

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга
(РЭТЭМ)

Утверждаю
Зав. кафедрой РЭТЭМ,
профессор, д.т.н.
_____ В.И.Туев

ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА

Методическое пособие по практическим работам и самостоятельной
работе студентов

Разработчик
Доцент каф. РЭТЭМ, к.б.н.
_____ Н.Н. Несмелова

Томск 2012

Оглавление

Раздел 1. Методические указания по практическим работам ...	4
Практическая работа № 1. Исследование мотивации студентов на здоровый образ жизни	4
Практическая работа № 2. Исследование особенностей темперамента студентов при помощи теста Айзенка	5
Практическая работа № 3. Исследование уровня тревожности студентов	10
Практическая работа № 4. Определение концентрации углекислого газа в аудитории	12
Практическое занятие № 5. Определение уровня здоровья с помощью антропометрии	13
Практическое занятие № 6. Оценка комфортности образовательной среды студента ВУЗа	13
Раздел 2. Методические указания и материалы для самостоятельной работы студентов	15
2.1. Методические указания по работе над темами, предлагаемыми для самостоятельного изучения	15
2.2. Темы для самостоятельного изучения	16
Тема 1. Человек как система, принципы регуляции функций	16
1.1. Системный подход к изучению человека	16
1.2. Процессы управления в живых системах и принципы регуляции физиологических функций	18
1.3. Структура человеческой личности, единство личности и организма человека	21
1.4. Неосознаваемые сферы личности и полевая структура человека	27
Тема 2. Производственная среда человека и принципы ее нормирования	28
2.1. Особенности производственной среды	28
2.2. Классификация условий труда по показателям вредности и опасности	31
2.3. Утомление и его профилактика	32
2.4. Микроклимат производственных помещений	34
2.5. Системы жизнеобеспечения человека в особых условиях деятельности	37
2.6. Экологическая психофизиология	39
Тема 3. Адаптация человека к окружающей среде	41
3.1. Адаптация и адаптивность человека	41
3.2. Здоровье человека как критерий адаптации	43

3.3. Влияние современной экологической обстановки на здоровье людей	45
3.4. Механизмы адаптации человека к окружающей среде	51
3.5. Компенсаторные механизмы незавершенной адаптации ...	56
3.6. Стресс, принципы управления стрессом	57
3.7. Патологические механизмы адаптации: аддиктивное поведение.....	62
Литература.....	72

"Человек есть мера всем вещам – существованию существующих и несуществованию несуществующих".
Протагор из Абдеры (ок. 490-420 гг д.н.э.)

Раздел 1. Методические указания по практическим работам

Практическая работа № 1. Исследование мотивации студентов на здоровый образ жизни

Цель работы: проработать информацию о роли образа жизни в управлении здоровьем, получить навыки коллективной исследовательской работы поддержки и представления результатов.

Содержание работы. В ходе работы необходимо выявить факторы, определяющие мотивацию студентов на здоровый образ жизни, составить анкету, позволяющую оценить уровень мотивации по этим факторам, провести опрос студентов своей группы, обработать полученные данные статистические, составить отчет о проделанной работе и защитить его перед группой.

Ход работы.

1. Выявление факторов, определяющих мотивацию студентов на здоровый образ жизни. Метод мозгового штурма. В результате обсуждения выдвинутых предложений студенты записывают в своих рабочих тетрадях список из 8-10 наиболее важных факторов. Например: режим дня, особенности питания, двигательная активность, гигиена, характер труда и отдыха, информированность о здоровом образе жизни, уровень общей культуры, способы снятия стресса, конфликтность и др.
2. Составление анкеты. Работа в подгруппах по 3-4 человека. Желательно использование компьютера (текстовый редактор). Анкета проверяется преподавателем.
3. Анкетирование студентов своей группы. Представители каждой подгруппы по очереди зачитывают свои вопросы, студенты отвечают (анонимно). Представители подгрупп собирают результаты анкетирования для дальнейшей обработки.
4. Статистическая обработка результатов анкетирования. Проводится в подгруппах при помощи преподавателя.
5. Анализ полученных данных, оформление отчетов.

6. Представление отчетов перед группой. Для каждой подгруппы назначается оппонент из другой подгруппы, который выступает с критическими замечаниями по выполненной работе.
7. Подведение итогов работы. Выбирается лучший вариант анкеты и лучший доклад.

Практическая работа № 2. Исследование особенностей темперамента студентов при помощи теста Айзенка

Цель: изучение современных представлений о свойствах нервной системы, типах темперамента и о роли темперамента в процессах адаптации человека к социальной среде и к трудовой деятельности.

План работы.

1. Рассказ преподавателя о свойствах нервной системы и типах темперамента.
2. Определение собственного типа темперамента с использованием теста Айзенка.
3. Проверка результатов теста Айзенка с использованием метода идентификации.
4. Анализ сильных и слабых сторон своего темперамента, разработка рекомендаций по самовоспитанию.
5. Сообщения студентов о влиянии типа темперамента на успешность социальной и трудовой адаптации, на примерах известных людей.

Теория. Темперамент – это биологический фундамент личности. Он проявляется в особенностях поведения и деятельности человека, в успешности адаптации к изменениям условий и к новым социальным ситуациям. Чаще всего выделяют 4 типа темперамента: холерик, сангвиник, флегматик и меланхолик. Лица с четко выраженными свойствами одного темперамента встречаются сравнительно редко. Чаще появляются смешанные типы темперамента, для которых характерны свойства разных типов с преобладанием одного из них.

Тест Айзенка.

1. Часто ли Вы испытываете тягу к новым впечатлениям, поискам приключений, смене обстановки?
2. Часто ли Вы нуждаетесь в друзьях, которые все понимают, могут ободрить и утешить?
3. Вы человек беззаботный, беспечный?
4. Очень ли Вам трудно сказать кому-то «нет»?
5. Задумываетесь ли Вы перед тем, как что-то предпринять?
6. Если Вы обещаете что-либо сделать, всегда ли Вы держите свое слово?
7. Часто ли у Вас меняется настроение?

8. Обычно Вы действуете и говорите быстро, не раздумывая?
9. Часто ли Вы чувствуете себя несчастным человеком без достаточных на то причин?
10. Упорно ли Вы спорите, до конца отстаивая свою точку зрения?
11. Появляется ли у Вас чувство робости и смущения, когда Вы хотите познакомиться с симпатичным представителем противоположного пола?
12. Выходите ли вы иногда из себя, сердясь не на шутку?
13. Часто ли Вы действуете под влиянием минутного настроения?
14. Часто ли Вы переживаете из-за того, что сделали или сказали что-то такое, что не следовало бы?
15. Отдаете ли Вы обычно предпочтение книгам, а не встречам с друзьями?
16. Легко ли Вас обидеть?
17. Любите ли Вы часто бывать в компаниях?
18. Возникают ли у Вас мысли, которые хотелось бы скрыть от других?
19. Бывает ли так, что иногда Вы полны энергией, так что все горит в руках, а иногда совсем вялы?
20. Предпочитаете ли Вы иметь поменьше друзей, но зато особенно близких Вам?
21. Часто ли Вы мечтаете?
22. Когда с Вами говорят на повышенных тонах, Вы отвечаете тем же?
23. Часто ли Вас беспокоит чувство вины?
24. Все ли Ваши привычки хороши и желательны?
25. Способны ли вы дать волю своим чувствам и как следует повеселиться в компании?
26. Считаете ли Вы себя человеком возбудимым и чувствительным?
27. Считают ли Вас окружающие живым и веселым человеком?
28. Часто ли Вы, сделав какое-либо важное дело, чувствуете, что могли бы сделать его лучше?
29. Когда Вы находитесь в обществе других людей, Вы больше молчите?
30. Бывает ли так, что вы иногда сплетничаете?
31. Верно ли, что иногда Вы не можете заснуть из-за того, что в голову лезут разные мысли?
32. Если Вы хотите узнать о чем-нибудь, то предпочтете прочитать об этом в книге, чем спросить?
33. Бывает ли у Вас сильное сердцебиение без физической нагрузки?
34. Нравится ли Вам работа, требующая постоянного внимания?
35. Верно ли, что иногда Вас бросает в дрожь от волнения в какой-то экстремальной ситуации?

36. Всегда ли Вы платили бы за проезд на транспорте, если бы не опасались проверки?
37. Верно ли, что Вам неприятно находиться в обществе, где подшучивают друг над другом?
38. Вы раздражительны?
39. Нравится ли Вам работа, которая требует быстроты действий?
40. Волнуетесь ли Вы по поводу неприятностей, которые только могут произойти?
41. Вы ходите медленно, не спеша?
42. Вы когда-нибудь опаздывали на работу или на встречу?
43. Часто ли Вам снятся кошмары?
44. Верно ли, что Вы так любите поговорить, что не упускаете случая пообщаться даже с незнакомым человеком?
45. Беспокоят ли Вас какие-либо боли?
46. Вы бы почувствовали себя очень несчастным, если бы длительное время были лишены широкого общения с людьми?
47. Можно ли назвать Вас нервным человеком?
48. Есть ли среди Ваших знакомых такие люди, которые Вам явно не нравятся?
49. Можно ли сказать, что Вы уверенный в себе человек?
50. Легко ли Вы обижаетесь, если другие указывают Вам на ошибки в работе или на личные недостатки?
51. Считаете ли Вы, что трудно получить настоящее удовольствие от вечеринки?
52. Беспокоит ли Вас чувство, что Вы чем-то хуже других?
53. Легко ли Вам внести оживление в довольно скучную компанию?
54. Случается ли Вам говорить о вещах, в которых Вы не разбираетесь?
55. Беспокоитесь ли Вы о своем здоровье?
56. Любите ли Вы шутить?
57. Страдаете ли Вы от бессонницы?

Обработка результатов: за каждое совпадение с ключом ставится один балл. Баллы по каждой шкале суммируются.

Шкала экстраверсии:

1+, 3+, 5-, 8+, 10+, 13+, 15-, 17+, 20-, 22+, 25+, 27+, 29-, 32-, 34+, 37-, 39+, 41-, 44+, 46+, 49+, 51-, 53+, 56+

Шкала нейротизма:

2+, 4+, 7+, 9+, 11+, 14+, 16+, 19+, 21+, 23+, 26+, 28+, 31+, 33+, 35+, 38+, 40+, 43+, 45+, 47+, 50+, 52+, 55+, 57+

Шкала неискренности:

6+, 12-, 18-, 24+, 30-, 36+, 42-, 48-, 54-

Интерпретация результатов: Если Вы набрали 12 и более баллов по шкале экстраверсии, то Вы – экстраверт, если меньше 12 баллов – интроверт. Экстраверсия: от 12 до 15 баллов – умеренная, от 16 до 18 – выраженная, более 18 – значительная. Интроверсия: от 8 до 11 – умеренная, от 5 до 7 – выраженная, менее 5 – значительная.

Если по шкале нейротизма Вы набрали 12 и менее баллов – Вы эмоционально устойчивы, менее 10 баллов – высокая устойчивость, 10-12 – средняя. Более 12 баллов – эмоциональная неустойчивость, 15-18 баллов – выраженная эмоциональная неустойчивость, 19-24 балла – значительная эмоциональная неустойчивость.

Если Вы набрали по шкале неискренности более 4 баллов, это свидетельствует, что в своих ответах Вы стремились создать хорошее впечатление о себе, и не всегда были правдивы.

Опросник Айзенка позволяет определить тип темперамента. Неустойчивые экстраверты – холерики, неустойчивые интроверты – меланхолики, устойчивые экстраверты – сангвиники, устойчивые интроверты – флегматики.

Определение преобладающего типа темперамента по методу идентификации

Для выявления преобладающего типа темперамента и представленности свойств других типов можно использовать метод идентификации, предложенный Беловым (1971).

Преподаватель последовательно зачитывает либо предъявляет студентам на карточках по 20 свойств, характерных для разных темпераментов: 1 – холерик, 2 – сангвиник, 3 – флегматик, 4 – меланхолик. Студенты в своих тетрадях в два столбика выписывают те качества, которые у них присутствуют.

№	Холерик	Сангвиник	Флегматик	Меланхолик
1.	Суетливость	Жизнерадостность	Спокойствие	Застенчивость
2.	Вспыльчивость	Энергичность	Обстоятельность	Растерянность в новой обстановке
3.	Нетерпеливость	Не доводит дело до конца	Осторожность	Затруднения в контактах с незнакомыми людьми
4.	Откровенность	Переоценивает себя	Умение ждать	Неверие в свои силы
5.	Решительность	Быстро схватывает новое	Молчаливость	Легко переносит одиночество
6.	Упрямство	Неустойчивость в интересах	Спокойная равномерная речь	Подавленность при неудачах

7.	Находчивость	Легко переживает неудачи	Терпеливость	Склонность уходить в себя
8.	Неритмичность в работе	Легко адаптируется к смене обстановки	Доводит дело до конца	Быстрая утомляемость
9.	Склонность к риску	Увлеченность любым делом	Не распыляет силы	Тихая речь
10.	Незлопамятность	Склонность быстро остывать	Придерживается определенного распорядка	Приспособление к характеру собеседника
11.	Быстрая страстная речь	Легко переключается на новый вид деятельности	Сдержанность	Впечатлительность
12.	Горячность, страстность	Плохо переносит однообразие	Независимость, невосприимчивость к одобрению и порицанию	Восприимчивость к одобрению и порицанию
13.	Нетерпимость	Общительность	Снисходительность	Высокие моральные требования к себе и к окружающим
14.	Агрессивность	Выносливость	Постоянство	Подозрительность, мнительность
15.	Выразительность мимики	Громкая быстрая отчетливая речь	Медлительность	Чувствительность, ранимость
16.	Быстрота действий	Самообладание в сложных ситуациях	Низкая эмоциональность	Обидчивость
17.	Стремление к новому	Добродушие	Аккуратность	Скрытность, необщительность
18.	Резкость в движениях	Легко засыпает и пробуждается	Трудно приспосабливается к смене обстановки	Робость, малая активность
19.	Настойчивость	Поспешность в решениях	Выдержка	Покорность
20.	Резкие смены настроения	Поверхностность	Трудно сходится с новыми людьми	Стремление вызвать сочувствие и помощь окружающих

Обработка: подсчитать количество плюсов и вычислить процент положительных ответов по каждому темпераменту, за 100% принять общее число положительных ответов по всем карточкам. Записать формулу темперамента, например: $T=35\%X+30\%C+14\%F+21\%M$. Если доля какого-то темперамента превышает 40%, значит этот тип темперамента является преобладающим.

Анализ положительных и отрицательных качеств своего темперамента.

Все выписанные качества разделить на две группы: положительные и отрицательные. Найти для каждого качества «обратную сторону медали»: положительную или отрицательную. В каких ситуациях может быть полезным то или иное качество? Какие качества Вам бы хотелось развить в себе, а какие – уменьшить? Как это можно сделать?

Практическая работа № 3. Исследование уровня тревожности студентов

Цель работы. Получить представления о личностной и ситуативной тревожности, о роли тревожности в процессах адаптации, о влиянии тревожности на эффективность деятельности.

План работы.

1. Рассказ преподавателя о тревожности.
2. Определение уровня личностной и ситуативной тревожности с использованием теста Спилбергера-Ханина.
3. Анализ полученных результатов. Обсуждение влияния тревожности на эффективность деятельности.
4. Мозговой штурм: способы снижения чрезмерной тревожности.

Теория. Состояние тревоги возникает у человека при любом рассогласовании взаимодействия со средой. Появление тревоги часто связано с переменной привычной обстановки, что позволяет связать ее с процессами адаптации. Биологическое значение тревоги связано с тем, что она служит для человека сигналом неблагополучия и опасности, активирующим механизмы адаптации. Тревога, беспокойство, ощущение неопределенной угрозы характерны для первой стадии развития стресса. Тревога играет при стрессе охранительную и мотивационную роль, сопоставимую с ролью боли. Она приводит к повышению поведенческой активности, при этом снижение тревоги свидетельствует об адекватности предпринятых усилий и о восстановлении нарушенной адаптации. Тревога может побуждать человека к более целенаправленным действиям, но также может и разрушать неэффективные поведенческие стереотипы, замещая их более адекватными формами поведения. Однако в отличие от боли, тревога – сигнал еще не реализованной опасности. Прогнозирование этой опасности носит вероятностный характер и зависит не только от ситуации, но и от личностных особенностей человека. Поэтому различают личностную тревожность как черту характера человека и реактивную тревожность, возникающую в связи с конкретной ситуацией. Слишком сильная и длительная тревога может препятствовать эффективной адаптации.

Диагностику реактивной тревожности можно провести с использованием теста Спилбергера-Ханина

Инструкция: Прочитайте внимательно каждое из приведенных ниже утверждений и зачеркните соответствующую цифру в зависимости от того, как Вы себя чувствуете в данный момент. Над вопросами долго не задумывайтесь, поскольку правильных или неправильных ответов нет.

ФИО _____

Дата опыта _____		Время _____			
№	Утверждение	Нет, это совсем не так	Пожалуй, так	Верно	Совершенно верно
1.	Я спокоен	1	2	3	4
2.	Мне ничто не угрожает	1	2	3	4
3.	Я нахожусь в напряжении	1	2	3	4
4.	Я испытываю сожаление	1	2	3	4
5.	Я чувствую себя свободно	1	2	3	4
6.	Я расстроен	1	2	3	4
7.	Меня волнуют возможные неудачи	1	2	3	4
8.	Я чувствую себя отдохнувшим	1	2	3	4
9.	Я встревожен	1	2	3	4
10.	Я испытываю чувство внутреннего удовлетворения	1	2	3	4
11.	Я уверен в себе	1	2	3	4
12.	Я нервничаю	1	2	3	4
13.	Я не нахожу себе места	1	2	3	4
14.	Я взвинчен	1	2	3	4
15.	Я не чувствую скованности, напряжения	1	2	3	4
16.	Я доволен	1	2	3	4
17.	Я озабочен	1	2	3	4
18.	Я слишком возбужден и мне не по себе	1	2	3	4
19.	Мне радостно	1	2	3	4
20.	Мне приятно	1	2	3	4

Обработка результатов: для оценки реактивной тревожности из суммы баллов по вопросам № 3, 4, 6, 7, 9, 12, 13, 14, 17 и 18 вычитается сумма баллов по вопросам № 1, 2, 5, 8, 10, 11, 15, 16, 19 и 20. К полученной разности прибавляется цифра 50. Итоговый показатель ниже 30 баллов свидетельствует о низкой тревоге, 30-45 баллов – средняя тревога, выше 45 баллов – высокая тревога.

Проба на умственную работоспособность. Студентам предлагается в течение трех минут производить арифметические вычисления по сле-

дующему принципу: складываются цифры, записанные одна под другой. Результат сложения записывается справа в верхней строке, если он двузначный, записываются только единицы. В нижней строке записывается верхнее число из предыдущей пары. По окончании работы студенты обмениваются тетрадями и производят проверку вычислений своего соседа, определяя количество верно записанных сумм.

Изучение взаимосвязи тревоги и умственной работоспособности. На доску выписываются пары чисел, соответствующие уровням реактивной тревоги и умственной работоспособности каждого студента без указания фамилий. Студенты переносят эти записи в свои тетради. По данным полученной таблицы студенты строят диаграмму рассеяния, исследуют зависимость работоспособности от уровня тревоги и формулируют свой вывод.

Вывод. Тревога связана с эффективностью деятельности нелинейной зависимостью. Слишком низкая тревога означает низкую мотивацию, незначительные усилия и соответственно невысокую результативность деятельности. Повышение тревоги до определенного уровня способствует мобилизации организма и приводит к повышению эффективности деятельности. Слишком высокая тревога дезорганизует деятельность и снижает ее эффективность.

5. Способы оптимизации психического состояния. Методом мозгового штурма формулируются и выписываются на доску не менее 10 способов снижения чрезмерной тревожности. Эти способы обсуждаются, методом тайного голосования выбираются три наиболее применяемых способа

Практическая работа № 4. Определение концентрации углекислого газа в аудитории

Цель работы. Освоить расчетную методику определения концентрации углекислого газа в аудитории.

План работы.

1. Измерить высоту, длину и ширину аудитории, определить ее объем как произведение высоты, длины и ширины.
2. Определить объем углекислого газа, который выделяется при дыхании людей за время занятия, приняв во внимание, что в спокойном состоянии человек в среднем выдыхает 20 литров углекислого газа в час, а во время работы – 40 литров в час. Для расчета можно взять среднее значение – 30 литров в час. Следует умножить количество людей в аудитории на время занятия в часах и на объем углекислого газа, который выделяется при дыхании одного человека в час. Полученный объем в литрах перевести в кубометры.

3. Определить концентрацию углекислого газа в аудитории в начале и в конце занятия, учитывая обычный состав воздуха и дополнительный объем углекислого газа, который выделяется при дыхании за время занятия. Для этого надо определить исходный объем углекислого газа в воздухе аудитории, считая, что воздух в начале занятия был чистым. К этому значению необходимо прибавить объем углекислого газа, который выделится при дыхании людей за время занятия. Полученный объем CO_2 следует разделить на объем воздуха в аудитории и умножить на 100%.
4. Концентрация углекислого газа в чистом атмосферном воздухе составляет 0,036% (по объему). ПДК углекислого газа составляет 1% (по объему), но уже при повышении концентрации CO_2 до 0,1% (по объему) у людей могут возникать нарушения дыхания и высшей нервной деятельности.
5. Сделать выводы на основе полученных результатов и сформулировать рекомендации по гигиене учебного труда.

Практическое занятие № 5. Определение уровня здоровья с помощью антропометрии

Цель. Изучить принципы оценки уровня здоровья человека с помощью антропометрических методов.

План работы.

1. Рассмотреть теоретические сведения о принципах оценки уровня здоровья и формулу для определения индекса Робинсона. Индекс Робинсона (двойное произведение) характеризует работу сердца и определяется по формуле: $\text{ДП} = \text{ЧСС} * \text{АДс} / 100$, где ЧСС – частота пульса, АДс – систолическое артериальное давление. Чем больше этот показатель на высоте физической нагрузки, тем больше функциональная способность мышцы сердца. Чем ниже ДП в покое, тем выше максимальные аэробные возможности и, следовательно, уровень соматического здоровья индивида.
2. Работа в парах. Студенты по очереди измеряют друг другу артериальное давление и определяют частоту пульса.
3. Расчет двойного произведения.
4. Выводы об уровне здоровья, формулирование рекомендаций по укреплению здоровья.

Практическое занятие № 6. Оценка комфортности образовательной среды студента ВУЗа

Цель: практическое осмысление понятий «окружающая среда», «комфортность окружающей среды»

Занятие проводится в форме групповой работы, в группах по 5-6 человек.

Задание № 1. Разработать модель окружающей среды студенты. Студенты обсуждают компоненты окружающей среды, разрабатывают модель окружающей среды, изображают ее на демонстрационных листах, а затем докладывают о результатах работы и заслушивают результаты других групп.

Задание № 2. Оценка комфортности образовательной среды. Методом мозгового штурма студенты заполняют первую графу таблицы, перечисляя наиболее важные характеристики образовательной среды ВУЗа. Затем оценивается уровень комфортности по каждой характеристике и подводится итог – общая оценка уровня комфортности образовательной среды ВУЗа. Выявляются наиболее неблагоприятно влияющие на состояние студентов факторы и формулируются рекомендации для администрации ВУЗа по устранению или снижению их неблагоприятного действия. Результаты работы каждой группы докладываются и обсуждаются.

На основании результатов измерений оценивают классы условий труда для отдельных факторов. Результаты вносят в таблицу. Общая оценка условий труда по степени вредности и опасности устанавливается:

- 1) по наиболее высокому классу и степени вредности;
- 2) в случае если 3 и более факторов относятся к классу 3.1, то общая оценка условий труда соответствует классу 3.2;
- 3) при наличии 2 и более факторов классов 3.2., 3.3, 3.4 условия труда оцениваются соответственно на одну степень выше.

При сокращении времени контакта с вредными факторами (защита временем) условия труда могут быть оценены как менее вредные, но не ниже класса 3.1.

Оценка условий труда по степени вредности и опасности:

№	Фактор	Классы условий труда					
		1 класс, оптимальный	2 класс, допустимый	3 класс, вредный			4 класс, опасный
				3.1	3.2	3.3	
1	Химический						
2	Биологический						
3	физический: аэрозоли						
4	Шум						
5	Вибрация локальная						
6	Вибрация общая						
7	Инфразвук						
8	Ультразвук						

9	Электромагнитное излучение						
10	Ионизирующее излучение						
11	Освещенность						
12	Микроклимат						
13	Тяжесть труда						
14	Напряженность труда						
15	Общая оценка условий труда						

Раздел 2. Методические указания и материалы для самостоятельной работы студентов

2.1. Методические указания по работе над темами, предлагаемыми для самостоятельного изучения

1. Преподаватель объявляет тему, предлагаемую для самостоятельного изучения и список учебников, учебных пособий и других источников, содержащих информацию по данной теме. Сроки изучения материала определяются преподавателем и составляют 1-2 недели.
2. Студенты в лекционных тетрадях составляют план-конспект теоретического материала по теме, разбивая материал на 5-6 отдельных блоков.
3. По каждому блоку студент составляет тестовое задание из 5-6 вопросов с 3 вариантами ответов.
4. Обсуждение темы лекции проходит на ближайшем практическом занятии.
5. Приветствуется и оценивается дополнительными баллами краткое сообщение на практическом занятии (до 5 баллов) или реферат с выстулением (до 10 баллов) по темам, предложенным для самостоятельного изучения.
6. Для закрепления и проверки уровня знаний студентам в конце проверочного занятия предлагается тест, составленный преподавателем с использованием вопросов, сформулированных студентами в ходе самостоятельной проработки материала.

2.2. Темы для самостоятельного изучения

Тема 1. Человек как система, принципы регуляции функций

1.1. Системный подход к изучению человека

С позиций системного подхода понятие человек может быть раскрыто через иерархию его сущностей. Еще древние греки выделяли три уровня организации человека: телесный (соматический), психический и духовный. Духовный уровень представляет собой высшую, неосознаваемую творческую сферу, которую часто называют сверхсознанием. Иерархическая пирамида имеет свои законы организации, взаимоотношения между ее уровнями гармоничны, что обеспечивает динамическую устойчивость системы и возможность ее развития. Человек является частью мира, он включен в него как одна из подсистем. В то же время в организме человека есть минисистемы подобия, в которых отражен весь его организм. Это радужная оболочка глаза, ушная раковина, язык, слизистая оболочка носа, кожа (особенно волосистая часть головы, ладоней, ступней). По изменениям в этих структурах проводят диагностику состояния организма, воздействуя на них можно осуществлять коррекцию отклонений от нормы. Элементарной системой подобия организма является каждая его клетка.

Каждый из уровней системы «Человек» рассматривается как подсистема, организованная по тому же принципу, что и целая система. В подсистемах первого порядка выделяются подсистемы второго порядка и так далее. Например, телесный уровень организации включает в себя нервную систему, систему кровообращения, пищеварительную систему и другие. Подсистемы всех порядков функционируют относительно автономно, но при соблюдении принципов взаимосвязи и подчинения низшего уровня высшему. Принцип взаимосвязи проявляется как во взаимном влиянии различных подсистем друг на друга, так и в наличии общих блоков. Поэтому одна подсистема неизбежно вовлекает в работу другую и человек реагирует на воздействия среды как единое целое. Исследование человека как единого целого составляет принцип **холизма** (лат. целостный).

Системообразующим фактором является конечный результат – цель функционирования системы. Структура системы определяется целью,

изменение цели требует изменения структуры. Нарушения в структуре снижают вероятность достижения цели. Выделяют четыре базовые цели жизни человека. На соматическом уровне их две: выживание (формирование и сохранение своей биологической структуры) и репродукция, которая обеспечивает интересы вида, сохранение популяции. На психическом уровне человек стремится реализовать себя как личность, то есть прожить полноценную жизнь в обществе. В высшей сфере, сфере сверхсознания, человек совершает внутренний путь психической трансформации, развивая альтруизм, пытаясь понять окружающий мир, самого себя и себя в мире, пройти жизнь в соответствии со своими индивидуальными наклонностями, то есть состояться как творец, как духовная индивидуальность. В зависимости от обстоятельств жизни и от уровня развития индивидуума предпочтение может отдаваться разным целям.

Рассмотрим принципы функционирования системы «Человек». Любая живая система строится на основе вещества, энергии и информации. Информация организует в пространстве и во времени вещество и энергию, определяет их форму. К настоящему времени накоплены знания о биологической структуре человека и, в меньшей степени, психической. Высшая сфера, сфера сверхсознания, еще только начинает исследоваться. Информационная матрица биологической структуры – это генетический код, информационные системы адаптивного назначения – регуляторные системы организма, нейрогормонально-иммунный комплекс, направляющий функционирование организма как единого целого, обеспечивая его выживание и репродукцию.

Как биосистема, организм человека имеет следующие особенности:

1. Способность к сохранению индивидуального существования за счет самоорганизации. К проявлениям самоорганизации, прежде всего, относится способность к самообновлению. Это качество связано с постоянным обменом веществом, энергией, информацией с окружающей средой. Организм – система открытого типа. В процессе самообновления биосистема поддерживает свою упорядоченность, препятствует разрушению, что вступает в противоречие со вторым законом термодинамики. Самоорганизация имеет следующие проявления:

А) **Гомеостаз.** Человек как система постоянно обменивается со средой информацией, энергией и веществом. Можно выделить несколько форм такого обмена: питание, дыхание, движение, обмен эмоциями и информацией между людьми. Непрерывность обмена со средой обеспечивает динамическую устойчивость системы, нарушение этого непрерывного движения вызывает заболевания.

Б) **Способность к саморегуляции** основана на взаимонаправленности информационных потоков между элементами. Особая роль принадлежит обратным связям, которые информируют регуляторные структуры о результате любого действия элементов-исполнителей. Обратные связи могут быть отрицательными и положительными. Отрицательные поддерживают стабильное состояние системы, а положительные – ее развитие (норма) или разрушение (патология). Как правило, слабые сигналы оказываются стимулирующими, а те же сигналы, но большей силы – тормозящими (дозозависимый эффект). Организация регуляции по принципу контура, то есть наличие прямых и обратных связей, а также принцип дозозависимости регуляторных эффектов лежат в основе саморегуляции и саморазвития человека.

В) **Способность к самовосстановлению.** Это свойство обеспечено, прежде всего, регенерацией, а также наличием множества параллельных регуляторных влияний в организме на всех его уровнях. Компенсация недостаточных функций за счет этих параллелей позволяет организму выжить в условиях повреждения, степень компенсации при этом отражает уровень жизнеспособности.

2. **Способность к саморазвитию.** Онтогенез человека запрограммирован генетически. Одна генетическая программа в ходе своей работы обеспечивает развитие организма и готовит следующую программу, которая ее сменит. В биосистеме этот процесс обеспечивается в основном положительными обратными связями. Согласно Вернадскому, время жизни является асимметричным и течет только в одном направлении, что проявляется в старении и смерти.

3. **Самовоспроизведение.** Вернадский выделял два главных свойства живого – асимметрию пространства и времени, а также колоссальную энергию размножения. Реализация этого свойства, обеспечивающего интересы вида, основана на генетической информации.

Способность обеспечивать все вышеприведенные качества определяет феномен биологической жизни. Некоторые из этих качеств (открытость, способность к самообновлению, саморегуляции и саморазвитию) свойственны и психическому уровню. Однако эти вопросы еще недостаточно изучены.

1.2. Процессы управления в живых системах и принципы регуляции физиологических функций

Управление, один из важнейших процессов в живом организме, часто используется как синоним слова «регуляция». Управление – это совокупность действий, производимых над органами или системами и направленных на достижение определенной цели или полезного

для организма результата. Общие принципы управления в живых системах изучает **биологическая кибернетика**. Сформулированы основные принципы управления в организме:

1) управление по рассогласованию: при отклонении показателя жизнедеятельности от оптимальных значений запускается система команд, направленная на восстановление состояния. Например, при снижении содержания кислорода в крови дыхание становится более частым (гипервентиляция);

2) управление по возмущению: в ответ на внешние воздействия деятельность организма изменяется таким образом, чтобы не допустить отклонения от нормы наиболее важных показателей. Например, при снижении внешней температуры запускаются механизмы терморегуляции, обеспечивающие сохранение постоянства температуры крови.

3) управление по прогнозированию - управление осуществляется в ответ на сигнал, предупреждающий о последующих изменениях внешних условий. На основе поступившей информации деятельность организма перестраивается заранее, например – длина светового дня является сигналом для сезонных перестроек жизнедеятельности.

В организме человека эти три принципа управления часто объединяются в единое целое, то есть имеет место комбинация принципов управления. Управление в живом организме может осуществляться за счет регуляции, инициации или координации.

1. **Регуляция** – управление деятельностью органа (системы), который работает в автономном режиме (обладает свойством автоматии). Регуляция может проявляться в двух вариантах: торможение или активация деятельности органа. Например, сердце обладает свойством автоматии, поэтому управление его деятельностью может осуществляться за счет усиления или торможения его сокращений.
2. **Инициация** – это процесс управления, при котором происходит запуск деятельности органа, не обладающего свойством автоматии. Например, иницируется деятельность скелетных мышц, направленная на поддержание позы или совершение движения (фазические или тонические сокращения мышц).
3. **Координация** – это вид управления, при котором согласуется деятельность нескольких органов или систем одновременно и такое управление направлено на получение полезного для организма результата. По сути, при этом создается функциональная система, системообразующим фактором является полезный результат ее деятельности.

Теорию функциональных систем начал разрабатывать еще в 30-ые годы XX века ученик И.П.Павлова – Петр Кузьмич Анохин. Развитая в последующие годы, сегодня теория функциональных систем является ведущей теорией, объясняющей принципы нервной регуляции и управления в живых системах. Говорят о четырех вариантах полезных результатов:

- 1) Показатели внутренней среды организма, которые определяют нормальный метаболизм тканей (например, показатели pH, концентрации кислорода или углекислого газа, артериальное давление и т.п.).
- 2) Результаты поведения, которые позволяют удовлетворить основные биологические потребности организма: питьевые, пищевые, потребность в отдыхе и т.п.
- 3) Результаты коллективной деятельности, удовлетворяющие потребности популяций (например, поддержание численности популяции).
- 4) Результаты социальной деятельности человека, удовлетворяющие его социальные потребности.

Часть функциональных систем, направленных на поддержание внутренних констант организма, функционируют постоянно на протяжении всей его жизни. Другие системы создаются для выполнения текущих задач и существуют различное время: секунды или годы. По мнению Анохина, любая функциональная система состоит из пяти основных компонентов:

- 1) Полезный приспособительный результат.
- 2) Рецептор результата (рецептор, измерительное устройство).
- 3) Обратная афферентация (информация, идущая от рецептора в центр, канал обратной связи).
- 4) Центральная архитектура (нервные центры, управляющее устройство). Здесь анализируется поступающая информация и результат действия сравнивается с желаемым, при необходимости происходит корректировка деятельности системы или ее ликвидация, если результат достигнут.
- 5) Исполнительные компоненты (эффекторы, объекты управления, например - мышцы или железы).

В организме существует ряд структур, которые участвуют в процессах управления. Это клетки, продуцирующие биологически активные вещества (БАВ-продуцирующие), эндокринные железы и центральная нервная система. Управляемые органы и системы содержат особые механизмы, которые реагируют на сигналы от управляющих систем. Это могут быть периферические рефлекторные дуги (например, в сердце); мышцы, способные менять свой тонус (например, гладкая мускулатура внутренних органов или скелетные мышцы); ионные

каналы клеточных мембран, управляемые рецепторами и т.д. Различают три основных вида регуляции: местную, гуморальную и нервную. Местная регуляция осуществляется в трех вариантах:

А) по типу нервной регуляции, за счет наличия в органе периферической рефлекторной дуги (метасимпатическая нервная система);

Б) по типу гуморальной регуляции (например, накопление метаболитов (молочная кислота и др.) в скелетной мышце во время ее работы приводит к расширению диаметра сосудов (рабочая гиперемия мышцы), что способствует более эффективному снабжению работающих мышц кислородом и питательными веществами).

В) за счет физических, физико-химических, биохимических и физиологических свойств объекта регулирования. Например, в мышцах имеется система регуляторных белков, которая регулирует процессы сокращения и расслабления. Подобный механизм обеспечивает постоянство кровенаполнения сосудов головного мозга при повышении артериального давления, обеспечивая сохранение прежнего диаметра сосудов.

Гуморальная регуляция – это управление деятельностью органа или системы за счет воздействия на них через специфические рецепторы гормонов или биологически активных веществ. Гормоны или биологически активные вещества (БАВ) могут выделяться в общее русло крови, но их конечный эффект определяется наличием в органе-мишени специфических рецепторов. Только при их наличии орган будет отвечать на действие гормона или БАВ.

Нервная регуляция – управление с помощью центральной нервной системы. Говорят о двух вариантах регуляции: соматическая (регуляция деятельности скелетной мускулатуры и анализаторов); вегетативная (регуляция деятельности внутренних органов).

1.3. Структура человеческой личности, единство личности и организма человека

Информационной матрицей психики человека, его психическим кодом, в настоящее время считается архетипическая структура личности, которая выражается в поведении. К. Г. Юнг описывает две основные тенденции поведения, связанные с архетипами: экстравертированную и интровертированную. Экстраверт представляет собой систему, которая больше выдает энергии и информации, чем накапливает, а интроверт – наоборот. Экстраверт – это человек открытого типа, он стремится к действию, психологической активности, нуждается в обратной связи с окружающими. Интроверт отделен от внешнего мира четкой границей, в психологическом плане он лучше защищен от вторжения извне, чем экстраверт, но и ему гораздо труднее влиять на других. У интроверта

лучше получается самосовершенствование, экстраверт имеет большее влияние на социальное развитие. Экстраверт мыслит масштабно, обладает широкими познавательными интересами, скорость его мышления выше, чем у интроверта. Познавательные интересы интроверта всегда более локальны и ограничены, зато он тщательнее прорабатывает информацию. Таким образом, основные тенденции поведения, согласно представлениям Юнга, проявляется на физическом, психологическом, социальном и интеллектуальном уровнях человека. В рамках каждой тенденции выделяют мыслительный, эмоциональный, сенсорный и интуитивный типы.

Поведение человека, в отличие от поведения животных, направляется его самосознанием. При этом человек имеет свободу воли, свободу выбора. Через осознание собственной жизни человек способен ориентировать свою психику на сохранение индивидуального и репродуктивного здоровья, обеспечивать социальную адаптацию и свое личностное развитие.

Психический уровень связан с другими уровнями организации человека и также имеет свою структуру. Выделяют такие подсистемы психического уровня, как темперамент, характер и личность.

Темперамент отражает биологические особенности функционирования нервной системы, определяющие динамику его психической деятельности и поведения. Основой темперамента считают факторы общей активности и эмоциональности, к которым близки по значению экстраверсия и нейротизм. Физиологической основой темперамента являются свойства нервной системы. В основе экстраверсии, по мнению Айзенка, лежат слабость и низкая скорость генерации процесса возбуждения в сочетании с силой, скоростью и устойчивостью реактивного торможения. Этот фактор связывают с уравновешанностью нервных процессов, их подвижностью, силой возбуждения, лабильностью нервной системы и с индивидуальным уровнем активации центральной нервной системы. Ученые считают, что в центральной нервной системе человека находится по крайней мере две системы активации: одна из них, связанная с функционированием ретикулярной формации головного мозга, обеспечивает неэмоциональную активацию, от нее зависит уровень экстраверсии человека. Эмоциональная активация связана с лимбической системой, она влияет на уровень нейротизма. В. Д. Небылицин мозговым субстратом общей активности считал лобно-ретикулярный комплекс, а мозговым субстратом эмоциональности – лобно-лимбический. Характеристики темперамента считают установившимися в возрасте 18-25 лет. Исследования показали, что свойства темперамента наследуются: для экстраверсии генетическая вариатив-

ность составляет около 40%, а для нейротизма - около 30%. В то же время проявления темперамента могут усиливаться или ослабевать в течение жизни человека в зависимости от воспитания и жизненного опыта.

Психологические особенности, которые формируются на основе темперамента как результат взаимодействия наследственных свойств нервной системы и воздействий окружающей среды в онтогенезе относятся к характеру. Характер - проявляется в привычных формах поведения человека, его поступках. Например, для человека могут быть характерны такие черты характера, как общительность, энергичность, смелость, доброта и т.п.

Понятие личности системно. Психологи выделяют три подсистемы, составляющие структуру базовой личности: свойства личности, отношения с другими людьми, а также вклад личности в сознание и деятельность других людей. Классические примеры тому дают основоположники религиозных систем, философских и социальных теорий, охватывающих своим влиянием массы людей и надолго определяющих их нравственные основания, социально-экономические и политические структуры общества.

Личность характеризует социальную сущность человека и формируется на основе характера под влиянием социальных воздействий и освоения опыта предшествующих поколений. Личность можно рассматривать как целостную систему интеллектуальных, социально-культурных и морально-волевых качеств человека, выраженных в его сознании и деятельности. В понятии «личность» можно выделить следующие блоки, анализ которых позволяет понимать и предвидеть поступки человека в разных обстоятельствах:

1) направленность - отношение к окружающему миру, которое раскрывается через мотивы поведения человека, через его потребности, чувства и эмоции;

2) возможности - психологические предпосылки успешности в той или иной области: воля, способности, интересы;

3) стиль поведения - характер и темперамент.

Потребности человека это объективно существующая необходимость в чем-либо. Осознанные потребности становятся мотивами и побуждают человека к деятельности, направленной на их удовлетворение, то есть становятся источником активности. Стремление к удовлетворению своих потребностей определяет отношения человека с окружающей средой. Различают два уровня потребностей.

Первый уровень включает витальные, социальные и идеальные потребности. **Витальные** (биологические) потребности связаны с обес-

печением жизнедеятельности человека как биологического существа (потребность в кислороде, в воде, пище, тепле, сне, безопасности, продолжении рода, отдыхе и т.д.). **Социальные** потребности обусловлены жизнью человека в обществе (потребность во внимании, любви, заботе, принадлежности к группе, самореализации и т.п.). К социальным можно отнести трудовые, экономические потребности. **Идеальные** (духовные) потребности связаны с появлением у человека сознания. Это религиозные, культурные и эстетические потребности (потребность в истине, вере, познании себя и мира, смысла жизни, потребность красоты, справедливости и т.д.). Иерархию потребностей можно представить в форме **пирамиды Маслоу**.

Второй уровень представлен потребностями, без которых невозможно или затруднено удовлетворение потребностей первого уровня: потребность в вооружении (запасе сил и средств), потребность в преодолении.

В каждой из выделенных категорий потребностей можно различать их материально-энергетическую и информационную части. Удовлетворение любых потребностей требует информации о путях достижения этой цели, способах преодоления препятствий к ее достижению. Однако информационные потребности правомерно рассматривать и в качестве совершенно самостоятельной категории, как потребности узнавать новое, ранее неизвестное. В основе информационных потребностей человека лежит условно-безусловный ориентировочный рефлекс, который у человека сопровождается выделением гормонов удовольствия.

Из потребностей человека, возможностей их удовлетворения, рождаются **чувства и эмоции**. А осмысление складывающейся ситуации, на основании которого мы производим выбор своих действий по реализации потребностей, принято называть **мотивацией**.

Чувство можно определить как переживание, осознание человеком своего отношения к тому, что он делает и познает, к результатам своей деятельности, к другим людям, к самому себе, к возможности или невозможности удовлетворения своих потребностей. Их можно разделить на парные категории: любовь - ненависть; радость - грусть и т.п. Чувство, как устоявшееся отношение человека к окружающему миру становится чертой характера, например, чувство юмора. По мнению эколога К.Лоренца, юмор есть одна из форм социально приемлемой агрессивности, а смех представляет собой разновидность агрессивного поведения. Люди, обладающие чувством юмора, как правило, высоко интеллектуальны, способны трезво оценивать происходящие события, адекватно на них реагировать.

Эмоции, в отличие от чувства - более простое, сиюминутное и непосредственное переживание, вызванное какими-то действиями, словами, неожиданной информацией. Как и чувства, эмоции могут быть положительными или отрицательными, но они всегда вызывают резкую активационную реакцию организма, вследствие чего эмоции толкнуть на необдуманный поступок. В частности, на эмоциональной основе формируется так называемый "синдром толпы", при котором индивидуальные реакции подавляются общим настроением массы людей. П. В. Симонов разработал информационную теорию эмоций, согласно которой знак эмоции зависит от соотношения прогнозируемой ситуации и реальной. Если наши ожидания превышают результат, возникают отрицательные эмоции и наоборот. Если ситуация развивается в соответствии с прогнозом, эмоции не возникают.

Эмоции определяются не только характером информации, но также личностными установками восприятия, уровнем интеллекта человека. Чем выше умственное развитие, тем легче и быстрее человек сможет осмыслить случившееся, понять причину несоответствия ожидаемых событий реально наступившим, проконтролировать адекватность своих действий.

Эмоции связаны с активацией организма. Сильные или длительные эмоции усиливают активационные реакции до состояния стресса, что может вызвать физиологические или психологические нарушения.

Воля - психологическая деятельность человека, определяющая целенаправленность и настойчивость в достижении поставленной цели. Для волевого акта характерно действие, определяемое не желанием "я хочу", но пониманием того, что это действие "необходимо". Воля проявляется не только в умении достичь той или иной цели, но и отказаться от каких-то действий, если это необходимо. Волевое действие часто бывает связано с выбором альтернативного решения. Воля - качество переменное, она укрепляется по мере взросления и существенно зависит от воспитания. Не способствуют формированию волевого человека как неправомерно строгое воспитание, исключая проявление личной инициативы, так потакание первому требованию ребенка. Взрослый человек сам формирует свои волевые качества на основе анализа ситуаций, возможных действий и прогнозирования их последствий.

Высшей формой проявления человеческой деятельности является творчество, порождающее нечто качественно новое, отличающееся неповторимостью, оригинальностью, технической или эстетической полезностью. Творческие возможности человека предопределяются уровнем его **интеллекта**. Интеллектуальный человек способен правильно судить о происходящих событиях и на этой основе адаптиро-

ваться к окружающей среде. Уровень интеллекта оценивают по следующим показателям:

- способность оперировать числами и выполнять арифметические действия;
- вербальная гибкость (легкость, с которой человек может объясняться, используя наиболее подходящие слова);
- вербальное восприятие (способность понимать устную и письменную речь);
- пространственная ориентация (способность представить себе различные предметы и формы в пространстве);
- память;
- способность к рассуждению, анализу происходящих событий;
- быстрота восприятия сходства или различий между предметами или их изображениями.

Эти показатели интеллекта не могут оставаться постоянными с течением жизни человека. С годами ослабевает память, замедляется реакция устного счета, а порой и пространственная ориентация. Однако эти изменения, оставаясь в допустимых пределах, еще не свидетельствуют о деградации интеллекта. Хорошо известно, что наряду с людьми, показывающими высокий уровень интеллекта по всем параметрам, есть люди, обладающие уникальными способностями по отдельным компонентам. Можно блестяще владеть словом, однако затрудняться в выполнении арифметических действий и наоборот.

В настоящее время в качестве одной из фундаментальных закономерностей работы мозга рассматривается межполушарная асимметрия. Функциональная асимметрия полушарий имеет парциальный характер: выделяют моторные, сенсорные и "психические" асимметрии. Сочетание мануальной, слуховой и зрительной асимметрии определяет профиль латеральной организации человека. Лучше других исследованы особенности мануальной асимметрии, которая считается наиболее значимой. Получены данные о связи "рукости" с темпераментом и характером человека. Так, например, леворукие мужчины более эмоциональны, менее общительны и социально адаптированы, характеризуются более низким уровнем самоконтроля, по сравнению с праворукими.

Формирование специализации полушарий в онтогенезе происходит постепенно, вплоть до периода зрелости. Первые проявления предпочтения руки обнаруживаются у детей семи-девяти месяцев. Окончательно ведущая рука определяется к трем годам, однако степень латерализации существенно возрастает с трех до девяти лет.

В настоящее время большинство авторов считают, что тип межпо-

лушарной асимметрии детерминирован генетически. Существует ряд моделей, описывающих возможные варианты наследования ведущей руки, однако ни одна из них не является общепризнанной. Другая точка зрения постулирует ведущую роль воздействия факторов внешней среды на выбор ведущей руки. Еще одна концепция связывает леворукость с патологическим развитием или состоянием нервной системы.

Е. Д. Хомская показала, что профиль латеральной организации связан с особенностями двигательных функций, познавательных и эмоциональных процессов, личностными качествами, адаптационными возможностями организма, особенностями вегетативной регуляции и даже с профессиональными предпочтениями. Правши и “праворукие” чаще встречаются среди специалистов технического профиля, а левши и “леворукие” - среди представителей художественных профессий.

1.4. Неосознаваемые сферы личности и полевая структура человека

Биологический аспект существования связывает человека с животным миром. Но свою эволюцию человек совершает, прежде всего, в психической сфере, расширяя сознания, осваивая его новые уровни. Вся психическая сфера человека делится на осознаваемую часть (сознание) и неосознаваемую (подсознание и сверхсознание). Зигмунд Фрейд выделял в психике человека также три уровня: подсознание (оно), сознание (я, эго) и сверхсознание (суперэго). Неосознаваемая часть составляет около 90% психики. Эволюция сознания предполагает освоение высших уровней и снижение доли неосознаваемого.

Согласно современным представлениям, человек помимо физического тела, обладает еще и биополем. Человек находится в потоке информации и энергии, поглощает их, трансформирует и излучает, функционируя при этом как своеобразный колебательный контур. Носителем этого излучения является биополе. Наиболее активными генераторами энергии являются мозг и сердце. Биополе имеет волновую природу, но его характер еще недостаточно изучен. Биополе нельзя свести только к известным физическим полям (магнитное, электрическое и т.д.). Предполагается, что в его составе есть также неизвестные науке компоненты, например – торсионное поле. Изменения в биополе связаны с изменениями в физическом теле и наоборот. Воздействие на биополе отражается на состоянии физического тела, воздействие на физическое тело вносит изменения и в состояние биополя. Видимая часть поля называется аурой. Наиболее интенсивна она вокруг головы. При определенном навыке ауру можно увидеть. По вибрационным характеристикам ауры, которые отражаются в ее цвете, можно проводить ди-

агностику психоэмоционального состояния человека. О существовании биополя известно с глубокой древности, медики широко использовали его для коррекции состояния человека. Леонардо да Винчи изобразил биополе на своем рисунке человека. Человек, находясь в потоке биоинформационных и биоэнергетических потоков, постоянно испытывает их воздействия и в то же время трансформирует их. На этой основе возникли представления об общем биополе, которое делает возможным существование коллективного разума.

Таким образом, в современной науке человек представлен как биоэнергоинформационная система, открытая и имеющая определенные пространственно-временные характеристики. Человек как система живет в пространстве и развивается во времени. Для сохранения здоровья важно выполнять требования к состоянию окружающей среды, а также учитывать биоритмы. Нарушение этих условий сразу же отражается на здоровье человека.

Тема 2. Производственная среда человека и принципы ее нормирования

2.1. Особенности производственной среды

Для удовлетворения своих потребностей люди вступают в производственные отношения и на протяжении многих лет жизни занимают каким-либо видом деятельности. Основное назначение производственной деятельности состоит в обеспечении материального благополучия работающего и членов его семьи. Обеспечивая биологические потребности человека, труд одновременно дает возможность удовлетворения его социальных и духовных потребностей.

Каждое производство требует от человека определенных особенностей, способностей, склонностей. Не случайно при выборе профессии или подборе кадров востребованы услуги специалистов – профконсультантов. Для многих видов деятельности существуют ограничения по состоянию здоровья.

Разрабатывая технологии производственных процессов, человек способен воздействовать на производство и, в то же время, характер производства воздействует на человека, меняя некоторые черты его характера, манеру поведения, состояние здоровья. Производство воздействует на работающего человека через химические, физические и биологические параметры производственной среды.

Воздействие трудового процесса и производственной среды на организм работников изучает гигиена труда – профилактическая меди-

цинская дисциплина, целью которой является разработка санитарно-гигиенических и лечебных мероприятий, направленных на создание наиболее благоприятных условий труда, обеспечение здоровья и трудоспособности человека.

Для предупреждения неблагоприятного воздействия производственных факторов изучают особенности производственных процессов, санитарно-технические условия труда (эффективность вентиляции, освещённость, метеофакторы, запыленность, загазованность, шум, вибрация), организацию трудового процесса, изменение физиологических функций в процессе работы, состояние здоровья работающих (общая и профессиональная заболеваемость), средства индивидуальной защиты. Гигиена труда использует разнообразные методы: это санитарно-гигиеническое исследование; физиологические и психологические методы изучения состояния и реакций организма в различных производственных условиях; метод клинического исследования для изучения влияния условий труда на состояние здоровья; статистические методы обработки данных.

Большое значение имеют особенности труда: тяжесть и напряженность; организация рабочего места; эффективность санитарно-технических устройств и средств индивидуальной защиты; бытовое обеспечение работников; психологический климат в трудовом коллективе. Тяжесть труда отражает нагрузку на опорно-двигательный аппарат и функциональные системы организма, обеспечивающие его деятельность.

Тяжесть труда определяется физической динамической нагрузкой, весом поднимаемого и перемещаемого груза, общим числом стереотипных рабочих движений, величиной статической нагрузки, рабочей позы, наклоном корпуса, перемещениями в пространстве. О тяжести работы можно судить по потреблению кислорода, которое прямо зависит от интенсивности основного энергообмена. В соответствии с ГОС-Том 12.1.005-88 ССБТ «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» все физические работы делят на три категории по общим энергозатратам организма:

- легкие физические работы (I категория):

Иа) энергозатраты до 139 Вт – работы, производимые сидя и сопровождающиеся незначительным физическим напряжением (работа на предприятиях точного приборостроения, часовом и швейном производстве, в сфере управления и др.);

Иб) энергозатраты от 140 Вт до 174 Вт – работы, производимые сидя, стоя или связанные с ходьбой и сопровождающиеся некоторым физическим напряжением (работники полиграфической промышленно-

сти, предприятий связи, контролеры и мастера в разных видах производства и т.п.);

- работы средней тяжести (II категория):

IIа) энергозатраты от 175 Вт до 232 Вт – работы, связанные с постоянной ходьбой, перемещением мелких (до 1 кг) предметов в положении стоя или сидя и требующие определенного физического напряжения (работа в механосборочных цехах машиностроительных предприятий, в прядильно-ткацком производстве);

IIб) энергозатраты от 233 Вт до 290 Вт – работы, связанные с ходьбой, с перемещением тяжестей (до 10 кг) и сопровождающиеся умеренным физическим напряжением (работа в механизированных литейных, прокатных, кузнечных, термических, сварочных цехах машиностроительных и металлургических предприятий и т.п.);

- тяжелые физические работы (III категория):

- энергозатраты более 290 Вт - работы связанные с постоянным перемещением и переноской тяжести (более 10 кг), требующие больших физических усилий (ряд профессий в кузнечных цехах с ручной ковкой, литейных цехах с ручной набивкой и заливкой опок машиностроительных, металлургических предприятий и т.п.).

Напряженность труда отражает нагрузку преимущественно на нервную систему, органы чувств, эмоциональную сферу работника и включает в себя интеллектуальные, сенсорные, эмоциональные нагрузки. Напряженность труда зависит от режима работы, монотонности работы, стрессов на рабочем месте и т.п.

Общепризнанной остается физиологическая классификация трудовой деятельности, в соответствии с которой выделяются:

- 1) физический труд, связанный с большим физическим напряжением (труд землекопа, грузчика, кузнеца), энергозатраты достигают 4-6 тысяч калорий в сутки;
- 2) конвейерный труд, связанный с перемещением изделия по мере его обработки от одного работающего к другому;
- 3) механизированный труд (на станках – 3-4 тысячи калорий в сутки);
- 4) частично автоматизированный труд, связанный с монотонностью, высоким темпом, стереотипностью;
- 5) управление производственными процессами и механизмами;
- 6) умственный труд в сфере материального и нематериального производства (конструкторы, инженеры, врачи, учителя, писатели и др.). Умственный труд разделяется на операторский, управленческий, творческий, медицинский, преподавательский и

труд учащихся.

2.2. Классификация условий труда по показателям вредности и опасности

В соответствии с руководством «Гигиенические критерии оценки и классификации условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса Р 2.2.755-99» все условия труда разделяются на 4 класса:

1 класс – оптимальные условия труда, при которых сохраняется здоровье и высокий уровень трудоспособности человека. Оптимальные нормативы труда установлены только для факторов микроклимата и производственного процесса;

2 класс – допустимые условия труда, при которых уровни воздействия производственных факторов не превышают установленных гигиенических нормативов для рабочих мест, а возможные изменения функционального состояния организма исчезают за время регламентированного отдыха или к началу следующей смены и не оказывают неблагоприятного воздействия на состояние здоровья работников и на их потомство.

1 и 2 классы условий труда безопасны для работников.

3 класс – вредные условия труда, в которых уровни производственных факторов превышают гигиенические нормативы и неблагоприятно воздействуют на организм работающих или на их потомство. Выделяют 4 степени вредности условий труда:

1 степень – условия труда вызывают функциональные изменения, исчезающие при длительном отдыхе.

2 степень – условия труда вызывают стойкие функциональные изменения, что ведет к росту профессионально-обусловленной заболеваемости с временной утратой работоспособности; после продолжительной работы (более 15 лет) возникают начальные признаки или легкие формы профессиональных заболеваний без утраты трудоспособности.

3 степень – приводит к развитию легких и среднетяжелых профессиональных заболеваний с потерей трудоспособности, росту хронической профессионально-обусловленной патологии, повышенную заболеваемость с временной потерей трудоспособности.

4 степень – условия, в которых возникают тяжелые формы профессиональных заболеваний и высокая заболеваемость с временной утратой работоспособности.

4 класс – опасные (экстремальные) условия труда, в которых воздействие производственных факторов в течение рабочей смены (или ее

части) создает угрозу для жизни, высокий риск развития острых профессиональных поражений, в том числе – тяжелых форм.

С интенсификацией производства расширяется комплекс факторов, влияющих на здоровье человека. Помимо традиционных нагрузок на организм, вызванных загрязнением или запылением воздуха, температурным режимом, шумом, вибрацией появились производства с ультрафиолетовым или рентгеновским излучением, повышенной радиацией, мощными магнитными, электрическими или высокочастотными полями. Профессиональные вредности имеют специфические свойства, по отношению к которым человек не обладает адаптационным потенциалом. Это электромагнитные поля, ионизирующее излучение, канцерогенные вещества, отдельные химические соединения с тератогенными и мутагенными свойствами, опасные как для работников, так и для их потомства.

Совершенно новые физиологические и психические нагрузки возникают в компьютеризированных системах производства в системах человек-машина, на транспорте до и после рабочего дня. Темп реакции человека в таких условиях, характер его реакций задается техническими средствами, вне зависимости от настроения или состояния работающего, требует от него повышенных адаптационных возможностей, обеспечивающих (или не обеспечивающих) уровень производительности труда и при этом - сохранение здоровья и работоспособности на длительное время.

Наиболее сложны вопросы экологии человека в производствах, вредных для здоровья вообще или для определенной категории людей, например детей, женщин, лиц, склонных к аллергическим реакциям или имеющих иные ограничения по здоровью. Вопросы техники безопасности и производственной гигиены должны решаться индивидуально. Однако массовое применение женского труда, например, в строительстве и ремонтных работах пути, свидетельствует о том, что до учета экологического благополучия народонаселения в производственной сфере еще далеко.

2.3. Утомление и его профилактика

При выполнении работы большой тяжести, напряженности или продолжительности у человека наступает утомление, которое выражается в количественном и качественном ухудшении результатов труда, а также в изменении психологических и физиологических показателей. Утомление представляет собой функциональные изменения в разных системах организма, при этом оно является не только физиологической, но и социальной проблемой. Если работоспособность

не восстанавливается до следующего периода работы, утомление может накапливаться и переходить в более стойкое снижение работоспособности – переутомлению. Переутомление в некоторых случаях может привести к заболеванию человека. Утомление может развиваться быстро при выполнении интенсивной работы (грузчик, каменщик), или медленно – при длительной мало интенсивной работе (труд на конвейере, работа водителя).

Профилактика утомления заключается в особой физиолого-гигиенической организации трудового процесса и включает следующие компоненты:

- рациональные рабочие движения:

- 1) плавные, без резкой смены темпа и напряжения;
- 2) эллиптическая траектория движения, целесообразно прямолинейное движение, которое соответствует биохимическим особенностям суставов;
- 3) устранение лишних движений, соблюдение принципов экономии мышечной массы: при тяжелой работе должны вовлекаться крупные проксимальные мышцы, при легкой работе в процесс не вовлекаются лишние мышцы;
- 4) ритмичность (использование инертности и эластичности мышц), избегание монотонности;
- 5) периодические изменения позы человека во время работы. Поддержание позы – типичная статическая работа.

Для обеспечения рационального порядка работы большое значение имеет трудовой навык, который быстрее формируется путем специальных упражнений и тренировок.

Организация рационального режима труда и отдыха заключается в чередовании работы и перерывов. Для повышения работоспособности и предупреждения утомления необходимы перерывы в течение рабочего дня. Чем тяжелее и напряженнее работа, тем раньше после начала смены и после обеденного перерыва вводится регламентированный перерыв, иногда – два или три перерыва. Продолжительность их также различна: от 5 до 30 минут, чем напряженнее и тяжелее работа, тем дольше должны быть перерывы. Отдых во время перерывов должен быть рационально организован, целесообразно проводить производственную гимнастику, что снижает утомляемость и повышает производительность труда на 5-15%. Однако при тяжелом труде или при работе в условиях повышенной температуры воздуха более целесообразен пассивный отдых в хорошо проветриваемом помещении.

2.4. Микроклимат производственных помещений

Необходимо уделять особое внимание микроклимату в производственных помещениях. Характеристиками микроклимата являются температуры воздуха и поверхностей, относительная влажность воздуха, скорость движения воздуха, интенсивность электромагнитных излучений. Высокая температура воздуха наблюдается в помещениях, где технологические процессы сопровождаются значительными тепловыделениями. Это доменные, прокатные, мартеновские и литейные цеха в металлургии; некоторые производства текстильной, швейной, машиностроительной, пищевой промышленности. Низкая температура воздуха может быть при работах на открытом воздухе зимой и в переходные периоды года (строительные работы, рыбные промыслы, добыча нефти и газа), при обслуживании искусственно охлаждаемых помещений (холодильные камеры). На промышленных предприятиях выделяют горячие и холодные цеха.

Влажность воздуха – это содержание в нем паров воды. Абсолютная влажность воздуха выражается в весовых единицах на определенный объем воздуха ($г/м^3$), максимальная влажность – количество влаги при максимальном насыщении воздуха при данной температуре, относительная влажность – отношение абсолютной влажности к максимальной, выраженное в процентах. Норма относительной влажности в помещениях – 30-60%. Дефицит насыщения равен разности максимальной и абсолютной влажности. В ряде производств относительная влажность может быть повышена до 80-100%, это красильно-отделочные цеха, гальванические цеха, кожевенное и бумажное производство. Пониженная влажность наблюдается в областях с резким континентальным климатом: проводники караванов в пустыне, чабаны, водители, дорожники.

Действие производственных факторов на организм изучается физиологией труда. В обычных климатических условиях теплоотдача организма осуществляется за счет излучения, на долю которого приходится около 45% всей удаляемой организмом теплоты, за счет конвекции – 30%, испарения – 25%. При пониженной температуре окружающей среды удельный вес конвекционно-радиационных тепловых потерь возрастает, а в условиях повышенной температуры – снижается. При повышенной температуре растет интенсивность испарения. При температуре воздуха равной температуре тела теплоотдача излучением и конвекцией практически теряет свое значение и единственным путем теплоотдачи становится испарение пота. Низкая температура воздуха способствует росту тепловых потерь конвекцией и испарением. При низкой температуре среды повышенная влажность воздуха увеличивает

ет тепловые потери организма в результате интенсивного поглощения водяными парами теплового излучения человека.

Стойкое нарушение терморегуляции вследствие постоянного перегревания или переохлаждения организма обуславливает возникновение ряда заболеваний. Перегревание организма характеризуется повышением температуры тела, учащением пульса, обильным потоотделением. При сильной степени перегревания может наступить тепловой удар, при котором отмечается расстройство координации движений, адинамия, падение артериального давления, потеря сознания. Под влиянием низких температур могут развиваться ознобления (припухлость кожи, зуд, жжение), обморожения, миозиты, невриты, радикулиты и другие неблагоприятные состояния.

Постановлением Госкомсанэпиднадзора России от 01.10.1996 года № 21 утверждены санитарные правила и нормы (СанПиН 2.2.548-96) «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений», которые предназначены для предотвращения неблагоприятного воздействия микроклимата рабочих мест, производственных помещений на самочувствие, функциональное состояние, работоспособность и здоровье человека. Санитарные правила устанавливают гигиенические требования к показателям микроклимата рабочих мест, производственных помещений с учетом интенсивности энергетических затрат работающих, времени выполнения работы, периодов года и содержат требования к методам измерения и контроля микроклиматических условий.

Показатели микроклимата должны обеспечивать сохранение теплового баланса с окружающей средой и поддержание оптимального или допустимого теплового состояния организма. Перепады температуры воздуха по высоте и по горизонтали, а также изменение температуры воздуха в течение смены при обеспечении оптимальных величин на рабочих местах не должны превышать 2 градуса по Цельсию. Измерение метеоусловий проводится с помощью приборов. Анемометры измеряют скорость движения воздуха, шаровые термометры Вернона позволяют измерять температуры излучения поверхностей, актинометры используют для измерения интенсивности инфракрасного излучения, есть специальные приборы для измерения интенсивности ультрафиолетового излучения.

Наиболее эффективные способы улучшения микроклимата основаны на совершенствовании технологических процессов, связанных с нагреванием изделий, например автоматизация работы электропечей в сталелитейном производстве. Санитарные правила организации технологических процессов и гигиенические требования к производствен-

ному оборудованию (№ 1042-73) предусматривают быстрое удаление из производственных помещений горячих изделий и материалов, изменение плотности установленного оборудования, применение средств теплоизоляции и экранирования, отражательных экранов, водяных завес, охлаждения стен или установку специальных охлаждаемых экранов (до +5°C).

По СП 245-71 температура поверхностей оборудования и ограждений на рабочем месте не должна превышать +45°C. Важной мерой нормализации метеоусловий является естественная вентиляция – аэрация, а также механическая вентиляция с обязательным использованием местных воздушных масс. Существенным фактором повышения работоспособности рабочих горячих цехов является соблюдение режима труда и отдыха, сокращенный рабочий день, дополнительные перерывы, комнаты отдыха и др. Для отдыха в горячих цехах металлургических предприятий предусмотрены специальные кабины или комнаты с охлаждением, создаются условия для применения водных процедур (душевые кабины вблизи рабочего места). Важно соблюдать рациональный питьевой режим работников. При значительных потерях влаги и при облучении инфракрасной радиацией более 50% рабочего времени применяется подсолённая газированная вода с добавлением небольшого количества солей калия и витаминов. Большую роль в профилактике перегревов играют средства индивидуальной защиты: спецодежда из хлопчатобумажных, суконных тканей, фибровые дюралевые каски, войлочные шляпы.

Выделяют следующие варианты микроклимата производственных помещений:

- 1) комфортный (в сборочных цехах, операторских);
- 2) с повышенной влажностью при нормальной или низкой температуре воздуха (рыбообрабатывающие цеха);
- 3) с повышенной влажностью при высокой температуре воздуха (красильные цеха);
- 4) переменный (работа на открытом воздухе);
- 5) нагревающий с преобладанием радиационного тепла (прокатные, литейные цеха) и с преобладанием конвекционного тепла (химические цеха и т.д.);
- 6) охлаждающий с субнормальными температурами воздуха (от +10°C до -10°C – судостроительное производство) и с низкими температурами (ниже - 10°C – холодильные камеры).

2.5. Системы жизнеобеспечения человека в особых условиях деятельности

Совершенно особая производственная среда характерна для космонавтов, осуществляющих космический полет. Условия, необходимые для жизнедеятельности людей, искусственно создаются в космическом корабле, а при выходе в открытый космос – в скафандрах. Пригодная для дыхания атмосфера, подходящая температура, достаточное количество питательных веществ и воды – вот минимальные условия, без которых невозможна жизнь и работа человека в космическом полете. Системы жизнеобеспечения должны снабжать космонавтов кислородом, водой и питательными веществами, удалять углекислый газ и другие продукты жизнедеятельности человека, а также поддерживать температуру среды обитания. Параметры таких систем меняются в соответствии с уровнем активности, антропометрическими данными и полом космонавтов. Они тесно связаны друг с другом, поскольку уровень потребления кислорода и воды зависит от энергетических потребностей организма, а объем и характер конечных продуктов метаболизма зависит от вида и количества пищи. Количество воды, которое используется организмом для охлаждения при испарении с поверхности тела и с дыхательных путей также зависит от температуры окружающего воздуха и скорости его движения.

Хотя человек нуждается примерно в 40 специфических веществах органической и минеральной природы, общий вес этих веществ незначителен – от 40 до 100 граммов на человека в сутки. Основной вес и объем пищевых продуктов определяется главным образом неспецифическими источниками энергии. Энергия высвобождается в процессе метаболизма благодаря химическому окислению веществ, поступающих в организм с пищей. Если суточный рацион не обеспечивает потребностей энергопотребления, энергия высвобождается при окислении собственных органических веществ организма. При окислении органических веществ расходуется кислород и выделяется энергия (тепловая и другие формы), а также углекислый газ и вода – конечные продукты метаболизма. Таким образом, энергопотребление определяет расход кислорода, так же как потребность в охлаждении организма определяет расход воды. Расход энергии не является постоянным, он зависит от индивидуальных особенностей организма и от того, в каких условиях находится человек, чем он занимается, как себя чувствует, то есть от функционального состояния организма.

Энергетические затраты организма в состоянии покоя называются основной обмен. Уровень основного обмена (УОО) определяется как количество теплопродукции человека натощак после сна в состоянии

покоя лежа в условиях теплового комфорта и обычно выражается в килокалориях на 1 квадратный метр поверхности тела в час (1 ккал=4,184 кДж). Поверхность тела вычисляется по формуле Дюбуа:

Площадь поверхности тела (m^2)=0,007184*вес тела (кг)^{0,428} * рост (см)^{0,725}

Основные факторы, определяющие различия людей по уровню основного обмена: анатомические параметры тела, конституция и пол. Основной обмен является функцией постоянной работы внутренних органов и нервной системы человека, а также включает энергетические затраты других тканей в расчете на единицу веса. Таким образом, уровень основного обмена зависит от массы тел, возрастая с увеличением массы, но также зависит от соотношения разных типов тканей.

Масса тканей тела, за исключением жировых, называется тощей массой. Чем больше тощая масса, тем выше уровень основного обмена. При одинаковом весе тела тощая масса меньше у женщин, чем у мужчин, у пожилых людей, по сравнению с молодыми. Соответственно уровень основного обмена ниже у женщин и у пожилых людей. Для мужчины весом 70 кг с поверхностью тела 1,8 м² в возрасте 20 лет суточный основной обмен составляет 1728 ккал, а к 50 годам эта величина снижается до 1555 ккал. После еды уровень основного обмена возрастает примерно на 8-10% за счет дополнительных затрат энергии на переваривание пищи, а во время глубокого сна – снижается также на 10%. Уровень основного обмена снижается у космонавтов при длительном воздействии невесомости, а также при гиподинамии, например, в результате пребывания на постельном режиме. Причиной снижения основного обмена в этих случаях является потеря мышечной массы, что подтверждается отрицательным балансом азота и снижением мышечной силы.

По расчетным данным величина энерготрат во время полета в кабине корабля составляет для мужчины весом 70 кг 2500 ккал/сутки. В соответствии с задачами полета рассчитывают необходимое количество пищевых веществ.

Одним из наиболее вредных производственных факторов, действующих на космонавтов, является невесомость. Отрицательное действие невесомости обусловлено, во-первых, исчезновением гидростатического компонента давления крови и перераспределением крови в верхнюю часть тела. Из-за приливов крови к голове космонавты могут испытывать головокружение и тошноту. Совместными усилиями медиков и конструкторов эта проблема была решена путем создания пневмовакуумного костюма для космонавтов «Чибис». Этот костюм представляет собой штаны с дюралевым верхом и сапогами, соединен-

ными полужесткими гофрированными штанинами. Его главная задача – за счет создания отрицательного давления внутри костюма обеспечить отток крови в нижнюю половину тела и улучшить самочувствие космонавта в первые дни полета. Кроме того, ступенчатая функциональная проба с отрицательным давлением в нижней половине тела позволяет оценить функциональное состояние человека в процессе полета и внести необходимые коррективы в режим физических нагрузок космонавтов. «Чибис» также позволяет тренировать тонус сосудов, чтобы восстановить его при подготовке космонавтов к возвращению на Землю.

Еще одним опасным следствием невесомости является исчезновение нагрузки на мышцы, что приводит к их атрофии и нарушению обмена кальция. Кальций вымывается из костей, что приводит к повышению их ломкости. Предотвратить нежелательные последствия позволяет нагрузочный костюм «Пингвин»: комбинезон с пружинным каркасом, создающим нагрузки при разгибании всех крупных суставов. Конструкция устроена таким образом, что сила упругости пружин удерживает руки и ноги космонавта в согнутом состоянии. Чтобы сохранять естественную позу, человек должен постоянно напрягать мышцы, преодолевая сопротивление пружин.

Космические разработки находят применение и в земных условиях. Модернизированный вариант костюма «Пингвин» используют для лечения больных детским церебральным параличом, а принцип костюма «Чибис» пытаются использовать для лечения сосудистых нарушений.

2.6. Экологическая психофизиология

Новые направления науки о человеке возникают чаще всего на стыке существующих дисциплин. Экологическая психофизиология появилась в результате взаимодействия психофизиологии и экологии человека. Эта научная дисциплина изучает механизмы действия экологических факторов, воздействующих на психическую деятельность и поведение. Экологическая психофизиология использует для оценки состояния человека объективные методы: регистрацию частоты сердечных сокращений, периода дыхания, кожно-гальванической реакции и др.

Экологическая психофизиология решает следующие задачи:

- разработка способов диагностики нарушений психики, возникающих под действием экологических факторов;
- создание системы мониторинга функционального состояния человека с учётом норм допустимых отклонений;
- разработка мер профилактики и коррекции нарушений, вызванных экологическими факторами;

- выяснение роли индивидуальных свойств человека, усиливающих и ослабляющих действие вредных экологических факторов.

Человек является частью окружающей его среды, поэтому состояние среды непосредственно влияет на состояние человека. Современная среда насыщена отходами человеческой деятельности. Вредные вещества, попадая с водой, воздухом, пищей в организм человека, в большей своей части не выводятся из него, а накапливаются в жировой клетчатке и становятся постоянным источником негативного воздействия. В жире человека обнаружено несколько сотен вредных веществ, например нитраты и пестициды. Таким образом, часто человек сам является носителем отравляющих веществ.

Многие обычные предметы, которыми человек пользуется в повседневной жизни, могут быть опасными. Установлено вредное действие стерина, одного из компонентов бытовой пластмассы, которая используется для изготовления одноразовой посуды и пищевой упаковки. Даже низкие дозы стерина при длительном воздействии плохо влияют на состав крови: снижают уровень гемоглобина, тромбоцитов, повышают количество лейкоцитов. Стерин может также оказывать канцерогенное действие, вызывать нарушения на хромосомном уровне. У людей, подверженных действию стерина, меняется характер электроэнцефалограммы, у них отмечается бессонница, неврозы, хроническое утомление, головокружение, ухудшается память.

Воздействие загрязнителей до того, как оно приведет к нарушениям физического здоровья, проявляется в расстройствах психических функций и деятельности человека. Наиболее типичные проявления: нарушения познавательных процессов, снижение интеллекта, изменения в эмоционально-волевой сфере. У людей отмечается сниженное настроение, плохое самочувствие, нервно-эмоциональное напряжение.

Любой пожар сильно загрязняет окружающую среду. После тушения пожара, даже при использовании масок с дыхательной смесью, у пожарных через несколько месяцев отмечаются проявления депрессии, вспышки гнева, усталость, снижение памяти, ухудшение реакции.

Американские ученые исследовали влияние солей свинца на интеллектуальное развитие школьников, живущих в окрестностях завода, выбрасывающего в атмосферу свинец в соответствии с допустимыми нормативами. Были выявлены серьезные нарушения высших психических функций, причем по мере удаления места проживания от завода интеллект школьников приближался к норме. Механизм свинцового воздействия на мозг связан с тем, что ионы свинца замещают в нервных клетках ионы кальция, которые играют важную роль в передаче нервных импульсов.

Изучение индивидуальной устойчивости человека к действию вредных экологических факторов показало, что одни и те же воздействия в разной степени нарушают психику и иммунную систему людей. Исследование проводилось с работниками химического производства. Показано, что сочетание повышенной тревожности, импульсивности, слабого самоконтроля и преобладания тонуса парасимпатической нервной системы связано с предрасположенностью к иммунопатологии. Низкая тревожность и высокий самоконтроль увеличивают защиту организма. По этим признакам можно предсказывать скорость возникновения психических и иммунных отклонений в условиях агрессивной химической среды.

Взаимосвязь психологических показателей с иммунологическими позволяет диагностировать иммунодефицит по психологическим показателям. По частоте встречаемости нарушений психических процессов и состояний можно получить объективную характеристику экологической обстановки на предприятии. Система контроля здоровья по психологическим и психофизиологическим параметрам может быть реализована в составе экологической службы.

Тема 3. Адаптация человека к окружающей среде

3.1. Адаптация и адаптивность человека

Одним из ключевых свойств человека в его отношениях со средой выступает **адаптивность** - способность активно приспосабливаться к окружающей среде и ее изменениям. Адаптивность человека базируется на таких его свойствах, как *наследственность и изменчивость*, а проявляется в *адаптивных способностях и адаптивных признаках*.

Адаптация – одно из основополагающих качеств живой материи. Процесс приспособления организма к природным, климатогеографическим, социальным условиям происходит непрерывно, начинаясь с момента рождения человека и заканчиваясь его смертью.

Под адаптацией понимают все виды врожденной и приобретенной приспособительной деятельности, человека, которая обеспечивается приспособительными реакциями на генном, клеточном, органном, системном уровнях. Огромное значение проблема адаптации имеет как для экологии, так и для медицины.

Адаптация – это лишь начальный этап, на котором преобладают реактивные формы поведения. Человек не останавливается на этом этапе.

Он проявляет физическую, интеллектуальную, нравственную, духовную активность, преобразует свою среду в лучшую или худшую сторону. Тем не менее, проблема адаптации человека к окружающей его среде остается достаточно серьезной и еще слабо изученной.

Адаптация – это комплекс приспособительных реакций человека к изменяющимся условиям внешней и внутренней среды. Некоторые механизмы адаптации уже заложены генотипически. Так человек на бессознательном уровне приспосабливается к темноте или к яркому свету, к вкусу пищи, к перепаду температур и так далее. В других случаях необходимо включение сознания, использование своих личностных качеств, чтобы приспособиться, например, к условиям труда, коллективу, нормам и правилам поведения и к многому другому. По сравнению с животными, человек обладает несравненно большими возможностями адаптации.

У человека, как и у животных, адаптация может осуществляться на морфологическом, физиологическом и поведенческом уровне.

В. В. Станчинский отметил две реакции организма в процессе его приспособления к новым условиям существования: феноакклиматизацию и геноакклиматизацию. **Феноакклиматизация** – это непосредственная реакция организма на новую среду, выражающаяся в фенотипических, компенсаторных, физиологических изменениях, которые помогают организму сохранить внутреннее равновесие в новых условиях. При переходе к прежним условиям восстанавливается и прежнее состояние фенотипа, компенсаторные изменения исчезают. **Геноакклиматизация** – это принципиально иной путь приспособления организма к среде. В этом случае речь идет о более глубоких сдвигах в морфологии и физиологии, а самое главное – о передаче их по наследству, о переходе фенотипических изменений, происходящих в условиях новых биоценозов, в генотип, и закрепление их в качестве новых наследственных характеристик популяций, географических рас и видов. Геноакклиматизация требует значительно больше времени, чем феноакклиматизация. Тут изменения происходят в течение жизни нескольких поколений, и процесс контролируется естественным отбором.

Характеризуя физиологическую адаптацию, В. П. Казначеев рассматривает ее как процесс поддержания функционального состояния гомеостатических систем организма, обеспечивающий его сохранение, развитие, работоспособность, максимальную продолжительность жизни в неадекватных условиях среды.

Понятие **адаптированность** отражает меру приспособленности человека к конкретным условиям существования, а также наличие (отсутствие) свойств, приобретаемых в результате приспособления к из-

менениям условий. В качестве показателей адаптированности в экологии человека используют такие характеристики, как социально-трудовой потенциал и здоровье.

Понятие социально-трудовой потенциал предложено В. П. Казначеевым как интегральный показатель организации общества, отражающий качество народонаселения. Автор определил его как «способ организации жизнедеятельности популяции, при котором осуществление различных естественно-природных и социальных мер создает оптимальные условия для полезной общественно-трудовой деятельности индивидов и групп населения».

3.2. Здоровье человека как критерий адаптации

В качестве критерия адаптации в экологии человека широко используется понятие «здоровье». Немецкий философ Шопенгауэр отмечал, что здоровье является главным условием человеческого счастья. Действительно, для здорового человека все в жизни становится источником радости, а больному никакие внешние блага не могут доставить удовольствие. Но о том, что же такое здоровье, ученые задумались не так давно. Много веков эта проблема была в компетенции медиков, внимание которых было в большей степени направлено на болезнь, здоровье понимали как отсутствие болезни. В то же время еще Авиценна (арабский ученый X-XI веков) и Гиппократ (Греция, до н.э.) выделяли несколько градаций здоровья, а Гален сформулировал понятие «третьего состояния» – переходного между здоровьем и болезнью.

Первую современную попытку сформулировать положение о механизмах здоровья и способах воздействия на него сделали в 60-е годы XX века медики С. М. Павленко и С. Ф. Олейник, которые сформулировали **концепцию саногенеза**. Саногенез – это комплекс защитно-приспособительных механизмов, возникающий при действии чрезвычайного раздражителя и развивающийся на протяжении всего процесса от предболезни до выздоровления. Предложенная концепция не была воспринята медициной того времени и оказалась забытой на 20 лет.

Большой вклад в развитие проблемы здоровья внесли военные медики, работающие с водолазами, космонавтами и другими людьми, подвергающимися экстремальным воздействиям. Им требовалось оценивать «крепость здоровья» подопечных. В связи с этим появилось понятие «донозологическая диагностика».

Сегодня существует и развивается наука о здоровье человека – валеология, основоположником которой стал ученый из Владивостока И. И. Брехман. Изучая адаптогены, он пришел к мысли о необходимости изменить стратегию здравоохранения: от лечения болезней перейти

к управлению здоровьем человека. Его первая монография: «Введение в валеологию – науку о здоровье» вышла в 1987 году. Брехман считает, что наука о здоровье должна быть интегральной, формируясь на основе медицины, экологии, биологии, психологии и других наук о человеке.

В конце 80-х годов был реанимирован термин «санология» – наука об общественном здоровье, фундаментом которого является образ жизни людей. За рубежом аналогом валеологии стало направление «Health education», но отечественные достижения в этой области гораздо значительнее.

Здоровье – сложная категория, представляющая собой результат взаимодействия индивида и окружающей среды. Согласно «Уставу ВОЗ» – это состояние полного физического, душевного и социального благополучия, а не только отсутствие болезней. С одной стороны, здоровье понимают как интегральную характеристику организма, влияющую на процесс и результат взаимодействия со средой, на адаптацию к ней, а с другой – как результат приспособления к условиям существования.

Сегодня существует множество определений здоровья, которые содержат пять критериев: отсутствие болезней; нормальное функционирование организма в системе «человек-среда»; полное физическое, духовное, нравственное, социальное благополучие; способность адаптироваться к постоянно меняющимся условиям существования в окружающей среде; способность к полноценному выполнению основных социальных функций. Для выражения состояния здоровья человека используются понятия «норма», «стресс», «болезнь», «смерть».

Норма – состояние, когда поддержание гомеостаза полностью обеспечивается имеющимися резервами и восстановительными процессами.

Стресс – общая приспособительная реакция организма на любое сильное воздействие, приводящее к нарушению гомеостаза. Стресс сопровождается активизацией обменных процессов, усилением пототделения, повышением температуры тела и другими процессами. Выделяют множество разновидностей стресса, например, тепловой, световой, хирургический, нервно-психический и др. Отличают положительные и отрицательные формы стресса (дистресс, эвстресс). Эвстресс мобилизует организм, стимулирует развитие приспособительных механизмов. Дистресс ведет к ослаблению организма и к развитию болезней.

Болезнь – особое состояние организма, характеризующееся серьезным нарушением гомеостаза и развитием на этом фоне специфических

приспособительных реакций, например, воспаления, направленных на восстановление нормального состояния.

Смерть – полное прекращение всех обменных процессов в организме, потеря им системных свойств, вследствие неспособности приспособительных механизмов обеспечить поддержание и восстановление гомеостаза.

Для сохранения и укрепления здоровья необходимо им управлять. Процесс управления состоит из следующих этапов:

- оценка и прогноз состояния объекта,
- формирование и реализация программы управляющих действий,
- анализ эффективности управления.

Оценить здоровье количественно можно с помощью разных показателей: биохимических, иммунологических, антропометрических, физиологических, психологических.

Понятие «мощность здоровья» характеризует его количество на определенном отрезке времени и включает три блока. Это физическое состояние, то есть физическое развитие и физическая подготовка, болезненность (заболеваемость, госпитализация, инвалидизация, трудопотери) и нервно-психический статус (психическое развитие, нервно-психическая устойчивость, самооценка, коммуникабельность).

Общественное здоровье можно оценить с помощью таких показателей, как заболеваемость (распространенность болезней в обществе), смертность (продолжительность жизни), нетрудоспособность (стойкая, временная), частота отклонения от нормальных биологических параметров, способствующих развитию заболеваний (избыточный вес, артериальное давление и т.п.).

Профессиональное здоровье – способность человека сохранять защитные и компенсаторные свойства, которые обеспечивают его работоспособность в условиях профессиональной деятельности. В тех профессиях, которые связаны с высоким физическим и умственным напряжением, мощность профессионального здоровья связана с биологическим возрастом.

3.3. Влияние современной экологической обстановки на здоровье людей

В Российской Федерации сложилась сложная, а в некоторых районах острая экологическая обстановка. В неблагоприятных экологических условиях проживают 109 млн. человек, или 73% всех россиян. Поэтому в литературе широко обсуждается вопрос о влиянии загрязнения окружающей среды на состояние здоровья населения. Наиболее

чувствительным индикатором степени экологического неблагополучия является детский организм.

Действие загрязнителей на организм человека зависит от концентрации веществ, продолжительности и характера действия каждого из них. Некоторые химические примеси накапливаются в организме, что снижает сопротивляемость к заболеваниям. Ряд химических веществ оказывает непосредственное вредное влияние на органы дыхания, паренхиматозные органы (печень, селезенка, легкие, поджелудочная железа, почки), нервную, эндокринную и лимфатическую системы. Установлено мутагенное, канцерогенное, токсическое действие ряда загрязнителей.

Основные загрязнители атмосферы в городах России:

- а) твердые частицы (сажа, пыль) до 2,5-10 мкм и более;
- б) оксиды азота (II) и (IV);
- в) CO₂ и оксид углерода (II);
- г) полициклические ароматические углеводороды - бензапирены и др.;
- д) сернистый газ, серная кислота, сероуглерод;
- е) тяжелые металлы (свинец, кадмий, ванадий, ртуть, мышьяк);
- ж) углеводороды (формальдегид, фенол, толуол, ксилол, бензол);
- з) диоксины и галогенированные углеводороды;
- и) токсичные радикалы кислорода, азота, серы и озон.

Фенолы – производные ароматических углеводородов; наркотический яд, который действует на центральную нервную систему и обладает местным раздражающим и прижигающим действием. Хроническое действие фенола в концентрации 1 мг/м³ характеризуется раздражением дыхания, общей и мышечной слабостью.

Оксиды азота и серы, которые образуются при сжигании топлива, раздражает слизистые дыхательных путей. При вдыхании двуокиси азота в организме человека она соединяется с водой, образуя азотную и азотистую кислоты. В дыхательных путях эти кислоты соединяются со щелочами тканей с образованием нитратов и нитритов, которые и раздражают слизистые оболочки. Азотистые соединения обладают сосудорасширяющим действием и способны образовывать метгемоглобин, могут увеличивать восприимчивость организма к вирусным заболеваниям. В тяжелых случаях отравления может возникнуть отек легкого. Особенно опасны **оксиды азота**, если они содержатся в загрязненном воздухе совместно с **диоксидом серы**, в этих случаях даже при малых концентрациях загрязняющих веществ возникает эффект синергизма, то есть токсичность газовой смеси усиливается.

Металлы – это яды с индивидуальным токсическим действием, которое чаще всего проявляется при небольших концентрациях. **Свинец** накапливается в костях и паренхиматозных органах, отрицательно действует на кровь и нервную систему, вызывает снижение умственных способностей у детей. **Марганец** вызывает органическое поражение центральной нервной системы, нарушение обменных процессов в организме, повышает содержание сахара в крови. **Железо**, поступая в организм в избыточном количестве, приводит к отравлению с астено-вегетативным синдромом и вегето-сосудистой дистонией. Происходит нарушение функции печени, снижение желудочной секреции, изменение слизистой дыхательных путей. Специфической особенностью **кадмия** является угнетение факторов противоопухолевого иммунитета.

Оксид углерода оказывает негативное влияние на центральную нервную систему, ведет к нарушению обменных процессов, снижает иммунитет и воздействует на другие жизненно важные функции организма. При остром отравлении появляются общая слабость, головокружение, тошнота, сонливость, потеря сознания, возможен летальный исход.

Озон раздражает слизистую оболочку органов дыхания, вызывает кашель, нарушает работу легких, снижает сопротивляемость к простудным заболеваниям, может обострять хронические заболевания сердца, а также вызывать астму и бронхит.

Пыль, содержащая **диоксид кремния** (SiO_2), вызывает тяжелое заболевание легких — силикоз.

Весьма неблагоприятные последствия, которые могут сказываться долгое время, связаны с такими незначительными по объему выбросами, как **бенз(а)пирен**, **фосфор**, **мышьяк**, **кобальт** и др. Они угнетают кроветворную систему, вызывают онкологические заболевания, снижают сопротивление организма инфекциям и т.д.

Среди взвешенных твердых частиц наиболее опасны частицы размером менее 5 мкм, которые способны проникать в лимфатические узлы, задерживаться в альвеолах легких, засорять слизистые оболочки.

Общепринятыми гигиеническими нормативами, регламентирующими безопасное для человека загрязнение биосферы, являются предельно допустимые концентрации (ПДК) химических агентов. Однако безопасного загрязнения окружающей среды не бывает. Гигиенические нормативы ПДК разработаны на основе изучения реакции взрослых людей или экспериментальных животных. Они не предусматривают существование возрастных вариаций чувствительности. Не установлено дозовой зависимости действия загрязнителей на здоровье детей. С

нравственных позиций дети должны жить в условиях, когда нет ни предельных, ни допустимых концентраций химических веществ, синтезируемых человеком.

ПДК ксенобиотиков в атмосфере связаны с классом их опасности: минимальны для 1-го класса (менее $0,1 \text{ мг/м}^3$) и высоки для 4-го класса (около 10 мг/м^3). В воздухе городов концентрации некоторых соединений могут превышать ПДК в 5-10 и даже в 25 раз, что представляет серьезную опасность для населения. Однако расчеты, основанные на данных гигиенистов, свидетельствуют, что зона острого отравления даже веществами 1-го класса опасности лежит в области нескольких сотен ПДК, а хронических отравлений - в диапазоне 80-100 ПДК.

Детский организм является наиболее чувствительным индикатором степени экологического неблагополучия. Организм ребёнка не обладает надёжными системами детоксикации и защитными приспособительными механизмами; он относительно свободен от последствий хронических заболеваний, травм, вредных привычек, прямого влияния производственных вредностей и возрастных изменений; детский организм непосредственно реагирует на воздействия загрязнений. Это позволяет выделить из комплекса действующих факторов патогенетическую составляющую, связанную с ростом содержания в объектах окружающей среды токсических веществ. Исходя из представлений о специфике взаимосвязей детского организма с вредными факторами окружающей среды, ряд авторов предлагает в рамках экологии человека выделять и рассматривать особую область - "детскую экологию".

Рост экпатологии среди детей отчетливо регистрируется в крупных промышленно загрязнённых регионах и городах. У детей, живущих в таких условиях, часто отмечаются патологические изменения различных органов, нарушения нервной, эндокринной и иммунной систем; замедление физического и психического развития; увеличение онкозаболеваемости и смертности. Почти 53% нозологических форм детских заболеваний обнаруживает достоверную связь с содержанием загрязнителей в окружающей среде.

В районах с высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха число здоровых детей снижается в 2,9 раза, число детей с функциональными отклонениями возрастает в 2,4 раза, с хронической патологией - в 2 раза, со снижением гармоничности и уровня физического развития - соответственно в 2,1 и 2,6 раза. Распространённость аллергических заболеваний в наиболее загрязнённых районах может превышать таковую в относительно "чистых" почти в 3 раза. Характерно, что чем ближе к промышленному предприятию проживают дети,

тем чаще у них выявляются аллергические проявления различного характера. В частности, на расстоянии 100 метров от завода они могут регистрироваться в 3 раза чаще, чем на расстоянии 500 метров. У 2/3 обследованных детей с наличием аллергических заболеваний наблюдается увеличение содержания тяжёлых металлов в волосах, в том числе хрома, марганца и железа. Интоксикация загрязняющими веществами приводит к нарушениям иммунного статуса детского организма, в результате снижается устойчивость к инфекциям, отмечается склонность к развитию заболеваний органов дыхания, которые часто переходят в хроническую форму.

В последнее время регистрируется связь между ростом числа случаев туберкулёза у детей и загрязнением атмосферного воздуха в городах. Выявлена связь между ростом показателей заболеваемости детей болезнями системы органов дыхания и увеличением содержания в воздухе пылевых частей размером < 10 мкм, SO_2 и сажи, NO_2 , CO и SO_2 , а также повышением уровней общей загрязнённости атмосферного воздуха.

Обнаруживается связь между уровнями загрязнения атмосферного воздуха и возрастанием числа часто и длительно болеющих детей. В Москве в наиболее загрязнённых жилых районах 39-44% детей относятся к группе часто и длительно болеющих. Показан отчетливый рост числа воспалительных заболеваний уха, горла и носа у детей, проживающих на территориях, загрязнённых промышленными выбросами, по сравнению с более чистыми районами (риниты, гаймориты и тонзиллиты - в 2-7 раз, синуситы - в 1,5 раза, хронические отиты - почти в 1,5 раза).

В загрязнённых районах возрастает количество заболеваний системы мочевого выделения. Патологию системы мочевого выделения медики рассматривают как маркер экологического неблагополучия территории. Значительный рост числа нефропатий у детей зарегистрирован в районах, загрязняемых выбросами предприятий электронной промышленности, содержащими кадмий, хром и мышьяк, а также при увеличении в объектах окружающей среды концентрации SO_2 , NO_2 , аммиака, нитритов, нитратов и фосфатов. Выявляется корреляция между повышенным содержанием в волосах детей ряда токсичных микроэлементов (хрома, мышьяка, магния, никеля) и ростом у них числа патологии системы мочевого выделения. Показано, что в случае превышения ПДК загрязнителей атмосферы выбросами цементного завода в 9 раз число случаев почечной патологии у детей возрастало в 7-8 раз по сравнению с более чистыми территориями.

В промышленно загрязнённых районах возрастает распространённость патологии органов пищеварения у детей, возрастает число случаев гастритов, язвенной болезни, которые часто становятся хроническими. В неблагоприятных экологических условиях возрастает частота функциональных нарушений сердечно-сосудистой системы. В загрязнённых районах частота вегето-сосудистой дистонии возрастает в 10-12 раз. У детей, проживающих на территориях, загрязнённых тяжёлыми металлами, пестицидами и фтористыми соединениями, растёт частота заболеваний и функциональных нарушений сердечно-сосудистой системы.

Одним из последствий вредного воздействия химических загрязнений является учащение кожной патологии. Это объясняется важной барьерно-пограничной функцией кожи, а также ее реакцией на повышенное загрязнение внутренней среды организма. Различные изменения кожи (дерматиты, крапивница и др.) являются характерным проявлением действия на организм пестицидов, диоксинов и полихлорированных бифенилов, а также тяжёлых металлов. В разных регионах России получены убедительные данные: в загрязнённых районах число аллергодерматозов возрастает 1,5-3,0 раз, причём это наблюдается даже в жилых районах, расположенных на расстоянии около 5 километров от основного источника загрязнения.

Загрязнение окружающей среды оказывает серьёзное влияние на состояние нервной системы детей. Изучение функционального состояния центральной нервной системы у детей 5-7 лет, проживающих в городе с развитой химической промышленностью, показало у них снижение памяти, концентрации внимания и ухудшение процесса установления логических связей, нервную истощаемость. Маленькие дети более чувствительны к нейротоксическому действию малых доз свинца и ртути, что проявляется в нарушениях у них поведенческих реакций, учащении проявлений астеновегетативных состояний и снижении коэффициента интеллектуального развития. Поэтому нарушение нервно-психического развития детей раннего возраста предлагается рассматривать в качестве критерия экологической обстановки.

Особую тревогу вызывают генетические последствия загрязнений, которые могут оказать решающее влияние на судьбу всего человечества. Возможности адаптационного механизма человеческой популяции в целом почти неограниченны, однако, если скорость изменения параметров окружающей природной среды превышает скорость максимально возможной адаптации, система становится уязвимой. Сегодня человек не может приспособиться к лавинообразной трансформации

внешней среды. Генетики указывают на два обстоятельства, обусловленных спецификой наследственности человека:

- 1) патологические сдвиги в иммунной системе могут передаваться по наследству и имеют тенденцию накапливаться;
- 2) наиболее уязвимы мужские особи.

Признается, что если поражение генетического аппарата достигнет 10%, неизбежно начнется вырождение нации. По экспертным оценкам в ряде экологически неблагоприятных зон России этот предел уже превышен в 2-4 раза. В среднем по России 10% детей рождается с различными отклонениями от нормального развития. Такую ситуацию связывают с генетическими последствиями загрязнений окружающей среды. Мутагенные вещества, проникая в клетки, поражают генетическую программу. Мутации в половых клетках приводят к гибели эмбрионов или к рождению детей с наследственными дефектами, мутации в соматических клетках организма вызывают иммунные или онкологические заболевания, снижают продолжительность жизни. Ю. М. Горский считает, что нет принципиальной разницы между подавлением иммунной системы вирусом иммунодефицита человека (ВИЧ – СПИД) или экологическим прессингом, что позволило ему сформулировать понятие экологического синдрома приобретенного иммунодефицита (ЭСПИД).

Технический прогресс, связанный с деградацией природной среды, вызывает снижение иммунного статуса человеческой популяции, что приводит к уменьшению численности людей, интеллектуальному снижению и замедлению темпов прогресса. Это один из механизмов саморегуляции биосферы.

3.4. Механизмы адаптации человека к окружающей среде

Понятие **механизмы адаптации** – отражает представление о способах приспособления человека к изменениям, происходящим в окружающей среде. Выделяют *биологические и внебиологические* механизмы адаптации человека.

Биологические механизмы: морфологическая, физиологическая, иммунологическая, генетическая, поведенческая адаптации. Внебиологические: социальное поведение и механизмы культурной адаптации. Промежуточное положение занимают психологические механизмы адаптации и репродуктивное поведение.

Наиболее изучены сегодня биологические механизмы адаптации человека. Анализ разных форм биологической адаптации послужил основой для разработки концепции адаптивных типов человека.

В. П. Алексеев определяет адаптивный тип как своеобразный морфофизиологический комплекс приспособительных реакций, формирующийся в процессе адаптации к условиям жизни у популяций, проживающих в сходных или тождественных условиях существования. Выделяют пять основных адаптивных типов: арктический, умеренной зоны, континентальный, экваториальный, высокогорный. Адаптивный тип представляет собой норму биологической реакции на преобладающие условия обитания, обуславливающие наилучшую приспособленность к окружающей среде. Большая часть населения умеренного пояса проживает в промышленно развитых странах с большой долей городского населения, выявление биологических механизмов адаптации у них затруднено.

Арктическому типу свойственно сильное развитие костно-мышечного аппарата, большие размеры грудной клетки, высокий уровень гемоглобина в крови, повышенная способность окислять жиры, устойчивый обмен веществ в условиях переохлаждения. Имеют особенности процессы терморегуляции. У местных жителей сильно падает температура тела, но обмен веществ почти не меняется, а у пришлого населения температура кожи не падает, но появляется сильная дрожь, так как усиливается обмен веществ и увеличивается потеря тепла через кожу.

Тропический регион отличается экстремальными количествами тепла и влаги, поэтому тропический адаптивный тип формировался под влиянием жаркого климата, рациона с низким содержанием животного белка, большого разнообразия экологических условий от района к району. Здесь наблюдается наибольшее разнообразие групп населения в расовом, этническом и экономическом отношениях. Именно здесь живут самые низкорослые и самые высокорослые племена. К признакам тропического типа относятся удлиненная форма тела, сниженная мышечная масса, уменьшенный объем грудной клетки, большое количество потовых желез, низкий обмен веществ.

В высокогорье низкое атмосферное давление, холод, однообразие пищи. У горного адаптивного типа повышен основной обмен веществ, увеличено количество эритроцитов, количество гемоглобина, расширена грудная клетка.

В разных зонах земного шара формировались человеческие популяции, генофонды которых соответствуют местным условиям лучше, чем генофонд вида в целом. Наличие разных адаптивных типов свидетельствует о значительной экологической изменчивости человека, которая послужила причиной широкого распространения людей по поверхности Земли.

Известно, что успешность адаптации человека к различным условиям, видам деятельности, острым и хроническим воздействиям среды зависит от его индивидуальных особенностей. Для поведенческой адаптации, играющей ключевую роль в обучении, формировании трудовых навыков и в успешности социальных контактов, наиболее важны особенности переработки информации, связанные с психофизиологической регуляцией деятельности мозга. В основе поведенческой адаптации лежит ориентировочный рефлекс (ОР), который тесно связан с механизмами восприятия, внимания и памяти. И. П. Павлов назвал ориентировочным рефлексом комплекс изменений, направленных на лучшее восприятие, опознание и анализ, и, в то же время, на предотвращение возможного вредного действия незнакомого сигнала.

Современные исследователи описывают ориентировочный рефлекс как простейшую форму поведения в ситуации неопределенности, в которой отражаются наиболее фундаментальные черты и функциональная организация ориентировочно-исследовательской деятельности. Этот рефлекс определяют как совокупность процессов организации любого нового действия при изменении среды или потребностей организма. Он возникает при значимом для индивида рассогласовании сенсорной информации с нервной моделью ближайшего будущего и направлен на преодоление возникшей неопределенности путем лучшего ознакомления с объектом или устранения от контакта с ним. Таким образом, понятие “ориентировочный рефлекс” объединяет совокупность ориентировочно-исследовательских и оборонительных реакций.

Биологическое значение ориентировочно-исследовательской реакции заключается в обеспечении настройки анализаторов на лучшее восприятие незнакомого сигнала и подготовке мозговых структур к обработке поступившей информации. Ориентировочно-исследовательская реакция облегчает процесс установления временных связей, способствуя образованию новых условных реакций. Оборонительную реакцию определяют как функциональную систему, которая начинает действовать при наличии реальной или потенциальной угрозы целостности организма или личности, и направлена на устранение этой угрозы. Возникая в ответ на неприятные, болезненные сигналы или сигналы большой интенсивности, оборонительная реакция стремится устранить или уменьшить их действие.

Преобладание ориентировочно-исследовательской и оборонительной реакции в конкретной ситуации определяется не только силой раздражителя, но также степенью его новизны и неожиданности, доминирующей в данный момент потребностью субъекта и его индивидуально-типологическими особенностями. Как правило, выраженность оборони-

тельной реакции уменьшается с увеличением степени предсказуемости неприятного раздражителя.

Оборонительная реакция лежит в основе оборонительного поведения. Поведение человека в опасной ситуации зависит от особенностей его эмоциональной сферы. Описано несколько вариантов оборонительного рефлекса и оборонительного поведения. Различают пассивно-оборонительный рефлекс, представляющий собой астеническую реакцию, которая сопровождается оцепенением, заторможенностью, нецелесообразностью поступков; активно-оборонительный рефлекс (стеническая реакция по типу панического поведения); и стеническую реакцию, выражающуюся в боевом возбуждении. Первые два типа реакций основаны на безусловных рефлексах, относятся к классу отрицательных эмоциональных проявлений и протекают при активном участии первой сигнальной системы. Третий тип относится к условным рефлексам и связан с активностью второй сигнальной системы.

В. А. Пономаренко и Н. Д. Завалова выделяют две фазы ориентировочного рефлекса, возникающего у летчиков в аварийной ситуации. Первая фаза включает торможение текущей деятельности и мобилизацию безусловнорефлекторных приспособительных реакций, что сопровождается характерным вегетосоматическим комплексом в виде кратковременного сокращения скелетной мускулатуры с одновременным ростом частоты сердечных сокращений и задержкой дыхания. Во второй фазе актуализируются защитные реакции в виде психофизиологических действий с участием сознания. При этом может наблюдаться резкое повышение общей возбудимости и чувствительности к раздражителю, что выражается в импульсивных и несвоевременных действиях, которые не достигают цели и усугубляют состояние стресса; а может иметь место, наоборот, торможение реагирования, связанное с замедленностью действий вплоть до психического ступора (застывания). Авторы подчеркивают, что в поведенческих актах и в формах отражения аварийной обстановки проявляются различные психологические и физиологические виды реагирования и адаптации человека.

Многообразие природных факторов и умение человека приспосабливаться к ним свидетельствует о существовании как специфических, так и общих механизмов адаптации. Универсальные механизмы позволяют приспосабливаться к условиям, с которыми ранее не встречался ни организм, ни даже вид в целом. Показано, что при адаптации к суровым условиям Сибири, Средней Азии и Дальнего Востока происходят перестройки механизмов регуляции центральной нервной системы, которые контролируют восприятие, память, эмоции, переработку информации мозгом. Эффективность адаптации зависит от сопряженной

работы обоих полушарий мозга. Активация полушарий в процессе адаптации происходит поочередно. Первоначально признаки новизны сигнала выделяют структуры левого полушария, затем значимая информация опознается правым полушарием с учетом прошлого опыта. Взаимодействия полушарий в необычных условиях усиливаются. После выработки нового поведения восстанавливается привычное доминирование одного из полушарий, обычно левого. По мнению В. П. Леутина и Е. И. Николаевой функциональная асимметрия мозга человека является решающим фактором, обеспечивающим его адаптацию в разных климатогеографических условиях.

Мозг человека – уникальный прибор, оценивающий вероятность событий и обучающийся в условиях меняющейся вероятности. Правое полушарие мозга ориентировано на события малой вероятности, левое – на высоко вероятные события. В обычных условиях, требующих стереотипных действий, ведущую роль играет левое полушарие. Процесс адаптации требует от человека пересмотра значимости привычных явлений и формирования новых способов реагирования, при этом более эффективно правое полушарие.

Поэтому в комфортных климатогеографических условиях преимущество получают левополушарные люди с правым профилем функциональной асимметрии, а в экстремальных условиях – люди с левым или симметричным профилем. В европейской популяции технологичность производственной деятельности и комфортный климат привели к доминированию левополушарных людей со стереотипным поведением. Обитатели крайнего Севера и высокогорья, занятые кочевым скотоводством, зависят от изменчивой и суровой погоды, что требует иной обработки информации и других взаимоотношений между полушариями мозга.

В последние годы активное воздействие человека на окружающую среду приближает ранее комфортные условия существования к экстремальным, что приводит к росту в популяции амбидекстров и людей с левым профилем функциональной асимметрии.

Большинство исследователей подчеркивают ведущую роль внебиологических механизмов адаптации человека к окружающей его среде, однако ее социальные механизмы изучены явно недостаточно. До последнего времени мало внимания уделялось культурным аспектам адаптации, охватывающим сферу ее духовной жизни, быта и т.д.

3.5. Компенсаторные механизмы незавершенной адаптации

Новосибирские ученые выявили и описали новое психофизиологическое состояние человека - "незавершенная адаптация" (НА), которое свойственно части людей, проживающих или работающих в экстремальных климатических условиях. Установлено, что регуляция функций при НА осуществляется за счет компенсаторных механизмов, которые включают:

- усиление централизации управления гомеостатических систем (параметры дыхания, кровообращения, терморегуляции и др.) тесно коррелируют с амплитудно-фазовыми характеристиками ЭЭГ;

- нарастание право-полушарной активации, усиление межполушарных взаимодействий, усиление взаимодействия корково-подкорковых образований с центрами регуляции вегетативных функций (по данным когерентного анализа);

- повышение порогов возбуждения дыхательного центра при слабых воздействиях холода или гипоксии и повышении его реактивности при нарастании интенсивности этих же факторов.

Все вышеописанные механизмы направлены на поддержание исходного гомеостаза за счет расширения норма-реакции и усиления контроля ЦНС за состоянием вегетативных функций при нарастании мощности (агрессивности) внешнего фактора. НА характеризуется в физиологическом отношении нарушением прежних межсистемных и внутрисистемных взаимодействий, десинхронизмом, снижением аэробных резервов. Субъективно НА переживается повышенной утомляемостью, нарушением сна, снижением работоспособности, усилением тревожности и повышенной заболеваемостью. НА отчетливо выявляется у работников межрегиональных вахт и у детей Севера в чувствительные периоды. У последних НА проявляется морфофункциональными отклонениями в развитии. (Кривошеков С. Г., Диверт Г. М. Принципы физиологической регуляции функций организма при незавершенной адаптации. // Физиология человека. 2001. Т. 27, № 1. С. 127-133).

3.6. Стресс, принципы управления стрессом

Стресс – это адаптационная реакция организма, возникающая при действии неблагоприятных или угрожающих факторов. Ученые рассматривают стресс как особое функциональное состояние, которым организм реагирует на экстремальные воздействия, несущие в себе угрозу существованию, физическому благополучию или психологическому статусу. Это защитный механизм, его функция – мобилизация сил на преодоление возникшей неблагоприятной ситуации. Если ситуация не разрешается, длительный стресс приводит к истощению резервов организма, следствием чего могут стать различные заболевания. Рост сердечно-сосудистых заболеваний, язвенной болезни и ряда других патологий связывают с возросшими эмоциональными перегрузками, которым подвергается современный человек.

Воздействия, вызывающие стресс, называются стрессоры. В зависимости от природы стрессоров различают физиологический и психологический стресс. Физиологический стресс возникает под действием боли, высоких или низких температур, чрезмерной физической нагрузки, то есть тех стрессоров, которые непосредственно воздействуют на ткани тела. Психологический стресс вызывается стимулами, которые сигнализируют о биологической или социальной значимости событий. Это сигналы угрозы, опасности, переживания, обиды, необходимость решения сложной задачи. Психологический стресс может быть информационный или эмоциональный.

Информационный стресс возникает в ситуации, когда человек не справляется с задачей, не успевает принимать верные решения в требуемом темпе при высокой ответственности за последствия подобных решений. Анализируя тексты, решая те или иные задачи, человек перерабатывает информацию. Завершается этот процесс принятием решения. Объем перерабатываемой информации, ее сложность, необходимость часто принимать решения, все это составляет информационную нагрузку. Если она превосходит возможности человека при его высокой заинтересованности в результатах выполнения данной работы, то говорят об информационной перегрузке, которая может вызвать информационный стресс.

Эмоциональный стресс вызывается сигнальными раздражителями. Он появляется в ситуациях угрозы, обиды, конфликта. Для человека сильным эмоциональным стрессором может быть слово, способное оказывать длительное и сильное травмирующее действие.

Начало создания концепции стресса связано с именем канадского ученого Ганса Селье. Еще студентом медицинского факультета Пражского университета, работая в клинике инфекционных болезней, он

заметил, что первые проявления различных инфекционных заболеваний одинаковы: слабость, повышенная температура, снижение аппетита. Характерная картина заболевания проявляется только через несколько дней. Тогда же Селье начал разрабатывать свою концепцию общего адаптационного синдрома (ОАС). В 1936 году он выделяет три стадии стресса:

- 1) стадия тревоги: мобилизация защитных сил, тревога возрастает;
- 2) стадия резистентности: стабилизация состояния на высоком уровне сопротивляемости, тревога снижается;
- 3) стадия истощения: резервы энергии израсходованы, тревога вновь возрастает, болезни и гибель.

При хроническом действии стрессоров для условий, приближающихся к предельно допустимым, стадия тревоги разворачивается в виде нескольких этапов:

- а) активация, повышенная работоспособность, стенические эмоции – продолжается до нескольких часов;
- б) формирование нового уровня функционирования: ухудшение состояния, снижение работоспособности. При высокой мотивации работоспособность сохраняется за счет сверхмобилизации резервов, что чревато обострениями хронических заболеваний. Продолжительность этого этап может достигать 10 суток;
- в) неустойчивая адаптация – до 60 суток.

В состоянии стресса человек гораздо чаще попадает в конфликтные ситуации, не способен вести переговоры и принимать ответственные решения. Поэтому необходимо уметь распознавать признаки стресса у себя и у других людей. Признаками стресса могут служить:

- нарушение координации движений;
- учащение дыхания и пульса;
- покраснение или бледность кожи;
- блеск глаз, расширенные зрачки;
- заторможенность или чрезмерное усиление двигательной активности;
- нарушения речи: слишком громкий или слишком тихий голос, появление запинок, длинных пауз либо ускорение, спутанность речи;
- неспособность сконцентрировать внимание, «отключение» от текущей деятельности, ухудшение памяти, снижение сообразительности.

Слишком большое количество работы или частые фрустрации на работе могут привести к развитию синдрома физического или эмоционального истощения - профессионального выгорания (стресс на работе). Симптомы выгорания: потеря чувства юмора; недостаток времени для отдыха; снижение эффективности деятельности; социальное от-

вержение; жалобы на здоровье (усталость, раздражительность, мышечные спазмы); снижение самооценки, депрессия; рост потребления транквилизаторов и других медикаментов, влияющих на настроение. Можно выделить следующие стадии развития профессионального выгорания:

1. «Медовый месяц» - человек доволен работой, с энтузиазмом берется за любое задание, но со временем снижается и энергия, и удовольствие от работы.
2. «Недостаток топлива» - появляется усталость, проблемы со сном, человек начинает употреблять медикаменты для регуляции своего состояния.
3. Хронические симптомы – чрезмерная работа приводит к физическому истощению, возрастает подверженность заболеваниям, нарастает чувство подавленности и злобы.
4. Кризис – нарушаются взаимоотношения в семье и на работе, может возникнуть заболевание с потерей трудоспособности.
5. «Пробивание стены» - физические и психологические проблемы переходят в острую стадию и могут спровоцировать развитие болезни, угрожающей жизни. Под угрозой и карьера и вся жизнь человека.

Для того чтобы избежать подобного развития событий, организм использует различные способы психологической защиты, направленные на снижение внешних воздействий и на экономию сил. Для тех, кто работает с людьми, такой защитой зачастую становится эмоциональное выгорание. Синдром эмоционального выгорания является одним из проявлений стресса в профессиональной деятельности педагогов. Это приобретенный стереотип профессионального поведения, направленный на экономное расходование энергетических ресурсов. Как и любой стресс, эта защитная реакция может иметь и негативные последствия, снижая эффективность деятельности и отрицательно сказываясь на его отношениях с учениками, коллегами и другими субъектами профессионального общения. Фазы синдрома эмоционального выгорания аналогичны стадиям стресса, но если при анализе стресса в большей степени рассматриваются его физиологические механизмы, то при описании синдрома эмоционального выгорания акцент делается на психологических изменениях.

1. Фаза напряжения. Нервное напряжение или тревога запускает механизмы эмоционального выгорания и характеризуется следующими последовательно нарастающими симптомами:

А) Симптом переживания психотравмирующих обстоятельств: усиливается осознание травмирующих факторов профессиональной деятельности, нарастает раздражение, отчаяние, негодование.

Б) Симптом неудовлетворенности собой: появляется недовольство собой, выбранной профессией, должностью, конкретными обязанностями. Психическая энергия человека направлена на себя. У совестливых и ответственных людей напряжение на этой стадии выше.

В) Симптом «загнанности в клетку» – чувство безысходности как следствие неудачных попыток что-то изменить. Такое состояние возникает, например, при столкновении с непорядочностью, бюрократией или рутинностью работы.

Г) Симптом тревоги и депрессии. Разочарование в себе, в выбранной профессии, должности или в конкретном месте работы.

2. Фаза резистентности. В травмирующих обстоятельствах человек сознательно или бессознательно стремится снизить их воздействие. Формируются механизмы психологической защиты.

А) Симптом «неадекватного избирательного эмоционального реагирования». Для профессионала в области общения характерно экономное проявление эмоций (легкая улыбка, приветливый взгляд, мягкий, спокойный тон речи, сдержанные реакции на сильные раздражители, лаконичные формы выражения несогласия, отсутствие категоричности, грубости). Когда необходимо, профессионал может отнестись к человеку, внимательно, с искренним сочувствием. Совсем другое дело, когда человек неадекватно экономит на эмоциях за счет выборочного реагирования по принципу «хочу – не хочу». Такой стиль поведения очень распространен, причем человеку кажется, что он действует нормально, но окружающие фиксируют эмоциональную черствость, неучтивость, равнодушие, неуважение к их личности.

Б) Симптом «эмоционально-нравственной дезориентации» как бы углубляет неадекватную реакцию в отношениях с партнерами по общению. Часто у профессионала возникает потребность в самооправдании своей черствости: «таким нельзя сочувствовать», «почему я должен за всех переживать». Это бесспорно свидетельствует о потере нравственных ориентиров в профессиональной деятельности.

В) Симптом расширения сферы экономии эмоции. Экономия эмоций осуществляется не только на работе, но и в общении с друзьями, родными. Это явление пресыщенности контактами, симптом «отравления людьми».

- Г) Симптом редукции (упрощения) профессиональных обязанностей.
3. Фаза истощения

А) Симптом эмоционального дефицита. Отрицательные эмоции начинают все более заметно преобладать над положительными. Появляется резкость, грубость, раздражительность, обидчивость.

Б) Симптом «эмоциональной отстраненности» – личность полностью исключает эмоции из сферы профессиональной деятельности.

В) Симптом личностной отстраненности или деперсонализации. Окончательно утрачивается интерес к субъектам своей профессиональной деятельности.

Г) Симптом психосоматических или психовегетативных нарушений. Иногда даже мысль о субъектах профессиональной деятельности вызывает плохое настроение, бессонницу, страх, дурные ассоциации, боли в области сердца и обострение хронических заболеваний. Переход на уровень психосоматики свидетельствует, что эмоциональная защита – выгорание – уже не справляется со своей функцией, энергия эмоций перераспределяется на другие системы организма.

Для того, чтобы победить стресс и преодолеть профессиональное выгорание, психологи советуют, прежде всего, провести анализ своих подлинных желаний и мотивов, своего отношения к профессиональной деятельности и изменить свой образ жизни.

1. Ответьте на вопрос: «Зачем я работаю?» Составьте список всех причин: реальных и абстрактных, которые заставляют вас работать. Определите свою основную мотивацию, ценность и значение вашей работы.
2. Убедитесь в правильности утверждения «Я действительно хочу этим заниматься». Перечислите то, чем вам нравится заниматься в убывающей последовательности. А теперь вспомните, когда вы в последний раз этим занимались.
3. Регулярно встречайтесь и беседуйте на разные темы с друзьями и коллегами, в том числе и на тему ваших профессиональных проблем. Такая группа поддержки может дать серьезный эмоциональный заряд.
4. Начните заботиться о своем физическом здоровье. Это физические упражнения, правильное питание, борьба с вредными привычками.
5. Начните заботиться о своем психологическом здоровье. Посещайте различные тренинги и курсы повышения квалификации.
6. Каждый день делайте что-нибудь просто потому, что вам этого хочется. Расслабьтесь, улыбнитесь и не воспринимайте себя слишком серьезно.

3.7. Патологические механизмы адаптации: аддиктивное поведение

Термин «аддикция» или лекарственная зависимость был введен в 60-ые годы XX века экспертами ВОЗ для обозначения привыкания к наркотикам и к алкоголю. Метафорически аддиктивным поведением называется любая зависимость от какого-то объекта или внешней силы. Зависимость возникает у человека, который стремится изменить неблагоприятное состояние и достигает этого с помощью предмета аддикции, в качестве которого могут выступать химические вещества, игровые автоматы, компьютеры, музыка, пища, предметы коллекционирования и даже работа. Сегодня зависимости – это одна из сложных проблем здоровья, которой занимаются врачи разных специальностей: наркологи, диетологи, эндокринологи, психотерапевты и другие специалисты. У разных форм зависимости механизм образования одинаков, они формируются как форма защита человека от неблагоприятных воздействий внешнего мира. Аддиктивное поведение можно рассматривать как патологический механизм адаптации, создающий иллюзию решения проблем, но объективно нарушающий взаимодействия аддикта с другими людьми, деформирующий его психику, разрушающий здоровье.

В литературе приводятся следующие признаки, по которым вы можете распознать наличие у себя аддикции:

- **невозможность контроля:** вы не контролируете аддикцию, скорее она контролирует вас; вы не можете от нее отказаться;
- **автоматизм:** эта привычка настолько укореняется в вашей жизни, что вы ее не замечаете;
- **усиление:** вы прибегаете к аддикции все чаще и чаще, стараясь вызвать более сильное воздействие;
- **коррекция состояния:** вы прибегаете к аддикции, когда испытываете неприятные ощущения: скуку, одиночество, боль, страх и т.п.:
- вы чувствуете, что не можете справиться с жизненными проблемами без помощи этого;
- вы тратите на это свое время, деньги, энергию в ущерб чему-то более полезному, осознаете бессмысленность этих трат, но не можете от них отказаться;
- в борьбе с аддикцией вы теряете самоуважение, возникает угроза разрушения всего вашего жизненного уклада (друзья, семья, работа), вашего душевного и физического здоровья.

Наиболее тяжелые последствия для психического и физического здоровья человека связаны с фармакологическими аддикциями: алкоголизмом, курением, наркоманией, токсикоманией.

Алкоголь – этиловый спирт (этанол, химическая формула C_2H_5OH) является бесцветной летучей жидкостью, легко воспламеняющейся, с характерным запахом и жгучим вкусом. Молекула спирта невелика и всасывается в кровь легко, без предварительного переваривания. Алкоголь проникает во все органы человека и почти во все ткани (кроме костной и жировой), оказывая на них негативное влияние.

Этанол снижает возбудимость клеточных мембран, нарушает структуру и функции мембранных белков, ферментов. Он влияет на эритроциты крови, сокращая сроки их жизни, что приводит к алкогольной анемии и гипоксии клеток. Этанол и продукты его распада повреждают генетические структуры, нарушают обмен аминокислот и белков, процессы деления клеток. Поэтому в семьях алкоголиков часто появляются дети с врожденной патологией.

Поступая в организм родителей, алкоголь влияет непосредственно на потомство несколькими путями. Весьма чувствительны к действию алкоголя половые клетки. Этанол вызывает такое сильное их повреждение, что при оплодотворении эти клетки либо не в состоянии обеспечить жизнеспособность и развитие плода, либо приводят к серьезным аномалиям у плода.

От матерей, употребляющих алкоголь, часто рождаются дети со специфическими изменениями («алкогольный синдром плода»). Риск возникновения врожденного поражения прямо пропорционален дозе употребления алкоголя женщиной во время беременности. Особо опасен алкоголь на 2-9 неделях внутриутробного развития, его действие тормозит и извращает формирование всех органов и систем ребенка. Алкогольная интоксикация ведет к токсикозу беременности, к выкидышам, преждевременным родам, мертворождению, замедлению психофизического развития детей.

Воздействуя через грудное молоко матери, алкоголь вызывает у ребенка расстройство функций желудочно-кишечного тракта и нервной системы: дети становятся беспокойными, плохо спят, судорожно подергиваются, кричат. Если мать продолжает употреблять спиртное, то у ребенка уже в грудном возрасте проявляются признаки алкоголизации.

Концентрация алкоголя в тканях находится в прямой зависимости от содержания в них воды, поэтому в головном мозге концентрация алкоголя оказывается в 1,5 и более раза выше, чем в других тканях. Довольно высока его концентрация и в печени, так как печень активно поглощает и нейтрализует любые «посторонние» вещества, находящиеся в крови.

Уже небольшое количество алкоголя угнетает области мозга, контролирующие торможение, что ведет к утрате самоконтроля. При увеличении его концентрации подавляются области мозга, ведающие более простыми функциями, например, координацией движений, а затем тормозятся жизненно важные центры, что приводит к угнетению функций терморегуляции, дыхания и так далее.

Уже однократный прием большой дозы алкоголя приводит к нарушению функций печени, которые полностью восстанавливаются лишь в течение двух недель. При систематическом употреблении спиртных напитков изменения в печени приобретают стойкий характер: наступает ее ожирение, клетки печени погибают, и развивается либо ее дегенеративное заболевание – цирроз, либо воспаление ткани печени – гепатит. Пораженная печень не только не в состоянии полностью выполнять свои функции, но может давать и извращенные реакции на прием лекарств.

В слизистой оболочке желудка под действием алкоголя идет усиленное выделение желудочного сока с повышенным содержанием соляной кислоты и большим количеством слизи, но малым количеством пепсина. Сама слизистая оболочка желудка утолщается, возникает ее воспаление – гастрит с повышенной кислотностью желудочного сока. Спустя некоторое время происходит истощение усиленно функционировавших желез слизистой оболочки желудка, выделение желудочного сока постепенно уменьшается и развивается хронический гастрит с пониженной кислотностью желудочного сока. В конечном итоге все это приводит к развитию язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки.

Возникающие под действием алкоголя изменения в поджелудочной железе могут привести к серьезному заболеванию – панкреатиту (воспаление поджелудочной железы). При этом выделяется меньше пищеварительных ферментов в тонкий кишечник и инсулина в кровь. Нарушений функций поджелудочной железы может привести к возникновению сахарного диабета.

Отрицательно сказывается употребление алкоголя на сердечно-сосудистой системе: нарушается нормальный ритм сокращений сердца, возникает спазм сосудов сердца и мозга, изменяется артериальное давление (чаще – гипертония). Длительное употребление алкоголя ведет к перерождению сердечной мышцы (миокарда) из-за нарушения процессов обмена веществ, развивается ее жировая дистрофия.

Алкоголь из организма частично выделяется легкими, при этом он повреждает ткань легких, что приводит к возникновению хронических заболеваний: бронхитов, эмфиземы, склероза легких. Больные алко-

лизмом чаще, чем непьющие, болеют крупозной пневмонией, протекающей у них в более тяжелой форме. В связи с ослаблением иммунитета алкоголики чаще страдают туберкулезом легких и различными инфекциями в тяжелой форме.

Чувствительность человека к токсическому действию алкоголя тем выше, чем он моложе. Особенно опасен в этом отношении подростковый возраст. У подростков 14-18 лет признаки алкоголизма проявляются уже в течение 5-6 месяцев регулярного употребления этанола, тогда как у взрослых этот срок составляет обычно 3-5 лет.

Алкоголизм – поражение организма, связанное с необратимым нарушением обмена веществ, в терапии этого нарушения можно говорить только об отучении от алкоголя, но не о полном излечении. Даже после десятилетий воздержания алкоголик после первого же приема спиртного вновь обнаруживает все признаки болезни.

Табак - травянистое растение семейства пасленовых. В табачном дыму содержится более 4200 различных компонентов. Свыше 200 из них опасны для организма человека, например, никотин, окись углерода (угарный газ), углекислый газ, аммиак, табачный деготь, свинец, висмут, мышьяк, сероводород, формальдегид, масляная, уксусная, муравьиная и синильная кислоты.

Никотин обладает наркотическими свойствами и является сильным нервно-паралитическим ядом. Именно он вызывает пристрастие к табаку и является одним из самых опасных ядов растительного происхождения. При медленном курении в дым переходит 20% никотина, при быстром – более 40%. Если куритель не затягивается, часть никотина успевает всосаться через слизистую ротовой полости. При затягивании количество проникающего через легкие в кровь никотина увеличивается в несколько раз. Обезвреживание никотина происходит в основном в печени, а также в почках и в легких. Никотин и продукты его распада выделяются с мочой на протяжении 10-15 часов после курения.

В организме человека нет ни одной системы, ни одного органа, на которые бы не оказывал пагубного влияния табачный дым и его составные части. Выкуривая по пачке сигарет в день, за год человек вводит в свой организм 700-800 граммов табачного дегтя. Особо сильным канцерогенным свойством обладает содержащийся в нем полоний 210, который накапливается в бронхах, легких, печени и почках. При этом человек получает дозу облучения в 3,5 раза превышающую допустимую норму.

Незаметно для самого курильщика в результате длительного курения появляется самая разнообразная патология. Она нередко приводит не только к инвалидности, но и к развитию заболеваний с возможным

смертельным исходом (рак, инсульт, туберкулез и др.). Появление злокачественных образований в 30% случаев обусловлено курением.

Чем выше развита нервная система, тем она менее устойчива к никотину. Малые дозы никотина на очень короткое время повышают возбудимость коры мозга, а затем угнетают и истощают деятельность нервных клеток.

Курение заметно сказывается на состоянии сердечно-сосудистой системы. Оно ускоряет работу сердца, суживает кровеносные сосуды, повышает артериальное давление, активизирует образование надпочечниками адреналина и норадреналина, которые усиливают возбуждение нервной системы. В результате сужения сосудов нарушается кровоснабжение головного мозга. У курящих наблюдается явление сердечного невроза, когда после физического или психического напряжения возникают неприятные ощущения в области сердца и усиленное сердцебиение. Курение может стать причиной инфаркта миокарда. В среднем смертность от ишемической болезни сердца среди курящих в 4-5 раз выше, чем у некурящих.

Курение является причиной развития около трети всех заболеваний органов дыхания, в том числе туберкулеза легких. Имеющийся в табачном дыме аммиак раздражает слизистые оболочки с развитием хронического воспаления дыхательных путей. Продолжительное курение приводит к изменениям в голосовых связках и к сужению голосовой щели: изменяется тембр и окраска произносимых звуков, голос становится хриплым. Попадая в трахеи и бронхи, частицы табачного дыма оседают на слизистой оболочке, вызывая ее раздражение и воспаление. Поэтому хронический трахеит, фарингит и бронхит – обычные для курящих заболевания. Типичная примета курильщика – кашель с выделением слизи темного цвета – часто является причиной развития эмфиземы легких. Легкие курильщика менее эластичны, более загрязнены, их вентиляционная функция снижена, и они раньше стареют. Длительное хроническое воспаление дыхательных путей и легких приводит к развитию острых и хронических заболеваний – пневмонии, бронхиальной астмы, к повышению риска простудных и простудно-инфекционных заболеваний. Поступающая в легкие курильщика окись углерода связывается с гемоглобином в 300 раз прочнее, чем кислород и в тканях нарушаются процессы газообмена. В этих условиях ускоряется развитие атеросклероза, сужается просвет сосудов, теряется эластичность их стенок, уменьшается ток крови.

Под влиянием табачного дыма желтеют и портятся зубы, разрыхляются и кровоточат десны, развивается кариес. Из рта курильщика неприятно пахнет, а его язык обложен серым налетом. Раздражая

слюнные железы, никотин вызывает усиленное слюноотделение. Курительщик не только сплевывает, но и глотает излишнюю слюну, которая раздражает слизистую оболочку желудка и может привести к развитию гастрита. Никотин нарушает процесс выделения желудочного сока и его кислотность, что вызывает развитие язвенной болезни. Курение усиливает перистальтику кишечника с возникновением периодически сменяющихся запоров, поносов, затруднением оттока крови от прямой кишки с развитием геморроя.

У курильщиков наблюдается увеличение размеров печени и нарушение функций поджелудочной железы, что нарушает усвоение витамина А, витаминов группы В, уменьшает содержание витамина С в организме почти в 1,5 раза. Курение отрицательно влияет на эндокринные железы, особенно страдают функции надпочечников и щитовидной железы.

У женщин, курящих во время беременности, маточные кровотечения возникают на 25-50% чаще, чем у некурящих, а само течение беременности нередко осложнено токсикозами. При этом у них плацента хуже снабжается кровью, и часто встречаются осложненные роды. Никотин вызывает усиленное сокращение мышц матки, что ведет к выкидышам, высокой смертности потомства и мертворожденности. Масса тела детей, родившихся от курящих матерей, на 150-240 г меньше, и эти дети часто имеют слабую и неустойчивую нервную систему.

В грудном молоке курящей женщины содержится никотин, поэтому оно приобретает неприятный вкус и дети от него отказываются. У кормящих матерей часто не хватает молока и детей приходится переводить на искусственное вскармливание. Табачный дым угнетающе действует на развитие ребенка, он становится беспокойным, нарушается сон, снижается аппетит, расстраивается деятельность органов пищеварения. У детей, матери которых курили во время беременности, имеется предрасположенность к нервным припадкам, они значительно чаще заболевают эпилепсией.

Наркотик – вещество, способное при однократном употреблении вызывать привлекательное психическое состояние, а при систематическом употреблении – психическую и физическую зависимость (наркомания). Употребление наркотиков связано с высокой социальной опасностью, так как для наркоманов характерно выраженное криминогенное поведение, обусловленное изменениями личности и морально-психической деградацией.

Психоактивное токсическое вещество может обладать теми же свойствами, что и наркотик, но социальная опасность при его применении не столь высока. Зависимость от вещества, не включенного в

официальный список наркотиков, называется токсикоманией. Медицинские классификации наркотиков базируются на особенностях действия различных средств (галлюциногены, стимуляторы, эйфоризаторы, транквилизаторы, седативные средства и др.) или на способах введения (ингалянты). Международная классификация болезней к наркотикам причисляет: 1) препараты опия; 2) снотворные и седативные; 3) кокаин; 4) препараты индийской конопли; 5) психостимуляторы; 6) галлюциногены.

В группе больных нарко- и токсикоманией преобладают лица с опийной наркоманией (45-50%); лица с гашишной наркоманией составляют 1/3 контингента, полинаркоманиями – 15%. С течением заболевания у наркоманов проявляются многочисленные нарушения здоровья. Последствия проявляются в соматических и невралгических осложнениях, грубой деградации личности, раннем одряхлении и сокращении средней продолжительности жизни. Отмечается большая смертность, вызванная отравлениями наркотиком, несчастными случаями в состоянии наркотического опьянения, суицидами.

При курении конопли страдают легкие, развивается хронический бронхит, который способен вызвать хроническую сердечно-сосудистую недостаточность; алкалоиды конопли серьезно поражают печень, ведут к тяжелому повреждению головного мозга, который начинает работать так же, как у больного шизофренией. При употреблении конопли снижается выработка гормонов роста, у молодых людей замедляется как физическое, так и психическое развитие – чем моложе любитель конопли, тем сильнее он отстает от сверстников.

В настоящее время главной причиной смертности и инвалидности среди наркоманов являются опиатные наркотики. Вводятся они обычно внутривенно с высоким риском заражения человека СПИДом, сифилисом, гепатитом. В силу поражения печени и сокращения производства в организме белков природный иммунитет и сопротивляемость заболеваниям снижается.

Термин «Интернет-зависимость» был предложен Гольдбергом (1996) для описания непреодолимого желания пользоваться Интернетом. Гольдберг утверждал, что Интернет-зависимость пагубно воздействует на бытовую, учебную, социальную и психологическую сферы жизни человека. В последние годы приобрел популярность термин «патологическое использование компьютера», который употребляется в ситуациях, когда компьютер используется для получения информации, далеко выходящей за рамки профессиональных интересов. Интернет-зависимость используют для обозначения ситуаций, когда компь-

ютер патологически используется для вовлечения в социальные взаимодействия.

Аддикции, связанные с компьютером, могут проявляться как:

- 1) чрезмерное увлечение поиском информации в Интернете (негативизм);
- 2) болезненная зависимость от видеоигр;
- 3) поглощенность общением с друзьями по сети.

Выделяют ряд факторов, делающих Интернет притягательным в качестве потенциального аддиктивного агента: возможность многочисленных анонимных социальных взаимодействий; виртуальная реализация желаний с установлением обратной связи; нахождение желаемых «собеседников», удовлетворяющих любым требованиям, возможность установления контактов с новыми лицами и контроль над этими контактами; неограниченный доступ к информации и к разным видам развлечений; возможность участвовать в играх.

Психологические признаки Интернет-зависимости могут быть как специфическими, так и общими для всех видов аддикции. К общим признакам относятся:

- 1) повышенное настроение во время использования Интернета;
- 2) неудержимое влечение к выходу в Интернет;
- 3) увеличение времени, проводимого в Интернете;
- 4) трудности прекращения сеанса;
- 5) нарастающие отрицательные эмоции: раздражительность, дисфория, апатия, сниженное настроение, чувство пустоты, скука) вне общения с компьютером;
- 6) потеря интереса к семье, работе, прежним увлечениям;
- 7) безответственность, частые ошибки в работе, невыполнение обязанностей на работе и дома.
- 8) Интернет-зависимость обладает признаками всех типов зависимостей и соответствует общим для всех зависимостей критериям: пренебрежение важными вещами, разрушение отношений со значимыми людьми, раздражение или разочарование значимых людей, скрытность или раздражительность, когда люди критикуют это поведение, чувство вины и беспокойства относительно этого поведения, безуспешные попытки преодолеть это поведение.

К. Янг (1997) выделяет четыре симптома Интернет-зависимости:

- 1) навязчивое желание проверять электронную почту;
- 2) постоянное ожидание следующего выхода в Интернет;
- 3) жалобы окружающих на то, что человек проводит слишком много времени в Интернете;

4) жалобы окружающих на то, что человек тратит слишком много денег на Интернет.

Развернутую систему критериев Интернет-зависимости приводит Гольдберг (2000). По его мнению, Интернет-зависимость можно констатировать при наличии 3 или более пунктов из следующих:

- 1) Толерантность. Количество времени, которое нужно провести в Интернете, чтобы достичь удовлетворения, заметно возрастает. Если человек не увеличивает это количество времени, то эффект заметно снижается.
- 2) Синдром отказа. Наблюдается при прекращении или сокращении времени, проводимого в Интернете. Характеризуется двумя или более из следующих симптомов, которые развиваются в течение периода от нескольких дней до месяца: психомоторное возбуждение, тревога, навязчивые размышления о том, что сейчас происходит в Интернете, фантазии или мечты об Интернете, произвольные или непроизвольные движения пальцами, напоминающие печатание на клавиатуре. Использование Интернета позволяет избежать синдрома отказа.
- 3) Интернет используется в течение большего количества времени или чаще, чем было запланировано.
- 4) Существует постоянное желание или делаются безуспешные попытки прекратить или начать контролировать использование Интернета;
- 5) Огромное количество времени тратится на деятельность, связанную с использованием Интернета: покупка книг про Интернет, поиск новых браузеров, поиск провайдеров, организация найденных в Интернет файлов;
- 6) Значимая социальная или профессиональная деятельность, отдых прекращается или редуцируется в связи с использованием Интернета;
- 7) Использование Интернета продолжается, несмотря на осознание проблем, вызванных этим (недосыпание, семейные проблемы, опоздания на работу, пренебрежение профессиональными обязанностями, проблемы в общении с друзьями).

М. Орзак выделяет физиологические симптомы Интернет-зависимости: канальный синдром – туннельное поражение нервных стволов руки из-за длительного напряжения мышц при работе на компьютере; сухость в глазах, головные боли по типу мигрени; боли в спине; нерегулярное питание, пропуск приемов пищи; пренебрежение личной гигиеной; расстройства сна, изменение режима сна.

Качественным отличием Интернет-адикции выступает, прежде всего, сам предмет зависимости: виртуальный мир, где можно реализовать скрытые желания, владеть ситуацией, чувствовать себя героем, испытывать различные эмоции в играх и в виртуальных контактах. Все это формирует иллюзию общения с реальным миром.

Другой формой компьютерной аддикции выступает зависимость от видеоигр. Сегодня они получили широкое распространение, как среди подростков, так и среди взрослых. Для многих игры становятся основным или даже единственным видом работы с компьютером. Выделяют два типа игр: развлекательного и тренингового типа; обучающего и развивающего типа. Первые не требуют особого уровня интеллектуального развития и предназначены в основном для тренировки двигательных навыков и скорости сенсомоторных реакций. Вместе с тем, компьютерные игры представляют собой новый тип игры, требующий умения длительно наблюдать за своими действиями и анализировать их результаты. Такие игры требуют навыков взаимодействия с компьютером, понимания принципов работы компьютерной программы (неизменность и очередность действий, невозможность пропуска действия или замены его другим действием).

Опасность связана с бесконтрольной игровой деятельностью, с возможностью формирования зависимости от нее. Побочными эффектами видеоигр может стать чрезмерная вовлеченность, нарастание агрессивности (особенно у детей), рост тревожности в ответ на ограничение или невозможность игровой деятельности.

По мере прогрессирования аддикции игровой мир становится все более привлекательным, в то время как реальный воспринимается как неинтересный, скучный, а часто и враждебный. Связи аддикта с реальным миром ослабевают, интересы, мысли, энергия и ценности сосредотачиваются на виртуальном мире. Ни при одной форме зависимостей не происходит такой глубокой интеграции психических функций, как при компьютерной аддикции. В связи с этим аддикт не нуждается в характерных для других форм зависимости психологических защитах. Образуется внутреннее психологическое пространство, которое влияет на оценку внешних событий. Происходит опасное размывание границ между воображаемым и реальным миром, вплоть до нарушения инстинкта самосохранения.

Если при других аддикциях характерна постоянная внутренняя борьба между исходной и аддиктивной личностью, то в данном случае это может иметь место только на ранних этапах или не возникает вообще. Отбрасывание прежнего «Я» происходит практически без борь-

бы мотивов, без сопротивления, автоматически. В связи с этим коррекция компьютерных зависимостей очень сложна.

Литература

1. Агаджанян Н.А., Тель Л.З., Циркин В.И., Чеснокова С.А. Физиология человека. – М: Медицинская книга, Н.Новгород: Изд-во НГМА, 2003, - 528 с.
2. Апанасенко Г.Л., Попова Л.А. Медицинская валеология. – Р-на-Д: «Феникс», Киев: «Здоровье», 2000. – 248 с.
3. Губарева Л.И., Мизерева О.М., Чурилова Т.М. Экология человека: Практикум для ВУЗов. – М: «Владос», 2003.
4. Несмелова Н.Н., Смирнов Г.В. Ориентировочный рефлекс и адаптация. – Томск: Изд-во ИП Серкова Т.И., 2006. – 152 с.