное представление некоторых идей содействует их более четкому пониманию, что побуждает проектировщика к более творческому подходу. Более сложный метод генерирования идей заключается в морфологическом (т.е. относящемся к форме или структуре) анализе независимых переменных, связанных с решаемой проблемой или поставленной задачей. Для каждой из этих переменных рассматриваются различные параметры, типы систем, свойства или методы и в совокупности эти характеристики образуют таблицу, или матрицу.

Мозговой штурм представляет собой метод получения новых идей путем творческого сотрудничества отдельных членов организованной группы. Образование термина связано с тем, что группа как единый мозг штурмует творческие решения рассматриваемых проблем. Это необходимо делать энергично, причем все члены группы должны сосредоточить свое внимание на одном и том же вопросе.

Этот метод изобрел в 1939г. Осборн, заместитель ректора университета в г. Буффало и основатель творческих методов обучения. В Соединенных Штатах было проведено большое число сеансов мозгового штурма в самых различных областях, и почти все они оказались успешными с точки зрения полученных идей. Ведущие фирмы и общественные организации считают этот метод полезным. Такие сеансы устраиваются в фирмах "Дженерал Моторс", "Дженерал электрикс" и "Вестингахауз", федеральных организациях, органах управления штатов и городов, вооруженных силах и учебных заведениях.

Если сеанс мозгового штурма оказывается безуспешным или заканчивается хаосом, то неудачу следует полностью отнести на счет его руководителя. Ни при каких обстоятельствах руководитель не должен подчеркивать свою осведомленность в рассматриваемом вопросе или пытаться подчинить группу своей воле, поскольку это может привести к плачевному

результату: мало кто откажется выступать. Очень важно, чтобы руководитель умел подавлять любую критику, которая может возникать в процессе работы в форме таких замечаний: "Это не будет работать", "Это уже продавалось", "Этого никто не купит", "Где ты слышал, чтобы так делали?". Руководитель должен с самого начала потребовать, чтобы идеи, высказываемые во время сеанса, обсуждались не сразу. Сеанс, проводимый в непринужденной обстановке, когда все участники свободно высказывают идеи по обсуждаемой проблеме, а руководитель выступает в роли арбитра и иногда побуждает членов группы к высказыванию идей, обычно является полезным и плодотворным.

**Мозговой штурм** - это не упражнения в высказывании нелепостей, а целенаправленная работа группы, стремящейся найти новые творческие идеи. Каждый член группы должен сосредоточить свое внимание на решаемой задаче и не увлекаться рассуждениями или высказыванием критических мнений. Наилучшие результаты получают тогда, когда группа в составе пяти-десяти человек работает не более часа. Если руководитель считает, что число участников больше оптимального, то он может составить из них две конкурирующие группы и посмотреть, кто из них получит большее число идей. Для проведения сеанса мозгового штурма необходим руководитель или арбитр и стенографистка (или магнитофон), а один из выделенных членов группы должен первым предлагать идеи для затравки. В некоторых случаях руководитель может сам выступать в этой роли. Метод основан на том, что одна высказываемая идея базируется на другой, комбинируется с ней и порождает следующую, в результате чего возникает поток идей. Члены группы должны высказывать свои идеи абсолютно свободно. Идеи, высказанные во время сеанса, подвергаются пересмотру, явно плохие отбрасываются, и для более глубокого исследования составляется упорядоченный перечень, начинающийся с хороших идей и заканчивающийся неудовлетворительными.

Недопустимость критики идей - Об этом необходимо предупредить в самом начале сеанса, и если происходит нарушение, то нарушитель получает замечание либо его просят уйти. Критика часто приводит к насмешкам, обрывающим творческий процесс.

Свободное выражение идей - Осборн отмечает: "Чем шире идея, тем лучше; легче сказать банальность, чем что-то придумать".

Чем больше идей, тем лучше - Вероятность появления одной или большего числа действительно важных идей прямо пропорциональна общему числу получаемых идей.

Обмен мыслями и сочетание идей - Члены группы должны стараться развивать идеи своих коллег, строить одну идею на основе другой и пытаться комбинировать некоторые идеи в других сочетаниях.

Синтектический подход к генерированию идей напоминает мозговой штурм в том отношении, что он также основан на усилиях группы, направленных на получение возможных решений предложенной задачи. Различие состоит в том, что первоначально ведется поиск лишь небольшого числа идей (двух-трех), которые затем рассматриваются детально, при этом в процессе обсуждения основную роль играет руководитель.

В начале группе (состоящей из руководителя, пяти-десяти членов и стенографистки) детально объясняется проблема или задание, причем объяснение повторяется до тех пор, пока все поймут задачу до конца. Затем руководитель начинает сеанс с выбора методики работы. Это может быть вживание в роль (метод, описанный выше), исследование некоторых второстепенных деталей проблемы или рассмотрения аналогичной ситуации, которая, однако, не обязательно должна иметь непосредственное отношение к предложенной проблеме. Когда кто-либо из членов группы высказывает интересную идею, которая может оказаться полезной, руководитель стремится направить обсуждение на развитие, а иногда и анализ этой идеи. В общем случае синтетический метод опирается на тот факт, что умственная деятельность более продуктивна в новой или незнакомой человеку обстановке. Ситуация, аналогичная рассматриваемой, быстро отвлекает человека от конкретных условий исследуемой задачи (с традиционным подходом к решению) и требует от него рассмотрения другой задачи, связанной с данной. Таким образом знакомая ситуация превращается в незнакомую. Творческие идеи чаще появляются у людей, обладающих большой любознательностью, которая свойственна всем детям, однако угасает в людях зрелого возраста. Творчество начинается с внимания к деталям, которые обычно игнорируются. Многие убеждены, что только последовательный упорядоченный процесс обеспечивает творческое решение проблемы, создание нового устройства или появление новой идеи. Следует, однако, иметь в виду, что на существует какой-либо формулы творчества. То, что подходит в одном случае, может не подойти в другом. Хотя процесс творчества далее рассматривается в определенном порядке, творческие идеи могут быть получены и в том случае, когда процесс содержит не все перечисленные этапы или протекает в другой, более предпочтительной последовательности. Важно, чтобы руководитель имел верное представление о творческой стороне умственной деятельности.

Этап 1 Беспоконство и создание задачи - Часто творчество начинается с того, что в определенной ситуации человек сталкивается с чем-то, вызывающим у него раздражение или беспоконство. Такая ситуация ставит перед ним определенную проблему, заставляет его приняться за ее решение и предпринять некоторые шаги. ("Потребность - мать изобретения", но только деятельность рождает изобретателя).

Этап 2 Подготовка - Подготовительный этап представляет собой период сознательной и направленной умственной деятельности. Этот очень важный этап требует самой высокой дисциплины ума. На этом этапе очень подробно исследуются все возможные решения и различные сочетания, способные дать удовлетворительный результат. Довольно часто проблема может быть решена уже на этом этапе. Если же и здесь не будет получено решение, удовлетворяющее руководителя, то, во всяком случае, он ознакомится с задачей в самых мельчайших подробностях.

Этап 3 Вынашивание идеи - Теперь ум уже полностью насыщен всеми возможными вариантами, но еще не способен выдать творческую идею и

продолжает терзаться поиском решения, даже если необходимо отказаться от этой задачи и перейти к выполнению другой. Этот период характеризуется началом произвольной мыслительной работы над решением задачи. Проблеме дают возможность созревать в течение определенного времени, когда мозг подсознательно проверяет различные "забытые" комбинации.

Этап 4 Озарение - Озарение имеет место, когда творческая идея или оригинальное решение приходит мгновенно, обычно в период отдыха или во время выполнения другой работы, совершенно не связанной с решением данной задачи. Некоторые считают, что можно глубже проникнуть в сущность идеи, когда мозг не работает (часто во время сна или отдыха). Разве не случалось вам, например, напрягать ум, безуспешно пытаться вспомнить какую-нибудь фамилию, название города или вещи, а ответ внезапно приходил в голову, когда вы думали о чем-либо другом? Это и есть некоторое подобие озарения.

Этап 5 Проверка – необходимость оценки и решения идеи, действительно ли она является решением задачи. Для такой оценки необходимы данные, подтверждающие, что полученная идея действительно является ценной, а в этом можно убедиться путем анализа, с помощью эксперимента, а иногда, опираясь на мнение признанных авторитетов. Этот процесс называется проверкой и часто требует большого напряжения. Это последний и наиболее важный этап творческого процесса.

Творчески мыслящий человек фактически рождает новые, еще неиспытанные комбинации идей, уже существующих в его голове. Мозг - это бездонная кладовая идей, куда ежедневно добавляется множество других идей. Активный и любознательный ум накапливает гораздо больше идей, чем пассивный, и поэтому он может создать гораздо больше новых комбинаций. Рассмотрим теперь процесс припоминания фактов. Осознанно работающий мозг может включать механизм припоминания в любой момент. Самый незначительный сигнал может заставить этот механизм "зацепить" факт, который всплывает в памяти. Если же человек захочет вспомнить факт, лежащий довольно глубоко, то он должен подать гораздо более сильный сигнал, чтобы механизм памяти "опустил крючок" поглубже. Сила сигнала прямо пропорциональна объему подготовительной работы (этап 2), происходящей в мозгу. Если эта подготовка ведется тщательно, но факт все же не удается припомнить, то мозг по-прежнему продолжает работать и происходит вынашивание идеи (этап 3). В этом периоде (период отдыха осознанно работающего мозга) подсознание будет подавать сигналы механизму припоминания, заставляющие его углубиться за барьер памяти и отыскать факт, кажущийся забытым. Наилучшее время для такой деятельности - отдых, состояние расслабления или сон. Чаще всего механизм припоминания будет "поднимать" факты, которые сознание считает совершенно новыми и оригинальными (происходит озарение). Эти факты, идеи, творческие мысли и плоды вдохновения нужно немедленно записывать, чтобы воздействовать на них сознанием, иначе они быстро опустятся за барьер памяти и будут забыты навсегда. Вот почему многие люди с творческими склонностями держат на

тумбочке у своей постели карандаш и записную книжку: озарение часто пробуждает их от глубокого сна.

Наряду с применением методов генерирования идей и стимулирования творческого процесса необходимо устранить многие обычные препятствия, мешающие творческому подходу к проектированию. Эти препятствия могут быть как личного, так и организационного порядка. Впрочем, это не означает, что оба эти класса препятствий частично не перекрываются. Задача приводимой здесь классификации - объяснить некоторые опасности и показать, каким образом фирма может создать творческую обстановку для своих сотрудников.

Ряд таких препятствий кратко характеризуются ниже. Одновременно приводятся примеры их преодоления.

#### 1) Препятствия личного порядка

**Отсутствие гибкости** - Знакомство с определенными предметами или концепциями порождает некоторые неизменные представления относительно их функции, чем ограничивается их ценность. (Например, считается, что канцелярская скрепка служит для скрепления бумаг, но ее можно использовать также для прочистки курительной трубки, в качестве пружины, звена цепочки, приспособления для чистки ногтей, дырокола или шила, и, кроме того, это, по-видимому, наилучшая из когда-либо изобретенных отмычек).

**Сила привычки** - Использование прежнего образа мыслей, а также прежних методов и приемов для перехода к новым проблемам. Установившийся подход к решению проблем часто приводит к тому, что новые проблемы решаются старыми методами. (Пусть вас не беспокоит то, что вы не знаете, как это делалось раньше, не старайтесь подгонять решение к тому, что есть. Изобретайте методы, способные обеспечить удовлетворительное решение. Это особенно важно в научно-исследовательской работе).

**Узкопрактический подход** - Прямолинейный подход характеризуется тем, что вместо всестороннего обдумывания проблемы мы сразу же переходим к фактам и тем самым слишком быстро беремся за ее непосредственное решение. Преждевременный упор на детали губит всякую возможность творчества. (Лучше всего приступить к решению новой проблемы или разработке нового изделия, продумав в начале все варианты, какими бы необычными они не казались, а затем остановиться на наиболее реальных решениях).

**Чрезмерная специализация** - Специализация может настолько ограничивать кругозор, что технические познания инженера и его понимание реального мира будут неглубокими, препятствуя тем самым поиску идей, лежащих на стыке различных дисциплин. (Никогда не отказывайтесь от идей, которые находятся за пределами вашей дисциплины. Старайтесь как можно больше расширять свои познания в различных областях: психологии, медицине, искусстве, экономике. Воспитывайте в себе любознательность. Не прячьтесь в щель и не идите по проторенной дорожке).

**Влияние авторитетов** - Часто инженеры находятся под влиянием суждений и методов признанных авторитетов, что они сразу же признают их

ведущую роль и не могут выработать в себе качеств, необходимых руководителю. Чем быстрее человек убеждается в том, что его окружают такие же люди, как он сам, тем на большее творчество он оказывается способен. Творческие идеи не нуждаются в поддержке авторитетов, поскольку такие идеи являются оригинальными и могут возникать лишь в результате самовыражения.

**Боязнь критики** - Люди с исключительными творческими способностями рожают необычные идеи. Чем сильнее эти способности, тем необычнее у такого человека идеи. Если конструктор постоянно занимает вопрос, приемлемы ли его идеи для других, то это может лишь подавить в нем творческое начало. (Если не заглядывать далеко, то можно "логически" показать, что почти любая предлагаемая идея является невыполнимой, неправильной или несущественной; поэтому многие боятся критики идей. Пусть вас не пугают такие слова: "Я это где-то уже видел", "Это не будет работать", "Не может быть, чтобы кто-то не придумал это раньше", "Это нельзя будет продать".)

2) Препятствия организационного порядка

**Стремление к немедленному использованию идей** - Нажим с целью ускоренного выпуска продукция обычно приводит к спешке, так как необходимо уложиться в непомерно сжатые сроки, установленные руководством.

**Обычное недоверие к оригинальному решению**

**Стремление руководства указывать творчески мыслящим инженерам, что и как делать**

**Нежелание руководства возлагать ответственность на подчиненных**

**Отсутствие долгосрочных целей**

**Разногласия внутри руководства относительно основных целей**

**Неудача эксперимента**

**Частое изменение основных решений**

**Отсутствие эффективной системы контактов между инженерами и руководителями фирмы**

**Горизонтальный, а не вертикальный поток новых идей**

**Неумение руководства фирмы выявлять и поощрять творческие способности**

**Отрицательное отношение руководства фирмы ко всем новым идеям**

Дональд Фрей, сотрудник фирмы "Форд Мотор", на семинаре по повышению квалификации инженеров при Мичиганском университете высказал следующее замечание: "Любой руководитель способен быстрее губить таланты, чем привлекать новые, если он не представляет хорошим специалистам возможность проявлять свои способности, приобретать новый опыт, получать сложные задания..."

- Нежелание руководителей фирмы рисковать

- Неправильное использование или неправильное распределение кредитов

- Удовлетворенность существующим положением



- Стремление придерживаться заведенного порядка или следовать установившейся практике
- Отказ в приеме на работу творчески мыслящим инженерам по той причине, что "им не нравится структура нашей организации".

Разумные руководители сумет извлечь выгоду из знакомства с эти перечнем и честно спросят себя, имеются ли во всех звеньях их организации возможности для творческой работы сотрудников.

### **2.10.2 Инженерное проектирование в инновационном процессе**

Проектировать- это творить, создавать что-то новое. Результатом проектирования часто оказывается объект, обеспечивающий получение прибыли. Инженерное проектирование - это непрерывный процесс, в котором научная и техническая информация используется для создания новой системы, нового объекта или процесса, приносящих обществу определенную пользу. Умение проектировать - это одновременно и наука и искусство. Как науку проектирование можно постигнуть путем систематических занятий, накопления опыта и решения проблем. Как искусство проектирование требует полной отдачи от тех, кто стремится овладеть им. Проектирование предполагает применение анализа и синтеза. Однако нередко анализ отождествляют с проектированием, ибо считают, что если в данной ситуации проведен хороший анализ, то и проектирование выполнено хорошо. Анализ, т.е. расчленение рассматриваемой ситуации на контролируемые элементы и изучение каждого элемента в отдельности, выполняется при проектировании для проверки первоначально поставленных целей. Синтез - объединение элементов в единое целое - ближе к проектированию, чем любой другой процесс, но он должен быть творческим, чтобы комбинация объединяемых элементов была оригинальной. В процессе проектирования наука и искусство, анализ и синтез неотделимы друг от друга и проявляются одновременно. При проектировании системы или процесса можно базироваться на одном из двух принципов: **эволюционные изменения и создание нового.**

**Метод эволюционных изменений** характерен для первых лет промышленной революции, когда конкуренция товаров была слабой, технология совершенствовалась медленно и риск при вложении капиталов был минимальным. Если объект строительства совершенствуется в течение определенного промежутка времени путем внесения лишь незначительной реконструкции и улучшений, то риск допустить крупные ошибки невелик и проектировщик может проявить свои творческие способности. В настоящее время в большей степени, чем когда-либо, проектирование связано с непрерывным созданием новых объектов. Бурный рост научных и технических открытий, конкуренция между строительными фирмами за строительные рынки выдвинули на первый план создание новых изделий, что настоятельно требует внедрения технических новшеств. В этом случае творческих навыков проектировщика и его способностей к анализу бывает

недостаточно, поскольку нет опыта, на основе которого можно было бы принимать решения. Поэтому такая практика проектирования сопряжена с большим риском. Подобно тому, как наука неотделима от искусства и анализ связан с синтезом, эволюционные изменения и появление нового происходят одновременно. С самого начала мысль должна быть направлена на создание нового, на поиск жизнеспособной идеи, обладающей оригинальностью. По мере работы над проектом проектировщик непрерывно сверяет свои идеи с прошлым и текущим состоянием вопроса.

Проектирование может быть нацелено на будущее, но его результаты должны основываться на том, что было известно в прошлом. Таким образом, проектировщик одновременно создает новое и осуществляет эволюционные изменения. Наибольших успехов в проектировании может достигнуть тот, кому присущи следующие качества, приобретаемые в процессе обучения (в том числе путем самообразования), а также благодаря внутренней дисциплине и любви к творчеству: грамотность, мастерство, заинтересованность, творчество. Прежде чем обсуждать методику проектирования, сопоставим "метод проектирования" с "научным методом" для проведения сравнения между ними. Хотя оба эти метода не связаны друг с другом, их существование обусловлено относительными успехами каждого из них. Результаты, получаемые при проектировании, обычно обогащают научные исследования, которые в свою очередь дают проектировщику дополнительную информацию для новых разработок.

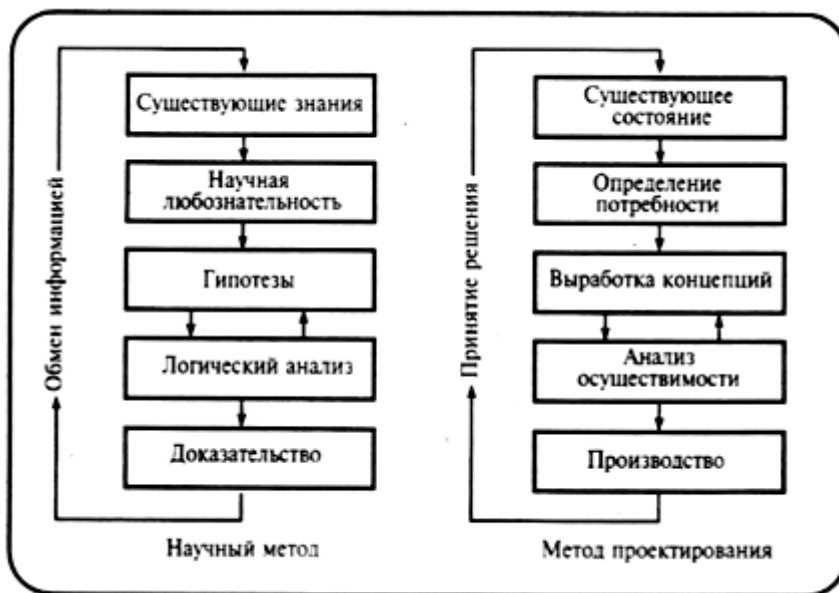


Рисунок 5 – Основные этапы в научном методе и методе проектирования

На рисунке 5 схематично представлены основные этапы в научном методе и методе проектирования, каждый из которых можно разбить на ряд подэтапов. **Научный метод** начинается с некоторого объема существующих знаний в форме научных законов. Когда ученый наблюдает за природой в свете этих законов, его научная любознательность требует поиска, исследования или

разработки новой идеи, он принимает гипотезу, объясняющую изучаемое явление. Здесь он проводит логический анализ гипотезы, в результате которого предложенное объяснение явления либо подтверждается, либо отвергается. Построение гипотезы и анализ повторяются несколько раз, так как анализ часто показывает слабость или порочность гипотезы, которую необходимо изменить и затем проанализировать заново. Если гипотеза подтверждается, ученый должен доказать ее справедливость коллегам. Наконец, идея сообщается научной общественности, тем самым увеличивается объем существующих знаний. На этом цепь пополнения знаний замыкается. **Метод проектирования** начинается с получения информации о состоянии данной области: сведения о технических устройствах, стройматериалах, методах строительства, компонентах, процессах, состояниях рынка и т.д. Фирмы пытаются создать новые объекты, процессы или устройства, а проектировщик определяет потребность в объекте, обеспечивающий решение подобной проблемы. Затем сформулированная потребность должна быть представлена в виде математической или графической модели, выражающей концепцию. Осуществимость этой концепции проверяется путем анализа. Как и для научного метода, повторный анализ и повторное формирование концепции не обязательно приводят к тому, что идея достигает стадии производства. Производственный цикл замыкается, когда устройство оказывается приемлемым с точки зрения технологии и расширяет круг существующих технических средств. Затем цикл повторяется снова. Хотя эти два метода сходны друг с другом и требуют аналогичной умственной деятельности, они существенно различаются мотивировкой и обстановкой, в которой протекают оба процесса. Ученым движет научная любознательность, потребность в профессиональном признании или престиже среди своих коллег, и он работает в условиях, когда время и деньги не являются определяющими факторами. В то же время инженер-проектировщик должен создавать что-то, полезное обществу. Он постоянно находится под давлением фактора времени, конкуренции, состояния рынка и затрат на строительство; живет в состоянии неопределенности, поскольку он обязан обеспечить оригинальность и экономичность постройки, так как конкуренты стараются создать лучшее. При проектировании необходимо обеспечить выполнение ряда условий, связанных с такими факторами, как затраты, время, критерии отбора, техническая осуществимость, рабочие характеристики, производство, техническая эстетика. Для этого проектирование должно осуществляться по методике, гарантирующей получение действительно полезного изделия, имеющего шансы на успешный сбыт. Методика проектирования - это не формула и даже не инструкция, а последовательность событий, составляющих процесс проектирования, в рамках которого возможно логическое развитие конструкции.



Рисунок 6 – Процесс проектирования

Процесс проектирования состоит из отдельных этапов (рис. 6), позволяющих определить фактическое состояние разработки и последующий этап. Этапы могут повторяться, так как в процессе работы над объектом требуется принимать ряд решений. Чаще всего происходит чередование этапов, пока, наконец, не будет достигнуто такое состояние разработки, при котором возможен переход на следующий этап. Наиболее часто повторяются такие этапы, как выработка концепции и анализ, на которых общее представление о конструкции проверяется с использованием физических законов, многократно обдумывается и вновь проверяется возможность создания объекта. Формирование новых идей может происходить на этапе, изображенном на схеме, либо в зависимости от характера разработки еще раньше. Ниже кратко описан каждый этап процесса проектирования (рисунок 3).

**1. Определение потребности** Проектировщик, сталкиваясь с определенной ситуацией, которая его раздражает или волнует, стремится что-то сделать для ее изменения, и его творческое воображение под действием этого стимула определяет существующую потребность.

**2. Определение цели.** Формулировка в общих выражениях характеристик объекта, системы, устройства или процесса, которые удовлетворяют эту потребность.

**3. Научные исследования.** Сбор всей доступной информации, связанной с решением поставленной цели.

**4. Формулировка задания.** Перечень данных и параметров, обеспечивающих достижение поставленной цели.

**5. Формирование идей.** Процесс рождения новых идей.

**6. Выработка концепции.** Оригинальная, новаторская, творческая, изобретательская деятельность в форме выработки вариантов возможных

решений поставленной цели. На этом этапе обычно выполняются эскизы от руки.

7. **Анализ.** Проверка выбранных концепций на соответствие физическим законам.

8. **Производство.** Определение объемов строительства и потребности в производственном оборудовании; приобретения сырья и стройматериалов, автоматизация, календарное планирование, контроль качества и приемочный контроль.

9. **Распределение продукции.** Установление конкурентоспособных цен за квадратный метр жилья, реклама, нахождение рынков сбыта, обеспечение прибыли.

10. **Потребление.** Контакты с потребителями.



Рисунок 7 – Этапы проектирования

### 2.10.3 Методы проектирования

**Морфологический подход** (morphological approach) - это подход, "связанный с теорией, структурой и формой организации или системы". Специалисты по проектированию этим термином называют метод логической организации идей при проектировании, который отличается от традиционных методов, основанных на интуиции и опыте. Морфологический подход в проектировании представляет собой довольно строгий математический метод выбора и комбинирования различных этапов для достижения поставленной цели. Неопытному проектировщику он помогает с самого начала активно включиться в решение проблемы в наиболее плодотворном направлении.

Применение морфологического подхода на разных этапах процесса проектирования. Видно, что данный подход охватывает в основном этапы от научно-исследовательской работы до выработки концепции. Хотя морфологический подход и включает этап научно-исследовательской работы, научные исследования должны проводиться отдельно, и их результаты затем сравниваются с результатами этапов 1-5. Применение морфологического подхода рассмотрено в книге П.Хилла "Наука и искусство проектирования".

**Оптимизация.** Обеспечение оптимальных результатов при проектировании изделия (системы) - залог успешного проектирования. Проектирование будет оптимальным, если получены, например, наилучший внешний вид при минимальных затратах, наибольшая мощность при минимальном весе или наилучшее качество при наименьшем расходе материалов. Конструкторы ищут оптимальные решения с момента выдачи первого патента и, по-видимому, с момента изобретения колеса, которое является хорошим примером оптимальной конструкции. В последние годы процесс получения наилучшей конструкции или максимизации характеристик при минимальных затратах получил название оптимизации или оптимального проектирования. Многие важные технические достижения появились благодаря оптимизации. Предварительно напряженный бетон явился результатом поисков более легких покрытий, способных выдерживать большие нагрузки на взлетно-посадочных полосах. Процесс декатирования был разработан для сведения к минимуму усадки тканей. Дюралюминий (сплав алюминия и стали) обеспечивает максимальную прочность при минимальном весе. Шариковая ручка иллюстрирует максимизацию подачи пишущего состава, удобства и качества при минимизации стоимости. Любой из нас принимает оптимальные решения каждый день, совершая торговые сделки при покупке товаров, выбирая кратчайший путь на работу. Однако недостаточно оптимизировать лишь процесс проектирования. Весь процесс - от творческого вдохновения до получения конечного продукта - должен быть оптимизирован, чтобы получить наилучший из возможных результатов. Необходимо оптимизировать время разработки, этап научных исследований, руководство созданием новых изделий и анализ возможностей сбыта, однако не следует возлагать больших надежд, если проектирование уже находится на одном из завершающих этапов. Оптимальное проектирование как метод играет наиболее важную роль в процессе анализа, эксперимента и на этапе производства. Некоторую помощь в обеспечении оптимального проектирования проектировщику могут оказать следующие процедуры:

1) Принятие субъективных решений

Оптимизация должна быть своего рода психологической установкой и должна осуществляться проектировщиком путем непрерывного пересмотра конструкции на основе его опыта. Он должен учитывать при этом стоимость, расход материалов, методы производства, симпатии и антипатии клиентов, должен быть осведомлен о новых разработках, о конкуренции и т.д. Пересмотр приводит к принятию интуитивного решения, близкого к оптимальному, относительно к каждой мелкой детали конструкции.

## 2) Общие принципы

В процессе учебы и дальнейшего приобретения опыта проектировщик знакомится с определенными фактами и так называемыми "эмпирическими правилами", которые он применяет в процессе проектирования автоматически. И хотя эти общие принципы иногда применяются неосознанно, они являются общепринятым методом оптимизации. Например, чем больше поршней в двигателе, тем легче достигается динамическое равновесие; элементы фермы или конструкции геометрически располагаются таким образом, чтобы нагрузка распределялась равномерно; следует устранять острые углы, выемки и закругления малого радиуса на напряженных деталях, поскольку они приводят к концентрации напряжения; нельзя запускать электродвигатель при полной нагрузке; изгибающие напряжения можно уменьшить, увеличив момент инерции сечения, и т.д.

## 3) Графические и аналитические методы

Для оптимизации проектирования применяются графические и аналитические методы. При графическом методе для проверки конструкции на соответствие определенным критериям выполняют в масштабе чертеж изделия (дешевле изготовить чертеж, чем само изделие). Чертеж можно изменять многократно (пока конструктор не достигнет цели), а изменять реальную систему обычно очень дорого. Примеры графической оптимизации: выбор размеров ветрового стекла автомобиля для обеспечения водителю максимального обзора; проектирование автомобильных стеклоочистителей, очищающих максимально возможную площадь стекла; расчет наименьших размеров зеркала заднего вида, охватывающего область обзора заднего стекла. Аналитические методы оптимизации основаны на составлении уравнения, удовлетворяющего некоторым условиям и содержащего оптимизируемые показатели (стоимость, вес, геометрические размеры, объем и скорость). После того как уравнение составлено, беглый анализ его членов часто позволяет определить поведение некоторых переменных при изменении (увеличении или уменьшении) физических характеристик изделия. Если уравнение составлено верно, его можно дифференцировать и строить по нему графики и номограммы.

## 4) Поиск компромиссных решений

К сожалению, реальный мир не содействует конструктору в его поисках оптимальных решений. Известно, что нельзя получить самую прочную и в то же время самую легкую конструкцию; нельзя, чтобы на мелкие детали ложилась основная нагрузка; поверхности, имеющие наименьшую площадь, не могут охватывать наибольший объем. Инженер должен постоянно искать, чем можно поступиться, чтобы обеспечить оптимальность одной или нескольких характеристик. Так, чтобы получить наибольшую прочность, необходимо пойти на увеличение веса и стоимости; чтобы с вероятностью 95% обеспечить размещение мужчины-оператора, следует отказаться от плавных линий и перейти к прямоугольным кабинам; чтобы обеспечить максимальный прием радио- и телевизионных передач, встроенные антенны необходимо заменить выносными.

Теоретики проектирования пишут, что традиционный чертежный способ слишком прост для условий непрерывно возрастающей сложности окружающей среды.. Нет никаких убедительных свидетельств того, что хотя бы авторам новых методов удалось добиться их успешного применения, и многое говорит за то, что новички в области методологии проектирования, сталкиваясь с трудностями, зачастую прибегают к более освоенным, хотя и менее соответствующим цели, приемам. Основная трудность заключается в том, что проектировщик утрачивает контроль над ходом разработки, так как ему кажется, будто используемый им системный метод уводит его все дальше от искомого решения. Эта постоянно встречающаяся трудность заставляет предположить, что появившиеся до сих пор новые методы дают лишь частичное решение современных проблем проектирования. Если это верно, то прежде, чем браться за создание новых методов, стоит внимательнее разобраться в причинах, которые заставляют отказаться от старых. Чтобы определить сильные и слабые стороны традиционных методов, попытаемся ответить на четыре принципиальных вопроса:

1 Как решаются сложные задачи при традиционном проектировании?

2 В каком отношении современные задачи проектирования сложнее традиционных?

3 Какие межличностные барьеры мешают решению современных задач проектирования?

4 Почему сложность современных задач оказалась непосильной для традиционного процесса проектирования?

Это трудные вопросы, которые заслуживают глубокого исследования; пока же такое исследование не проведено, можно дать лишь некоторые приблизительные ответы.

Решение сложных задач при традиционном проектировании

Мы уже привыкли к тому, что черчение в масштабе - главный инструмент традиционного конструктора и проектировщика - имеет своей целью значительное расширение "поля представлений" проектировщика по сравнению с ремесленником. Оно дает ему возможность изменять форму изделия в целом, вместо того, чтобы подобно ремесленнику, вносить в нее лишь мелкие коррективы. Таким образом, масштабный чертеж можно рассматривать как легко видоизменяемую модель взаимоотношений между деталями и узлами, из которых состоит изделие. Благодаря тому, что эта модель легко поддается пониманию и изменению и способна хранить временное решение для одной детали, пока прорабатывается другая, проектировщик получает возможность решать задачи столь невообразимой сложности, что их решение другими способами было бы невозможно. Если, например, конструктор создает изделие, состоящее из десяти деталей, и каждую деталь можно выполнить десятью различными способами, то общее число вариантов конструкции равно десяти миллиардам ( $10^{10}$ ), из которых он должен выбрать какой-то один. Если же он использует чертеж для выбора одного комплекса из десяти геометрически совместимых друг с другом деталей, его задача сводится лишь к десятикратному выбору среди десяти частных решений.



Общее количество альтернативных вариантов сокращается с десяти миллиардов до сотни. Даже если впоследствии он исследует еще девять конструкций (т.е. комплексов геометрически совместимых деталей), ему все же придется иметь дело только с тысячей возможных вариантов. Таким образом, мы видим, что масштабный чертеж резко сокращает затраты времени на выбор приемлемого варианта из огромного числа альтернатив. Это происходит потому, что чертеж позволяет разработчику игнорировать почти все поле поиска и сконцентрировать свое внимание на тех небольших его участках, где можно ожидать приемлемых решений. Когда же конструктор от внутренней увязки нового изделия переходит к его согласованию с внешними условиями, чертеж становится уже бесполезным, и разработчику приходится опираться в основном на свой опыт и воображение и - в меньшей степени - на расчет и испытание тех параметров, которые считаются наиболее важными для работы изделия. Слова "опираться на свой опыт и воображение" не так уж много говорят нам об этой загадочной - и, несомненно, важной - стороне проектирования. Наилучшее, что мы здесь можем предпринять, это обратиться к описаниям процессов творческого мышления, составленным различными авторами как на основе их собственного опыта, так и по наблюдениям за работой других. Литература по этому вопросу обильна, но почти бесполезна, так как речь в ней идет по большей части о таких актах мыслительной деятельности, которые по предположению должны были бы иметь место, но бесспорные свидетельства существования, которых привести не удастся. Однако почти все авторы единодушно отмечают следующие три факта, представляющие большой интерес.

1 Очень часто человек, стоящий на пороге оригинального решения, в течение длительного периода, как кажется, только впитывает информацию, сравнительно бесплодно работает над, казалось бы, тривиальными задачами, увлекается посторонними делами. Этот период известен как "вынашивание идеи".

2 Решение трудной задачи или возникновение оригинальной идеи зачастую происходит совершенно неожиданно ("озарение") и носит характер резкого изменения формулировки задачи (смены "установки"). В результате такой трансформации сложная задача нередко становится простой.

3 Врагами оригинальности являются негибкость мышления и склонность принимать желаемое за действительное. Эти свойства проявляются в том, что человек ведет себя гораздо более "упорядоченно", чем того требует ситуация, или же неспособен заметить факторы внешней среды, которые воспрепятствуют осуществлению его идей.

Из этих наблюдений о характере творческого мышления и из сделанных ранее замечаний о роли чертежа мы можем прийти к выводу, что основной метод решения сложных задач заключается в их преобразовании в более простые. Этот процесс перекодирования или изменения структуры задачи основан на использовании некоторого образа (в нашем случае - чертежа или мысленной картины конструкции), который выдвигает на передний план наиболее важные стороны проекта. В свою очередь для преодоления

трудностей и разрешения конфликтов путем такого преобразования задачи, необходимо, во-первых, чтобы проектировщик мог достаточно глубоко и точно судить о том, как изменится формулировка задачи при внесении в конструкцию тех или иных существенных изменений, и, во-вторых, чтобы никакие субъективные или объективные препятствия не мешали проектировщику мыслить и действовать нестандартно. Можно предположить, что при выборе путей преобразования задачи при конструировании проектировщик будет опираться на свои этические убеждения и свою систему ценностей. Таким образом, мы видим, что в способности человека сводить сложные задачи к простым проявляется не только понимание этим человеком реальностей внешнего мира, но и его представление о том, что хорошо и что плохо, что красиво и что уродливо, что приносит радость и что вызывает скуку. Поэтому неудивительно, что требование внести в проект изменения, вызывает эмоциональную - и явно нелогичную реакцию. Из короткого анализа процесса проектирования чертежным способом и общепринятых представлений о любом процессе творческого мышления мы видим, что традиционный способ решения сложных задач состоит в том, чтобы в каждый данный момент рассматривать лишь одну концепцию целого. Воплощенный в форме чертежа, этот принцип позволяет резко сократить гигантское - и в противном случае неподдающееся перебору - количество возможных решений, касающихся формы и положения каждой части конструкции. Когда такая стратегия упрощения не приводит к удовлетворительному результату, проектировщик преобразует концепцию, заложенную в чертежах, и заменяет ее новой концепцией, которая может коренным образом отличаться от первой и призвана ликвидировать источник первоначальных трудностей. Оказывается, предшествующий период накопления опыта и вынашивания идеи нужен был, чтобы построить в уме точную модель того, насколько проектная ситуация чувствительна к крупным изменениям концепции и какое они могут оказать на нее влияние. Таким образом, можно сказать, что в традиционных методах проектирования сложность создания проекта преодолевается путем выбора временного решения в качестве средства для оперативного исследования как ситуации, которой должен удовлетворять проект, так и взаимосвязей и зависимостей между составными частями конструкции. Пожалуй, самым явным признаком того, что нам нужны более совершенные методы проектирования и планирования, является наличие в промышленно развитых странах крупных неразрешенных проблем, возникших в связи с применением искусственно созданных предметов. Примерами могут служить транспортные заторы, проблема парковки автомобилей, несчастные случаи на дорогах, теснота в аэропортах, шум самолетов, проблемы развития больших городов и хронический дефицит таких социальных услуг, как медицинское обслуживание, народное образование, пресечение и раскрытие преступлений. Эти недостатки нельзя считать ошибкой природы или "бичом божьим" и пассивно мириться с ними - напротив, их можно рассматривать, как результат человеческого неумения предвидеть ситуации, которые возникают в результате появления проектируемых человеком изделий. С таким выводом многие не согласятся, так

как он возлагает слишком большую ответственность на проектировщиков и слишком малую на всех остальных людей. Но тогда давно пора каждому, на кого влияют ошибки и недостатки проектировщиков, принять участие в процессе проектирования. Если внимательно рассмотреть расширение процесса проектирования при включении в него помимо вопросов создания изделий также и задач проектирования систем (т.е. связей и отношений между изделиями), мы увидим, что при этом к иерархии предметов, относящихся к традиционной сфере деятельности проектировщика, добавляется еще одна ступень. Если же еще более расширить объем понятия "проектирования", включив в него политические и социальные аспекты поведения потребителей, связанные с отношениями между системами, обнаружится наличие еще одной ступени - уровня общественных групп, или "социальной сферы". Многие нерешенные проблемы проектирования встречаются в этой иерархии уже на уровне систем. В настоящее время этот уровень лежит вне сферы традиционного проектирования и в то же время ниже уровня эффективной деятельности социальной сферы. Пока все говорит за то, что для ликвидации таких неприятных явлений, как транспортные пробки или дефицит дешевой жилой площади, недостаточно действий только социальной сферы, исходят ли они от правительства страны, муниципалитета или группы лиц, особенно страдающих от этих явлений. Отсюда становится очевидной необходимость сочетания силы политического воздействия и организационного планирования с гибкостью и силой предвидения, свойственными процессу проектирования изделий. Наиболее вероятными препятствиями к изменениям и факторами преобладания уже не физические пределы возможностей материала, а идеи, мнения, ценности и убеждения отдельных людей. Поэтому можно ожидать, что выбор технических решений будет все в большей мере определяться общественными воззрениями и идеологией. Очень многим людям придется отрешиться от веры в устойчивость настоящего, чтобы создать социальные предпосылки для планирования на основе того, что будет осуществимо завтра, а не на основе того, что было достижимо в недавнем прошлом. Новая мысль, которую здесь нужно усвоить, заключается в следующем: не столь важно во всех подробностях понять, каким образом современное население приспособилось к существующей обстановке; главное - определить, насколько легко или трудно население будущего преодолет порог между сегодняшним положением вещей и каждым из нескольких возможных вариантов реорганизации искусственной среды в будущем. Возвращаясь от этой общей панорамы к реальным условиям современного проектирования, мы сталкиваемся с рядом дополнительных осложнений, которые не встречались проектировщикам раньше. Одни из этих осложнений являются внешними по отношению к изделию, другие свойственны самому объекту проектирования. Некоторые из них перечислены ниже.

#### Внешние осложнения.

1 Перенос технических решений, т.е. планомерный поиск в отдаленных отраслях технологии таких изобретений и разработок, которые позволяют решить данную задачу проектирования. Пример: использование новейших

достижений в области производства пластмасс позволило резко понизить стоимость и расширить сбыт домашней мебели.

2 Возможность возникновения побочных эффектов при использовании нового разрабатываемого изделия, которую необходимо прогнозировать на ранней стадии проектирования, когда еще можно с их учетом изменить конструкцию изделия и организацию системы. Пример: изучение общественного мнения на шум реактивных самолетов до принятия окончательного решения о создании в США сверхзвукового пассажирского лайнера.

3 Применение единых фирменных, национальных или международных стандартов для обеспечения совместимости изделий взаимодействующих систем. Примеры: межконтинентальные стандарты на цветное телевидение, электрические вилки и розетки, детали для крупноблочного строительства, требования к безопасности автомобилей и др.

4 Чувствительность к совпадениям, часто возникающая в тех случаях, когда один и тот же человек использует изделия, принадлежащие двум различным системам. Пример: конструкцию и технологию производства пластмассовых стульев пришлось изменить потому, что от мелких неровностей на поверхности стула распускались петли на нейлоновых чулках, так что такие стулья перестали пользоваться спросом. Могли ли создатели стульев и создатели чулок заранее предвидеть, что их изделия вступят в критическое взаимодействие, когда носить чулки и сидеть на стуле будет один и тот же человек? Количество таких возможных совпадений для любой конструкции колоссально.

5 Невозможность устранения крупных несоответствий между изделиями без реорганизации всей системы отношений и коренного преобразования изделий, которое позволяло бы перераспределить функции. Пример: невозможность решения проблемы транспортных заторов, пока функции управления движением от жесткой системы дорожных знаков, действий самих водителей не будет передано автоматической системе управления.

#### Внутренние осложнения

1 Постоянный рост капиталовложений, необходимых для получения существенного экономического эффекта от новой конструкции. Пример: растущие расходы на технологическую подготовку производства нового самолета, нового автомобиля, системы управления дорожным движением, крупноблочного строительства. В результате стоимость ошибки проектировщика настолько возрастает, что каждый проект должен быть удачным с первого предъявления, а поиск методом проб и ошибок недопустим.

2 Трудность приложения сведений, заимствованных из посторонних источников, к имеющейся задаче проектирования без нарушения внутреннего равновесия между частями конструкции, которого удалось добиться на предыдущих стадиях проектирования. Пример: инженер-механик может предложить способ увеличения прочности формованной пластмассовой детали,

не сознавая, что он при этом разрушает интуитивно найденное технологом тонкое соответствие между геометрией отливки и скоростью ее затвердевания.

3 Крайняя сложность определения рациональной последовательности принятия решений, когда поток новых потребностей, новых технологических процессов и новых идей непрерывно изменяет систему отношений между параметрами решения. Можно ли, например, установить определенную последовательность принятия решений и тем самым исключить излишние пересмотры проекта при проектировании лекционного зала, когда такие факторы, как развитие учебного телевидения или рост числа и многолюдности конференций, влияют на самый характер деятельности, как лектора, так и у аудитории?

Наверное, этот список неполон, а некоторые его пункты частично перекрывают друг друга, но он не оставляет сомнений в том, что самый характер новых трудностей проектирования не позволяет решить их одному конструктору "в уме", а чертежная доска здесь тоже не поможет. В таком случае посмотрим, нельзя ли при принятии проектных решений использовать знания многих других людей. Рассмотрев различного рода трудности, свойственные современным задачам проектирования, мы можем теперь проследить некоторые межпрофессиональные и межличностные последствия, вытекающие из стремления привлечь к работе всех людей, на которых влияют результаты проектирования.

#### Коллективное проектирование

Нашим недоверием к проектировщикам мы, по-видимому, отчасти обязаны таким мифотворцам, как Норкот Паркинсон, и таким его остроумам, как "верблюды" - это коллективно сконструированная лошадь". Вряд ли это мнение соответствует действительности: существует множество сложных объектов, таких, как автомобили, больницы или ракетные системы, при проектировании которых принципиальные решения принимались коллективно и не могли быть приняты единолично. Быть может, мы просто не научились видеть разницу между большинством неработоспособных комиссий, в которых председатель и члены не умеют сотрудничать в выработке решения, и меньшинством крайне влиятельных комиссий, председатель и члены которых выбираются в соответствии с их уровнем знаний, умением понять чужие интересы и способностью к сотрудничеству. Комиссии этого рода чаще всего встречаются в крупных международных корпорациях, технических управлениях и группах военного планирования, где каждый предан общим интересам и уже поэтому становится "человеком организации". Можно критиковать узость их интересов, но нужно признать, что в этих рамках комиссия способна эффективно разрабатывать проектные решения.

Из этих наблюдений вытекает вывод о том, что межличностные трудности проектирования можно преодолеть, если найти способ объединения усилий бригады проектировщиков, и что эти трудности сильно возрастают, если необходимое изменение проекта идет вразрез с интересам тех, кто призван сотрудничать в этом деле. Льюис в подробном и точном описании эксперимента по групповой коммуникации показывает, что члены групп могут

совершенно не замечать возникающего между ними непонимания, а разобравшись в реальном положении вещей, иногда теряют способность двигаться вперед широким фронтом. По его мнению, для преодоления этой трудности каждому члену группы нужно выделить роль, соответствующую его компетентности в каждом из рассматриваемых вопросов. Но как это сделать, если никто из присутствующих не может судить о знаниях других членов группы или о том, насколько эти знания существенны или несущественны для принятия правильного решения? И это, не единственное затруднение, которое может возникнуть, когда бригада проектировщиков, состоящая из представителей разных профессий с различными интересами, ищет решение задачи на уровне системы, причем задача не может быть решена без преобразования и упрощения существующих зависимостей между переменными, а для этого пришлось бы отказаться от существующих конструктивных решений и создать новые комплексы изделий, лучше увязанных друг с другом.

Обратимся теперь к различным организациям, куда в период своего существования попадает новое изделие, и рассмотрим межпрофессиональные и межличностные препятствия, возникающие при необходимости проведения проектных работ одновременно на уровне систем и на уровне изделий.

**1. Заказчики.** В основе всех затруднений лежит тот факт, что заказчики, финансирующие разработку новых систем, чаще всего имеют слишком узко направленную материальную заинтересованность и обладают недостаточным влиянием на других операторов систем, с которыми им приходится сотрудничать. Чаще всего бригада проектировщиков получает краткое техническое задание, отражающее интересы заказчиков на данный момент. В ответ проектировщики могут выдвинуть встречные предложения, которые, как они справедливо считают, позволят существенно, а не только поверхностно повысить эксплуатационные характеристики системы. Если в этих встречных предложениях будут обрисованы принципиально новые виды изделий, необходимые для осуществления этих предположений, то заказчики едва ли сразу воспылают любовью к этому незнакомому им младенцу и вряд ли распознают в нем важный элемент из собственного будущего. Такой холодный прием еще более вероятен, если возросшие размеры системы потребуют в будущем слияния финансирующей организации с другими фирмами.

**2. Бригада проектировщиков.** Если бригада проектировщиков представляет собой работоспособную группу "людей организации", объединенных общими интересами своего предприятия, то ее членам могут оказаться по плечу самые глубокие преобразования, какие только можно осуществить в пределах данной организации. Если же для решения задачи необходимо изменить границы организации, группе придется учитывать новые интересы и включить в себя представителей новых специальностей, которые до сих пор в ней не работали и не имели времени ознакомиться с позицией и способностями каждого члена группы. Некоторые из них по своему опыту и знаниям будут слишком тесно связаны с теми компонентами существующей системы, которые сдерживают прогресс, и может оказаться, что ни один из них

не обнаружит достаточного понимания и опыта для того, чтобы быстро оценить возможности реализации всех или некоторых новых элементов, необходимых для совершенствования системы. Кроме того, проектировщики будут часто проходить мимо того факта, что элементы существующей системы, которые войдут в новую систему, будут работать в ней в изменившихся условиях, так что на сохранение их показателей и их надежность уже нельзя полагаться без новых, тщательно проведенных испытаний. Каждое предложение потребует длительной и дорогостоящей оценки, и, следовательно, будет утеряна способность быстрого продвижения вперед благодаря интуитивным догадкам, основывающимся на точных знаниях. В результате каждое радикально новое предложение либо будет приниматься без должного обоснования, либо постепенно сведется лишь к небольшой модификации существующего положения.

**3. Поставщики.** Поставщики материалов и комплектующих изделий легко могут переоценить имеющиеся у них возможности удовлетворить требования, предъявляемые радикально новым изделием, и не заметить многочисленных препятствий, которые им придется преодолеть при детальном приспособлении своего производства к требованиям новой конструкции. Однако им зачастую может быть безразлична форма существующего изделия, их может интересовать лишь объем и регулярность заказов, которые они рассчитывают получить. Поэтому контакты с потенциальными поставщиками на ранних этапах разработки крупного проекта могут помочь преодолеть многие силы, оказывающие сопротивление всякому изменению существующего положения.

**4. Изготовители.** Основная трудность здесь не в том, что изготовители (инженеры-технологи) противятся изменениям, а в том, что им не удастся сколько-нибудь точно прогнозировать стоимость предлагаемых изменений в проекте до того, как будет разработана подробная технология, т.е. когда такие прогнозы в значительной мере уже потеряют свою ценность для бригады проектировщиков. Дело в том, что уже весьма незначительные изменения конструкции могут сильно повлиять на издержки производства изделия. На вопрос об осуществимости и стоимости определенного конструктивного решения, еще не воплощенного в рабочие чертежи, конструктор чаще всего получает от технолога один из следующих одинаково бесполезных ответов: "совершенно нетехнологично" или "никаких проблем". Ни в том, ни в другом случае технолог не может убедительно аргументировать свое утверждение, и у конструктора создается впечатление, что это совершенно необоснованный ответ самоуверенного человека. Таким образом, одним из следствий реорганизации системы является лишение проектировщиков точных стоимостных оценок, без которых не может быть уверенности в целесообразности предлагаемых крупных изменений.

**5. Работники сбыта.** Каналы сбыта - наверное, самый стабильный элемент во всей этой картине. Их создание и изменение требуют наибольших затрат, поскольку они строятся на трудно приобретаемом опыте и доверии тех людей, которым удалось согласовать существующую продукцию с широко

варьирующими взглядами оптовиков, работников рекламы, агентов по распространению и розничных торговцев, каждый из которых по-своему понимает интересы потребителя. Сбытовики не всегда материально заинтересованы в сохранении существующей конструкции изделия; нередко они высказывают свое недовольство фирмой, которая не поспевает за происходящими, по их мнению, изменениями спроса. Им, однако, свойственен тот недостаток, что они неизбежно смотрят на потенциальный спрос глазами покупателя, с которым они встречаются, а такой взгляд по самой своей природе направлен лишь на небольшие отклонения от существующего, поскольку у покупателя никакого иного опыта нет. Таким образом, проекты радикального улучшения технических характеристик изделия встретят поддержку сбытовиков лишь в той мере, в какой потребитель уже начал требовать таких изменений.

**6. Покупатели.** Иногда покупатель и потребитель соединены в одном лице, иногда же это разные люди. В любом случае их, однако, надо рассматривать по отдельности из-за очевидного различия между реакцией человека на изделие, которое он никогда ранее не видел, и его же реакцией на него после того, как он приобрел опыт пользования этим изделием и приспособливается к нему. Больше всего препятствуют переменам, во-первых, неумение покупателя заранее определить свою или чужую способность приспособиться к новому изделию и, во-вторых, "выставочный эффект", благодаря которому новое изделие обладает или не обладает непосредственной силой воздействия на покупателя, позволяющей ему преодолеть его природную нерешительность. Здесь снова конечный результат получается не в пользу радикально новой конструкции, потому что заявления об ее эксплуатационных преимуществах покупателю приходится принимать на веру и потому что потенциальный покупатель обычно стремится приобрести такое новое изделие, которое придавало бы ему самому желательные для него черты в глазах окружающих. Потребитель очень чувствителен к небольшим, но имеющим значение различиям в стиле, цвете или рисунке, но может быть совершенно равнодушен к подлинно новым формам, которые не приобрели еще широкого признания или социальной значимости. Эта особенность отношений покупателя - сильный аргумент против того, чтобы базировать новые конструкции на результатах опросов покупателей и выявлении их предпочтений.

**7. Потребители.** Как уже говорилось, потребители очень медленно приспособляются к изменениям в конструкции изделий и не могут заранее определить свою реакцию на них. Можно с уверенностью утверждать, что потребитель готов рисковать большими потерями в отдаленном будущем, если соответствующим образом стимулировать приспособление к его неблагоприятным условиям. В силу этого человек, например, привыкает разговаривать в условиях сильного шума на рабочем месте, что, в конечном счете, грозит ему глухотой. Те, кому приходится сталкиваться с этим жизненно важным вопросом, должны иногда пренебрегать мнением потребителя и исходить в своей деятельности в первую очередь из результатов объективных



наблюдений за поведением потребителя и из моральных и экономических оценок вреда и пользы от такого приспособления.

**8. Операторы систем.** Когда речь идет об исключительном случае - создании принципиально новой системы, ответственность за которую еще никто на себя не взял, - интересы и взгляды операторов существующих систем лишь частично будут отражать достоинства и недостатки разрабатываемой системы. В приведенном выше примере (сокращении времени пребывания в пути пассажиров авиалиний) можно ожидать, что руководство авиакомпаний будет склонно переоценивать возможности новой системы, а руководители смежных организаций, без содействия которых не удастся реализовать такую систему, отнесутся к ее идее более пессимистично. Здесь мы опять сталкиваемся с тем, что заинтересованные лица не умеют и не привыкли оценивать влияние, которое сколько-нибудь существенные изменения могут оказать на них самих и на их организации.

**9. Общество.** На дальнем конце цепи событий, из которых складывается история создания и существования изделия, лежит та единственная сфера, в которой отражаются все радикальные изменения, внесенные при разработке новой или реорганизации старой системы. Политические действия и общественный протест - зачастую единственные каналы, по которым удается оказывать влияние на основные аспекты социально-технических изменений. Однако существующие политические институты и группы давления не имеют средств для сколько-нибудь удовлетворительной оценки технических решений на всех рассматриваемых нами уровнях и слишком чувствительны к кратковременным сменам в настроениях и мнениях большинства, которое, как мы уже видели, не всегда может правильно судить о достоинствах и недостатках радикально новых предложений. В то же время крупных изменений на уровне систем можно добиться только путем создания политического и экономического давления.

Основной вывод из этого анализа отношения различных людей к новаторской деятельности заключается в том, что на всех этапах кроме самого последнего, существует внутреннее сопротивление таким радикальным переменам на уровне систем, какие представляются необходимыми для решения крупных современных проблем проектирования и планирования. Самое трудное в любом проектировании - это преодоление сложностей поиска в обширном пространстве с миллионами возможных комбинаций отдельных узлов и деталей. Важнейшим этапом процесса является при этом не взаимная подгонка узлов и деталей друг к другу, а творческое "озарение", благодаря которому мозг достаточно информированного и гибко мыслящего человека позволяет выдвинуть на передний план один из перспективных комплексов узлов и деталей. Такой метод дает прекрасные результаты, однако его пригодность для принятия решений на уровнях систем и общественных групп крайне сомнительна.

Трудности его применения на высших уровнях можно объяснить следующими основными причинами:

- Не имея чего-либо эквивалентного чертежу как средству фиксации и видоизменения отношений между изделиями, проектировщик системы лишен возможности сконцентрировать свое внимание на одном частном вопросе, чтобы решать задачу по частям, и не обладает средством выражения содержания мысленных образов, которое позволило бы ему нащупать промежуточное решение и тем самым резко сократить пространство поиска. Строить же процесс творческого поиска на традиционном применении чертежа изделий, рассматриваемых как неизменные элементы, значит полностью заблокировать возможности новаторства на уровне систем.

- Поскольку при разработке систем нет чего-то эквивалентного "уму и карандашу" опытного, знающего и гибко мыслящего проектировщика, нет возможности и мгновенно определять осуществимость важнейших компонентов системы, а значит, нет и основы для интуитивного озарения, которое упрощает слишком сложную задачу настолько, что появляется возможность ее поэтапного решения путем последовательного рассмотрения входящих в нее частных проблем. К сожалению, информация, необходимая для оценки возможностей осуществления новой системы, рассеяна среди множества людей и по многим публикациям, а часть этой информации можно получить только с помощью специально поставленных научно-исследовательских работ.

- Часть сведений, без которых нельзя обойтись при разработке новой системы, содержится в знаниях и опыте людей, непосредственно заинтересованных в том, чтобы противодействовать любым сколько-нибудь значительным изменениям существующего положения. Естественно, что такие люди не могут не высказывать предвзятого мнения о конечных достоинствах и недостатках крупных изменений.

- При выборе упрощающих предположений, достаточно точных для детального исследования возможностей создания новой системы, приходится исходить из ценностных суждений, а при проектировании на уровне систем правильный выбор этих оценок имеет жизненно важное значение для социальной сферы. Чтобы преодолеть крупные пороки социально-технического развития, эти оценки должны соответствовать всей сумме социальных, экономических и технических данных, необходимых для детального прогнозирования возможностей реализации системы на всех четырех уровнях иерархии, в которую входят общественные группы, системы, изделия и детали изделий.

Выводы из приведенного анализа трудностей, возникающих при решении современных задач проектирования, можно вкратце сформулировать следующим образом: пространство, в котором нам приходится вести поиск новых систем, реализуемых на основе оригинальных объектов, изделий и узлов, слишком велико для упорядоченного обследования и слишком неизведанно для того, чтобы в нем могли разобраться люди, знания и опыт которых ограничиваются рамками одной из существующих специальностей в области проектирования и планирования.

## 2.11 Содержание базовых вопросов самостоятельного изучения дисциплины

### 2.11.1 Понятие о восприятии

Организм человека рассматривается как активный преобразователь информации, всегда стремящийся к обобщению и истолкованию поступающей информации, хранящейся в его памяти, с помощью разного рода алгоритмов и стратегий. Как правило, мы опознаем окружающие нас предметы и события легко и быстро, поэтому может создаться впечатление, что связанные с распознаванием операции просты и непосредственны. Детальное изучение этой проблемы показывает, что такое представление весьма далеко от истины. Сравнение с эталоном, на первый взгляд - самый простой из всех возможных способов классификации и распознавания образов. Чтобы реализовать этот способ необходимо иметь какой-либо шаблон-эталон - для каждого из образов, подлежащих распознаванию. Распознавание осуществляется путем сравнения внешнего сигнала с набором внутренних эталонов. Нахождение эталона, который лучше других соответствует сигналу и означает "опознание" последнего. Однако, это простая схема совершенно не годится в качестве модели распознавания образов человеком. Достаточно посмотреть на любой символ или фигуру, чтобы понять, что произойдет, если символ будет слегка наклонен, или размер его окажется чуть меньше (или больше) и так далее. Ясно, что такая система распознавания оказывается несостоятельной, если в ее распоряжении нет точного эталона для данного сигнала. Сравнение с эталоном - наиболее простая схема распознавания, но в то же время самая ненадежная. Вряд ли можно думать, что распознавание образов, с которыми сталкивается человек, создает большие трудности для этой схемы. Большое разнообразие образов, с которыми сталкивается человек, создает большие трудности для этой схемы. С таким разнообразием в принципе можно справиться, но для этого каждый новый образ пришлось бы рассматривать по отдельности, что сделало бы систему чересчур сложной и громоздкой. К тому же принцип сравнения с эталоном не позволяет распознавать новые варианты образов, для которых нет эталонов. Человек же умеет делать это, отсюда ясно, что способность человека к распознаванию образов основана на какой-то более мощной и более гибкой системе, чем сравнение с эталоном.

**Распознавание образов** - Окружающие предметы и явления не всегда представляются на такими, какие они есть в действительности. Мы не всегда видим и слышим, то, что происходит на самом деле. Система восприятия нередко совершает ошибки. Иногда эти ошибки вызваны иллюзией, иногда - длительной предшествующей стимуляцией, от которой система восприятия должна сначала оправиться (для этого необходимо время) - недостатком времени для интерпретации той информации, которую система получила извне. Существенной деталью в распознавании образов является интерпретация. Для того, чтобы процесс интерпретации достиг уровня сознания, необходимы социальные приемы. Сначала мы упрощаем изображение, тем самым затрудняя

интерпретацию. Затем мы создаем конкурирующие образы, т.е возможность неоднозначной и противоречивой интерпретации одного и того же изображения. Наконец, мы можем создавать образы, лишённые определенного смысла, с тем, чтобы выяснить какое влияние оказывает на процесс интерпретации прошлый опыт. Обычно интерпретация сенсорных сигналов происходит так быстро и гладко, что мы редко осознаем, сколь сложна эта задача. Для того, чтобы выявить механизмы происходящих при этом процессов их можно замедлить. Один из способов состоит в уменьшении доступной зрительной информации.

**Организация слуховой информации** - Тенденция к избирательному выделению и организации данных, получаемых органами чувств, - одна из основных черт всех явлений восприятия. Выделяя лишь один из массы происходящих вокруг нее разговоров, мы делаем его фигурой, а все остальные звуки образуют лишь его фон. Этот эффект проявляется особенно четко на многолюдном шумном собрании, где человек может переключать внимание с одного разговора на другой; при этом всякий раз в сознании ясно и четко начинает выделяться один определенный разговор, а все другие отступают на задний план. Разделение нашего восприятия на фигуру и фон особенно ясно проявится в музыке. Композиторы нередко дают две различные темы одновременно, зная, что слушатель выделит одну из них как главную. Слушая оркестр, мы выбираем тему и следим за ней. Мы можем слушать контрабас, а затем переключаемся на другой инструмент. Здесь, как и при зрительном восприятии, если знаешь, что искать, то и легче найти; и после того, как слушатель выявит определенный способ перцептивной организации музыкального произведения, уже очень трудно не замечать его. Долгое время считалось, что умение мыслить существует лишь по тому, что человек умеет говорить. Опросы, проведенные среди физиков и математиков, показали, что дело обстоит совсем не так просто. Альберт Эйнштейн говорил: "По-видимому, слова языка в их письменной или устной форме не играют никакой роли в механизме мышления. Психические сущности, которые, вероятно, служат элементами мысли, - это определенные знаки и более или менее ясные образы, которые можно "произвольно" воспроизводить и комбинировать между собой... Обычные слова и другие знаки приходится мучительно изыскивать лишь на втором этапе, когда упомянутая игра ассоциаций достаточно установилась и может быть по желанию "воспроизведена". Иными словами, речь на известном этапе мышления - это просто механизм для вывода информации из мозга и ввода ее в другой мозг, где какие-то специальные структуры занимаются ее переработкой: структуры, вполне возможно, имеющие отношение к зрению. Конечно, "благодаря языку сознание формируется и развивается как духовный продукт жизни общества, осуществляется преемственность человеческой деятельности и общения". Бессмысленно спорить с этими словами Большой советской энциклопедии. Но изобретатели, архитекторы, конструкторы могут рассказать массу случаев, когда решение сложной задачи вдруг происходило во сне, в виде картинки, и философы приходят к выводу: "внесловесная мысль существует и составляет неперенный компонент познавательных процессов".

Некоторые люди чаще пытаются запомнить именно слова, представляя их в виде зрительных образов, чему пример мнемоника, которой так увлекались в древности. Считают, что ее принципы разработал Пифагор, и хотя на авторство претендовало порядочное число других, очень похоже, что это был именно он: стоит вспомнить его учение о правящей в природе гармонии чисел... А мнемоники предлагали заняться именно своеобразной смесью математики и геометрии: вообразить регулярной застройки город с улицами, домами и комнатами, где в каждой лежит предмет, понятие или теорема - все, что нужно запомнить. Каждая улица может быть посвящена, например, какой-то отрасли науки, так что в расположенных на ней домах соберутся все знания, расставленные в отличном порядке, а значит, всегда готовые к употреблению. В наши дни особого интереса к мнемонике нет, ибо еще никто утвердительно не доказал, что она действительно улучшает память. Все зависит от умения представить себе в виде образов не только предметы - с ними-то уж куда ни шло, - но и слова, выражающие абстрактные понятия, скажем числа. Необходимо очень сильное воображение, чтобы ухитриться делать такое. И все-таки бывают люди, для которых "мнемонический город" - родной.

### ***Восприятие зрительной информации***

Зрительная система призвана решать три основные задачи: - замечать, давать сигнал, что в поле зрения появилось нечто; - опознавать это нечто, относить к определенному классу - неподвижное, движущееся, живое, неживое, друг, враг и прочее; - описывать увиденное во всех мельчайших подробностях. Познание есть цепь гипотез, которые проверяются, а затем либо отбрасываются как несостоятельное, либо принимаются, и тогда мы действуем в соответствии с ними, вернее, с ожидаемыми результатами их применения. Точно такой же работой непрерывно занято зрение. Мы не замечаем ее только потому, что она протекает обычно на подсознательном, бессловесном уровне.

Профессиональные военные хорошо знают, что когда видны пуговицы мундира - противник приблизился на двести метров, а когда стали различимы глаза - на пятьдесят. При взгляде на земную поверхность более далекие участки встречают взор под более острым углом - сближаются детали текстур.

Но сообщает такое сближение уже не только о расстоянии, но и о высоте наблюдателя. И каким же необычным открываются пространство, едва привычна точка зрения вдруг сменяется иной, так, что старые "зрительные" аксиомы приходится срочно отбрасывать и ставить на их место другие. Наша способность организовывать и выделять определенные компоненты зрительного образца вовсе не зависит от умения строить уже знакомые фигуры. При интерпретации зрительной информации мы, по видимому, выделяем в качестве "единиц" любые группировки, каждая из которых обладает какой-то отличительной особенностью. Сгустки сходных элементов или разрывы в периодическом узоре выступают для нас как "фигуры". Классический прием композиции интересной графической структуры - неперенная "фокальная точка", скажем, разрыв в периодическом узоре. Многие современные художники - мастера разнообразной композиции, образцы которой можно

использовать для впечатляющего показа соотношений между фигурой и фоном.  
(Рисунок 8)

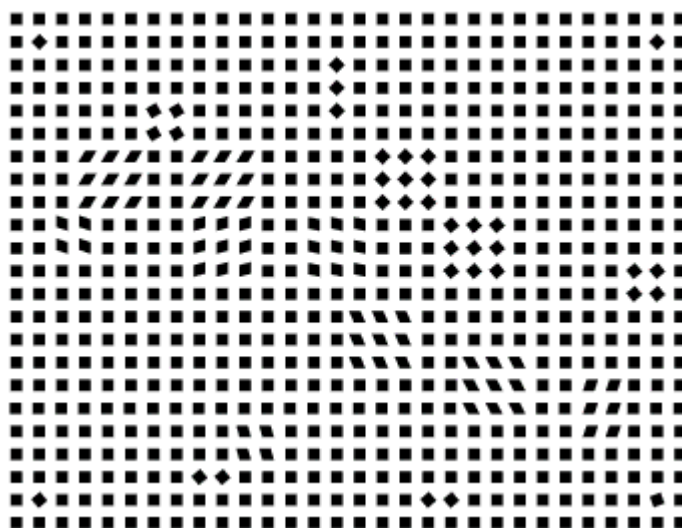


Рисунок 8 – Соотношение между фигурой и фоном

Эти картины позволяют нам выявить некоторые важные моменты. Во-первых, трудно, а подчас и невозможно, предотвратить организацию информации. Посмотрев на эти картины внимательно, можно увидеть, что их организация непостоянна, воспринимаемые структуры колеблется, принимая то одну, то другую форму. Картина может быть осмысленной и бессодержательной, знакомой или незнакомой - процесс зрительного восприятия всегда вкладывает в нее какую-то организацию.

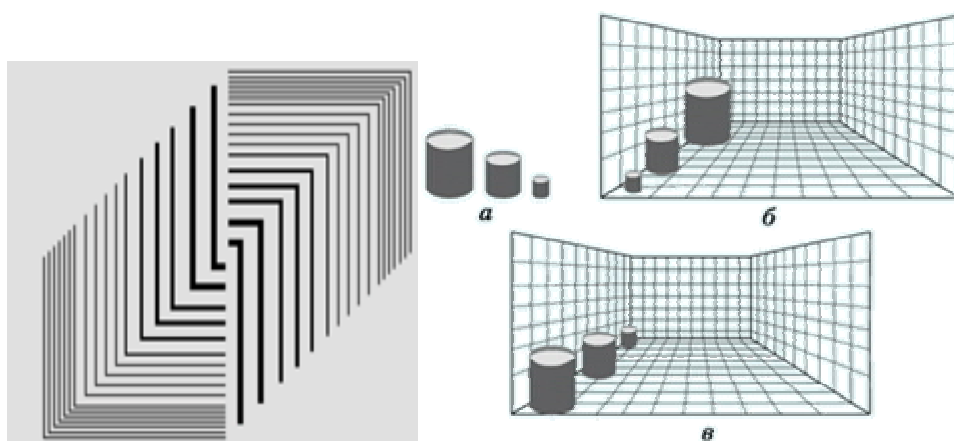


Рисунок 9 – Объекты наблюдения

**Восприятие пространства** - Обычно, мы воспринимаем пространство как трехмерное. Удаленные предметы видны под меньшим углом, чем близкие предметы, имеющие те же размеры. Их текстура выглядит по-разному с разных расстояний и при рассматривании под разными углами. Параллельными линиями кажутся сходящимися вдаль. Поскольку человек живет и движется в трехмерном мире, естественно, что сложившаяся у него в процессе эволюции зрительная система приспособлена к тому, чтобы воссоздавать трехмерность объектов, которые в ней отражаются. Способность видеть глубину не зависит от знакомства с объектами наблюдения. Если, начав с середины (Рис.3б), переводить взгляд вправо от центра, создается впечатление глубины, поскольку промежутки между линиями постепенно уменьшаются. Широко известны иллюзии "роста" одинаковых предметов, когда их рисуют на фоне сходящихся линий или, что еще более усиливает эффект, сокращающихся текстур. Такие картинки обычно приводятся в качестве доказательств "обмана", которому-де подвержено наше зрение. Однако при чем тут обман? В мозгу есть четкий, проверенный сотнями тысяч бессознательных элементов постулат: коль скоро два предмета закрывают своими контурами примерно одинаковое количество элементов одной и той же текстуры, значит, предметы, в общем, равны. А что видит глаз на специально сочиненной картинке (Рис.3в). Во-первых, одинаково нарисованные (метрически равные) цилиндры закрывают по-разному элементы постоянной текстуры; иными словами, находятся на различных расстояниях от наблюдателя. Во-вторых, цилиндры эти закрывают собой неодинаковое количество элементов той же текстуры фона; следовательно, тот, который дальше - крупнее по размеру. Выходит, глаз, строя по текстурам образ мира и поддаваясь на провокацию "обмана зрения", попросту стремится отразить мир предельно верно, основываясь на прошлом опыте человека, на сформированный этим опытом внутренней, перцептивной (от латинского "перцепцио" - восприятие) модели внешнего пространства. В перцептивной зрительной модели пространства в зрительном поле есть верх и низ, правое и левое, далекое и близкое. А чувствительные элементы, имеющиеся во всех мышцах, суставах и сухожилиях - проприорецепторы - сообщают мозгу о положении тела и конечностей, благодаря чему формируется еще один образ - "моторное поле". В его рамках действуют руки и ноги, именно в нем мозг занимает центральное положение, чтобы верно управлять движениями тела относительно покоящегося начала координат. На реальность существования такой модели уповает множество факторов, из которых самый простой и понятный - то, что мы одинаково легко способны представить себе и атом, и Галактику (то есть вещи совсем непохожие!) в виде пространственных структур не очень больших, вполне обозримых и, что самое главное, удобных для работы с ними (для размышлений!) зрительных моделей. Перцептивная модель мира формируется в процессе развития человека, среди воздействий играет решающую роль воспитание, то есть освоение культуры (в том числе традиций) сообщества, в котором живет ребенок. Например, у некоторых африканских племен принято вести отсчет, ориентируясь на восходящее солнце: север у них слева, юг - справа. Но если верно, что мозг строит картину пространственных

взаимоотношений между предметами, а вовсе не занимается абсолютными измерениями их размеров - это ключ к разного рода иллюзиям, возникающих естественным путем или на специально нарисованных картинках. Взаимоотношения "предмет-фон" показывают мозгу относительные свойства (ближе-дальше, больше-меньше), которые он умеет оценивать с очень высокой точностью. Да к тому же, относительные изменения гораздо устойчивее к влиянию помех, всегда присутствующих в каналах передачи информации.

### 2.11.2 Память



Рисунок 10 – Нервная клетка (нейрон)

Существующее многообразие явлений, связанных с особенностями и механизмами памяти в настоящее время еще не объяснены. В работе памяти человека участвуют много различных процессов. Исследуя возможности памяти, исследователи выделяют три основных типа памяти: "непосредственный отпечаток" сенсорной информации, кратковременная и долговременная память. История показывает, что могут существовать другие виды памяти, но их свойства пока неизвестны психологам-экспериментаторам.

**Непосредственный отпечаток сенсорной информации** - Эта система удерживает довольно точную и полную картину восприятия. Длительность сохранения восприятия невелика, порядка 0,1-0,5 сек. Если двигать предмет (например, карандаш) взад и вперед перед глазами, глядя прямо перед собой, внимание фиксирует расплывчатый образ, следующий за движущимся предметом. С помощью этого примера можно приблизительно определить, в течение какого времени сохраняется образ предмета. Этот тип памяти тесно связан с характеристиками времени реакции зрительной системы. Скорость вращения фонарика, при которой можно видеть замкнутый круг, дает возможность приблизительно определить время зрительной реакции.

**Кратковременная память** - Удерживаемая информация представляет собой не полное отображение событий, которые произошли на сенсорном уровне, а непосредственную интерпретацию этих событий. Если при вас произнесли фразу, вы запомните не столько составляющие ее звуки, сколько слова. Последние услышанные слова, произнесенный номер телефона, могут быть удержаны в кратковременной памяти, но емкость этой памяти ограничена. Сделав сознательное усилие, вновь и вновь повторяя информацию, содержащуюся в кратковременной памяти, ее можно удержать на неопределенно долгое время. Способность сохранять информацию в



кратковременной памяти путем повторения представляет собой важную характеристику системы памяти. "Непосредственные отпечатки" сенсорной информации невозможно повторить. Долговременная память Только что происшедшие события еще остаются в сознании, они не покидали его. Однако введение в долговременную память нового материала требует времени и усилий. Извлечение воспоминаний о событиях прошлого также происходит с трудом. Долговременная память - наиболее важная и наиболее сложная из систем памяти. Емкость долговременной памяти очень большая, в практическом плане не ограничена. Количество информации, содержащейся в памяти, очень велико, поэтому проблемой является поиск информации, особенно извлечение из нее именно тех сведений, которые требуются в данный момент.

**Накопление информации** - Приобретение новых знаний, вероятно, должно сопровождаться какими-то структурными или химическими изменениями в мозгу. Существует немало популярных теорий относительно того, как это происходит, но все они носят умозрительный характер. Мы еще очень далеки от того, чтобы дать действительно точное и исчерпывающее описание способа, каким нервная система накапливает информацию. Существует почти полное единодушие относительно того, что постоянное хранение информации связано с химическим и структурными изменениями в мозге. Практически почти все склонны считать, что непосредственная, активная умственная деятельность, процессы сознания, а также память, как таковая, т.е. "непосредственный отпечаток" сенсорной информации и кратковременная память, осуществляются посредством электрической активности. А это означает, что химические или структурные изменения в мозге должны каким-то образом влиять на элементарную активность. Основное требование, предъявляемое к коммуникациям, связанным с памятью, заключается в том, чтобы воздействие сохранялось после прекращения ввода, поскольку именно в этом состоит сущность памяти. Коммуникации должны предпочтительно реагировать на определенный вид вводимого материала. Нервная система живого организма состоит из огромного количества специальных клеток-нейронов. Чем сложнее организм, тем больше в нем нейронов. На рисунке 10 схематически показано устройство одного такого нейрона. Состоит он из основного тела, от которого отходит много коротких отростков, носящих название дендритов, и одного длинного нитевидного отростка - аксона, завершающегося деревовидным пучком. Нервное возбуждение распространяется от дендритов через тело клетки и аксон к древовидным отросткам аксона. Эти отростки обычно лежат вблизи дендритов других нейронов. Нервный импульс может возбудить нейрон, нейрон передать возбуждение другим, другим следующим и т.д. Связь между нейронами, как видно, осуществляется через промежуток между концами аксона одного нейрона и дендритами другого. Если они лежат в достаточной близости - промежуток между ними мал, - то в этом месте может образоваться синаптический узел, или синапс, связывающий эти два нейрона. Синапс подобен сопротивлению в электрической цепи. Если это сопротивление велико,

то связь между нейронами слабая и возбуждение одного нейрона может и не вызвать возбуждение другого (сигнал не распространяется). Если же сопротивление синапса мало, то имеется сильная связь и нейрон без труда возбуждается от аксона другого нейрона, с ним связанного. Возбуждение нейрона происходит по принципу "все или ничего". Это значит, что нейрон может быть либо возбужден - и от клетки вдоль аксона к синаптическим узлам и далее к другим нейронам идет нервный импульс, либо не возбужден. Существует как бы порог чувствительности нейронов: если сопротивление синапса превышает некоторую величину, то возбуждение дальше не передается. Но сопротивление синаптических узлов может меняться. Это изменение происходит в результате работы нервной системы в соответствии с правилом: "При одновременном независимом возбуждении двух нейронов, имеющих общий синаптический узел, сопротивление возбуждающего синапса уменьшается". Другими словами, если два нейрона несколько раз по разным причинам возбуждались одновременно, то сопротивление синапса, связывающего их, уменьшается и со временем может стать меньше критического. Теперь возбуждение одного нейрона может привести к возбуждению другого. Это происходит за счет того, что при одновременном возбуждении в синаптическом узле образуется стойкое вещество, которое понижает его синаптическое возбуждение. Это вещество со временем при отсутствии подкрепления может распасться, что приведет к "забыванию" факта одновременного возбуждения этих нейронов. И выходит, что синаптическое сопротивление служит носителем памяти в организме, а элементарной ячейкой памяти является единичный синапс. Стало быть, направление движения нервных импульсов по системе определяется целиком и полностью сопротивлениями встречающихся синаптических узлов. И для различных синаптических сопротивлений одно и то же раздражение может приводить к различным реакциям организма. Итак, для создания условного рефлекса необходимы, как видно, два обстоятельства. Первое: многократное повторение совмещенных событий, требующееся для уменьшения синаптического сопротивления. И второе: наличие в нервной системе организма общих точек пересечения, где сопоставляются нервные сигналы, представляющие оба события и участвующие в создании условного рефлекса. Если первое условие зависит от обстановки обучения, то второе предъявляет определенные требования к структуре нервной системы обучаемого организма. Отсюда следует существенный вывод: не всякий организм способен вырабатывать условные рефлексы заданного вида. Рефлекторная способность системы, то есть способность ее вырабатывать условные рефлексы, а вместе с ней и способность к обучению, определяется в основном числом синапсов и наличием синапсов определенного рода. Чем больше синаптических узлов, тем больше и условных рефлексов способен выработать организм, тем, значит, лучше он приспособляется к среде, больше "узнает", станет более "умным". Как видно, дело не в числе извилин мозга, а в его структуре. Анатомическое исследование связей между нейронами - задача чрезвычайно сложная и громоздкая. И все же некоторые сведения о них уже получены. Оказывается,

разные нейроны имеют различную длину. Некоторые нейроны соединяются только с близлежащими, а другие с достаточно удаленными (до полуметра). Одни нейроны находятся в контакте лишь с несколькими, другие - с тысячами. В мозгу может быть обнаружена практически любая схема соединения, которую только можно себе вообразить. При изучении строения мозга ученые обратили внимание на чрезвычайно любопытное обстоятельство: не удалось найти одинаковых соединений нейронов у различных индивидуумов. Более того, известно, что талантливость и гениальность, как, впрочем, и противоположные черты, не передаются по наследству. Таким образом, ближайшие родственные связи (родители - ребенок) не сохраняют структуры нервной системы. Кроме того, вряд ли возможно, чтобы наследственная информация содержала полную инструкцию относительно каждого из миллиардов соединений нейронов. По-видимому, носители наследственных признаков задают лишь некоторые связи, определяющие развитие нервной системы вообще и мозга в частности, а конкретные соединения образуются в значительной мере случайным образом потом. И выходит, что конкретная схема соединения нейронов для каждой особи в основном случайна, а потому индивидуальна и уникальна. Исключение составляют синапсы, образующие безусловные рефлексы и передаваемые по наследству. По-видимому, существует также возможность наследственной передачи некоторых синаптических сопротивлений, полученных условным образом. Это дает возможность детям в какой-то, хоть и малой, мере пользоваться результатом жизненного опыта родителей.

**Механизмы памяти** - Некоторые общие характерные черты памяти начинают вырисовываться в результате изучения нарушений памяти, вызванных неврологическими расстройствами. В течение краткого периода времени события, очевидно, удерживаются в кратковременной памяти. Кратковременного удержания в памяти недостаточно для длительного хранения информации. Человек может оказаться неспособным усваивать новую информацию, даже если кажется, что его кратковременная память функционирует нормально. Более того, очевидно, процессы, связанные с удержанием старой информации и приобретением новой, обособлены, и человек может сохранять один из них при отсутствии другого. Наконец, механизмы извлечения информации следует рассматривать отдельно от механизмов ее хранения. Извлечение может быть нарушено, хотя хранение остается нормальным, и притом нарушение процесса извлечения может касаться только специфических видов информации. К всеобщему удивлению, как люди, так и животные могут переносить обширные повреждения мозга без явного нарушения памяти. Оказывается, определенные следы памяти, после того как они закреплены, полностью стереть почти невозможно. Единственная закономерность, которую можно подметить, носит самый общий характер: чем обширнее повреждение мозга, тем серьезнее его последствия. Можно утратить память о некотором ограниченном периоде времени, но специфический след определенного события, если он хорошо закреплен, не может быть стерт хирургическим путем. Тело человека симметрично. У него две руки, две ноги,

два глаза, два уха. У него имеется также два мозга, или, во всяком случае, две половины, являющиеся почти точными копиями друг друга. Каждая половина имеет свои собственные центры восприятия слуховой, зрительной и тактильной информации и центры регуляции мышечной активности. Большие полушария головного мозга сообщаются между собой посредством массы нервных волокон, называемых мозолистым телом. Мозг высших организмов, очевидно, состоит из двух полностью оснащенных центральных систем обработки информации, между которыми существуют обширные линии связи. Обычно каждая система получает только часть сенсорной информации, поступающей от различных органов чувств. Левая половина мозга получает зрительную информацию от правой половины поля зрения, тактильную информацию - от осязательных рецепторов правой половины тела и основной объем слуховой информации - от правого уха. Правая половина мозга получает дополнительный набор сенсорных данных. Волокна, идущие в составе мозолистого тела, очевидно, используются для передачи недостающих частей информации в каждое полушарие, так что каждая половина мозга получает полное представление об окружающей обстановке. В мозге при обучении дубликаты следов информации формируются в обоих полушариях, даже если сенсорная информация поступает лишь в одну половину мозга. Если эти две системы обработки информации разъединены, они могут функционировать независимо. Обе половины могут получать и хранить информацию, необходимую для выполнения задания. Тот факт, что каждое полушарие получает лишь часть информации об окружающей среде, очевидно не служит серьезным препятствием. Врожденное повреждение мозолистого тела у человека не сопровождается серьезными нарушениями умственных способностей. Нейрофизиологи говорят, что к четырем-пяти годам в мозгу у ребенка явственно начинает проявляться особенность, которая властно заявляет о себе в двенадцать-четырнадцать лет и окончательно сформировывается к семнадцати: неравноценность, асимметричность высших функций правого и левого полушарий. Правое полушарие превращается в хранилище художественных способностей, умения воспринимать мир целостно, во всем богатстве деталей и оттенков, а левое становится обителью логики, рассудочных действий, формул и всякого рода абстракций, в том числе и слов. Чтобы всесторонне познавать окружающий мир, необходимо, то, что философы называют практикой, но практика вовсе не сводится к одному осязанию или механическим движениям руки. "Чистой пластинки" мало, чтобы воспринимать сигналы органов чувств, нужно еще, чтобы эта пластинка была способна к восприятию, соответствующим образом организована. Не случайно великий немецкий математик Лейбниц говорил, что да, верно, все доставлено разуму органами чувств, за исключением самого разума. А в организации разума центральную роль играет зрение, для своей работы вовсе не нуждающееся в помощи иных источников информации (хотя и не отказывающееся от нее). В настоящее время в науке нет единой и законченной теории памяти. Большое разнообразие гипотетических концепций и моделей обусловлено активизацией поисков, предпринимаемых, особенно в последние годы представителями

различных наук. К двум давним уровням изучения механизмов и закономерностей памяти - психологическому и нейрофизиологическому - сейчас прибавится третий - биохимический. Формируется также кибернетический подход к изучению памяти.

**Психологические теории памяти** - Эти теории можно классифицировать и расценивать в зависимости от того, какую роль в формировании процессов памяти отводили они активности субъекта и как рассматривали природу этой активности. Первую группу теорий составляет так называемое ассоциативное направление. Его центральное понятие - понятие ассоциации - обозначает связь, соединение и выступает в качестве обязательного принципа всех психологических образований. Этот принцип сводится к следующему: если определенные психологические образования возникли в сознании одновременно, или непосредственно друг за другом, то между ними образуется ассоциативная связь и повторное появление какого-либо из элементов этой системы необходимо вызывает в сознании представление всех ее элементов. Само понятие ассоциации прочно утвердилось в психологии, хотя его содержание в дальнейшем было существенно переосмыслено и углублено. Запоминание - это действительно связывание нового с уже имеющимся в опыте. В современной науке все большее признание приобретает теория, которая в качестве основного понятия рассматривает деятельность личности как фактор, детерминирующий формирование всех ее психических процессов, в том числе и процессов памяти.

**Физиологические теории памяти** - К физиологическим теориям более или менее непосредственно примыкает так называемая физическая теория памяти. Название физической она получила потому, что согласно представлениям ее авторов, прохождение любого нервного импульса через определенную группу нейронов оставляет после себя в собственном смысле слова физический след. Физическая материализация следа выражается в электрических и механических изменениях синапсов. Эти изменения облегчают вторичное прохождение импульса по знакомому пути. Ученые полагают, что отражение объекта, например "ощупывание" предмета глазом по контуру в процессе его зрительного восприятия, сопровождается таким движением импульса по соответствующей группе нервных клеток, которое как бы моделирует воспринимаемый объект в виде устойчивой пространственно-временной нейронной структуры. Поэтому рассматриваемую теорию называют еще теорией нейронных моделей. Процесс образования и последующей активизации нейронных моделей и составляет, согласно взглядам сторонников этой теории, механизм запоминания, сохранения и воспроизведения воспринятого. Современные нейрофизические исследования характеризуются все более глубоким проникновением в механизмы закрепления и сохранения следов на нейронном и молекулярном уровне. Установлено, например, что отходящие от нервных клеток аксоны соприкасаются либо с дендритами других клеток, либо возвращаются обратно к телу своей клетки. Благодаря такой структуре нервных контактов возникает возможность циркуляции реверберирующих кругов возбуждения разной

сложности. В результате происходит самозаряджение клетки, так как возникший в ней разряд возвращается либо непосредственно на данную клетку, укрепляя возбуждение, либо через цепь нейронов. Эти стойкие круги реверберирующего возбуждения, не выходящие за пределы данной системы, некоторые исследователи считают "физиологическим субстратом процесса сохранения следов". Здесь происходит переход следов из кратковременной памяти в долговременную.

**Биохимические теории памяти** - Нейрофизиологический уровень изучения механизмов памяти на современном этапе все более сближается с биохимическим. Это подтверждается многочисленными исследованиями. Возникла в частности гипотеза о "двухступенчатом характере процесса запоминания". На первой ступени (непосредственно после воздействия раздражителя) в мозгу происходит кратковременная электрохимическая реакция, вызывающая обратимые физиологические изменения в клетках. Вторая стадия, - это собственно биохимическая реакция, связанная с образованием новых белковых веществ (протеинов). Первая стадия длится секунды или минуты, и ее считают физиологическим механизмом кратковременного запоминания. Вторая стадия, приводящая к необратимым химическим изменениям в клетках, считается механизмом долговременной памяти. Известно, что временная потеря сознания у людей также приводит к забыванию того, что происходило непосредственно в предшествующий этому событию период. Можно думать, что стиранию подвержены те следы воздействия, которые не успели закрепиться вследствие прекращения кратковременных электрохимических реакций еще до начала соответствующих биохимических изменений. Сторонники химических теорий памяти считают, что специфические химические изменения, происходящие в нервных клетках под действием внешних раздражителей, и лежат в основе механизмов процессов закрепления, сохранения и воспроизведения следов. Имеются ввиду различные перегруппировки белковых молекул нейронов, прежде всего молекул так называемых нуклеиновых кислот. Дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК) считается носителем генетической, наследственной памяти, рибонуклеиновая кислота (РНК) - основой антогенетической, индивидуальной памяти. В опытах шведского биохимика Хидена установлено, что раздражение нервной клетки увеличивает в ней содержание РНК и оставляет длительные биохимические следы, сообщающие ей способность резонировать на повторное действие знакомых раздражителей. РНК очень изменчива; количество возможных ее специфических изменений достигает до  $5-6 \cdot 10^6$ ; меняется контур ее компонентов, расположение их в пространстве, скорость распада и т.д.. Это значит, что РНК может задержать невероятное количество кодов информации. Не исключено, что способность РНК резонировать на специфические структуры знакомых раздражителей, не отвечая на другие воздействия, составляет биохимический механизм памяти. Хотя процессы человеческой памяти характеризуются очень сложным взаимодействием на всех уровнях, их детерминация идет сверху от деятельности человека. Здесь действует принцип: от целого - к частям. В соответствии с этим материализация

следов внешних воздействий осуществляется в направлении организм- орган - клетка, а не наоборот.

**Виды памяти** - Говоря о видах проявления памяти необходимо отметить, что память включена во все многообразие жизни и деятельности человека, поэтому формы ее проявления чрезвычайно многообразны. Деление памяти на виды обусловлено, прежде всего, особенностями самой деятельности, в которой осуществляются процессы запоминания и воспроизведения. Это справедливо и для тех случаев, когда тот или иной вид памяти (например, зрительная или слуховая) выступает у человека как особенность психического склада. В различных видах деятельности могут преобладать различные виды психической активности: моторная, эмоциональная, сенсорная, интеллектуальная. Каждая из этих видов активности выражается в соответствующих действиях: в движениях, чувствах, образах, мыслях. Обслуживающие их специфические виды памяти получили в психологии соответствующие названия: двигательной, эмоциональной, образной и словесно-логической памяти. Двигательная память базируется на заключении, сохранении и воспроизведении различных движений и их систем. Обычно признаком хорошей двигательной памяти является физическая ловкость человека, сноровка в труде, "золотые руки". Эмоциональная память - это память на чувства. Эмоциональная память в известном смысле может оказаться сильнее других видов памяти. Образная память - это память на представления, на картины природы и жизни, а также на звуки, запахи, вкусы. Она бывает зрительной, слуховой, осязательной, обонятельной, вкусовой. Поразительно высокого уровня этот вид может достигать в условиях компенсации или замещения недостающих видов памяти, например, у слепых, глухих и т.д. Содержанием словесно-логической памяти являются наши мысли. Мысли, как правило, не существуют без языка. поэтому память на них и называется не просто логической, а словесно-логической. Словесно-логической памяти принадлежит ведущая роль в усвоении знаний учащимися в процессе обучения. Запоминание и воспроизведение, в котором отсутствует специальная цель что-то запомнить или припомнить, называется произвольной памятью. В тех случаях, когда мы ставим такую цель, говорят о произвольной памяти. В деятельности человека нередко возникает необходимость руководить своей памятью. В этих условиях важную роль играет произвольная память, дающая возможность преднамеренно заучить или припомнить то, что необходимо.

### **2.11.3 Язык и речь**

Способность к речи является, вероятно, важнейшей, и при том уникальной способностью человеческого сознания. Языковые системы столь сложны, что до сих пор никому еще не удалось дать полное описание правил, составляющих эти системы. И все же любой нормальный ребенок может овладеть любым существующим языком. По мере развития его способности к общению при помощи символов язык и мышление ребенка переплетаются

столь прочно, что их уже почти невозможно разделить. До усвоения языка структуры восприятия и узнавания могут строиться лишь на основе действий, имеющих в опыте ребенка. Разнообразные сенсомоторные схемы, приобретенные к двум годам, вместе с усвоенными к этому времени знаниями об устойчивости и автономности предметов и событий - все это составляет ту базу, на которую опирается владение языком. По мере того, как ребенок начинает пользоваться символическими языками, основа, на которой он строит понятия, преобразуются: действие постепенно уступает место слову. Когда язык начинает участвовать в образовании понятий, слова приобретают роль опорных точек понятийной структуры. Могущество словесного мышления состоит в его неограниченной гибкости. Языковой знак произволен. Каждый языковой коллектив располагает известной свободой членить тем или иным способом перцептивное содержание своего опыта. Способ запоминания простейшего перцептивного опыта, непосредственно связан с тем, насколько удобен данный язык для передачи этого опыта, поскольку эффективность кодирования в памяти зависит от наличной символической структуры информационной базы. Каждый языковой коллектив, по-видимому, разрабатывает собственные знаковые структуры, от которых зависит степень удобства записи, вспоминания и обсуждения информации, относящейся к конкретным областям восприятия. События и восприятия, важные для коллектива, имеют тенденцию выразиться в немногих словах. Сами слова, по-видимому, подчиняются тому - же принципу: в большинстве языков наиболее часто употребляемые слова оказываются вместе с тем самыми короткими. Для каждого отдельного слова в языке связь значения со звучанием должна быть заучена. Но если бы предложения строились из отдельных слов по тому же самому принципу, что и слова из отдельных звуков, то язык бы лишился той бесконечной гибкости, которая делает его таким удобным средством выражения и передачи мыслей. Члены всякой языковой группы могут обмениваться любой перцептивной информацией, выразимой в каком угодно другом языке, хотя одни темы могут оказаться для них труднее, чем другие. Значение отдельных слов, составляющих предложение, сочетается по правилам грамматики, образуя значение всего предложения. Способ образования этого суммарного значения не прост. Вы не получите значения предложения, если механически сложите значения всех его слов. Язык можно рассматривать как способ передачи в память слушающего сведений о структуре памяти говорящего. Поскольку язык манипулирует словами, необходимо условиться о том, какие слова обозначают понятия, какие действия, а какие - отношение между действием и понятием. Можно заметить, что для любой данной смысловой структуры существует множество разнообразных предложений, ее выражающих. Кроме того, не обязательно сообщать смысловую структуру целиком, если предполагается, что получатель информации уже владеет некоторыми исходными понятиями. Грамматические правила языка определяют способы превращения смысловых структур в поверхностные. Когда человек говорит или пишет, он обращается к хранящимся в его памяти смысловым структурам и, применяя к ним соответствующие грамматические



правила, строит грамматически правильные предложения. При слушании и чтении имеет место обратная ситуация: человек старается разобраться в воспринимаемых словах и восстановить стоящую за ними смысловую структуру. Важно помнить, однако, хотя осмысленность и грамматическая правильность связаны между собой, это далеко не одно и то же. Предложение грамматически неправильно (неверен падеж), однако в контексте оно оказывается вполне осмысленным: заключенная в нем информация о понятиях и отношениях воспринимается совершенно однозначно. Например, предложение: лей вода. Однако, другие грамматические неправильности могут сделать сообщение непонятным. Если, скажем, искажена информация о ролях действующих лиц в событии, то часть смысла теряется: удар Николай Наталья. Наконец, предложение может быть вполне правильным грамматически и тем не менее трудным для использования из-за того, что его можно понимать двумя разными способами: Он встретил ее на поляне с цветами. Психологический подход к грамматике связан с изучением познавательных механизмов, относящих смысл к поверхностной структуре. Если сообщение удовлетворяет условиям грамотной речи, это еще не гарантия того, что познавательные механизмы успешно справятся с его истолкованием и наоборот. Психологически язык - это средство общения. Люди редко произносят грамматически правильные предложения. Фактически большинство произносимых предложений непонятно вне соответствующего контекста. Многочисленные ощущения, широкое использование местоимений, непонятные непосвященным намеки чрезвычайно затрудняют формальный анализ предложений устной речи. В контексте же, когда значение слов "это", "они" или "вон тот" очевидно, смысловые структуры удается передавать даже в случае формально неправильной поверхностной структуры. Для того, чтобы человек, слушающий или читающий непонятный текст, мог понять его, он должен отождествить отношения между понятиями с описываемым событием. Если назначение языка - сообщать о событиях, то он должен содержать механизмы для передачи информации о понятиях и отношениях, из которых составляется смысловая структура сообщения. Хотя некоторый набор простейших отношений можно выразить с помощью любого языка, механизмы обозначения отношений сильно различаются от языка к языку. Когда в сообщении осмысленные понятия заменены бессмысленными словами, в нем остается только информация об отношениях. Ее носителями являются такие слова, как "в", "с", "и". Эти слова выполняют служебные функции и служат, главным образом, для выражения отношений. Они образуют в памяти основной каркас смысловой записи, характеризуя в общих чертах структуру запоминаемого события; сами понятия запоминаются лишь с помощью этого каркаса.

**Усвоение языка** - Факт существования правил, управляющих языковым поведением, ставит перед ребенком в процессе его развития особого рода задачу обучения. Недостаточно просто выучить значения всех слов, необходимо еще каким-то образом усвоить правила их соединения в речи. Заучивание правил - совершенно иное дело, нежели заучивание имен или

понятий. Известен механизм обучения, выражающийся в подражании. Подражание, несомненно, ускоряет нахождение решений для практических задач, например, которые ставит перед ребенком окружающая среда, но считать подражание основным механизмом усвоения языка нельзя. Первые произносимые ребенком слова - лишь самое грубое приближение к принятому звуковому рисунку. И тем не менее он вовсе не пытается упражняться и совершенствовать произношение этих слов, прежде чем перейти к усвоению новых слов.

**Речь** представляет собой процесс общения с помощью языка. Слова могут произноситься вслух, про себя, написаны или же заменены у глухих людей особыми жестами, выступающими носителями значений (так, называемая, дактилогия). Наиболее простой разновидностью устной речи является диалог. Для разговорной речи характерны реплики, которыми обмениваются говорящие, повторения фраз и отдельных слов за собеседником, вопросы дополнения, пояснения, употребление намеков, понятных только говорящим, разнообразных вспомогательных слов и междометий. Особенности этой речи в значительной мере зависят от степени взаимопонимания собеседников, их взаимоотношений. Смущенный, удивленный, обрадованный, испуганный, разгневанный человек говорит не так, как в спокойном состоянии, не только употребляет иные интонации, но часто пользуется другими словами, оборотами речи. Монолог - как разновидность устной речи сложен в композиционном отношении, требует завершенности мысли, более строгого соблюдения грамматических правил, строгой логики и последовательности при изложении. Письменная речь возникла как результат общения между людьми, разделенными пространством и временем, и развилась от пиктографии, когда мысль передавалась условными схематическими рисунками, до современного письма, когда тысячи слов записываются с помощью нескольких десятков букв. Благодаря письму оказалось возможным наилучшим образом передавать от поколения к поколению опыт, накопленный людьми, так как при передаче его с помощью устной речи он мог подвергаться искажению, видоизменению и даже бесследно исчезать. Наиболее очевидно интерпретация механизма речи. представляется тремя этапами. На первом этапе осуществляется программирование речи - построение смыслового костяка речевого высказывания того, что человек хочет сказать. На втором этапе - построение синтаксической структуры предложения. Прогнозируется общая конструкция фразы, ее грамматическая форма, включаются механизмы, обеспечивающие поиск нужного слова, выбор звуков, наиболее точно его воспроизводящих. На третьем этапе - осуществляется проговаривание, реальное звучание речи. В процессе слушания собеседник преобразует получаемую информацию и это обеспечивает понимание того, что хотел сказать собеседник. Правильность понимания слушающим того, что ему было сообщено, становится очевидным лишь, когда слушающий превращается в говорящего и своим высказыванием дает знать, что он принял и понял сообщенное (очень часто приходится слышать среди собеседников слово "О Кей", при уяснении взаимопонимания той или иной проблемы). В общении людей оказываются, закономерно

включены эмоции обучающихся, которые определенным образом относятся к тем, кто вовлечен в общение. Это эмоциональное отношение, сопровождающее речевое высказывание, образует особый, невербальный аспект обмена информацией. Средства невербальной коммуникации являются жесты, мимика, интонации, паузы, поза, смех, слезы и т.д., которые образуют знаковую систему, дополняющую и усиливающую, а иногда и заменяющую средства вербальной коммуникации - слова. Средства невербальной коммуникации как своеобразный язык чувств являются таким же продуктом общественного развития, как и язык слов, и могут не совпадать в разных национальных культурах. Болгары несогласие с собеседником выражают кивком головы, который русский воспринимает как утверждение и согласие, а отрицательное покачивание головой, принятое у русских, болгары могут легко принять за знак согласия. Товарищу, поведавшему о постигшем его горе, собеседник выражает свое сочувствие словами, сопровождаемое знаками невербальной коммуникации: опечаленным выражением лица, понижением голоса, прижиманием руки к щеке и покачиванием головы, глубокими вздохами и т.д. Существенное значение для усиления действия вербальной коммуникации имеет пространственное размещение общающихся. Реплика, брошенная через плечо, четко показывает отношение говорящего. Соответствие используемых средств невербальной коммуникации целям и содержанию словесной передачи информации является одним из элементов культуры общения. Это соответствие особо важно для руководителя, для которого средства как вербальной, так и невербальной коммуникации являются инструментом его профессиональной деятельности. Высокая культура речи - важное условие рационального использования времени руководителем. Вступая в общение, т.е. обращаясь к кому-либо с вопросом, просьбой, приказанием, объясняя или описывая что-то, люди с необходимостью ставят перед собой цель оказать воздействие на другого человека, добиться от него желаемого ответа, выполнения поручения, понимания того, что он до тех пор не понимал. Общение не может быть сведено к простой передаче информации. Для того чтобы быть успешным, оно обязательно предполагает наличие обратной связи - получения объектом информации о результатах взаимодействия. Сообщая что-то другому человеку, приказывая или обращаясь с просьбой или вопросом, вообще взаимодействуя с ним, индивид все время получает необходимую информацию об эффективности своего обращения к другому. На основании этой информации он непрерывно корректирует свое поведение, перестраивая систему своих действий и средств речевой коммуникации, чтобы быть правильно понятым и достичь желаемого результата. Восприятие собеседника или слушателя при общении выступает важным условием налаживания взаимопонимания. Отдельные черты физического облика человека (лиц, руки, плечи), позы, жесты, интонации выступают как носители информации, которую следует принимать во внимание в процессе общения. Особо информативным носителем сигналов обратной связи оказывается лицо собеседника или слушателя.

## 2.11.4 Внимание

Все великие исследователи обладали исключительной способностью к сосредоточению мысли на главном предмете. Сократ решил принять участие в войне и присоединился к походной колонне войск. В пути он углубился в разрешение какого-то философского вопроса и остановился посреди дороги, глубоко задумавшись. Когда он пришел в себя, выяснилось, что он простоял несколько часов, далеко отстав от войска. Очевидно, (можно даже сказать - без сомнения) каждый человек способен существенно развить в себе способность сосредотачиваться. Главный элемент сосредоточения - внимание. Неумение сосредоточить свое внимание в данный момент на решающем, на главном - беда многих. Недаром говорят - самый короткий путь сделать много дел - делать в одно время одно дело. Очень важное качество внимания - способность к переключению. Тренировки на развитие внимания полезно подразделить на три формы:

**1) Общая внимательность.** Не давая себе никакого предварительного задания, выясняете, что осталось замеченным от впечатлений, с которыми столкнулись.

**2) Направленная внимательность.** Дается задание на внимательное рассматривание названного объекта. После чего спрашивают о чем-либо, к этому объекту относящемся, что можно было уловить при рассматривании, хотя не предупреждали заранее о том, что именно будет предметом вопроса.

**3) Целевая наблюдательность.** Дается задание наблюдать определенные детали некоторого явления, и лишь затем показывается это явление.

Во время тренировок вы заметите - это уже заметили до нас ученые - "как ни странно, но обычно мы видим лишь то, с чем уже знакомы; мы редко замечаем что-либо новое, до тех пор нам неизвестное, даже если оно находится прямо перед нашими глазами". Очень важно уметь не только внимательно наблюдать, но и слушать. Оказывается, это не такое простое умение, как кажется на первый взгляд.

Прежде всего, большинству из нас мешают слушать плохие привычки, которые можно перечислить в шести пунктах:

1 Наш ум не хочет ждать. Наши мысли бегут в 4-10 раз быстрее, чем речь большинства людей. И вот пока мы ждем, когда будут произнесены слова, наш мозг то отключается от того, что говорится, то опять включается... В результате в нем оседает лишь несколько слов, и мы теряем смысл сказанного.

2 Нам кажется, что это мы уже знаем, поэтому мы слушаем вполуха.

3 Мы смотрим, а не слушаем: сколько раз вы не улавливали имени нового знакомого только потому, что ваши мысли были заняты его внешним видом или манерами.

4 Мы слушаем, будучи все время занятыми: мы пытаемся слушать, отдавая часть своего внимания газете, радио или телевизору.

5 Мы забываем самое главное: внимаем словам, а не мыслям.

6 Наши эмоции оглушают нас: когда кто-либо пытается высказать мнение, противоположное тому, которое мы считаем единственно верным, - мы бессознательно чувствуем, что слушать рискованно, ведь мы можем услышать нечто такое, что заставит нас усомниться в справедливости собственной точки зрения. Мы перестаем мысленно воспринимать говорящего и начинаем планировать свою собственную словесную контратаку.

Шесть способов, рекомендуемых для улучшения навыков слушать:

1 Учитесь медленно сосредотачиваться: практикуйте упражнения типа: "Сколько будет два плюс три минус пять плюс четыре, помноженное на два минус шесть?"

2 Устройте себе радио- или телеэкзамен: прослушайте вместе с кем-нибудь передачу и проверьте, сколько положений, высказанных в этой передаче, вы оба запомнили; попытайтесь найти общую точку зрения на главную идею, содержащуюся в основных выводах передачи.

3 Отключайтесь от того, что отвлекает ваше внимание; не пытайтесь слушать и одновременно делать еще два или три дела.

4 Учитесь понимать точки зрения, противоположные вашей: следите за своим подсознательным стремлением перестать слушать и придумать "достойный" ответ. Вместо этого готовьте вопрос, относящийся к словам вашего собеседника. Этот вопрос отнюдь не должен "убивать" собеседника, он просто должен дать ему понять, что вы начинаете вникать в смысл сказанного. Повторяйте про себя распоряжения и указания. Если вы не можете этого сделать, вы, без сомнения, не сможете ни точно запомнить их, ни правильно выполнить их.

5 Помогайте слушать другим: мы поощряем в наших детях привычку невнимательно слушать, повторяя одно и то же по нескольку раз до тех пор, пока не привлечем внимания ребенка или не добьемся его послушания. Обращение к ребенку должно произноситься только один раз. Если он не послушался, его следует разумно наказать, с тем, чтобы он научился слушать, что ему говорят, с первого раза. В свою очередь, мы должны сами быть для детей хорошим примером, откликаясь на их слова с первого раза.

### **2.11.5 Общая характеристика профессий социономического, сигнономического и технономического типа**

Классификация Климова, где профессии представлены как многопризнаковые объекты:

типы профессий по предметному содержанию труда:

- Социономические (человека)
- Биономические (природа)
- Технономические (техника, неживая природа)
- Сигнономические (знак)
- Артономические (художественный образ)

В.Е. Гаврилов предложил разбить каждый тип профессий на подгруппы,

учитывающие цели, орудия и условия труда. К первому типу относятся так называемые социномические профессии: медицинское обслуживание; воспитание и обучение; бытовое обслуживание; информационное обслуживание; защита общества и государства. Ко второму типу относятся технономические профессии: создание, монтаж, сборка технических устройств; эксплуатация технических средств; ремонт технических устройств. Третий тип объединяет биномические профессии: изучение, исследование и анализ состояния и условий жизни растений и животных; уход за растениями и животными (их выращивание, воспроизводство); профилактика заболеваний растений и животных, борьба с вредителями и возбудителями болезней, лечение заболевших. Четвертый тип — сигномические профессии, оперирующие с текстами на родном и иностранных языках; с цифрами, формулами и таблицами; с чертежами, картами, схемами; звуковыми сигналами. В пятый тип объединены артономические профессии: создание, проектирование, моделирование художественных произведений; воспроизведение, изготовление различных изделий по эскизу, образцу в единственном экземпляре; воспроизведение, копирование, размножение художественных произведений в массовом производстве.

Есть некоторые профессии, которые нельзя четко разделить на категории к определенному типу профессии: например, работник кадровой службы, т.к. он имеет дело и непосредственно с людьми, и с бумагами.

### **2.11.6 Модульный подход в профессиографировании.**

#### **«Модульный подход» в профессиографировании (по В. Е. Гаврилову)**

Сам психологический модуль — это «типовой элемент профессиональной деятельности, присущий ряду профессий и выделяемый на основании общности психологических требований к человеку».

В понятие модуля входят особенности профессиональной деятельности и психологические требования, которые обусловлены особенностями специфической деятельности.

Модуль может строиться на основе: типовых задач; общности орудий труда.

Критерии:

- 1) важность для выполнения профессиональных задач;
- 2) частота проявлений;
- 3) характерен для большинства специальностей в рамках профессии;
- 4) соответствие программе обучения;
- 5) соответствие инструкциям по безопасности орудий труда;
- 6) соответствие перспективам развития профессий;
- 7) соответствие средней квалификации работника.

Структура модуля:

- 1) объективные характеристики типового элемента (например, рабочего

— измерение объектов без помощи инструментов и приборов — это левая часть модуля);

2) психологические характеристики требований к человеку, предъявляемые этим элементом (например, для рабочего — объемный и линейный глазомер, точность — это правая часть модуля). Каждая профессия состоит из нескольких модулей. Число возможных модулей меньше, чем число всех профессий, поэтому целесообразнее (и экономичнее) изучать эти модули и уже из них составлять описание самих профессий.

Развивая идеи «модульного подхода», А. К. Маркова предлагает свой, оригинальный «задачно-личностный модульный подход» к профессиографированию. Общая схема задачно-личностного профессиографирования. предполагает анализ профессии (на основе выделения профессиональных задач). «Модуль профессии» понимается в данном случае как «совокупность единиц объекта и субъекта трудовой деятельности». В состав модуля входят, та: образом, «соединение не просто отдельного нормативного трудового действия и желательного психологического качества, а сочетание определенной задачи труда и связанных с ней предмета, условий, действий, результатов (левая часть модуля) с рядом психологических качеств (правая часть модуля)». При этом целесообразно выделять: 1) приоритетные, ядерные, стержневые профессиональные задачи и 2) производные, вспомогательные задачи.

### **2.11.7 Этапы и кризисы профессионального развития человека.**

#### **Нормативные и ненормативные кризисы**

Этапы развития человека как субъекта труда (по Климову).

- 1) допрофессиональное развитие (0-12 лет): это время формирования произвольной регуляции своего поведения, овладения речью, формирования общетрудовых навыков (самоорганизация, самоконтроль, планирование, умение концентрироваться). Начальное овладение смыслами труда, мотивации быть равноправным членом общества и создавать что-то ценное. Само по себе все это не формируется, надо помогать, а не делать за ребенка все;
- 2) период выбора профессии (13-18);
- 3) период собственно профессионального развития (19-60);
- 4) послепрофессионализм — период спада, выход на пенсию.

Кроме того, выделяют непрфессионализм — стаж большой, а толку мало: браки, ошибки, наплевательское отношение к труду.

Таблица 4 – Стадии цикла профессионализации

	Кто такой?	Проблемы стадии	Проблемы психологов труда
Оптаниат	Выбирающий профессию, потенциальный субъект труда.	Принятие решения в ситуации неопределенности, выбор профессии, учебного заведения, образа жизни.	Профорентация, карьерное консультирование
Адепт	Обучающийся в профессиональном учебном заведении, осваивающий проф навыки и умения, присваивающий систему ценностей, свойственную этому кругу профессионалов	Оптимальное усвоение программы, выбор специализации, накопление начального опыта, ориентация в возможности трудоустройства	Совершенствование программы и методов профессионального обучения и воспитания
Адаптинт	Самое начало трудового пути, молодой специалист.	Приспособление и включение в трудовой процесс, в трудовой коллектив. Принятие своей социальной и профессиональной роли, своей системы ценностей.	Помощь в социальной, профессиональной и личной адаптации. Создание программ, облегчающих и сокращающих этот процесс.
Интернал	Человек, освоивший профессиональные задачи среднего уровня сложности.	Противоречия, конфликты, кризисы развития.	Оптимизация труда, помощь в преодолении кризисов.
Мастер	Человек, овладевший вершинами профессионального мастерства, умеющий выполнять сложные профессиональные задачи.	Кризисы, противоречия, возможны проявления профессиональной дезадаптации	Оптимизация труда, помощь в преодолении кризисов.
Авторитет	Мастер, обладающий неформальными лидерскими качествами, умеющий убеждать и оказывать влияние на коллег по труду.	Кризисы, противоречия, возможны проявления профессиональной дезадаптации	Оптимизация труда, помощь в преодолении кризисов.
Наставник	Мастер, умеющий передавать свой опыт другим людям, учитель.	Кризисы, противоречия, возможны проявления профессиональной дезадаптации	Оптимизация труда, помощь в преодолении кризисов. Помощь в освоении преподавательских навыков

Длительность прохождения каждой стадии может варьировать в зависимости от сложности профессии, мотивации, случайных обстоятельств. При смене профессии человек возвращается на стадию оптации. На каждой стадии профессионализации человек должен учиться, развиваться - систематически возвращаться на стадию адепта.

Акмеология - раздел возрастной психологии, изучающий период зрелости, в котором человек обычно достигает вершин своего развития (физического, психического, духовного, социально-профессионального).

Психологический возраст = реализованность замыслов x возраст, до которого человек надеется дожить.

Коэффициент зрелости = Психологический возраст / Хронологический возраст. \* 100 %

Взрослость:

- биологическая – определяется способностью к деторождению



- социальная – экономическая независимость, статус, образ жизни, их соответствие нормам общества.

- Психологическая – личностная идентичность, уровень развития ВПФ.

Процесс профессиональной жизни как колебания уровня возможностей его организма, всей личности по отношению к требованиям труда.

- компенсация: адекватное соотношение возможностей и требований.

- Декомпенсация: снижение возможностей, их несоответствие требованиям.

- Вторичная компенсация: человек находит способ оставаться трудоспособным, мобилизует ресурсы. Эта компенсация тоже может быть утеряна.

Между декомпенсацией и вторичной компенсацией – процесс приспособления – этап преодоления человеком возникающих дефектов работоспособности.

Противоречия в развитии человека как субъекта труда (Климов, Маркова)

1. противоречия между опытом, компетентностью и обязанностями, характером вакансий на рынке труда

2. внутренние противоречия: между мотивами, ценностями и содержанием труда

3. между ориентацией «на себя» и «на дело»

4. между снижением функциональных возможностей и характером выполняемых задач

Кризис личности – состояние внутренней напряженности, обусловленное противоречиями личностного или профессионального развития.

Ненормативные кризисы вызываются либо трагическими событиями, имеющими смысложизненное значение (смерть - близкого), либо болезненным невротическим состоянием.

**Нормативные кризисы** – кризисы, типичные для большинства людей, обусловленные организацией социальной и трудовой жизни. Нормативные кризисы:

- кризис периода выбора профессии

- кризис, обусловленный коррекцией профессионального выбора в период профессионального обучения (пример: смена кафедры)

- кризис периода начальной профессиональной адаптации, вызванный коррекцией профессиональных ожиданий

- кризис, связанный с нарушением перспектив профессионального продвижения

- кризис периода мастерства, связанный с возможным падением интереса к профессии

- кризис потери перспектив профессиональной карьеры во второй половине периода зрелости

- кризис утраты профессиональной деятельности в связи с выходом на пенсию

Причины нормативных кризисов:

- объективные социально-экономические условия
- возрастные психофизиологические изменения
- постепенно накапливающиеся изменения способа выполнения трудовой деятельности
- неудовлетворенность социальным статусом
- чрезмерная поглощенность профессиональной деятельностью при ущербности других сфер жизни личности.

Биографические кризисы личности в период середины жизни (на основе психолого-биографического метода – построение каузограммы – схематическое изображение наличия/отсутствия причинно-целевых связей между событиями, реализованными, актуальными и будущими):

1) кризис нереализованности: обесценивание достижений прошлого, своего опыта.

2) Кризис бесперспективности: нет будущего...

3) Кризис опустошенности: нет причинно-целевых связей настоящего с прошлым и будущим. Растерянность. Часто бывает на начальных этапах адаптации. Проявляется апатией, агрессией, потерей интереса к работе. Это может быть формой переутомления.

#### **Биографический метод, составление «Карты жизни» (каухометрия)**

Рисуется линия жизни от рождения до предполагаемой смерти, делится на участки по 5 лет. Для каждого отрезка следует указать число значимых событий. Общее количество событий должно быть в пределах 15-21. События надо относить к одной из сфер: природа, общество, работа, семья, внутренний мир, здоровье, досуг. Сравниваются этапы жизни по насыщенности. Строится каузограмма. Строится карта жизни: ОУ – важность события, ОХ – возраст. Разными цветами отмечаются события, относящиеся к прошлому, будущему и настоящему.

На основе этой карты можно оценить: психологический возраст, масштаб замыслов, отношение к жизненным трудностям, эмоциональность, удовлетворенность жизнью, умение ее планировать, уверенность в себе, готовность к переменам.

Этот метод полезен в контексте карьерного консультирования.

### **2.11.8 Соотношение этапов возрастного и профессионального развития.**

Климов построил цикл профессионализма, состоящий из последовательности стадий: оптант, адепт, адаптант, интернал, мастер, авторитет, наставник.

Это именно цикл, потому что:

- если человек решает сменить область деятельности, то он из любой достигнутой на старом месте стадии снова становится оптантом,
- даже оставаясь в рамках одной профессии, человек периодически оказывается в роли адепта.

Причина этого – непрерывные процессы внедрения новых технологий,

форм организации, орудий, правовых основ труда и т.д.

Итак, в случае нововведений в организации работник становится отчасти адептом: он вынужден осваивать эти нововведения, пополняя свои профессиональные знания и умения.

Типичные проблемы в этой связи – программа обучения и дообучения. В случае же, когда человек адаптируется при приходе в организацию, он находится в роли адаптанта: он должен приспособиться.

Социальная адаптация – это адаптация к трудовому коллективу и организационной культуре учреждения, профессиональная адаптация – к особенностям проф. ситуаций, личностная адаптация – к своей новой проф. роли, её включению в систему личностных смыслов, потребностей и мотивов, определённые изменения системы ценностей и образа Я в связи с этим. Работа психолога в данной ситуации: диагностика специфических трудностей новых работников, построение индивидуализированных программ оптимизации процессов адаптации; за счёт этого происходит сокращение периода адаптации, более быстрое и субъективно более лёгкое становление человека интерналом (т.е. переход на следующую ступень проф. развития).

В рамках адаптации человека к организации и психологического сопровождения нововведений используются методы профессионального обучения, главным образом, тренинги профессиональных умений. Это могут быть общепрофессиональные умения, важные для широкого круга профессий (например, навыки делового общения) или специальные (например, навыки продаж для работников торговли или обучение работе на новом оборудовании в технических специальностях). Бывают и специальные тренинги, направленные на первичную профессиональную адаптацию новичков. В современных организациях различные обучающие мероприятия организуют с целью:

- помощи новым работникам в их социальной и профессиональной адаптации;
- устранения выявленных пробелов в профессиональной подготовке сотрудников, которые мешают качественной и продуктивной работе
- обучения новым технологиям и средствам труда
- помощи в освоении новой сложной должности в организации (если раньше её просто не было)

Формы обучения: традиционные (лекции), активные (семинары, учебные ролевые и деловые игры, разбор реальных профессиональных ситуаций (кейс-стади)), с использованием компьютерных средств.

В случае, если работа связана с вредными и стрессорирующими воздействиями, часто приходится говорить о психической дезадаптации работника. Это – кризисное состояние, которое может быть обусловлено самыми разными по природе воздействиями (от нарушения временных ритмов до особенностей информационного потока, с которым нужно работать, или одиночества по причине работы), но всегда ведёт к нарушению или разрушению деятельности, часто – к нервно-психическим расстройствам. В связи с этим есть ещё два важных понятия.

Психическая переадаптация – это внутренняя работа личности,

направленная на преодоления, восстановление нарушенного душевного равновесия, возникшего под влиянием экстремальной ситуации. У профессионалов, работающих в сложных технических системах, эти процессы сопровождаются специфическими нарушениями восприятия пространства-времени, особыми состояниями сознания (снижение нервно-психической устойчивости, нарастание внутриличностных конфликтов и т.д.).

Психическая реадаптация – это процесс перестройки адаптационных механизмов, сложившихся в экстремальных профессиональных условиях, неадекватных в обычной жизни. Она необходима, когда человек возвращается в обычную, не связанную с экстремальными факторами жизнь.

В качестве мер помощи профессионалу в восстановлении нормального психического состояния и профилактики острых (требующих длительного отдыха и лечения) форм дезадаптации рекомендуются активные виды досуга, переключающие личность на другие, спокойные формы предметной деятельности. Это могут быть: домашний труд, рыбалка, охота, спорт, музыка, занятие искусством, общение с друзьями и близкими и т.д. Но эти средства могут помочь не всем людям. В исследовании Даровской (на инкассаторах) было показано, что определяющую роль в развитии дезадаптации играют устойчивые свойства индивидуальности (такие как локус контроля или стили копинг-поведения). Лиц, обладающих определённого рода индивидуальными особенностями (например, высокая внутренняя конфликтность, внешний локус контроля, установка на сохранение здоровья), рекомендуется не использовать в опасных профессиях.

Ещё одна проблема, связанная с адаптацией к профессии, - изменение личности, которое может проявляться как профессионально-обусловленные акцентуации или даже как профессиональные деформации личности, актуальные для выполнения профессиональных обязанностей, но неадаптивные в остальных жизненных ситуациях.

### **2.11.9 Профессиональные деформации. Характеристика синдрома выгорания**

**Регрессивная стадия профессионального развития.** Профессиональное развитие может носить нисходящий характер. Негативным влиянием профессии на личность является появление самых разных профессиональных деформаций или специфических состояний, таких как феномен психического выгорания.

Под **профессиональной деформацией** понимают всякое изменение, вызванное профессией, наступающее в организме и приобретающее стойкий характер (распространяется на все стороны физической и психической организации человека, которые изменяются под влиянием профессии).

Механизм возникновения профессиональной деформации имеет довольно сложную динамику и связан с закреплением негативных изменений в профессиональной деятельности, и в повседневном поведении и общении (возникают временные негативные психические состояния (деструкции) -

начинают исчезать положительные качества - на месте положительных свойств возникают негативные психические качества, изменяющие личностный профиль работника). Если закрепляются надолго и устойчивы, то это приводит к деформации.

Факторы вызывающие проф. Деструкцию:

- 1) объективные – особенности выполняемой профессиональной деятельности;
- 2) субъективные – особенности индивидуальности работника;
- 3) факторы объективно – субъективного взаимодействия – профессиональный стресс.

Профессиональная деформация затрагивает разные стороны личности: мотивационную, когнитивную, эмоциональную. Ее результатом могут быть специфические установки и представления, появление определенных черт личности (проф. деформация мотивационной сферы может проявляться в чрезмерной увлеченности какой-либо профессиональной сферой при снижении интереса к другим сферами).

Другая форма проявления этого феномена - формирование профессиональных стереотипов и установок. Минусы:

- 1) упрощенный подход к решению проблем;
- 2) представление о том, что данный уровень знаний может обеспечить успешность деятельности;
- 3) могут мешать освоению новых профессий (В.Е. Орел, Е.И. Рогов и др.). Деформации имеют двоякую природу – влияние процесса труда и внутриличностные предпосылки. ПДЛ ведут к нарушению целостности личности, снижают ее способность к адаптации, устойчивость в общественной жизни. Виды ПДЛ по Рогову:

1) **Общепрофессиональные:** типичны для большинства людей, занятых в этой профессии. Обусловлено особенностями использованием средств труда, предметов труда, профессиональных задач, установок, привычек или форм общения. Это профессиональные акцентуации. Пример: типичный математик.

2) **Типологические:** слияние личностных особенностей и особенностей функционального строения профессиональной деятельности. Пример: педагог-организатор, подвинутый на общественной работе.

3) **Индивидуальные:** ситуация, когда профессия создает благоприятные условия для проявлений каких-либо черт личности, которые были еще до начала профессионализации. Пример: жажда власти, подчинения, управления слабыми у учителя начальных классов. Если нет самоконтроля и самокритики, получается деспотичная ведьма.

Профессиональная деформация личностных особенностей может возникнуть вследствие чрезмерного развития одной черты, необходимой для успешного выполнения профессиональных обязанностей и распространившей свое влияние на непрофессиональную сферу жизни субъекта (следователь по работе сталкивается с обманом, лицемерием - повышенная критичность и излишняя бдительность - чрезмерная подозрительность - в каждом человеке видит преступника, причем эта черта проявляется не только в

профессиональной деятельности, но и распространяется на семейные и бытовые отношения).

**Феномен психического выгорания.** Для проф. Ч-Ч, после 5-7 лет работы. Характерен для тех, кто любит свою работу, не хочет её менять, выкладывается на полную (К. Маслах). В отличие от профессиональной деформации психическое выгорание можно отнести в большей степени к случаю полного регресса профессионального развития, поскольку оно затрагивает личность в целом, разрушая ее и оказывая негативное влияние на эффективность трудовой деятельности. Основные характеристики феномена псих. выгорания В.Е. Орел :

1) психическое выгорание представляет собой синдром, включающий эмоциональное истощение (чувство эмоциональной опустошенности и усталости, вызванное собственной работой), деперсонализацию (цинизм) и редукцию (возникновение у работников чувства некомпетентности) профессиональных достижений.

2) феномен психического выгорания является профессиональным, он отражает специфику социальной профессиональной сферы, т.е. связан с работой с людьми и оказанием им помощи.

3) оказывает отрицательное воздействие на все стороны личности и ее поведение, снижая эффективность профессиональной деятельности и удовлетворённость трудом.

4) является необратимым, возникнув, он продолжает развиваться, можно только затормозить этот процесс (кратковременный отход от труда, временно снимает действие этого феномена, однако после возобновления профессиональных обязанностей он полностью восстанавливается).

Причины профессионального выгорания: 1) напряженные отношения между клиентами и работниками; 2) высокий уровень притязаний у работников социальной сферы.

Факторы, вызывающие выгорание: 1) индивидуальные свойства личности (пассивными тактиками сопротивления, внешним «локусом контроля», низкой степенью личностной выносливости) и социально-демографические характеристики (возраст).

Результатом воздействия выгорания может стать изменение места работы и поиск новых вариантов деятельности.

### **2.11.10 Структура трудовой мотивации. Методы исследования мотивации в трудовой деятельности**

Мотивация труда – это процесс побуждения себя и других к деятельности, направленной на достижение определенных результатов.

Стимулы труда (внешний объект, событие, отношение, вещь): заработная плата, социальные льготы, удобный график работы и проч.

Стимулы труда потенциально могут приобрести статус предмета потребности, представленного в сознании в качестве побудительного мотива.

Удовлетворенность трудом – это возможность для работника

систематически удовлетворять свои главные потребности, связанные с трудовой деятельностью.

Профессиональные интересы:

▫ В узком смысле – эмоциональные предпочтения человека в освоении новых видов знания, связанного с профессией.

▫ В широком смысле – интересы = мотивы.

Профессиональные склонности – эмоциональные предпочтения человека определенных видов занятий, деятельности, связанных с профессией.

Продуктивность (эффективность) труда – показатель успешности в труде, признаком которой являются высокое качество и скорость работы.

Методы диагностики мотивационных образований субъекта труда.

1) Опросники

2) Ранжирование ценностей (Рокич)

3) Интервью

4) Наблюдение

5) Проективные методы (ТАТ Хекхаузена)

6) Методика попарного сравнения утверждений «Словарь» Кокуриной

7) Тест смысловых ориентаций и методика предельных смыслов

(Д.А. Леонтьев)

8) Психосемантические методы

9) Клайк-анализ

### **2.11.11 Содержательные и процессуальные теории мотивации трудовой деятельности.**

Мотивация – это процесс побуждения себя и других к деятельности для достижения личных целей и целей организации.

Нет единства и в понимании функции мотивации, К.Халл, К. Спенс, Е. Толмен ограничивают мотивацию функцией энергетизации деятельности. К. Левин рассматривает потребности и ценности как составляющие единого процесса мотивации. Понимание одного из ведущих специалистов в области мотивации Дж. Аткинсона следующее: «Мотивация – это процесс, определяющий избирательность, интенсивность и устойчивость поведения».

Мотив поведения – это конкретное объяснение, обоснование интереса, а также субъективное понимание личностью цели и возможного способа удовлетворения потребности, внутреннее объяснение желания действовать определенным образом в определенном направлении. Ведь интерес может быть общим, например, материальный, а мотивы поведения у разных людей свои.

Чтобы объяснить мотивацию необходимо, рассмотреть и проанализировать ее составляющие: **потребность, стимул, мотив, интерес, цель.**

**Потребность** – это ощущение человека в нехватке, недостатке чего-либо. По мнению К.К. Платонова, потребность – это не сама нужда, а ее отражение в сознании человека.

Любая деятельность человека обусловлена реально существующими потребностями. Понятие «удовлетворение потребностей» отражает позитивное чувство облегчения и комфортного состояния, которое ощущает человек, когда его желание реализуется. Существуют различные способы реагирования на потребности. Потребности возникают осознанно и неосознанно, но не все потребности осознаются и осознанно устраняются. Большинство потребностей периодически возобновляются, хотя при этом они способны изменять форму своего проявления, уровень настойчивости и воздействия на человека.

Потребность является предметом исследования теорий содержания мотивации. Согласно иерархической теории потребностей А.Маслоу, существуют потребности высокого уровня, которые, как правило, проявляются после удовлетворения у человека потребностей более низкого уровня (см. рисунок 1.).

Маслоу предположил, что само удовлетворение потребности не выступает мотиватором. Неудовлетворенная потребность организует поведение индивида, заставляя его удовлетворять потребность. К примеру, молодой педагог, пришедший в вуз, стремится сблизиться с коллективом, узнать его традиции, вникнуть в проблемы учебного заведения. Этим он удовлетворяет потребность в принадлежности и отчасти – в безопасности и стабильности. Однако после адаптации в коллективе он начинает самоутверждаться, желая получить признание и одобрение администрации, коллег, студентов. Формы самоутверждения могут быть различны, но таким образом молодой преподаватель переходит к удовлетворению потребности, стоящей на более высоком уровне. Потребность в принадлежности уже более не мотивирует его стремления и действия.

Работники, для которых наиболее актуальной является потребность в безопасности, оценивают место своей работы с точки зрения его стабильности. Как, правило, сотрудник с ведущей потребностью в безопасности старается избегать неудачи, пассивен в инновационной деятельности. Руководители должны предъявлять таким сотрудникам достаточно ясные требования.

Не следует использовать их для рискованных дел, нельзя требовать от таких педагогов инновационной активности, однозначного одобрения изменениям и нововведениям.

Удовлетворение указанных выше потребностей, как правило, не приводит к росту эффективности работы. Скорее, происходит устранение причин неудовлетворенности трудом, что повышает лояльность сотрудника организации к ее руководству. Вместе с тем, удовлетворение первоочередных человеческих нужд делает актуальными потребности более высокого порядка.

Потребность в признании достижений и самоуважении предполагает как стремление работников к уважению со стороны руководителей и коллег, так и желание быть уверенным в собственных силах. Для таких сотрудников очень важно иметь определенный статус лидера или авторитета в какой-либо области. Управляя ими, необходимо всячески подчеркивать заслуги этих работников, разработать четкую и понятную систему стимулирования, отдавая приоритет моральным вознаграждениям.





Рисунок 11 – Иерархия потребностей по Маслоу

Потребность в самовыражении представляет собой стремление работника к творческому раскрытию своих возможностей. Управляющим нужно помнить, что творческие сотрудники отличаются открытостью и независимостью. Они, как правило, не боятся конфликтов, способны доказательно спорить, обладают реалистичностью оценки и самооценкой. Поэтому, целесообразно поручать им выполнение нестандартных задач, поощрять инициативу, участие в разработке и внедрении новшеств, предоставлять необходимую свободу в действиях.

**Применение данной модели мотивации** состоит в выявлении активных потребностей сотрудников и развитии системы мотивации в соответствии с изменением их потребностей, а также созданием ситуаций, при которых педагог удовлетворяет свои потребности, способствуя достижению целей фирмы.

Интересна также теория **Альдерфера**, которая основывается на посылке, что потребности человека могут быть объединены в отдельные группы. В отличие от теории иерархии потребностей Маслоу, Альдерфер полагает, что имеет место три группы потребностей: потребности существования; связи; роста.

В круг потребностей существования входят потребности, за исключением групповой безопасности, и физиологические. Группа потребностей связи корреспондирует с группой потребностей принадлежности и причастности.

Потребность связи выражает социальную природу человека, его

стремление быть членом семьи, иметь коллег, друзей, врагов, начальников и подчиненных. К данной группе можно отнести ту часть потребностей признания и самоутверждения из пирамиды Маслоу, которая связана, со стремлением человека занимать, определенное положение в окружающем мире. Потребности роста аналогичны потребностям самовыражения пирамиды Маслоу, включая в себя также потребности группы признания и самоутверждения, связанные со стремлением к развитию уверенности, к самосовершенствованию.

По мнению Клейтона Альдерфера, возможно движение от потребностей к потребности как снизу-вверх, так и сверху-вниз, и если нельзя удовлетворить потребность верхнего уровня, то усиливается степень действия потребности верхнего уровня, которая выражается более конкретно.

**Применение данной модели мотивации** состоит в выделении потребностей профессионального и личностного роста своих сотрудников для развития инновационной деятельности, путем воздействия на удовлетворения потребностей верхнего уровня в связи с финансовым кризисом.

Многие считают, что удовлетворенность сотрудника своей работой, состоянием, окружением и неудовлетворенность всем этим выступают двумя полюсами, противоположностями, в рамках которых и формируется его состояние и настроение. **Фредерик Герцберг** исследовал, в своей **теории двух факторов**, какие факторы оказывают мотивирующее и демотивирующее воздействие на поведение человека, вызывают его удовлетворенность или же неудовлетворенность и установил, что процессы обретения удовлетворенности и нарастания неудовлетворенности являются двумя различными процессами. Удовлетворение факторов, которые вызывали усиление неудовлетворенности, не обязательно приводит к увеличению удовлетворенности и наоборот. Он пришел к выводу, что когда люди чувствуют неудовлетворенность своей работой, они беспокоятся об обстановке, в которой работают. С другой стороны, когда люди довольны своей работой, то она как бы сама собой делается. Герцберг назвал первую категорию потребностей **гигиеническими факторами** или препятствующими удовлетворенности трудом потому, что они описывают человеческое окружение и обслуживают первичные функции, предупреждая неудовлетворенность работой. Он назвал вторую категорию потребностей **мотивирующими**, или способствующими, удовлетворенности трудом, так как они эффективны в побуждении людей к лучшему исполнению. Герцберг утверждает, что эти факторы могут иметь положительный эффект на работу, что повышает уровень производительности (см. таблицу 5).

Руководителю нужно знать, что отсутствие или недостаточность мотивирующих факторов не всегда приводит к неудовлетворенности работой. Сотрудников может вполне устраивать ситуация, когда они загружены рутинной работой, не требующей ответственности, используя новации лишь в случае крайней необходимости. Многие педагоги удовлетворены своей работой, потому что учебное заведение находится вблизи от дома, их устраивают условия работы. Они вполне довольны тем, что их не ругают и не хвалят, то есть не обременяют контролируемыми действиями.

Таблица 5 - Мотивирующие и гигиенические факторы

Мотивирующие факторы	Гигиенические факторы
Работа сама по себе	Окружение
Достижения	Трудовая политика предприятия
Признания достижений	Контроль
Ответственная работа	Условия работы
Рост и развитие	Отношения между людьми
	Зарплата, социальный статус, гарантии сохранения работы

Такие сотрудники есть и их немало, но вряд ли подобное положение устраивает администрацию. Удовлетворенность человека своей профессией и местом работы у одних связывается в первую очередь с имеющейся на фирме социально-экономическими условиями, у других – с достигаемыми в профессиональной деятельности и результатами, у третьих – с взаимоотношениями с администрацией, у четвертых – с заработной платой. С увеличением стажа работы в организации значимость различных факторов, влияющих на удовлетворенность местом работы, менялась. Так, при стаже 6-10 лет место работы ценится уже в связи с получаемой заработной платой; возрастает и роль взаимоотношений с администрацией. У сотрудников со стажем 11-15 лет место работы ценится в связи с достигаемыми результатами и в меньшей степени – в связи с уровнем материальной базы. Очевидно, приобретенный опыт позволяет работать не только в хороших, но и в плохих условиях.

**Применение данной модели мотивации** состоит в обеспечении наличия на фирме двух групп факторов одновременно за счет составления перечня факторов для самостоятельного определения педагогами предпочтений, а затем мотивации их труда в соответствии с полученными данными.

Нужно отметить и относительность гигиенических факторов, выделенных Ф.Герцбергом, применительно к российской действительности. Так, многие моральные стимулы, например, грамоты, различные благодарности воспринимаются практически всеми педагогами как должное, и не воздействует на мотивацию деятельности. Еще одно наблюдение то, что многие руководители считают гигиенические факторы, особенно экономические, решающими в мотивации труда.

Еще одной теорией, которая рассматривает мотивацию работников с точки зрения удовлетворения их потребностей, является **теория Д. Мак-Клелланда**. По его мнению, мотивация человека к трудовой деятельности зависит от важности для него потребностей: в достижениях; во влиянии; в соучастии. Именно они определяют то, как ведет себя работник в процессе труда, побуждают его прилагать усилия, которые могут привести к удовлетворению названных потребностей, которые Д.Мак-Клелланд считает приобретенными под воздействием жизненных различных обстоятельств, что

означает возможность влияния на формирование этих потребностей и поведение, вызванное ими.

Потребность в достижении, согласно Мак-Клелланду, обозначает состязание с некоторыми эталонами совершенства, стремление превзойти их.

Мак-Клелланд определил три условия, при которых появляется мотив достижения:

- Человек должен быть готов к тому, чтобы взять на себя всю ответственность за конечный исход дела;

- Надо четко представлять себе, чем закончится дело и принесет ли оно вам удачу или поражение;

- Успех не должен быть четко определенным или гарантированным, но должен быть связан с умеренным риском, с некоторой неопределенностью.

С точки зрения управления представляется важным оценивать потребность работников в достижениях для оптимального содержания их задач, степени предоставляемой им свободы действий и помощи со стороны руководителя. Для развития данной потребности целесообразно проводить с учителями беседы по коррекции их самооценки; создавать условия, позволяющие им участвовать в разработке и внедрении новшеств, повышать свой профессионализм, получить более высокую квалификационную категорию.

Потребность быть влиятельным представляет собой желание работника участвовать в распределении ресурсов учреждения, контролировать действия других людей, оказывая влияние на их поведение.

Потребность – это физиологическая или психологическая недостаточность чего-либо. В то же время, потребности непосредственным образом связаны с внутренними и внешними побуждениями.

Побуждение – это ощущение недостатка в чем-нибудь, которое имеет определенное направление. Это поведенческое проявление потребности. По закону результата посредством возбуждения происходит реализация потребности. Разумное использование побуждения свидетельствует о том, что власть в учреждении образования основана не на насилии, а на создании условий, стимулирующих появление мотивов.

**Применение данной модели мотивации** состоит в оценке у сотрудника уровня потребностей в достижениях, влиянии и соучастии, и применении способов стимулирования труда, которые одновременно удовлетворяют его актуальные потребности и способствуют достижению целей фирмы

Поведение человека постоянно связано с выбором из двух или нескольких альтернатив. **Теория ожидания В. Врума** раскрывает зависимость мотивации от того, сколь много человек хотел бы получить и насколько возможно для него получить то, что он хотел бы приобрести, в частности, как много усилий необходимо иметь на это.

Теория ожиданий Врума – это социально обоснованное ожидание связи между компонентами системы «продукция – результаты». По мнению Врума, человек стремиться приложить усилия для выполнения только тех действий,

которые:

Во-первых – приведет к удовлетворению его потребностей;

Во-вторых – имеют наибольшую, по его мнению, вероятность успеха.

Практическое значение этой теории состоит в выделении рациональной основы мотивации педагога и, соответственно, необходимости для руководителей создания системы компенсаций, которые учитывают реальные потребности сотрудников. Графически это выглядит так (см. рисунок 12):

Мотивация человека к исполнению работы определяется тем, в какой мере он заинтересован (или не заинтересован) выполнять ее, насколько работа для него привлекательна. Определяя, что делать, какие усилия затрачивать, человек отвечает на свой вопрос, зачем ему нужно это делать. При выборе альтернатив человек оценивает: если он поведет себя соответствующим образом, будет исполнять работу, как надо, обеспечит ли это определенный результат первого уровня. Таким образом, у него формируется ожидание результата первого уровня. Человек отвечает на вопрос о том, что он будет иметь в результате успешного выполнения работы (ожидания результатов второго уровня). Затем он решает, насколько ценным будет для него искомый результат, т. е. определяет валентность результата второго уровня. Так, формируется мотивация на выполнение работы.

Итак, данная теория помогает выявлять ответ на вопрос, как мотивация влияет на выполнение работы. Исполнение определяется произведением возможностей человека и его мотивации. Мотивация фиксируется произведением величины ожидания результатов первого уровня на величину валентности результатов этого же уровня. Валентность первого уровня выявляется умножением величины валентности второго уровня на ожидания отдельных результатов второго уровня. Человек ориентируется на альтернативу, обеспечивающую большую мотивацию.

Для позитивного мотивирования менеджер призван знать структуру, валентность и величину ожидания результатов второго уровня и учитывать, что ожидания второго уровня у всех работников индивидуальны, Менеджер обязан добиваться объединения в сознании работника результатов второго уровня с результатами первого уровня.

Для эффективности процесса мотивирования необходимо выполнение ряда условий, в том числе, наличие у работников высокой степени ожидания результатов первого уровня, а также высокой степени ожидания результатов второго уровня и суммарная неотрицательная валентность результатов второго уровня.

Пытаясь мотивировать своих подчиненных на достижение каких-либо результатов, руководителю необходимо добиться, чтобы значение каждого фактора было близко к оптимальному.

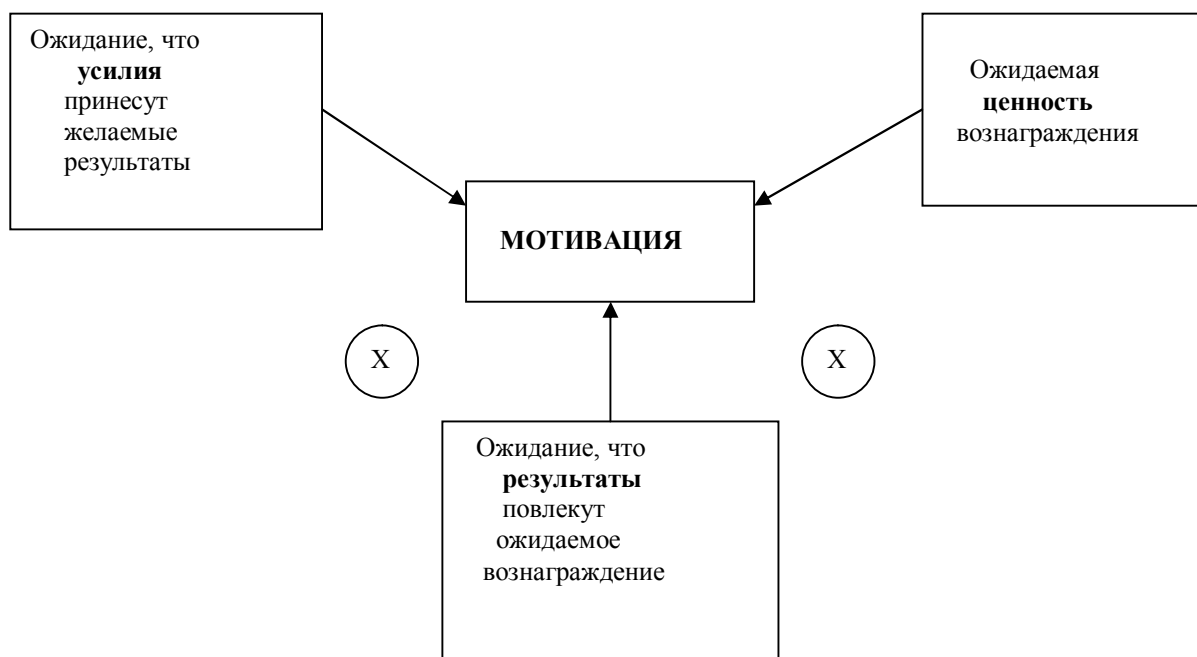


Рисунок 12 – Модель мотивации по Вруму

### **Процессуальные теории мотивации. Характеристика модели Портера-Лоулера.**

Процессуальные теории анализируют процесс удовлетворения потребностей человека, его поведение.

Содержательные теории ориентированы на выявление и анализ содержания факторов мотивации.

Валентность - в процессуальных теориях мотивации - приоритет для человека тех или иных результатов. Ожидание - в процессуальных теориях мотивации - представление человека о том, в какой мере его действия приведут к определенным результатам. К ним относятся: теория ожиданий В.Врума, (Согласно мотивационной теории ожиданий, мотивационный эффект оказывают не сами потребности людей, а мыслительный процесс, в котором индивид оценивает реальность достижения поставленной цели и получения желаемого вознаграждения.

Теория ожиданий утверждает зависимость усилий, которые предпринимает индивид, от осознания им реальности достижения поставленной цели и желательности ее достижения.) ; теория справедливости (процессуальная теория мотивации, согласно которой работники субъективно связывают вознаграждение и затраченные для его получения усилия, а также сравнивают свое вознаграждение с вознаграждением, полученным другими работниками за аналогичную работу, стремясь ликвидировать свое отставание в уровне вознаграждения.) и модель мотивации Портера-Лоурера.

Есть потребности, которые в целом биологически обусловлены. А есть квазипотребности, которые сформированы нормами и ценностями общества. Эти квазипотребности часто обладают лишь потенциальной валентностью

(новые товары, о которых люди не знают, не могут быть предметом желаний, их валентность = 0), но реклама (двигатель торговли) может поведать людям о редких и ценных качествах нового товара (создать валентность). Предложил формулу, по которой можно оценивать размер реальной побудительной мотивации для каждого работника и группировать.

$m = (\text{усилие} \rightarrow \text{результат}) * (\text{результат} \rightarrow \text{вознаграждение}) * (\text{валентность вознаграждения})$ . Связь между усилиями и результатом труда будет откладываться в сознании работника.

Модель мотивации Портера-Лоулера Синтетическая модель мотивации - комплексная процессуальная теория мотивации:

- объединяющая элементы теории ожиданий и теории справедливости;
- включающая пять переменных величин: затраченные усилия, восприятие, полученные результаты, вознаграждение, степень удовлетворения.

(усилие  $\rightarrow$  результат) – оценка субъектом труда связи двух событий: затраченных усилий в труде и ожидаемых результатов. Если организация труда не дает повысить качество результата, хотя очень хочется; если все усилия уходят в песок, то этот множитель стремится к 0 и побудительная сила мотива падает.

(результат  $\rightarrow$  вознаграждение) – связь предполагаемых результатов и вознаграждения. Если зарплата зависит от отношений с начальством, а не от работы, то множитель стремится к 0 и побудительная сила мотива падает.

(валентность вознаграждения) – ожидаемая ценность вознаграждения.

Вывод: надо эффективно организовывать труд, тогда будет мотивация!

Условия:

- Проектировать способы стимулирования и оплаты труда, опираясь на указанные в формуле соотношения

- Донести до сознания каждого работника особенности действующей в организации системы вознаграждений

- Понимать потребности каждого работника (в их развитии) и формы вознаграждений, имеющие для них высокую валентность.

## Список использованных источников

- 1 **Грачев, Н.Н.** Психология инженерного труда / Н.Н. Грачев. – М.: Высшая школа, 1998.
- 2 **Дружинина, В.Н.** Психология: Учебник для гуманитарных вузов. Часть IV. Психология трудовой деятельности / В.Н. Дружинина. – СПб.: Питер, 2003. – 456 с.
- 3 **Душков, Б.А.** Психология труда, рекламы, управления, инженерная психология и эргономика / Б.А. Душков. – М.: Деловая книга, 2004.
- 4 **Климов, Е.А.** Введение в психологию труда / Е.А. Климов. – М.: Просвещение, 1988.
- 5 **Климов, Е.А.** Образ мира в разнотипных профессиях: учеб. пособие / Е.А. Климов. – М.: Изд-во МГУ, 1995.
- 6 **Климов, Е.А.** Психология профессионального самоопределения / Е.А. Климов. – Ростов-на-Дону: Феникс, 1996.
- 7 **Леонова, А.Б.** Психология труда и организационная психология. Современное состояние и перспективы развития: Хрестоматия / А.Б. Леонова, О.Н. Чернышова. – М.: Радикс, 1995.
- 8 **Стрелков, Ю.А.** Инженерная и профессиональная психология / Ю.А. Стрелков. – М.: Рефл-бук / Ваклер, 2004.
- 9 **Шульц, Д.** Психология и работа / Д.Шульц, С. Шульц. – СПб.: Питер, 2003.