

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Департамент координации деятельности организаций в сфере  
сельскохозяйственных наук  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Волгоградский государственный аграрный университет»  
Кафедра «Математическое моделирование и информатика»

Н.Ю. Мильченко

**ТЕОРИЯ ИНФОРМАЦИИ**  
**учебно-методическое пособие**

для обучающихся по специальности  
09.03.02 Информационные системы и программирование направленность (профиль)  
«Системы искусственного интеллекта и большие данные в АПК»

Волгоград  
2023

Учебно-методическое пособие по дисциплине Теория информации для обучающихся по специальности 09.03.02 Информационные системы и программирование направленность (профиль) «Системы искусственного интеллекта и большие данные в АПК»)/ Н.Ю. Мильченко – Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2023. – 96 с.

Учебно-методическое пособие составлено в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 09.03.02 Информационные системы и программирование направленность (профиль) «Системы искусственного интеллекта и большие данные в АПК» (бакалавриат). Данное пособие содержит необходимые теоретические материалы, практические задания, контрольные вопросы и задания для самостоятельной работы студентов

УДК  
ББК

© ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2023  
© Мильченко Н.Ю., 2023

## **ВВЕДЕНИЕ**

Современная информатика очень динамична и велика по объему. Но, тем не менее, уже существует сформировавшееся ядро – комплекс научно- практических дисциплин, изучающих все аспекты получения, хранения, преобразования, передачи и использования информации. Одним из составляющих этого «ядра» является «Теория информации» – прочно устоявшаяся база информатики, которой не грозят существенные перемены.

Данное учебно-методическое пособие «Теория информации» ориентировано на студентов, получающих подготовку по основной профессиональной образовательной программе высшего образования 09.03.02 Информационные системы и программирование направленность (профиль) «Системы искусственного интеллекта и большие данные в АПК», изучающих этот курс в обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана подготовки бакалавров. Содержание курса соответствует требованиям ФГОС СПО по данной специальности. Темы располагаются в последовательности, которая устанавливается исходя из логики курса.

Каждое занятие носит комбинированный характер: сначала выдается теоретический материал, который подкрепляется практическими заданиями. Для эффективной работы по темам рекомендуется организация самостоятельной работы студентов.

## РАЗДЕЛ I. ИНФОРМАЦИЯ, СВОЙСТВА ИНФОРМАЦИИ И ЕЕ ИЗМЕНЕНИЕ

***В этом разделе вы изучите:***

- понятия информации, данных, знаний;
- виды информации, ее свойства и формы представления;
- единицы измерения информации;
- содержательный и алфавитный подходы к измерению количества информации;
- меру Хартли, меру Шеннона, закон аддитивности информации.

*Теорией информации* называется наука, изучающая количественные закономерности, связанные с получением, передачей, обработкой и хранением информации. Возникнув в 40-х годах нашего века из практических задач теории связи, теория информации в настоящее время становится необходимым математическим аппаратом при изучении всевозможных процессов управления.

Теория информации тесно связана с такими разделами математики как теория вероятностей и математическая статистика, а также прикладная алгебра, которые представляют для нее математический фундамент.

Теория информации рассматривается как существенная часть кибернетики.

*Кибернетика* — это наука об общих законах получения, хранения, передачи и переработки информации. Ее основной предмет исследования - это так называемые кибернетические системы, рассматриваемые абстрактно, вне зависимости от их материальной природы. Примеры кибернетических систем: автоматические регуляторы в технике, мозг человека или животных, биологическая популяция, социум. Часто кибернетику связывают с методами искусственного интеллекта, т.к. она разрабатывает общие принципы создания систем управления и систем для автоматизации умственного труда. Основными разделами (они фактически абсолютно самостоятельны и независимы) современной кибернетики считаются: теория информации, теория алгоритмов, теория автоматов, исследование операций, теория оптимального управления и теория распознавания образов.

Родоначальниками кибернетики (датой ее рождения считается 1948 год, год соответствующей публикации) считаются американские ученые Норберт Винер и Клод Шеннон (он же основоположник теории информации). Винер ввел основную категорию кибернетики – управление, показал существенные отличия этой категории от других, например, энергии, описал несколько задач, типичных для кибернетики, и привлек всеобщее внимание к особой роли вычислительных машин. Выделение категории управления позволило Винеру воспользоваться понятием информации, положив в основу кибернетики изучение законов передачи и преобразования информации.

Принцип управления лежит в основе организации и действия любых управляемых систем: автоматических устройств, живых организмов и т. п. Подобно тому, как введение понятия энергии позволило рассматривать все явления природы с единой точки зрения и отбросило целый ряд ложных теорий, так и введение понятия

информации позволяет подойти с единой точки зрения к изучению самых различных процессов взаимодействия в природе.

Основные разделы теории информации – кодирование источника (сжимающее кодирование) и канальное (помехоустойчивое) кодирование. Теория информации тесно связана с криптографией и другими смежными дисциплинами.

Получение, обработка, передача и хранение различного рода информации – непереносимое условие работы любой управляющей системы. В этом процессе всегда происходит обмен информацией между различными звеньями системы. Любая информация для того, чтобы быть переданной, должна быть соответствующим образом «закодирована», т.е. переведена на язык специальных символов или сигналов. Сигналами, передающими информацию, могут быть электрические импульсы, световые или звуковые колебания, механические перемещения и т.д.

Одной из задач теории информации является отыскание наиболее экономных методов кодирования, позволяющих передать заданную информацию с помощью минимального количества символов. Эта задача решается как при отсутствии, так и при наличии искажений (помех) в канале связи.

Другая типичная задача теории информации ставится следующим образом: имеется источник информации (передатчик), непрерывно вырабатывающий информацию, и канал связи, по которому эта информация передается в другую станцию (приемник). Какова должна быть пропускная способность канала связи для того, чтобы канал «справлялся» со своей задачей, т.е. передавал всю поступающую информацию без задержек и искажений?

Ряд задач теории информации относится к определению объема запоминающих устройств, предназначенных для хранения информации, к способам ввода информации в эти запоминающие устройства и вывода ее для непосредственного использования.

Чтобы решать подобные задачи, нужно, прежде всего, научиться измерять количественно объем передаваемой или хранимой информации, пропускную способность каналов связи и их чувствительность к помехам (искажениям).

Таким образом, теория информации представляет собой раздел прикладной математики, посвященный измерению информации, ее потока, «размеров» канала связи и т. п., особенно применительно к радио, телеграфии, телевидению и к другим средствам связи. Кроме того, теория информации изучает методы построения кодов, обладающих полезными свойствами.

Как и любая математическая теория, теория информации оперирует с математическими моделями, а не с реальными физическими объектами (источниками и каналами связи).

## **Тема 1.1. Базовые понятия теории информации**

### ***1.1.1. Понятия информации, данных, знаний***

Термин «информация» происходит от латинского «*infomatio*», что означает «разъяснение, осведомление, изложение». В широком смысле информация – это общенаучное понятие, включающее в себя обмен сведениями между людьми, обмен сигналами между живой и неживой природой, людьми и устройствами. Понятие ин-

формации является одним из фундаментальных в современной науке вообще и базовым для информатики. Однако, если задаться целью формально определить понятие «информация», то сделать это чрезвычайно сложно, т.к. информация является первичным и неопределяемым в рамках науки понятием.

Данное понятие используется в различных науках (информатике, кибернетике, биологии, физике и других), при этом в каждой науке понятие «информация» связано с различными системами понятий.

Например, в биологии, которая изучает живую природу, понятие «информация» связывается с целесообразным поведением живых организмов. Такое поведение строится на основе получения и использования организмом информации об окружающей среде. Понятие «информация» в биологии используется также в связи и исследованиями механизмов наследственности. Генетически информация передается по наследству и хранится в всех клетках живых организмов. Гены представляют собой сложные молекулярные структуры, содержащие информацию о строении живых организмов.

Понятие «информация» достаточно широко используется в обычной жизни современного человека, поэтому каждый имеет интуитивное представление, что это такое. Но когда наука начинает применять общеизвестные понятия, она уточняет их, приспособляя к своим целям, ограничивает использование термина строгими рамками его применения в конкретной научной области.

Деятельность людей связана с переработкой и использованием материалов, энергии и информации. Соответственно развивались научные и технические дисциплины, отражающие вопросы материаловедения, энергетики и информатики. Значение информации в жизни общества стремительно растет, меняются методы работы с информацией, расширяются сферы применения новых информационных технологий. Сложность явления информации, его многоплановость, широта сферы применения и быстрое развитие отражается в постоянном появлении новых толкований понятий информатики и информации.

Рассмотрим множество определений и взглядов на понятие «информация» с различных точек зрения. Так, например, наиболее общее **философское определение** звучит следующим образом: *«Информация есть отражение реального мира. Информация - отраженное разнообразие, то есть нарушение однообразия. Информация является одним из основных универсальных свойств материи. В узком, **практическом толковании** определение понятия «информация» представляется так: «Информация есть все сведения, являющееся объектом хранения, передачи и преобразования» [13].*

У подавляющего большинства авторов свое понимание информации, иногда в чем-то пересекающееся, но нередко совсем несовпадающее. Все разнообразие взглядов на информацию более или менее четко укладывается в две ведущие модели, одна из которых трактует информацию как неотъемлемое свойство материи, ее атрибут («атрибутивная концепция»), а другая – как неотъемлемый элемент самоуправляемых (технических, биологических, социальных) систем, как функцию этих систем («функционально-кибернетическая концепция»).

Так, согласно определениям, приведенным в *толковых словарях*, термин «информация» означает следующее:

В социальной информатике *«Информация (Information) — содержание сообщения или сигнала; сведения, рассматриваемые в процессе их передачи или восприятия, позволяющие расширить знания об интересующем объекте»* [11].

В общем смысле информация есть обозначение некоторой формы связей или зависимостей объектов, явлений, мыслительных процессов. Информация есть понятие, абстракция, относящееся к определенному классу закономерностей материального мира и его отражения в человеческом сознании. В зависимости от области, в которой ведется исследование, и от класса задач, для которых вводится понятие информации, исследователи подбирают для него различные определения.

Автор теории информации **К. Шеннон** определил *понятие информации как коммуникацию, связь, в процессе которой устраняется неопределенность.*

При таком понимании информация – это результат выбора из набора возможных альтернатив. Однако математическая теория информации не охватывает все богатство содержания информации, поскольку она не учитывает содержательную сторону сообщения.

Дальнейшее развитие математического подхода к понятию «информация» отмечается в работах логиков (Р. Карнап, И. Бар-Хиллел) и математиков (А.Н. Колмогоров). В этих теориях понятие информации не связано ни с формой, ни с содержанием сообщений, передаваемых по каналу связи. Понятие «информация» в данном случае определяется как абстрактная величина, не существующая в физической реальности, подобно тому, как не существует мнимое число или не имеющая линейных размеров точка.

С кибернетической точки зрения информация (информационные процессы) есть во всех самоуправляемых системах (технических, биологических, социальных). При этом одна часть кибернетиков определяет информацию как содержание сигнала, сообщения, полученного кибернетической системой из внешнего мира. Здесь сигнал отождествляется с информацией, они рассматриваются как синонимы. Другая часть кибернетиков трактуют информацию как меру сложности структур, меру организации. Вот как определяет понятие «информация» американский ученый Б. Винер, сформулировавший основные направления кибернетики, автор трудов по математическому анализу, теории вероятностей, электрическим сетям и вычислительной техники: *«информация - это обозначение содержания, полученного из внешнего мира».*

Информация выступает в качестве меры разнообразия. Чем выше упорядоченность (организованность) системы, объекта, тем больше в ней содержится «связанной» информации. Отсюда делается вывод, что информация – фундаментальная естественнонаучная категория, находящаяся рядом с такими категориями как «вещество» и «энергия», что она является неотъемлемым свойством материи и потому существовала и будет существовать вечно.

С 50-60-х годов терминология теории информации стала применяться и в физиологии (Д. Адам). Была обнаружена близкая аналогия между управлением и связью в живом организме и в информационно-технических устройствах. В результате введения понятия «сенсорная информация» (т.е. оптические, акустические, вкусовые, тепловые и прочие сигналы, поступающие к организму извне или вырабатываемые внутри его, которые преобразуются в импульсы электрической или химической природы, передающиеся по нейронным цепям в центральную нервную систему и от

нее – к соответствующим эффекторам) появились новые возможности для описания и объяснения физиологических процессов раздражимости, чувствительности, восприятия окружающей среды органами чувств и функционирования нервной системы.

В рамках генетики было сформулировано понятие генетической информации – как программа (код) биосинтеза белков, материально представленных полимерными цепочками ДНК. Генетическая информация заключена преимущественно в хромосомах, где она зашифрована в определенной последовательности нуклеидов в молекулах ДНК. Реализуется эта информация в ходе развития особи.

С правовой точки зрения информация определяется как некоторая совокупность различных сообщений о событиях, происходящих в правовой системе общества, ее подсистемах и элементах и во внешней по отношению к данным правовым информационным образованиям среде, об изменениях характеристик информационных образований и внешней среды, или как меру организации социально-экономических, политических, правовых, пространственных и временных факторов объекта. Она устраняет в правовых информационных образованиях, явлениях и процессах неопределенность и обычно связана с новыми, ранее неизвестными нам явлениями и фактами.

Таким образом, систематизируя вышеизложенное, можно сделать вывод, что для инженеров, биологов, генетиков, психологов понятие «информации» отождествляется с теми сигналами, импульсами, кодами, которые наблюдаются в технических и биологических системах. Радиотехники, телемеханики, программисты понимают под информацией рабочее тело, которое можно обрабатывать, транспортировать, так же как электричество в электротехнике или жидкость в гидравлике. Это рабочее тело состоит из упорядоченных дискретных или непрерывных сигналов, с которыми и имеет дело информационная техника. Если попытаться объединить предложенные подходы, то получится следующее:

**Информация** - это:

- данные, определенным образом организованные, имеющие смысл, значение и ценность для своего потребителя и необходимая для принятия им решений, а также для реализации других функций и действий;
- совокупность знаний о фактических данных и зависимостях между ними, являющихся одним из видов ресурсов, используемых человеком в трудовой деятельности и быту;
- сведения о лицах, предметах, фактах, событиях, явлениях и процессах независимо от формы представления;
- сведения, неизвестные до их получения;
- значение, приписанное данным;
- средство и форма передачи знаний и опыта, сокращающая неопределенность и случайность и неосведомленность;
- обобщенный термин, относящийся к любым сигналам, звукам, знакам и т.д., которые могут передаваться, приниматься, записываться и/или храниться.

Приведенные выше определения понятия «информация» показывают, что понятия «знание», «информация», «данные» часто отождествляются. Однако, эти понятия необходимо различать.



Подходы к трактовке понятия «информация» уже были рассмотрены выше. Теперь остановимся на рассмотрении таких понятий как «данные» и «знания».

Вот как определяет понятие «**данные**» С.В. Симонович: «Мы живем в материальном мире. Все, что нас окружает и с чем мы сталкиваемся относится либо к физическим телам, либо к физическим полям. Все объекты находятся в состоянии непрерывного движения и изменения, которое сопровождается обменом энергией и ее переходом из одной формы в другую. Все виды энергообмена сопровождаются появлением сигналов. При взаимодействии сигналов с физическими телами в последних возникают определенные изменения свойств – это явление называется регистрацией сигналов. Такие изменения можно наблюдать, измерять или фиксировать иными способами – при этом возникают и регистрируются новые сигналы, т.е. образуются данные» [7].

Известны также следующие трактовки понятия «данные».

**Данные** это:

- факты, цифры, и другие сведения о реальных и абстрактных лицах, предметах, объектах, явлениях и событиях, соответствующих определенной предметной области, представленные в цифровом, символьном, графическом, звуковом и любом другом формате;

- информация, представленная в виде, пригодном для ее передачи и обработки автоматическими средствами, при возможном участии автоматизированными средствами с человеком;

- фактический материал, представленный в виде информации, чисел, символов или букв, используемый для описания личностей, объектов, ситуаций или других понятий с целью последующего анализа, обсуждения или принятия соответствующих решений.

Из всего многообразия подходов к определению понятия «данные» справедливо то, которое говорит о том, что данные несут в себе информацию о событиях, произошедших в материальном мире, поскольку они являются регистрацией сигналов, возникших в результате этих событий. Однако данные не тождественны информации [7]. Станут ли данные информацией, зависит от того, известен ли метод преобразования данных в известные понятия. То есть, чтобы извлечь из данных информацию необходимо подобрать соответствующий форме данных адекватный метод получения информации. Данные, составляющие информацию, имеют свойства, однозначно определяющие адекватный метод получения этой информации. Причем необходимо учитывать тот факт, что информация не является статичным объектом – она динамически меняется и существует только в момент взаимодействия данных и методов. Все прочее время она пребывает в состоянии данных. Информация существует только в момент протекания информационного процесса. Все остальное время она содержится в виде данных. Одни и те же данные могут в момент потребления представлять разную информацию в зависимости от степени адекватности взаимодействующих с ними методов.

По своей природе данные являются объективными, так как это результат регистрации объективно существующих сигналах, вызванных изменениями в материальных телах или полях. Методы являются субъективными. В основе искусственных методов лежат алгоритмы (упорядоченные последовательности команд), составлен-

ные и подготовленные людьми (субъектами). В основе естественных методов лежат биологические свойства субъектов информационного процесса. Таким образом, информация возникает и существует в момент диалектического взаимодействия объективных данных и субъективных методов.

Переходя к рассмотрению подходов к определению понятия «знания» можно выделить следующие трактовки.

**Знания** – это:

- вид информации, отражающей знания, опыт и восприятие человека - специалиста (эксперта) в определенной предметной области;
- множество всех текущих ситуаций в объектах данного типа и способы перехода от одного описания объекта к другому;
- осознание и толкование определенной информации, с учетом путей наилучшего ее использования для достижения конкретных целей, характеристиками знаний являются: внутренняя интерпретируемость, структурируемость, связанность и активность.

Основываясь на приведенных выше трактовках рассматриваемых понятий, можно констатировать тот факт, что знание - это информация, но не всякая информация – знание. Информация выступает как знания, отчужденные от его носителей и обобществленные для всеобщего пользования. Другими словами, информация – это превращенная форма знаний, обеспечивающая их распространение и социальное функционирование. Получая информацию, пользователь превращает ее путем интеллектуального усвоения в свои личностные знания. Здесь мы имеем дело с так называемыми информационно-когнитивными процессами, связанными с представлением личностных знаний в виде информации и воссозданием этих знаний на основе информации.

В превращении информации в знание участвует целый ряд закономерностей, регулирующих деятельность мозга, и различных психических процессов, а также разнообразных правил, включающих знание системы общественных связей. Благодаря этому знание становится достоянием общества, а не только отдельных индивидов. Между информацией и знаниями имеется разрыв. Человек должен творчески перерабатывать информацию, чтобы получить новые знания.

Таким образом, учитывая вышеизложенное, можно сделать вывод, что фиксируемые воспринимаемые факты окружающего мира представляют собой *данные*. При использовании данных в процессе решения конкретных задач появляется *информация*. Результаты решения задач, истинная, проверенная информация (сведения), обобщенная в виде законов, теорий, совокупностей взглядов и представлений представляет собой *знания*.

В рамках теории информации существуют 3 наиболее распространенные концепции информации, каждая из которых по-своему объясняет ее сущность.

**Первая концепция** (концепция К. Шеннона), отражая количественно- информационный подход, *определяет информацию как меру неопределенности (энтропию) события*. Количество информации в том или ином случае зависит от вероятности его получения: чем более вероятным является сообщение, тем меньше информации содержится в нем. Этот подход, хоть и не учитывает смысловую сторону информации, оказался весьма полезным в технике связи и вычислительной технике и

послужил основой для измерения информации и оптимального кодирования сообщений. Кроме того, он представляется удобным для иллюстрации такого важного свойства информации, как новизна, неожиданность сообщений.

При таком понимании *информация – это снятая неопределенность, или результат выбора из набора возможных альтернатив.*

**Вторая концепция** рассматривает информацию как свойство материи. Ее появление связано с развитием кибернетики и основано на утверждении, что информацию содержат любые сообщения, воспринимаемые человеком или приборами. Наиболее ярко и образно эта концепция информации выражена академиком В.М. Глушковым. Он писал, что «информацию несут не только испещренные буквами листы книги или человеческая речь, но и солнечный свет, складки горного хребта, шум водопада, шелест травы».

То есть, *информация как свойство материи создает представление о ее природе и структуре, упорядоченности и разнообразии. Она не может существовать вне материи, а значит, она существовала и будет существовать вечно, ее можно накапливать, хранить и перерабатывать.*

**Третья концепция** основана на логико-семантическом подходе, при котором информация трактуется как знание, причем не любое знание, а та его часть, которая используется для ориентировки, для активного действия, для управления и самоуправления. Иными словами, **информация – это действующая, полезная часть знаний.** Представитель этой концепции В. Г. Афанасьев, развивая логико-семантический подход, дает определение социальной информации: *«Информация, циркулирующая в обществе, используемая в управлении социальными процессами, является социальной информацией. Она представляет собой знания, сообщения, сведения о социальной форме движения материи и о всех других формах в той мере, в какой она используется обществом...»*

Рассмотренные подходы в определенной мере дополняют друг друга, освещают различные стороны сущности понятия информации и облегчают тем самым систематизацию ее основных свойств. Обобщив данные подходы, можно дать следующее определение информации:

**Информация** — это сведения, снимающие неопределенность об окружающем мире, которые являются объектом хранения, преобразования, передачи и использования.

**Сведения** — это знания, выраженные в сигналах, сообщениях, известиях, уведомлениях и т.д.

Информация передается в виде **сообщений**, определяющих форму и представление передаваемой информации. Примерами сообщений являются музыкальное произведение; телепередача; команды регулировщика на перекрестке; текст, распечатанный на принтере; данные, полученные в результате работы составленной вами программы и т.д. При этом предполагается, что имеются «источник информации» и «получатель информации».

Сообщение от источника к получателю передается посредством какой-нибудь среды, являющейся в таком случае «каналом связи» (рис.1).

Канал связи



Рисунок 1 – Универсальная схема передачи информации

Так, при передаче речевого сообщения в качестве такого канала связи можно рассматривать воздух, в котором распространяются звуковые волны, а в случае передачи письменного сообщения (например, текста, распечатанного на принтере) канал связи можно считать лист бумаги, на котором напечатан текст.

### ***1.1.2. Виды информации***

При классификации информации необходимо учитывать тот факт, что одна и та же информация может быть отнесена к различным классификационным группировкам, в зависимости от ее предметной ориентации.

#### ***Классификация информации***

##### ***1. По форме представления:***

- *символьная*, основанная на использовании символов – букв, цифр, знаков и т.д., является наиболее простой, практически применяется для передачи несложных сигналов о различных событиях (например, дорожные знаки, различный свет светофора и т.п.);

- *текстовая*, использующая так же символы (буквы, цифры, математические знаки), но информация заложена не только в них, но и в их сочетании;

- *графическая* (фотографии, чертежи, схемы, рисунки);

- *звуковая*;

- *видео*.

##### ***2. По способу восприятия:***

- *визуальная*;

- *аудиальная*;

- *тактильная*;

- *обонятельная*;

- *вкусовая*.

##### ***3. По общественному значению:***

- *массовая*;

- *специальная*;

- *личная*.

Информация может изучаться на трех уровнях:

*синтаксическом* – рассматриваются внутренние свойства информации в виде знаков (символов), используемых для передачи информации. Внешние свойства изучаются на семантическом и прагматическом уровнях.;

*семантическом* – анализируются отношения между знаками и обозначаемыми ими предметами, действиями, качествами, т.е. смысловое содержание информации, его отношение к источнику информации;

*прагматическом* – рассматриваются отношения между информацией и ее получателем, т.е. потребительское содержание информации, ее отношение к получателю.

На *синтаксическом уровне* рассматриваются проблемы доставки информации в виде совокупности знаков, учитывая при этом тип носителя и способ представления информации, скорость передачи и обработки, размеры кодов представления информации, надежность и точность преобразования этих кодов и т.п. На этом уровне информацию, рассматриваемую только с синтаксических позиций, обычно называют *данными*.

На *семантическом уровне* анализируются сведения, которые отражает информация, рассматриваются смысловые связи, формируются понятия и представления, выявляется смысл, содержание информации, осуществляется ее обобщение.

На прагматическом уровне проблемы связаны с определением ценности и полезности использования информации при выработке решения для достижения цели. Основная сложность здесь состоит в том, что ценность, полезность информации может быть различной для различных получателей и зависит от ряда факторов, таких, например, как своевременность ее доставки и использования.

Соответственно для каждого из этих уровней различают три вида информации: *синтаксическую, семантическую и прагматическую* и также существуют свои подходы к измерению количества информации и свои меры информации.

### ***1.1.3. Формы представления информации***

Рассмотрим универсальную схему передачи информации (см. рис.1).

Чтобы сообщение было передано от источника к получателю, необходима некоторая материальная субстанция – **носитель информации**. Сообщение, передаваемое с помощью носителя, назовем сигналом. В общем случае ***сигнал*** – *это изменяющийся во времени физический процесс*. Такой процесс может содержать различные характеристики (например, при передаче электрических сигналов могут изменяться напряжение и сила тока). Та из характеристик, которая используется для представления сообщений, называется параметром сигнала.

В случае, когда параметр сигнала принимает последовательное во времени конечное число значений (при этом все они могут быть пронумерованы), сигнал называется **дискретным**, а сообщение, передаваемое с помощью таких сигналов – дискретным сообщением. Информация, передаваемая источником, в этом случае также называется **дискретной**. Если же источник вырабатывает непрерывное сообщение (соответственно параметр сигнала – непрерывная функция во времени), соответствующая информация называется **непрерывной (аналоговой)**. Пример дискретного сообщения - процесс чтения книги, информация в которой представлена текстом, т.е. дискретной последовательностью отдельных значков (букв). Примером непрерывного сообщения служит человеческая речь, передаваемая модулированной звуковой волной. Параметром сигнала в этом случае является давление, создаваемое этой волной в точке нахождения приемника - человеческого уха.

Непрерывное сообщение может быть представлено непрерывной функцией, заданной на некотором отрезке  $[a, b]$ . Непрерывное сообщение можно преобразовать

в дискретное (такая процедура называется **дискретизацией**). Для этого из бесконечного множества значений этой функции (параметра сигнала) выбирается их определенное число, которое приближенно может характеризовать остальные значения. Таким образом, любое сообщение может быть представлено как дискретное, иначе говоря, последовательностью знаков некоторого алфавита.

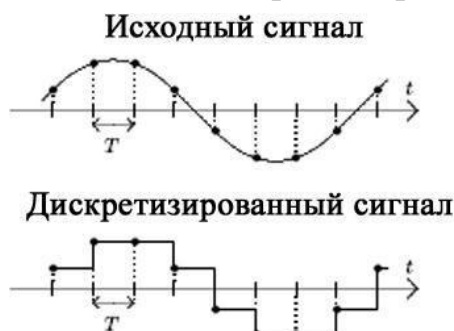


Рисунок 2 – Преобразование аналогового сигнала в дискретный

Возможность дискретизации непрерывного сигнала с любой желаемой точностью (для возрастания точности достаточно уменьшить шаг) принципиально важна с точки зрения информатики. Компьютер – цифровая машина, т.е. внутреннее представление информации в нем дискретно. Дискретизация входной информации (см. рис.2.) позволяет сделать ее пригодной для компьютерной обработки.

Существуют и другие вычислительные машины - аналоговые ЭВМ. Они используются обычно для решения задач специального характера и широкой публике практически не известны. Эти ЭВМ в принципе не нуждаются в дискретизации входной информации, так как ее внутреннее представление у них непрерывно. В этом случае все наоборот - если внешняя информация дискретна, то ее «перед употреблением» необходимо преобразовать в аналоговую.

#### **1.1.4. Свойства информации**

«Информация является динамическим объектом, образующимся в момент взаимодействия объективных данных и субъективных методов» [6]. Как и всякий объект, информация обладает свойствами. На свойства информации влияют как свойства данных, так и свойства методов, взаимодействующих с данными в ходе информационного процесса. По окончании свойства процесса свойства информации переносятся на свойства новых данных, то есть свойства методов могут переходить на свойства данных.

Информация специфична и с точки зрения старения (т.е. на информацию действует не само время, а появление новой информации, отрицающей или уточняющей данную), и с точки зрения различных вариантов относительно материального носителя или знаковой формы, и с точки зрения воздействия и так далее.

Можно привести немало разнообразных свойств информации. Каждая научная дисциплина рассматривает те свойства, которые ей наиболее важны. Систематизация существующих подходов к выделению свойств информации, позволяет говорить о том, что информации присущи следующие свойства:

**1. Атрибутивные свойства** – это те свойства, без которых информация не существует. К данной категории свойств относятся:

- *неотрывность информации от физического носителя и языковая природа информации* (одно из важнейших направлений информатики как науки является изучение особенностей различных носителей и языков информации, разработка новых, более совершенных и современных. Необходимо отметить, что, хотя информация и неотрывна от физического носителя и имеет языковую природу, она не связана жестко ни с конкретным языком, ни с конкретным носителем);

- *дискретность* (содержащиеся в информации сведения, знания - дискретны, т.е. характеризуют отдельные фактические данные, закономерности и свойства изучаемых объектов, которые распространяются в виде различных сообщений, состоящих из линии, составного цвета, буквы, цифры, символа, знака);

- *непрерывность* (информация имеет свойство сливаться с уже зафиксированной и накопленной ранее, тем самым, способствуя поступательному развитию и накоплению).

**2. Прагматические свойства** – это те свойства, которые характеризуют степень полезности информации для пользователя, потребителя и практики. Проявляются в процессе использования информации. К данной категории свойств относятся:

- *смысл и новизна* (это свойство характеризует перемещение информации в социальных коммуникациях, и выделяет ту ее часть, которая нова для потребителя);

- *полезность* (уменьшение неопределенности сведений об объекте, дезинформация расценивается как отрицательные значения полезной информации);

- *ценность* (ценность информации различна для различных потребителей и пользователей);

- *кумулятивность* (характеризует накопление и хранение информации);

- *полнота* (характеризует качество информации и определяет достаточность данных для принятия решений или для создания новых данных на основе имеющихся; чем полнее данные, тем шире диапазон методов, которые можно использовать, тем проще подобрать метод, вносящий минимум погрешностей в ход информационного процесса);

- *достоверность* (данные возникают в момент регистрации сигналов, но не все сигналы являются полезными – всегда присутствует какой-то уровень посторонних сигналов, в результате чего полезные данные сопровождаются определенным уровнем информационного шума; если полезный сигнал зарегистрирован более четко, чем посторонние сигналы, достоверность информации может быть более высокой; при увеличении уровня шумов достоверность информации снижается; в этом случае для передачи того же количества информации требуется использовать либо больше данных, либо более сложные методы);

- *адекватность* (это степень соответствия реальному объективному состоянию дела; неадекватная информация может образовываться при создании новой информации на основе неполных или недостоверных данных; однако и полные, и достоверные данные могут приводить к созданию неадекватной информации в случае применения к ним неадекватных методов);

- *доступность* (мера возможности получить ту или иную информацию; на степень доступности информации влияют одновременно как доступность данных, так и доступность адекватных методов для их интерпретации; отсутствие доступа к данным или отсутствие адекватных методов обработки данных приводят к одинако-

вому результату: информация оказывается недоступной; отсутствие адекватных методов для работы с данными во многих случаях приводит к применению неадекватных методов, в результате чего образуется неполная, неадекватная или недостоверная информация);

- *актуальность* (степень соответствия информации текущему моменту времени; нередко с актуальностью, как и с полнотой, связывают коммерческую ценность информации; поскольку информационные процессы растянуты во времени, то достоверная и адекватная, но устаревшая информация может приводить к ошибочным решениям; необходимость поиска (или разработки) адекватного метода для работы с данными может приводить к такой задержке в получении информации, что она становится неактуальной и ненужной; на этом, в частности, основаны многие современные системы шифрования данных с открытым ключом. Лица, не владеющие ключом (методом) для чтения данных, могут заняться поиском ключа, поскольку алгоритм его работы доступен, но продолжительность этого поиска столь велика, что за время работы информация теряет актуальность и, соответственно, связанную с ней практическую ценность);

- *объективность и субъективность* (понятие объективности информации является относительным; это понятно, если учесть, что методы являются субъективными; более объективной принято считать ту информацию, в которую методы вносят меньший субъективный элемент. В ходе информационного процесса степень объективности информации всегда понижается. Это свойство учитывают, например, в правовых дисциплинах, где по-разному обрабатываются показания лиц, непосредственно наблюдавших события или получивших информацию косвенным путем посредством умозаключений или со слов третьих лиц).

**3. Динамические свойства** – это те свойства, которые характеризуют изменение информации во времени:

- *рост информации* (движение информации в информационных коммуникациях, постоянное ее распространение, и рост определяют свойство многократного распространения или повторяемости. Хотя информация и зависима от конкретного языка и конкретного носителя, она не связана жестко ни с конкретным языком, ни с конкретным носителем. Благодаря этому информация может быть получена и использована несколькими потребителями.);

- *старение* (информация подвержена влиянию времени).

## **Тема 1.2. Различные подходы к определению понятия «количество информации». Меры и единицы измерения информации**

### **1.2.1. Различные подходы к определению понятия «количество информации»**

Определить понятие «количество информации» довольно сложно. В решении этой проблемы существуют два основных подхода. Исторически они возникли практически одновременно. В конце 40-х годов XX века один из основоположников кибернетики Клод Шеннон развил «содержательный подход», а работы по созданию ЭВМ привели к алфавитному подходу.



На сегодняшний день наиболее известны следующие способы измерения информации:

1. содержательный (энтропийный);
2. алфавитный (объемный);
3. алгоритмический.

Алфавитный способ является самым простым и грубым способом измерения информации.

Алгоритмический способ оценки информации предлагается в алгоритмической теории информации (раздел теории алгоритмов). Этот способ кратко можно охарактеризовать следующими рассуждениями.

Каждый согласится, что кодовое слово 0101...01 сложнее слова 00...0, а слово, где 0 и 1 выбираются из эксперимента – бросания монеты (0 – герб, 1 – решка), сложнее обоих предыдущих.

Компьютерная программа, производящая слово из одних нулей, крайне проста: печатать один и тот же символ. Для получения 0101...01 нужна чуть более сложная программа, печатающая символ, противоположный только что напечатанному. А случайная, не обладающая никакими закономерностями последовательность не может быть произведена никакой «короткой» программой. Длина программы, производящей хаотичную последовательность, должна быть близка к длине последней.

Приведенные рассуждения позволяют предположить, что любому сообщению можно приписать количественную характеристику, отражающую сложность (размер) программы, которая позволяет ее произвести.

Рассмотрим более подробно первые два способа измерения информации.

### ***1.2.2. Содержательный (энтропийный) подход***

В теории информации и кодирования принят энтропийный подход к измерению информации. Суть этого подхода к измерению информации сформулировал в своих трудах Клод Шеннон. Ученый определил информацию как меру неопределенности (энтропию) события.

**Энтропия** - понятие, пришедшее из физики и распространившееся на все сферы жизнедеятельности. Означает усреднение, распыление, оскудение, хаотичность, беспорядочность. Например: Сегодня у меня в голове - полная **энтропия**.

**Энтропия** (от греч. en, tropē – поворот, превращение) — в теории информации: величина, характеризующая степень неопределенности системы.

В 1921 г. основатель большей части математической статистики, англичанин Рональд Фишер впервые ввел термин «информация» в математику, но полученные им формулы носят очень специальный характер.

В 1948 г. Клод Шеннон в своих работах по теории связи выписывает формулы для вычисления количества информации и энтропии. Термин энтропия используется Шенноном по совету патриарха компьютерной эры фон Неймана, отметившего, что полученные Шенноном для теории связи формулы для ее расчета совпали с соответствующими формулами статистической физики, а также то, что «точно никто не знает» что же такое энтропия.

Рассмотрим вопрос об определении количества информации более подробно на конкретных примерах. Например, при бросании монеты на ровной поверхности

10 раз «орел» может выпасть 7 раз, а решка — 3 раза, если бросим монету 100 раз, то «орел» может выпасть 60 раз, а «решка» — 40 раз, если бросим монету 1000 раз, то «орел» может выпасть 520 раз, а «решка» — 480 и так далее. В итоге при очень большой серии опытов количества выпадений «орла» и «решки» постепенно сближаются. Таким образом, можно говорить, что события равновероятны. С равной вероятностью произойдет одно из двух возможных событий — монета окажется в одном из двух положений; «орел» или «решка».

Перед броском существует неопределенность наших знаний (возможны два события), и, как упадет монета, предсказать невозможно. После броска наступает полная определенность, так как мы видим (получаем зрительное сообщение), что монета в данный момент находится в определенном положении (например, «орел»). Это сообщение приводит к уменьшению неопределенности наших знаний в два раза, так как до броска мы имели два вероятных события, а после броска — только одно, то есть в два раза меньше.

В окружающей действительности достаточно часто встречаются ситуации, когда может произойти некоторое количество равновероятных событий. Так, при бросании равносторонней четырехгранной пирамиды существуют 4 равновероятных события, а при бросании шестигранного игрального кубика — 6 равновероятных событий.

Чем больше количество возможных событий, тем больше начальная неопределенность и соответственно тем большее количество информации будет содержать сообщение о результатах опыта.

С позиции *содержательного подхода* к измерению информации решается вопрос о количестве информации в сообщении, получаемом человеком. *Информация* — это сведения, получаемые человеком из различных сообщений, пополняющие его знания. Следующий вопрос: что такое сообщение? *Сообщение* — это информационный поток (поток данных), который в процессе передачи информации поступает к принимающему его субъекту. Сообщение — это и речь, которую мы слушаем (радиосообщение, объяснение учителя), и воспринимаемые нами зрительные образы (фильм по телевизору, сигнал светофора), и текст книги, которую мы читаем, и т. д.

*Информативным* назовём сообщение, которое пополняет знания человека, т. е. несёт для него информацию. Для разных людей одно и то же сообщение с точки зрения его информативности может быть разным. Если сведения «старые», т. е. человек это уже знает, или содержание сообщения непонятно человеку, то такие сообщения неинформативны для человека. Информативно то сообщение, которое содержит новые и понятные сведения.

Примеры неинформативных сообщений для ученика 8 класса:

а) «Столица Франции — Париж» (не новое);

б) «Коллоидная химия изучает дисперсионные состояния систем, обладающих высокой степенью раздробленности» (непонятное).

Пример информативного сообщения (для тех, кто этого не знал): «Эйфелева башня имеет высоту 300 метров и массу 9000 тонн».

Как определить количество информации в сообщении? Чем больше первоначальная неопределённость знания, тем больше информации несёт сообщение, снимающее эту неопределённость. Неопределённость знания — это количество возмож-

ных вариантов ответа на интересующий вас вопрос. Ещё можно сказать: возможных исходов события. Событием может быть, например, бросание кубика; тогда исход этого события—выпадение той или иной грани; и т. п.

Для количественного выражения любой величины необходимо определить единицу измерения. Так, для измерения длины в качестве единицы выбран метр, для измерения массы — килограмм и так далее. Аналогично, для определения количества информации необходимо ввести единицу измерения.

Шеннон предложил в конце 40-х годов единицу измерения информации – бит. Каждому сигналу в теории приписывалась априорная вероятность его появления. Чем меньше вероятность появления того или иного сигнала, тем больше информации он несет для потребителя (т.е. чем неожиданнее новость, тем больше ее информативность).

Информация равна нулю, когда возможно только одно событие. С ростом числа событий она увеличивается и достигает максимального значения, когда события равновероятны.

За единицу количества информации принимается такое количество информации, которое содержит сообщение, уменьшающее неопределенность в два раза. Такую единицу называют «бит».

Информация размером в один бит содержится в ответе на вопрос, требующий ответа «да» или «нет».

Если вернуться к опыту с бросанием монеты, то здесь неопределенность как раз уменьшается в два раза и, следовательно, полученное количество информации равно 1 биту.

Минимальной единицей измерения количества информации является бит, а следующей по величине единицей является байт, причем

$$1 \text{ байт} = 2^3 \text{ бит} = 8 \text{ бит}$$

В информатике система образования кратных единиц измерения количества информации несколько отличается от принятых в большинстве наук. Традиционные метрические системы единиц, например, Международная система единиц СИ, в качестве множителей кратных единиц используют коэффициент  $10^n$ , где  $n = 3, 6, 9$  и так далее, что соответствует десятичным приставкам Кило ( $10^3$ ), Мега ( $10^6$ ), Гига ( $10^9$ ) и так далее.

Компьютер оперирует числами не в десятичной, а в двоичной системе счисления, поэтому в кратных единицах измерения количества информации используется коэффициент  $2^n$ .

Так, кратные байту единицы измерения количества информации вводятся следующим образом:

$$1 \text{ Кб (килобайт)} = 2^{10} \text{ байт} = 1024 \text{ байта,}$$

$$1 \text{ Мб (мегабайт)} = 2^{10} \text{ Кб} = 1024 \text{ Кб,}$$

$$1 \text{ Гб (гигабайт)} = 2^{10} \text{ Мб} = 1024 \text{ Мб.}$$

В последнее время в связи с увеличением объемов обрабатываемой информации входят в употребление такие производные единицы, как терабайт и петабайт.

Определить самостоятельно:

$$1 \text{ Тб (терабайт)} = 2^{40} \text{ байт} = \dots$$

$$1 \text{ Пб (петабайт)} = 2^{50} \text{ байт} = \dots$$

**Пример 1.** Определить сколько бит в 1 килобайте?

**Решение:** 1 Килобайт =  $1 \cdot 1024 = 1024$  байт  $\cdot 8 = 8192$  бита

**Пример 2.** Определить сколько мегабайт составляют 8192 бита?

**Решение:**  $8192 \text{ бита} = 8192 : 8 = 1024 \text{ байта}$ ;  $1024 : 1024 = 1$  Килобайт;  $1024 : 1024 = 0,0009765625$  Мегабайт

Формула, используемая для вычисления количества информации, зависит от ситуаций, которых может быть две:

1. Все возможные исходы события равновероятны. Их число конечно и равно  $N$ .

2. Вероятности  $p_i$  ( $i=1, \dots, N$ ) возможных исходов события разные, и они заранее известны. Здесь по-прежнему  $N$  — число возможных исходов события.

#### *Равновероятные исходы события*

Исходы события равновероятны, если ни одно из них не имеет преимущества перед другими. Если обозначить буквой  $I$  количество информации в сообщении о том, что произошёл один из  $N$  равновероятных исходов события, то величины  $I$  и  $N$  связаны между собой формулой Хартли:

$$2^I = N \quad (1)$$

Эту формулу еще называют 1-й формулой Хартли.

Американский инженер Р. Хартли в 1928 г. процесс получения информации рассматривал как выбор одного сообщения из конечного наперед заданного множества из  $N$  равновероятных сообщений, а количество информации  $I$ , содержащееся в выбранном сообщении, определял, как двоичный логарифм  $N$ .

Логарифмируя обе части формулы (1) по основанию 2:

$$\log_2 2^I = \log_2 N$$

и используя свойства логарифмов, получим 2-ю формулу Хартли:

$$I = \log_2 N \quad (2)$$

Величина  $I$  измеряется в битах. 1 бит — это количество информации в сообщении об одном из двух равновероятных исходов.

Формулы (1) и (2) тождественны друг другу.

**Пример 3.** Какое количество информации содержит сообщение о том, что из колоды в 32 карты достали даму пик?

**Решение:** в перемешанной колоде выпадения карт — равновероятные исходы события. Если  $I$  — количество информации в сообщении о том, что выпала конкретная карта (например, дама пик), то из формулы Хартли:

$$2^I = 32 = 2^5$$

$$\text{или } I = \log_2 32 = 5$$

Итак,  $I=5$  битов.

Полученный ответ имеет интересную интерпретацию. Он характеризует число двоичных вопросов, ответы на которые позволяют выбрать либо «да», либо «нет». Для выбора дамы пик такими вопросами будут:

Вопрос	Ответ	Двоичный символ
--------	-------	-----------------

1. Карта красной масти?	нет	0
2. Трефы?	нет	0
3. Одна из четырех старших?	да	1
4. Одна из двух старших?	нет	0
5. Дама?	да	1

Таким образом выбор дамы пик можно описать последовательностью из пяти двоичных символов: 00101

На первый взгляд может показаться, что эта интерпретация не годится в случае, когда количество выборов не равно степени 2, так как получается нецелое количество вопросов, к примеру, если взять колоду из 36 карт (добавлены шестерки), то можно заметить, что для того, чтобы выяснить у участника «эксперимента», какую карту он выбрал, в ряде случаев понадобится 5 вопросов, как и в предыдущем случае, а в ряде случаев – и 6 вопросов. Усреднение по случаям и дает получаемую по формуле нецелую величину.

**Пример 4.** Какое количество информации содержит сообщение о выпадении грани с числом 3 на шестигранном игральном кубике?

*Решение:* считая выпадение граней равновероятными исходами, запишем по формуле Хартли:

$$I = \log_2 6 \approx 2,58496 \text{ бит}$$

**Пример 5.** В барабане для розыгрыша лотереи находится 32 шара. Сколько информации содержит сообщение о первом выпавшем номере (например, выпал номер 15)?

*Решение:* Поскольку вытаскивание любого из 32 шаров равновероятно, то количество информации об одном выпавшем номере находится из уравнения:

$$2^x = 32.$$

$$32 = 2^5. \text{ Следовательно, } x = 5 \text{ бит.}$$

Очевидно, ответ не зависит от того, какой именно выпал номер.

### *Неравновероятные исходы события (вероятностный подход)*

Вероятность некоторого исхода события—это величина, которая может принимать значения от нуля до единицы. Вероятность невозможного исхода равна нулю (например: «Завтра Солнце не взойдёт над горизонтом»), вероятность достоверного исхода равна единице (например: «Вода при нагревании закипает»).

Вероятность некоторого исхода события определяется путём многократных наблюдений (измерений, испытаний). Такие измерения называют статистическими. И чем большее количество измерений выполнено, тем точнее определяется вероятность исхода события.

Математическое определение вероятности звучит так: вероятность равна отношению числа исходов, благоприятствующих данному событию, к общему числу всех возможных исходов.

Если вероятность некоторого исхода события равна  $p$ , а  $i$  (бит)—это количество информации в сообщении об этом исходе, то данные величины связаны между собой формулой:

$$2^i = \frac{1}{p} \quad (3)$$

Решая показательное уравнение (3) относительно  $i$ , получаем формулу Шеннона:

$$i = \log_2 \frac{1}{p} \quad (4)$$

**Пример 6.** На автобусной остановке останавливаются два маршрута автобусов: № 2 и № 77. Ученику дано задание: определить, сколько информации содержит сообщение о том, что к остановке подошёл автобус № 2, и сколько информации в сообщении о том, что подошёл автобус № 77.

Ученик провёл исследование. В течение всего рабочего дня он подсчитал, что к остановке автобусы подходили 100 раз. Из них 25 раз подходил автобус № 2 и 75 раз—автобус № 77. Сделав предположение, что с такой же частотой автобусы ходят и в другие дни, ученик вычислил вероятность появления на остановке автобуса № 2:

$$p_2 = \frac{25}{100} = \frac{1}{4}$$

и вероятность появления автобуса № 77:

$$p_{77} = \frac{75}{100} = \frac{3}{4}$$

Отсюда количество информации в сообщении об автобусе № 2 равно  $i_2 = \log_2 4 = 2$  бита. Количество информации в сообщении об автобусе № 77 равно:

$$i_{77} = \log_2 \frac{4}{3} = 0,415040 \text{ бита.}$$

Обратите внимание на следующий качественный вывод: чем вероятность исхода события меньше, тем больше количество информации в сообщении о нём. Количество информации о достоверном исходе равно нулю.

Например, сообщение «Завтра наступит утро» является достоверным, и его вероятность равна единице. Из формулы (3) следует:  $2^0 = \frac{1}{1} = 1$ . Отсюда  $i=0$  бит.

Формула Хартли (1) является частным случаем формулы (3). Если имеется  $N$  равновероятных исходов (результат бросания монеты, игрального кубика и т.п.), то вероятность каждого возможного исхода равна  $p = \frac{1}{N}$ . Подставив  $\frac{1}{N}$  в (3), снова получим формулу Хартли:

$$2^I = N.$$

Если бы в примере 3 автобусы № 2 и № 77 приходили к остановке из 100 раз каждый по 50, то вероятность появления каждого из них была бы равна  $1/2$ . Следовательно, количество информации в сообщении о приходе каждого автобуса было бы равно  $i = \log_2 2 = 1$  бит. Пришли к известной информативности сообщения об одном из двух равновероятных исходов.

**Пример 7.** Рассмотрим другой вариант задачи об автобусах. На остановке останавливаются автобусы № 2 и № 77. Сообщение о том, что к остановке подошёл автобус № 2, несёт 4 бита информации. Вероятность появления на остановке автобуса № 77 в два раза меньше, чем вероятность появления автобуса № 2. Сколько битов информации несёт сообщение о появлении на остановке автобуса № 77?

*Решение:* запишем условие задачи в следующем виде

$$i_2 = 4 \text{ бита, } p_2 = 2p_{77}.$$

Вспомним связь между вероятностью и количеством информации:  $2^i = \frac{1}{p}$ . Отсюда:  $p = \frac{1}{2^i} = 2^{-i}$

Подставляя в это равенство данные из условия задачи, получим:

$$2^{-i_2} = 2 \cdot 2^{-i_{77}} = 2^{1-i_{77}}$$

Отсюда:  $i_{77} - 1 = 4$ ;

$i_{77} = 5$  бит.

Из полученного результата следует вывод: уменьшение вероятности события в 2 раза увеличивает информативность сообщения о нём на 1 бит. Очевидно и обратное правило: увеличение вероятности исхода события в 2 раза уменьшает информативность сообщения о нём на 1 бит.

### **Задачи:**

**№1.** «Вы выходите на следующей остановке?» - спросили человека в автобусе. «Нет», - ответил он. Сколько информации содержит ответ?

**№2.** Какой объем информации содержит сообщение, уменьшающее неопределенность знаний в 4 раза?

**№3.** Вы подошли к светофору, когда горел желтый свет. После этого загорелся зеленый. Какое количество информации вы при этом получили?

**№4.** Вы подошли к светофору, когда горел красный свет. После этого загорелся желтый свет. Сколько информации вы при этом получили?

**№5.** Группа школьников пришла в бассейн, в котором 4 дорожки для плавания. Тренер сообщил, что группа будет плавать на дорожке номер 3. Сколько информации получили школьники из этого сообщения?

**№6.** В корзине лежат 8 шаров. Все шары разного цвета. Сколько информации несет сообщение о том, что из корзины достали красный шар?

**№7.** Была получена телеграмма: «Встречайте, вагон 7». Известно, что в составе поезда 16 вагонов. Какое количество информации было получено?

**№8.** В школьной библиотеке 16 стеллажей с книгами. На каждом стеллаже 8 полок. Библиотекарь сообщил Пете, что нужная ему книга находится на пятом стеллаже на третьей сверху полке. Какое количество информации библиотекарь передал Пете?

**№9.** При угадывании целого числа в диапазоне от 1 до N было получено 7 бит информации. Чему равно N?

**№10.** При угадывании целого числа в некотором диапазоне было получено 6 бит информации. Сколько чисел содержит этот диапазон?

**№11.** Сообщение о том, что ваш друг живет на 10 этаже, несет 4 бита информации. Сколько этажей в доме?

**№12.** Сообщение о том, что Петя живет во втором подъезде, несет 3 бита информации. Сколько подъездов в доме?

**№13.** В коробке лежат 7 разноцветных карандашей. Какое количество информации содержит сообщение, что из коробки достали красный карандаш?

**№14.** Какое количество информации несет сообщение: «Встреча назначена на сентябрь».

**№15.** Какое количество информации несет сообщение о том, что встреча назначена на 15 число?

**№16.** Какое количество информации несет сообщение о том, что встреча назначена на 23 октября в 15.00?

**№17.** При угадывании целого числа в некотором диапазоне было получено 8 бит информации. Сколько чисел содержит этот диапазон?

**№18.** В корзине лежат 16 шаров. Все шары разного цвета. Сколько информации несет сообщение о том, что из корзины достали белый шар?

**№19.** Сообщение о том, что ваш друг живет на 7 этаже, несет 3 бита информации. Сколько этажей в доме?

**№20.** Сообщение о том, что Петя живет в третьем подъезде, несет 2 бита информации. Сколько подъездов в доме?

Формула Хартли отвлечена от семантических и качественных, индивидуальных свойств рассматриваемой системы (качества информации, содержащейся в системе, в проявлениях системы с помощью рассматриваемых  $N$  состояний системы). Это основная положительная сторона этой формулы. Но имеется и основная отрицательная сторона: формула не учитывает различимость и различность рассматриваемых  $N$  состояний системы.

Уменьшение (увеличение)  $N$  может свидетельствовать об уменьшении (увеличении) разнообразия состояний  $N$  системы.

Существует множество ситуаций, когда возможные события имеют различные вероятности реализации. Формулу для вычисления количества информации в случае различных вероятностей событий предложил К. Шеннон в 1948 году.

**Мера К. Шеннона.** Формула Шеннона дает оценку информации независимо, отвлекаясь от ее смысла.

*Рассмотрим пример:* в коробке имеется 50 шаров. Из них 40 белых и 10



черных. Очевидно, вероятность того, что при вытаскивании «не глядя» попадется белый шар больше, чем вероятность попадания черного.

Обозначим  $p_{\text{ч}}$  – вероятность попадания при вытаскивании черного шара,  $p_{\text{б}}$  – вероятность попадания белого шара.

Тогда:  $P_{\text{ч}} = 10/50 = 0,2$ ;  $p_{\text{б}} = 40/50 = 0,8$ .

Отсюда видно, что вероятность попадания белого шара в 4 раза больше, чем черного.

Из примера можно сделать вывод: *если  $N$  – это общее число возможных исходов какого-то процесса (вытаскивание шара), и из них интересующее нас событие (вытаскивание белого шара) может произойти  $K$  раз, то вероятность этого события равна  $K/N$ .*

Вероятность выражается в долях единицы. В частном случае, вероятность достоверного события равна 1 (из 50 белых шаров вытасчен белый шар); вероятность невозможного события равна нулю (из 50 белых шаров вытасчен черный шар).

Качественную связь между вероятностью события и количеством информации в сообщении об этом событии можно выразить так: *чем меньше вероятность некоторого события, тем больше информации содержит сообщение об этом событии.*

Количественная зависимость между вероятностью события ( $p$ ) и количеством информации в сообщении о нем ( $i$ ) выражается формулой:

$$i = \log_2 (1/p).$$

**Пример.** В задаче о шарах определим количество информации в сообщении о попадании белого шара и черного шара:

$$i_{\text{б}} = \log_2(1/0,8) = \log_2(1,25) = 0,321928;$$

$$i_{\text{ч}} = \log_2(1/0,2) = \log_2 5 = 2,321928.$$

Согласно формуле Шеннона количество информации определяется по формуле:

$$I = - \sum_{i=1}^N p_i \log_2 p_i$$

где  $I$  – количество информации;

$N$  – количество возможных событий;

$p_i$  – вероятность  $i$ -го события.

**Например,** пусть при бросании несимметричной четырехгранной пирамидки вероятности отдельных событий будут равны:

$$p_1 = 1/2, \quad p_2 = 1/4, \quad p_3 = 1/8, \quad p_4 = 1/8.$$

Тогда количество информации, которое мы получим после реализации одного из них, можно рассчитать по формуле

$$I = - (1/2 * \log_2 1/2 + 1/4 * \log_2 1/4 + 1/8 * \log_2 1/8 + 1/8 * \log_2 1/8) = \\ = (1/2 + 2/4 + 3/8 + 3/8) \text{ битов} = 14/8 \text{ битов} = 1,75 \text{ бита}.$$

Этот подход к определению количества информации называется *вероятностным*.

Для частного, но широко распространенного и рассмотренного выше случая, когда события равновероятны ( $p_i = 1/N$ ), величину количества информации **I** можно рассчитать по формуле:

$$I = - \sum_{i=1}^N \frac{1}{N} \log_2 \frac{1}{N} = \log_2 N.$$

По формуле можно определить, например, количество информации, которое мы получим при бросании симметричной и однородной четырехгранной пирамидки:

$$I = \log_2 4 = 2 \text{ бита}.$$

Таким образом, при бросании симметричной пирамидки, когда события равновероятны, мы получим большее количество информации (2 бита), чем при бросании несимметричной (1,75 бита), когда события неравновероятны.

Количество информации, которое мы получаем, достигает максимального значения, если события равновероятны.

Таким образом, К. Шенноном доказана теорема о единственности меры количества информации. Для случая равномерного закона распределения плотности вероятности мера Шеннона совпадает с мерой Хартли.

### **Задачи:**

**№1.** В корзине лежат 8 черных шаров и 24 белых. Сколько информации несет сообщение о том, что достали черный шар?

**№2.** В корзине лежат 32 клубка шерсти. Среди них – 4 красных. Сколько информации несет сообщение о том, что достали клубок красной шерсти?

**№3.** В коробке лежат 64 цветных карандаша. Сообщение о том, что достали белый карандаш, несет 4 бита информации. Сколько белых карандашей было в корзине?

**№4.** В ящике лежат перчатки (белые и черные). Среди них – 2 пары черных. Сообщение о том, что из ящика достали пару черных перчаток, несет 4 бита информации. Сколько всего пар перчаток было в ящике?

**№5.** Известно, что в ящике лежат 20 шаров. Из них 10 – черных, 5 – белых, 4 – желтых и 1 – красный. Какое количество информации несут сообщения о том, что из ящика случайным образом достали черный шар, белый шар, желтый шар, красный шар?

**№6.** За четверть ученик получил 100 оценок. Сообщение о том, что он получил четверку, несет 2 бита информации. Сколько четверок ученик получил за четверть?

**№7.** Для ремонта школы использовали белую, синюю и коричневую краски. Израсходовали одинаковое количество банок белой и синей краски. Сообщение о том, что закончилась банка белой краски, несет 2 бита информации. Синей краски израсходовали 8 банок. Сколько банок коричневой краски израсходовали на ремонт школы?

**№8.** В корзине лежат белые и черные шары. Среди них 18 черных шаров. Сообщение о том, что из корзины достали белый шар, несет 2 бита информации. Сколько всего в корзине шаров?

**№9.** На остановке останавливаются автобусы с разными номерами. Сообщение о том, что к остановке подошел автобус с номером №1 несет 4 бита информации. Вероятность появления на остановке автобуса с номером №2 в два раза меньше, чем вероятность появления автобуса с номером №1. Сколько информации несет сообщение о появлении на остановке автобуса с номером №2?

### **Кибернетический (алфавитный) подход к измерению информации**

**Алфавитный подход** к измерению информации позволяет определить количество информации, заключенной в тексте. Алфавитный подход является **объективным**, т.е. он не зависит от субъекта (человека), воспринимающего текст.

Множество символов, используемых при записи текста, называется **алфавитом**. Полное количество символов в алфавите называется **мощностью** (размером) **алфавита**. Если допустить, что все символы алфавита встречаются в тексте с одинаковой частотой (равновероятно), то количество информации, которое несет каждый символ, вычисляется по формуле:

$$i = \log_2 N,$$

где  $N$  – мощность алфавита.

Следовательно, в 2-хсимвольном алфавите каждый символ «весит» 1 бит ( $\log_2 2 = 1$ ); в 4-х символьном алфавите каждый символ несет 2 бита информации ( $\log_2 4 = 2$ ); в 8-ми символьном – 3 бита ( $\log_2 8 = 3$ ) и т. д.

Один символ из алфавита мощностью 256 ( $2^8$ ) несет в тексте 8 бит информации. Такое количество информации называется **байт**. Алфавит из 256 символов используется для представления текстов в компьютере.

$$1 \text{ байт} = 8 \text{ бит.}$$

Если весь текст состоит из  $K$  символов, то при алфавитном подходе размер содержащейся в нем информации равен:

$$I = K * i,$$

где  $i$  – информационный вес одного символа в используемом алфавите.

Для измерения информации используются и более крупные единицы:

$$1 \text{ Кбайт, (килобайт)} = 2^{10} \text{ байт} = 1024 \text{ байта}$$

$$1 \text{ Мбайт (мегабайт)} = 2^{10} \text{ Кбайт} = 1024 \text{ Кбайта}$$

$$1 \text{ Гбайт (гигабайт)} = 2^{10} \text{ Мбайт} = 1024 \text{ Мбайта}$$

**Пример.** Книга, набранная с помощью компьютера, содержит 150 страниц; на каждой странице – 40 строк, в каждой строке – 60 символов. Каков объем информации в книге?

**Решение.** Мощность компьютерного алфавита равна 256. Один символ несет 1 байт информации. Значит, страница содержит  $40 \times 60 = 2400$  байт информации. Объем всей информации в книге (в разных единицах):

$$2400 \times 150 = 360\,000 \text{ байт.}$$

$$360000 / 1024 = 351,5625 \text{ Кбайт.}$$

$$351,5625 / 1024 = 0,34332275 \text{ Мбайт}$$

*Вероятностный метод применим и для алфавитного подхода к измерению информации, заключенной в тексте. Известно, что разные символы (буквы алфавита, знаки препинания и др.) встречаются в тексте с разной частотой и, следовательно, имеют разную вероятность. Значит, измерять информационный вес каждого символа в тексте так, как это делалось раньше (в предположении равновероятности), нельзя.*

### Задачи:

**№1.** Алфавит некоторого племени состоит из 8 букв. Какое количество информации несет одна буква этого алфавита?

**№2.** Сообщение, записанное буквами из 64-х символьного алфавита, содержит 20 символов. Какой объем информации оно несет?

**№3.** Племя Мульти имеет 32-х символьный алфавит. Племя Пульти использует 64-х символьный алфавит. Вожди племен обменивались письмами. Письмо племени Мульти содержало 80 символов, а письмо племени Пульти – 70 символов. Сравните объемы информации, содержащейся в письмах.

**№4.** Информационное сообщение объемом 1,5 Кбайта содержит 3072 символа. Сколько символов содержит алфавит, при помощи которого было записано это сообщение?

**№5.** Объем сообщения, содержащего 2048 символов, составил  $1/512$  часть Мбайта. Каков размер алфавита, с помощью которого записано сообщение?

**№6.** Сколько символов содержит сообщение, записанное с помощью 16-ти символьного алфавита, если объем его составил 1/16 часть Мбайта?

**№7.** Сколько килобайтов составляет сообщение, содержащее 12288 битов?

**№8.** Сколько килобайтов составит сообщение из 384 символов 16-ти символьного алфавита?

**№9.** Для записи текста использовался 256-символьный алфавит. Каждая страница содержит 30 строк по 70 символов в строке. Какой объем информации содержат 5 страниц текста?

**№10.** Сообщение занимает 3 страницы по 25 строк. В каждой строке записано по 60 символов. Сколько символов в использованном алфавите, если все сообщение содержит 1125 байтов?

**№11.** Для записи сообщения использовался 64-х символьный алфавит. Каждая страница содержит 30 строк. Все сообщение содержит 8775 байтов информации и занимает 6 страниц. Сколько символов в строке?

**№12.** Сообщение занимает 2 страницы и содержит 1/16 Кбайта информации. На каждой странице записано 256 символов. Какова мощность использованного алфавита?

**№13.** ДНК человека (генетический код) можно представить себе как некоторое слово в четырехбуквенном алфавите, где каждой буквой помечается звено цепи ДНК, или нуклеотид. Сколько информации (в битах) содержит ДНК человека, содержащий примерно  $1,5 \times 10^{23}$  нуклеотидов?

**№14.** Сообщение, записанное буквами из 256-и символьного алфавита, содержит 60 символов. Какой объем информации оно несет?

**№15.** Для записи текста используется 256-символьный алфавит и его объем составил 1/512 часть Мбайта. Сколько символов содержится в сообщении?

**№16.** Сообщение содержит 131072 символа, его объем 1/16 часть Мбайта. Сколько символов в алфавите, с помощью которого записано сообщение?

**№17.** Сообщение занимает 2 страницы. На каждой странице записано 256 символов. Для записи этого сообщения использовали алфавит из 2 символов. Каков объем этого сообщения в Кбайтах?

**№18.** Информационное сообщение объемом 8775 байтов занимает 6 страниц. Каждая страница содержит 30 строк, в строке 65 символов. Сколько символов в алфавите, с помощью которого записано данное сообщение?

**№19.** Два текста содержат одинаковое количество символов. Первый текст составлен в алфавите мощностью 32 символа, второй – 64 символа. Во сколько раз отличается количество информации в текстах?

**№20.** Сообщение, записанное буквами из 64-символьного алфавита, составляет 120 бит. Сколько символов в данном сообщении?

### **Вопросы для самопроверки:**

1. Дайте определения понятий «информация», «данные», «знания» – как базовых понятий в информатике. Раскройте их взаимосвязь. Приведите примеры.
2. Дайте классификацию информации по различным признакам (по способу представления, по способу восприятия, по массовому значению). Приведите примеры.
3. Приведите примеры информационных процессов в природе и технике в соответствии с универсальной схемой передачи информации.
4. Какие формы представления информации существуют? Раскройте их основные характеристики.
5. Перечислите атрибутивные свойства информации, дайте их краткую характеристику.
6. Перечислите прагматические свойства информации, дайте их краткую характеристику.
7. Перечислите динамические свойства информации, дайте их краткую характеристику.
8. В чем состоит процесс дискретизации информации и в каких случаях он используется? Приведите примеры.
9. Раскройте сущность понятия «количество информации».
10. Назовите существующие единицы измерения информации и соотношения между ними.
11. Раскройте сущность различных подходов к измерению количества информации (Мера Хартли, Мера Шеннона, закон аддитивности), приведите применяемые формулы.
12. Раскройте сущность кибернетического (алфавитного) подхода к измерению количества информации, приведите применяемые формулы.

## РАЗДЕЛ II. КОДИРОВАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ИНФОРМАЦИИ

***В этом разделе вы изучите:***

- - область действия, предмет и задачи теории кодирования;
- понятия код, кодирование, декодирование информации;
- универсальную схему передачи информации;
- понятие системы счисления, их виды;
- системы счисления, применяемые в ЭВМ;
- правила перевода чисел из одной системы счисления в другую;
- арифметические действия в двоичной системе счисления.
- принципы представления целых и вещественных чисел в памяти компьютера;
- кодирование текстовой информации;
- принципы формирования графической информации в компьютере;
- принципы кодирования звука.

### **Тема 2.1. Принципы кодирования и декодирования информации**

#### ***2.1.1. Область действия, предмет и задачи теории кодирования***

Теория кодирования информации является одним из разделов теоретической информатики. К основным задачам, решаемым в данном разделе, необходимо отнести следующие:

- разработка принципов наиболее экономичного кодирования информации;
- согласование параметров передаваемой информации с особенностями канала связи;
- разработка приемов, обеспечивающих надежность передачи информации по каналам связи, т.е. отсутствие потерь информации.

Две последние задачи связаны с процессами передачи информации. Первая же задача – кодирование информации – касается не только передачи, но и обработки, и хранения информации, т.е. охватывает широкий круг проблем; частным их решением будет представление информации в компьютере. С обсуждения этих вопросов и начнем освоение теории кодирования.

### 2.1.2. Абстрактный алфавит. Понятия код, кодирование, декодирование. Схема передачи сообщения в случае перекодировки

Вспомним схему передачи информации (см. рис.1).

Так как информация передается в виде сообщений, то эти сообщения должны записываться с помощью некоторого набора знаков.

Для дискретных сообщений этот набор знаков должен быть ограничен и они должны отличаться друг от друга.

Полный набор символов, в котором определен их порядок называется **алфавитом**. Например: русский алфавит, алфавит Морзе, алфавит Бейсика, алфавит русифицированной клавиатуры IBM PC и т.п.

В канале связи сообщение, составленное из символов одного алфавита, может преобразовываться в сообщение из символов другого алфавита.

Правило, описывающее однозначное соответствие символов алфавитов при таком преобразовании называют **кодом**, саму процедуру – **перекодировкой**. Преобразование сообщения может осуществляться в момент поступления от Источника в Канал Связи (**кодирование**) и в момент приема получателем (**декодирование**). Устройства, обеспечивающие эти операции, называются **кодировщиком** и **декодировщиком** соответственно.

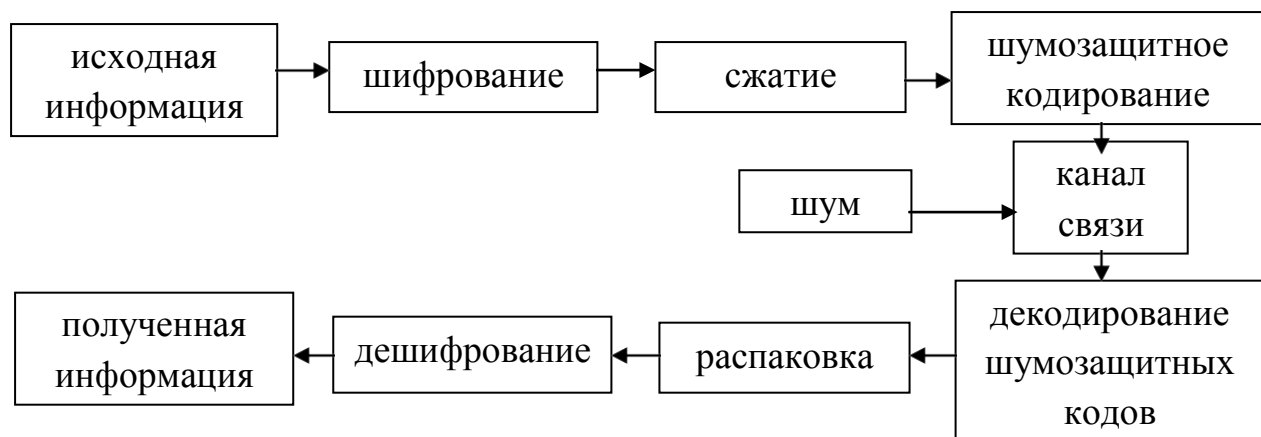


Рис.3. Универсальная схема передачи информации в случае кодировки

При передаче сообщений по каналам связи могут возникать помехи, приводящие к искажению принимаемых знаков (например, треск в телефонной трубке и т.п.) – **шумы**.

Передача сообщений при наличии помех, особенно с внедрением компьютерных телекоммуникаций – это серьезная теоретическая и практическая задача. При работе с кодированной информацией можно выделить следующие основные проблемы:

- установление самого факта того, что произошло искажение;



- выяснение, в каком конкретно месте это произошло;
- исправление ошибки, хотя бы с некоторой степенью достоверности.

Рассмотрим выделенные выше понятия подробнее.

**Кодирование информации** – процесс преобразования сигнала из формы, удобной для непосредственного использования информации, в форму, удобную для передачи, хранения или автоматической переработки (Цифровое кодирование, аналоговое кодирование, таблично-символьное кодирование, числовое кодирование). Процесс преобразования сообщения в комбинацию символов в соответствии с кодом называется *кодированием*, процесс восстановления сообщения из комбинации символов называется *декодированием*.

Для представления дискретной информации используется некоторый алфавит. Однако однозначное соответствие между информацией и алфавитом отсутствует. Другими словами, одна и та же информация может быть представлена посредством различных алфавитов. В связи с такой возможностью возникает проблема перехода от одного алфавита к другому, причём, такое преобразование не должно приводить к потере информации.

Алфавит, с помощью которого представляется информация до преобразования называется *первичным*; алфавит конечного представления – *вторичным*.

**Код** – (1) правило, описывающее соответствие знаков или их сочетаний одного алфавита знакам или их сочетаниям другого алфавита; – (2) знаки вторичного алфавита, используемые для представления знаков или их сочетаний первичного алфавита.

**Код** – совокупность знаков (символов) и система определённых правил, при помощи которой информация может быть представлена (закодирована) в виде набора из таких символов для передачи, обработки и хранения. Конечная последовательность кодовых знаков называется словом. Наиболее часто для кодирования информации используют буквы, цифры, числа, знаки и их комбинации.

Код – набор символов, которому приписан некоторый смысл. Код является знаковой системой, которая содержит конечное число символов: буквы алфавита, цифры, знаки препинания, знаки математических операций и т.д.

Кодирование – операция отождествления символов или групп символов одного кода и символов другого кода.

Кодирование информации – процесс формирования определенного представления информации.

**Кодирование информации** – процесс преобразования сигналов или знаков одного алфавита в знаки или сигналы другого.

**Декодирование** – операция, обратная кодированию, т.е. восстановление информации (восстановление в первичном алфавите).

**Шифрование** – разновидность кодирования.

Операции кодирования и декодирования называются обратимыми, если их последовательное применение обеспечивает возврат к исходной информации без каких-либо её потерь.

Примером обратимого кодирования является представление знаков в телеграфном коде и их восстановление после передачи. Примером кодирования необратимого может служить перевод с одного естественного языка на другой – обратный перевод, вообще говоря, не восстанавливает исходного текста. Безусловно, для практических задач, связанных со знаковым представлением информации, возможность восстановления информации по ее коду является необходимым условием применения кода, поэтому в дальнейшем изложении ограничим себя рассмотрением только обратимого кодирования.

Таким образом, кодирование предшествует передаче и хранению информации. При этом хранение связано с фиксацией некоторого состояния носителя информации, а передача – с изменением состояния с течением времени (т.е. процессом). Эти состояния или сигналы будем называть *элементарными сигналами* – именно их совокупность и составляет вторичный алфавит.

Любой код должен обеспечивать однозначное чтение сообщения (надежность), так и, желательно, быть экономным (использовать в среднем поменьше символов на сообщение).

Компьютер может обрабатывать только информацию, представленную в числовой форме. Вся другая информация (звуки, изображения, показания приборов и т. д.) для обработки на компьютере должна быть преобразована в числовую форму. С помощью компьютерных программ можно преобразовывать полученную информацию, в том числе - текстовую. При вводе в компьютер каждая буква кодируется определенным числом, а при выводе на внешние устройства (экран или печать) для восприятия человеком по этим числам строятся изображения букв. Соответствие между набором букв и числами называется кодировкой символов. Как правило, все числа в компьютере представляются с помощью нулей и единиц, т.е. словами, компьютеры работают в двоичной системе счисления, поскольку при этом устройства для их обработки получают значительно более простыми.

**Кодер** – программист, специализирующийся на кодировании - написании исходного кода по заданным спецификациям.

**Кодер** – одна из двух компонент кодека (пары кодер – декодер).

**Декодер** – некоторое звено, которое преобразует информацию из внешнего вида в вид, применяемый внутри узла. В программном обеспечении: модуль

программы или самостоятельное приложение, которое преобразует файл или информационный поток из внешнего вида в вид, который поддерживает другое программное обеспечение.

Кодирование информации распадается на этапы:

- 1) Определение объема информации, подлежащей кодированию.
- 2) Классификация и систематизация информации.
- 3) Выбор системы кодирования и разработка кодовых обозначений.
- 4) Непосредственное кодирование.

## Тема 2.2. Системы счисления

### 2.2.1. Понятие системы счисления. Виды систем счисления

**Система счисления** — это способ представления чисел и соответствующие ему правила действия над числами. Разнообразные системы счисления, которые существовали раньше и которые используются в наше время, можно разделить на *непозиционные* и *позиционные*. Знаки, используемые при записи чисел, называются **цифрами**.

В **непозиционных системах счисления** от положения цифры в записи числа не зависит величина, которую она обозначает.

Примером непозиционной системы счисления является римская система (римские цифры). В римской системе в качестве цифр используются латинские буквы:

<b>I</b>	<b>V</b>	<b>X</b>	<b>L</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>M</b>
<b>1</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>50</b>	<b>100</b>	<b>500</b>	<b>1000</b>

**Пример 1.** Число CCXXXII складывается из двух сотен, трех десятков и двух единиц и равно двумстам тридцати двум.

В римских числах цифры записываются слева направо в порядке убывания. В таком случае их значения складываются. Если же слева записана меньшая цифра, а справа - большая, то их значения вычитаются.

**Пример 2.**

VI = 5+1=6, а IV=5-1=4.

**Пример 3.**

MCMXCVIII = 1000 + (-100 + 1000) + (-10 + 100) + 5+1+1+1= 1998.

В **позиционных системах счисления** величина, обозначаемая цифрой в записи числа, зависит от ее позиции. Количество используемых цифр называется **основанием** позиционной системы счисления.

Система счисления, применяемая в современной математике, является позиционной десятичной системой. Ее основание равно десяти, т. к. запись любых чисел производится с помощью десяти цифр: **0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9**.

Позиционный характер этой системы легко понять на примере любого многозначного числа. Например, в числе 333 первая тройка означает три сотни, вторая — три десятка, третья — три единицы.

Для записи чисел в позиционной системе с основанием  $n$  нужно иметь **алфавит** из  $n$  цифр. Обычно для этого при  $n < 10$  используют  $n$  первых арабских цифр, а при  $n > 10$  к десяти арабским цифрам добавляют буквы. Алфавиты некоторых систем счисления приведены в табл. 1.

Если требуется указать основание системы, к которой относится число, то оно приписывается нижним индексом к этому числу. Например:  $101101_2$ ,  $3671_8$ ,  $3B8F_{16}$ .

Таблица 1

**Алфавиты некоторых систем счисления**

Основание	Название	Алфавит
$n=2$	Двоичная	01
$n=3$	Троичная	012
$n=8$	Восьмеричная	01234567
$n=16$	Шестнадцатеричная	0123456789ABCDEF

В системе счисления с основанием  $q$  ( $q$ -ичная система счисления) единицами разрядов служат последовательные степени числа  $q$ .  $q$  единиц какого-либо разряда образуют единицу следующего разряда. Для записи числа в  $q$ -ичной системе счисления требуется  $q$  различных знаков (цифр), изображающих числа  $0, 1, \dots, q-1$ . Запись числа  $q$  в  $q$ -ичной системе счисления имеет вид  $10$ .

**Развернутой формой** записи числа называется запись в виде:

$$A_q = \pm(a_{n-1} q^{n-1} + a_{n-2} q^{n-2} + \dots + a_0 q^0 + a_{-1} q^{-1} + a_{-2} q^{-2} + \dots + a_{-m} q^{-m})$$

Здесь  $A_q$  — само число,  $q$  — основание системы счисления,  $a_i$  — цифры данной системы счисления,  $n$  — число разрядов целой части числа,  $m$  — число разрядов дробной части числа.

**Пример 1.** Получить развернутую форму десятичного числа 26,387.

**Решение:**  $26,387_{10} = 2 * 10^1 + 6 * 10^0 + 3 * 10^{-1} + 8 * 10^{-2} + 7 * 10^{-3}$

**Пример 2.** Получить развернутую форму числа  $101,11_2$

**Решение:**  $101,11_2 = 1 * 10^{10} + 0 * 10^1 + 1 * 10^0 + 1 * 10^{-1} + 1 * 10^{-2}$ .

Обратите внимание, что в любой системе счисления ее основание записывается как 10.

### 2.2.2. Перевод чисел из одной системы счисления в другую

#### Перевод чисел в десятичную систему счисления

Если все слагаемые в развернутой форме недесятичного числа представить в десятичной системе и вычислить полученное выражение по правилам десятичной арифметики, то получится число в десятичной системе, равное данному. По этому принципу производится перевод из недесятичной системы в десятичную.

**Пример 1.** Числа  $15FC_{16}$  и  $101,11_2$  перевести в десятичную систему.

**Решение:**

$$15FC_{16} = 1 * 16^3 + 5 * 16^2 + 15 * 16^1 + 12 = 4096 + 1280 + 240 + 12 = 5628_{10}.$$

$$101,11_2 = 1 * 2^2 + 0 * 2^1 + 1 * 2^0 + 1 * 2^{-1} + 1 * 2^{-2} = 4 + 1 + 1/2 + 1/4 = 5 + 0,5 + 0,25 = 5,75_{10}$$

#### Перевод десятичных чисел в другие системы счисления

##### Перевод целых чисел

1) Основание новой системы счисления выразить в десятичной системе счисления и все последующие действия производить в десятичной системе счисления;

2) последовательно выполнять деление данного числа и получаемых неполных частных на основание новой системы счисления до тех пор, пока не получим неполное частное, меньшее делителя;

3) полученные остатки, являющиеся цифрами числа в новой системе счисления, привести в соответствие с алфавитом новой системы счисления;

4) составить число в новой системе счисления, записывая его, начиная с последнего частного.

**Пример 2.** Перевести число  $37_{10}$  в двоичную систему.

**Решение:**

$$\begin{array}{r|l} 37 & 2 \\ \hline 18 & 1 \\ 9 & 1 \\ 4 & 0 \\ 2 & 0 \\ 1 & 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \overline{1} \quad \overline{4} \quad \overline{2} \quad \overline{2} \\ \quad \underline{0} \quad \underline{2} \quad \underline{1} \\ \quad \quad \underline{0} \end{array}$$

Таким образом,  $37_{10} = 100101_2$

**Пример 3.** Перевести десятичное число 315 в восьмеричную и в шестнадцатеричную системы:

**Решение:**

$$\begin{array}{r} 31 \overline{) 8} \\ 5 \phantom{00} \\ \underline{24} \phantom{00} 3 \phantom{00} 8 \\ \phantom{00} 9 \phantom{00} \\ \underline{75} \phantom{00} 3 \phantom{00} 4 \\ \phantom{00} 2 \phantom{00} \\ \underline{72} \phantom{00} 7 \\ \phantom{00} 3 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 31 \overline{) 1} \\ 5 \phantom{00} \overline{6} \\ \underline{16} \phantom{00} 1 \phantom{00} 1 \\ \phantom{00} 9 \phantom{00} \overline{6} \\ \underline{15} \phantom{00} 1 \phantom{00} 1 \\ \phantom{00} 5 \phantom{00} \overline{6} \\ \underline{14} \phantom{00} 3 \\ \phantom{00} 4 \\ \underline{1} \\ \phantom{00} 1 \end{array}$$

Отсюда следует:  $315_{10} = 473_8 = 13B_{16}$

(Напомним, что  $11_{10} = B_{16}$ )

### Перевод дробных чисел

1) Основание новой системы счисления выразить в десятичной системе и все последующие действия производить в десятичной системе счисления;

2) последовательно умножать данное число и получаемые дробные части произведений на основание новой системы до тех пор, пока дробная часть произведения не станет равной нулю или не будет достигнута требуемая точность представления числа в новой системе счисления;

3) полученные целые части произведений, являющиеся цифрами числа в новой системе счисления, привести в соответствие с алфавитом новой системы счисления;

4) составить дробную часть числа в новой системе счисления, начиная с целой части первого произведения.

**Пример 4.** Перевести десятичную дробь 0,1875 в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную системы.

**Решение:**

В двоичную					В восьмеричную					В шестнадцатеричную				
0	1	8	7	5	0	1	8	7	5	0	1	8	7	5
*				2	*				8	*			1	6
0	3	7	5	0	1	5	0	0	0	1	1	2	5	0
*				2	*				8	1	8	7	5	
0	7	5	0	0	4	0	0	0	0	3	0	0	0	0
*				2										
1	5	0	0	0										
*				2										
1	0	0	0	0										

Здесь вертикальная черта отделяет целые части чисел от дробных частей.

Отсюда:  $0,1875_{10} = 0,0011_2 = 0,14_8 = 0,3_{16}$ .

**Перевод смешанных чисел**, содержащих целую и дробную части, осуществляется в два этапа. Целая и дробная части исходного числа переводятся отдельно по соответствующим алгоритмам. В итоговой записи числа в новой системе счисления целая часть отделяется от дробной запятой (точкой).

**Пример 5.** Перевести десятичное число 315,1875 в восьмеричную и в шестнадцатеричную системы счисления.

**Решение:** Из рассмотренных выше примеров следует:  $315,1875_{10} = 473,14_8 = 13B,3_{16}$ .

### Системы счисления, используемые в ЭВМ (с основанием $2^n$ )

Для того, чтобы **целое двоичное число** записать в системе счисления с основанием  $q=2^n$  (4,8,16 и т.д.), нужно:

1) данное двоичное число разбить справа налево на группы по  $n$  цифр в каждой;

2) если в последней левой группе окажется меньше  $n$  разрядов, то ее надо дополнить слева нулями до нужного числа разрядов;

3) рассмотреть каждую группу как  $n$ -разрядное двоичное число и записать ее соответствующей цифрой в системе счисления с основанием  $q=2^n$

Для того чтобы **дробное двоичное число** записать в системе счисления с основанием  $q=2^n$  нужно:

1) данное двоичное число разбить слева направо на группы по  $n$  цифр в каждой;

2) если в последней правой группе окажется меньше  $n$  разрядов, то ее надо дополнить справа нулями до нужного числа разрядов;

3) рассмотреть каждую группу как  $n$ -разрядное двоичное число и записать

ее соответствующей цифрой в системе счисления  $q=2^n$

Для того чтобы **произвольное двоичное число** записать в системе счисления с основанием  $q=2^n$ , нужно:

1) данное двоичное число разбить слева и справа (целую и дробную части) на группы по  $n$  цифр в каждой;

2) если в последних правой и левой группах окажется меньше  $n$  разрядов, то их надо дополнить справа и слева нулями до нужного числа разрядов;

3) рассмотреть каждую группу как  $n$ -разрядное двоичное число и записать ее соответствующей цифрой в системе счисления с основанием  $q=2^n$

Для того чтобы **произвольное число**, записанное в системе счисления с основанием  $q=2^n$ , перевести в двоичную систему счисления, нужно каждую цифру этого числа заменить ее  $n$ -разрядным эквивалентом в двоичной системе счисления.

Применительно к компьютерной информации часто используются системы с основанием 8 (восьмеричная) и 16 (шестнадцатеричная), поэтому необходимо пользоваться таблицами соответствия.

Таблица 2

**Двоично-шестнадцатеричная таблица**

<b>16</b>	<b>2</b>	<b>16</b>	<b>2</b>
0	00 00	8	1000
1	00 01	9	1001
2	00 10	A	1010
3	00 11	B	1011
4	01 00	C	1100
5	01 01	D	1101
6	01 10	E	1110
7	01 11	F	1111

Таблица 3

**Двоично–восьмеричная таблица**



8	2
0	0 0 0
1	0 0 1
2	0 1 0
3	0 1 1
4	1 0 0
5	1 0 1
6	1 1 0
7	1 1 1

**Пример 6.** Перевести число  $15FC_{16}$  в двоичную систему.

**Решение:** Для решения задачи воспользуемся двоично-шестнадцатеричной таблицей. В одном столбце таблицы помещены шестнадцатеричные цифры, напротив, в соседнем столбце — равные им двоичные числа. Причем все двоичные числа записаны в четырехзначном виде (там, где знаков меньше четырех, слева добавлены нули).

А теперь сделаем следующее: каждую цифру в шестнадцатеричном числе  $15FC$  заменим на соответствующую ей в таблице четверку двоичных знаков. Иначе говоря, перекодируем число  $15FC$  по таблице в двоичную форму. Получается: 0001 0101 1111 1100.

Если отбросить нули слева (в любой системе счисления они не влияют на значение целого числа), то получим искомое двоичное число.

Таким образом:  $15FC_{16} = 1010111111100_2$ .

В справедливости этого равенства можно убедиться, производя тот же перевод через десятичную систему.

**Пример 7:** Перевести двоичное число 11011110101110111 в шестнадцатеричную систему.

**Решение:** Разделим данное число на группы по четыре цифры, начиная справа. Если в крайней левой группе окажется меньше четырех цифр, то дополним ее нулями.

0011 0111 1010 1110 1111.

А теперь, глядя на двоично-шестнадцатеричную таблицу, заменим каждую двоичную группу на соответствующую шестнадцатеричную цифру.

3 7 A E F

Следовательно:

$11011110101110111_2 = 37AEF_{16}$ .

**Пример 8:** Перевести смешанное число  $1011101,10111_2$  в шестнадцатеричную систему.

**Решение:** Перевод дробных чисел производится аналогично. Группы по четыре двоичных знака выделяются от запятой как влево так и вправо. Поэтому:

$1011101,10111_2 \Rightarrow 0101\ 1101, 1011\ 1000 \Rightarrow 5D,B8_{16}$ .

Связь между двоичной и восьмеричной системами устанавливается аналогично. В этом случае используется двоично-восьмеричная таблица, приведенная ниже. Каждой восьмеричной цифре соответствует тройка двоичных цифр.

**Пример 9:** Перевести смешанное число  $1011101,10111_2$  в восьмеричную систему.

**Решение:** Группы по три двоичных знака выделяются от запятой как влево, так и вправо. Затем производится перекодировка по таблице:

$1011101,10111_2 \Rightarrow 001\ 011\ 101, 101\ 110 \Rightarrow 135,56$

### Арифметика в позиционных системах счисления

Арифметические операции во всех позиционных системах счисления выполняются по одним и тем же правилам. В основе всех арифметических операций лежат таблицы соответствия для одноразрядных чисел.

Таблица 4

Таблицы соответствия для двоичной системы счисления

Сложение	Вычитание	Умножение
----------	-----------	-----------

$0+0=0$	$0-0=0$	$0*0=0$
$0+1=1$	$(1)0-1=1$	$0*1=0$
$1+0=1$	$1-0=1$	$1*0=0$
$1+1=(1)0$	$1-1=0$	$1*1=1$

**Сложение.** В его основе лежит таблица сложения одноразрядных двоичных чисел. Важно обратить внимание на то, что при сложении двух единиц происходит переполнение разряда и производится перенос в старший разряд. Переполнение наступает тогда, когда величина числа в нем становится равной или большей основания.

Пример:

$$\begin{array}{r}
 1100111.001_2 \\
 + \\
 1110.10_2 \\
 \hline
 1110101.101_2
 \end{array}$$

**Вычитание.** В его основе лежит таблица вычитания одноразрядных двоичных чисел. Важно обратить внимание на то, что при вычитании из меньшего числа (0) большего (1) производится заем из старшего разряда.

Пример:

$$\begin{array}{r}
 1100111.001_2 \\
 - \\
 1110.10_2 \\
 \hline
 1011000.101_2
 \end{array}$$

**Умножение.** В его основе лежит таблица умножения одноразрядных двоичных чисел. Важно обратить внимание на то, что умножение многоразрядных двоичных чисел происходит с последовательным умножением множимого на цифры множителя. Пример:

$$\begin{array}{r}
 1100111.001_2 \\
 * \\
 1110.10_2 \\
 \hline
 0000000000 \\
 1100111001 \\
 0000000000
 \end{array}$$

1100111001  
1100111001  
1100111001

---

10111010111.01010

**Деление.** Операция деления выполняется по алгоритму, подобному алгоритму деления в десятичной системе счисления (операции умножения и вычитания)

### ***Практическая работа***

**Задание №1.** Перевести данное число из десятичной системы счисления в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную системы счисления (с проверкой).

**Задание № 2.** Перевести данное число в десятичную систему счисления.

**Задание № 3.** Сложите числа. **Зада-**

**ние № 4.** Выполните вычитание. **За-**

**дание № 5.** Выполните умножение.

<b>№ вари- анта</b>	<b>Задание №1</b>	<b>Задание №2</b>	<b>Задание №3,4,5</b>
<b>1</b>	149, 375 <sub>(10)</sub>	111111100,0001 <sub>(2)</sub> 775,11 <sub>(8)</sub> , 294,3 <sub>(16)</sub>	1001000111,01 <sub>(2)</sub> 100001101,101 <sub>(2)</sub>
<b>2</b>	711, 25 <sub>(10)</sub>	100111100,1101 <sub>(2)</sub> 1233,5 <sub>(8)</sub> , 2B3,F4 <sub>(16)</sub>	100100111,001 <sub>(2)</sub> 100111010,101 <sub>(2)</sub>
<b>3</b>	79,4375 <sub>(10)</sub> )	1111010000,001 <sub>(2)</sub> 1461,15 <sub>(8)</sub> , 9D,A <sub>(16)</sub>	1010000100,1 <sub>(2)</sub> 11011110,001 <sub>(2)</sub>
<b>4</b>	741,125 <sub>(10)</sub> )	1010100010,001 <sub>(2)</sub> 1537,22 <sub>(8)</sub> , 2D9,8 <sub>(16)</sub>	1101100011,0111 (2) 1100011,01 <sub>(2)</sub>

<b>5</b>	597,25 <sub>(10)</sub>	1011110100,01 <sub>(2)</sub> 1317,75 <sub>(8)</sub> , 2F4,0C <sub>(16)</sub>	1000110111,011 <sub>(2)</sub> 1110001111,001 <sub>(2)</sub>
<b>6</b>	444,125 <sub>(10)</sub> )	1000010,01011 <sub>(2)</sub> 176,5 <sub>(8)</sub> , 3D2,04 <sub>(16)</sub>	101111011,01 <sub>(2)</sub> 1000100,101 <sub>(2)</sub>
<b>7</b>	332,1875 <sub>(10)</sub>	1110010100,001 <sub>(2)</sub> 1714,2 <sub>(8)</sub> , DD,3 <sub>(16)</sub>	101001100,101 <sub>(2)</sub> 1001001100,01 <sub>(2)</sub>
<b>8</b>	426, 375 <sub>(10)</sub>	1111001110,01 <sub>(2)</sub> 721,2 <sub>(8)</sub> , 3C9,8 <sub>(16)</sub>	1111111,101 <sub>(2)</sub> 101010101,101 <sub>(2)</sub>
<b>9</b>	581,25 <sub>(10)</sub>	1000000000,01 <sub>(2)</sub> 1046,4 <sub>(8)</sub> , 388,64 <sub>(16)</sub>	1110111000,101 <sub>(2)</sub> 1101100011,101 <sub>(2)</sub>
<b>10</b>	129, 25 <sub>(10)</sub>	1011110011,10111 <sub>(2)</sub> 675,2 <sub>(8)</sub> , 94,4 <sub>(16)</sub>	10110110,01 <sub>(2)</sub> 1001001011,01 <sub>(2)</sub>
<b>11</b>	284, 375 <sub>(10)</sub>	100100110,101011 <sub>(2)</sub> 1022,2 <sub>(8)</sub> , 53,9 <sub>(16)</sub>	1111101110,01 <sub>(2)</sub> 1110001,011 <sub>(2)</sub>
<b>12</b>	830, 375 <sub>(10)</sub>	11010101,1001 <sub>(2)</sub> 1634,5 <sub>(8)</sub> , C2,3 <sub>(16)</sub>	100110010,011 <sub>(2)</sub> 110001000,011 <sub>(2)</sub>
<b>13</b>	894,5 <sub>(10)</sub>	1001111001,1 <sub>(2)</sub> 1071,54 <sub>(8)</sub> , 18B,0C <sub>(16)</sub>	111111100,1 <sub>(2)</sub> 1011100100,1 <sub>(2)</sub>
<b>14</b>	327, 375 <sub>(10)</sub>	1011111010,0001 <sub>(2)</sub> 744,12 <sub>(8)</sub> , 1EE,C <sub>(16)</sub>	1011101110,1 <sub>(2)</sub> 11100101,01 <sub>(2)</sub>
<b>15</b>	494, 25 <sub>(10)</sub>	1000110110,11011 <sub>(2)</sub> 147,56 <sub>(8)</sub> , 1CA,3 <sub>(16)</sub>	1101111110,011 <sub>(2)</sub> 1100101101,1011 <sub>(2)</sub>
<b>16</b>	934, 25 <sub>(10)</sub>	1001011111,00011 <sub>(2)</sub> 665,42 <sub>(8)</sub> , 246,18 <sub>(16)</sub>	1100110011,1 <sub>(2)</sub> 111000011,101 <sub>(2)</sub>
<b>17</b>	933,5 <sub>(10)</sub>	101000011,01 <sub>(2)</sub> 1004,1 <sub>(8)</sub> , 103,8C <sub>(16)</sub>	1111110100,01 <sub>(2)</sub> 110100100,01 <sub>(2)</sub>
<b>18</b>	892, 5 <sub>(10)</sub>	1001011111,00011 <sub>(2)</sub> 665,42 <sub>(8)</sub> , 246,18 <sub>(16)</sub>	1010010000,0111 <sub>(2)</sub> 111010100,001 <sub>(2)</sub>
<b>19</b>	461, 25 <sub>(10)</sub>	1001011111,00011 <sub>(2)</sub> 665,42 <sub>(8)</sub> , 246,18 <sub>(16)</sub>	10000011010,01 <sub>(2)</sub> 1010010110,01 <sub>(2)</sub>
<b>20</b>	68, 5 <sub>(10)</sub>	1001011111,00011 <sub>(2)</sub> 665,42 <sub>(8)</sub> , 246,18 <sub>(16)</sub>	1010001010,1011 <sub>(2)</sub> 1101010100,011 <sub>(2)</sub>

## 2.3. Способы кодирования различных видов информации

### 2.3.1. Представление числовой информации

#### *Структура внутренней памяти*

Основные структурные единицы памяти компьютера: *бит, байт, машинное слово*.

**Бит.** Все данные и программы, хранящиеся в памяти компьютера, имеют вид двоичного кода. Один символ из двухсимвольного алфавита несет 1 бит информации. *Ячейка памяти, хранящая один двоичный знак, называется «бит».* В одном бите памяти хранится один бит информации.

Битовая структура памяти определяет первое свойство памяти — *дискретность*.

**Байт.** *Восемь расположенных подряд битов памяти образуют байт.*

В одном байте памяти хранится один байт информации. Во внутренней памяти компьютера все байты пронумерованы. Нумерация начинается от нуля. Порядковый номер байта называется его *адресом*. В компьютере адреса обозначаются двоичным кодом. Используется также шестнадцатеричная форма обозначения адреса.

**Пример 1.** Компьютер имеет оперативную память 2 Кбайт. Указать адрес последнего байта оперативной памяти (десятичный, шестнадцатеричный, двоичный).

**Решение.** Объем оперативной памяти составляет 2048 байт. Десятичный адрес (номер) последнего байта равен 2047, так как нумерация байтов памяти начинается с нуля.  $2047_{10} = 7FF_{16} = 0111\ 1111\ 1111_2$ .

**Машинное слово.** Наибольшую последовательность бит, которую процессор может обрабатывать как единое целое, называют машинным словом. *Длина машинного слова может быть разной — 8, 16, 32 бита и т.д. Адрес машинного слова в памяти компьютера равен адресу младшего байта, входящего в это слово.*

*Занесение информации в память, а также извлечение ее из памяти производится по адресам.* Это свойство памяти называется *адресуемостью*.

**Пример 2.** Объем оперативной памяти компьютера равен 1 Мбайту, а адрес последнего машинного слова — 1 048 574. Чему равен размер машинного слова?

**Решение:** 1Мбайт == 1024 Кбайта = 1 048 576 байт. Так как нумерация байтов начинается с нуля, значит адрес последнего байта будет равен 1 048 575.

Таким образом, последнее машинное слово включает в себя 2 байта с номерами 1 048 574 и 1 048 575. *Ответ:* 2 байта.

**Задачи:**

**№1.** Оперативная память компьютера содержит 163840 машинных слов, что составляет 0,625 Мбайт. Сколько бит содержит каждое машинное слово?

**№2.** Объем оперативной памяти компьютера составляет  $1/8$  часть Мбайта. Сколько машинных слов составляют оперативную память, если одно машинное слово содержит 64 бита?

**№3.** Вы работаете на компьютере с 2-х байтовым машинным словом. С каким шагом меняются адреса машинных слов?

**№4.** Вы работаете на компьютере с 4-х байтовым машинным словом. С каким шагом меняются адреса машинных слов?

**№5.** Компьютер имеет объем оперативной памяти 0,5 Кбайт. Адреса машинных слов меняются с шагом 4. Сколько машинных слов составляют оперативную память компьютера?

**№6.** Компьютер имеет объем оперативной памяти 0,5 Кбайт. Адреса машинных слов меняются с шагом 2. Сколько машинных слов составляют оперативную память компьютера?

**№7.** Компьютер имеет объем оперативной памяти 1 Кбайт. Адреса машинных слов меняются с шагом 2. Сколько машинных слов составляют оперативную память компьютера?

**№8.** Какой объем имеет оперативная память компьютера, если 3FF - шестнадцатеричный адрес последнего байта оперативной памяти?

Для представления чисел в памяти компьютера используются два формата: *формат с фиксированной точкой* и *формат с плавающей точкой*. В формате с фиксированной точкой представляются только целые числа, в формате с плавающей точкой — вещественные числа (целые и дробные).

**Целые числа**

Множество целых чисел, представимых в памяти ЭВМ, ограничено. Диапазон значений зависит от размера ячеек памяти, используемых для их хранения. *В  $k$ -разрядной ячейке может храниться  $2^k$  различных значений целых чисел.*

**Пример 1.** Пусть для представления целых чисел в компьютере используется 16-разрядная ячейка (2 байта). Определить, каков диапазон хранимых чисел, если:

а) используются только положительные числа; б) используются как положительные так и отрицательные числа в равном количестве.

*Решение.* Всего в 16-разрядной ячейке может храниться  $2^{16} = 65536$  различных значений. Следовательно:

- а) диапазон значений от 0 до 65535 (от 0 до  $2^k-1$ );
- б) диапазон значений от -32768 до 32767 (от  $-2^{k-1}$  до  $2^{k-1}-1$ ).

*Чтобы получить внутреннее представление целого положительного числа N, хранящегося в k-разрядном машинном слове, необходимо:*

- 1) перевести число N в двоичную систему счисления;
- 2) полученный результат дополнить слева незначащими нулями до k разрядов.

**Пример 2.** Получить внутреннее представление целого числа 1607 в 2-х байтовой ячейке.

*Решение.*  $N = 1607_{10} = 11001000111_2$ . Внутреннее представление этого числа в ячейке будет следующим: 0000 0110 0100 0111. Шестнадцатеричная форма внутреннего представления числа получается заменой 4-х двоичных цифр одной шестнадцатеричной цифрой: 0647.

*Для записи внутреннего представления целого отрицательного числа (-N) необходимо:*

- 1) получить внутреннее представление положительного числа N;
- 2) получить обратный код этого числа заменой 0 на 1 и 1 на 0;
- 3) к полученному числу прибавить 1.

Данная форма представления целого отрицательного числа называется *дополнительным кодом*. Использование дополнительного кода позволяет заменить операцию вычитания на операцию сложения уменьшаемого числа с дополнительным кодом вычитаемого.

**Пример 3.** Получить внутреннее представление целого отрицательного числа -1607.

*Решение:* 1) Внутреннее представление положительного числа:

0000 0110 0100 0111

2) обратный код: 1111 1001 1011 1000

3) результат прибавления 1: 1111 1001 1011 1001 — это внутреннее двоичное представление числа – 1607. Шестнадцатеричная форма: F9B9.

Двоичные разряды в ячейке памяти нумеруются от 0 до k справа налево. Старший, k-й разряд во внутреннем представлении любого положительного числа равен нулю, отрицательного числа – единице. Поэтому этот разряд называется *знаковым разрядом*.

### **Вещественные числа**

**Формат с плавающей точкой** использует представление вещественного числа R в виде произведения мантиссы m на основание системы счисления n в некоторой целой степени r, которую называют порядком:  $R = m \times n^r$ . Представ-



ление числа в форме с плавающей точкой неоднозначно. Например, справедливы следующие равенства:

$$25.324 = 2.5324 \times 10^1 = 0.0025324 \times 10^4 = 2532.4 \times 10^{-2} \text{ и т. п.}$$

В ЭВМ используют *нормализованное представление числа в форме с плавающей точкой*. Мантисса в нормализованном представлении должна удовлетворять условию:  $0.1_p \leq m < 1_p$ . Иначе говоря, мантисса меньше единицы и первая значащая цифра – не ноль.

В памяти компьютера мантисса представляется как целое число, содержащее только значащие цифры (0 целых и запятая не хранятся). Следовательно, внутреннее представление вещественного числа сводится к представлению пары целых чисел: мантиссы и порядка.

В разных типах ЭВМ применяются различные варианты представления чисел в форме с плавающей точкой. Для примера рассмотрим внутреннее представление вещественного числа в 4-х байтовой ячейке памяти.

В ячейке должна содержаться следующая информация о числе: знак числа, порядок и значащие цифры мантиссы.

±маш. Порядок	М   А   Н	Т   И   С	С   А
1-й байт	2-й байт	3-й байт	4-й байт

В старшем бите 1-го байта хранится знак числа: 0 обозначает плюс, 1 – минус. Оставшиеся 7 бит первого байта содержат *машинный порядок*. В следующих трех байтах хранятся значащие цифры мантиссы (24 разряда).

В семи двоичных разрядах помещаются двоичные числа в диапазоне от 0000000 до 1111111. Значит, машинный порядок изменяется в диапазоне от 0 до 127 (в десятичной системе счисления). Всего 128 значений. Порядок, очевидно, может быть как положительным так и отрицательным. Разумно эти 128 значений разделить поровну между положительными и отрицательными значениями порядка: от -64 до 63.

*Машинный порядок смещен относительно математического и имеет только положительные значения. Смещение выбирается так, чтобы минимальному математическому значению порядка соответствовал ноль.*

Связь между машинным порядком ( $M_p$ ) и математическим ( $p$ ) в рассматриваемом случае выражается формулой:  $M_p = p + 64$ .

Полученная формула записана в десятичной системе. В двоичной системе формула имеет вид:  $M_{p2} = p_2 + 100\,0000_2$ .

*Для записи внутреннего представления вещественного числа необходимо:*

- 1) перевести модуль данного числа в двоичную систему счисления с 24 значащими цифрами;
- 2) нормализовать двоичное число;
- 3) найти машинный порядок в двоичной системе счисления;
- 4) учитывая знак числа, выписать его представление в 4-х байтовом машинном слове.

**Пример 4.** Записать внутреннее представление числа 250,1875 в форме с плавающей точкой.

**Решение:**

1. Переведем данное число в двоичную систему счисления с 24 значащими цифрами:  $250,1875_{10} = 11111010,0011000000000000_2$ .

2. Запишем в форме нормализованного двоичного числа с плавающей точкой:  $0,111110100011000000000000 \times 10^{1000}$ . Здесь мантисса, основание системы счисления ( $2_{10} = 10_2$ ) и порядок ( $8_{10} = 1000_2$ ) записаны в двоичной системе.

3. Вычислим машинный порядок в двоичной системе счисления:

$$M_p = 1000 + 100\ 0000 = 100\ 1000.$$

4. Запишем представление числа в 4-х байтовой ячейке памяти с учетом знака числа:

0	1001000	1111101 0	00110000	00000000
31	24	23		0

Шестнадцатеричная форма: 48FA3000.

**Пример 5.** По шестнадцатеричной форме внутреннего представления числа в форме с плавающей точкой C9811000 восстановить само число.

**Решение:**

1. Перейдем к двоичному представлению числа в 4-х байтовой ячейке, заменив каждую шестнадцатеричную цифру 4-мя двоичными цифрами:

1100 1001 1000 0001 0001 0000 0000 0000

1	1001001	1000000 1	00010000	00000000
31	24	23		0

2. Заметим, что получен код отрицательного числа, поскольку в старшем разряде с номером 31 записана 1. Получим порядок числа:  $p = 1001001_2 - 1000000_2 = 1001_2 = 9_{10}$ .

3. Запишем в форме нормализованного двоичного числа с плавающей точкой с учетом знака числа:

$-0,100000010001000000000000 \times 2^{1001}$ .

4. Число в двоичной системе счисления имеет вид:

$-100000010,001_2$

5. Переведем число в десятичную систему счисления:

$-100000010,001_2 = -(1 \times 2^8 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^{-3}) = -258,125_{10}$

### ***Практическая работа «Целые числа в памяти компьютера»***

#### ***Задания (для всех вариантов):***

1. Получить двоичную форму внутреннего представления целого числа в 2-х байтовой ячейке.
2. Получить шестнадцатеричную форму внутреннего представления целого числа в 2-х байтовой ячейке.
3. По шестнадцатеричной форме внутреннего представления целого числа в 2-х байтовой ячейке восстановить само число.

<b>№ Вари- анта</b>	<b>номера заданий</b>		
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1	14 50	-1450	F67 D
2	13 41	-1341	F7A A
3	19 83	-1983	F6D 7
4	13 05	-1305	F70 0
5	19 84	-1984	F7C B
6	14 53	-1453	F96 7
7	18 33	-1833	F83 F
8	23 31	-2331	F6E 5
9	19 85	-1985	F8D 7
10	16 89	-1689	FA5 3
11	21 01	-2101	F84 0
12	23 04	-2304	FAE 7

13	23 45	-2345	F84 1
14	21 34	-2134	FA C3
15	24 35	-2435	FA5 6

**Практическая работа «Вещественные числа в памяти компьютера»**  
**Задания (для всех вариантов)**

1. Получить шестнадцатеричную форму внутреннего представления числа в формате с плавающей точкой в 4-х байтовой ячейке.
2. По шестнадцатеричной форме внутреннего представления вещественного числа в 4-х байтовой ячейке восстановить само число.

№ варианта	Номера заданий	
	1	2
1	26.28125	C5DB00 00
2	- 29.62 5	45D1400 0
3	91.8125	C5ED00 00
4	- 27.37 5	47B7A00 0
5	139.375	C5D1400 0
6	-26.28125	488B600 0
7	27.37 5	C7B7A0 00
8	- 33.75	45DB000 0
9	29.62 5	C88B600 0
1 0	-139.375	45ED000 0
1 1	333.7 5	C687000 0
1 2	- 333.7 5	4687000 0
1 3	224.2 5	C9A6E0 00
1 4	-91.8125	49A6E00 0
1 5	33.75	48E0400 0

### 2.3.2. Представление символьной информации

Информатика и ее приложения интернациональны. Это связано как с объективными потребностями в единых правилах и законах хранения, передачи и обработки информации, так и с тем, что в этой сфере заметен приоритет одной страны (США).

Так как для внутреннего представления информации в ЭВМ используется двоичная система счисления (0 и 1), то кодирование «внешних» символов основывается на сопоставлении каждому из них определенной группы двоичных знаков. При этом из-за технических соображений используют двоичные группы равной длины.

Попробуем подсчитать минимальную длину такой комбинации:

латинский алфавит: 26 букв (стр.) + 26 букв (прописных) + 10 цифр + 10 знаков препинания + 10 разделителей (скобки и пр.) + знаки математических операций + спец. символы (типа #, \$ и т.п.)  $\approx 100$

$$i = \log_2 N \Rightarrow N = 2^i; 2^6 < 100 < 2^7$$

Но для кодирования хотя бы 2-х алфавитов и этого недостаточно. (Английский + русский + перечисленные выше спец. символы).

Минимальное значение  $i$  в этом случае должно быть 8, тогда  $2^8 = 256$  двоичных комбинаций. Т.к. 8 двоичных символов = 1 байту, то говорят о системах «байтового» кодирования.

Наиболее распространены 2 системы:

а) EBCDIC (Extended Binary Coded Decimal Interchange Code) – тяготеет к «большим» машинам;

б) ASCII (American Standard Code for Information Interchange) чаще используется в мини- и микроЭВМ (включая ПК), создана в 1963 г.

Изначально, это была система семибитного кодирования, ограничивалась только английским алфавитом + «символы пишущей машинки» + «управляющие символы».

Вторая версия: 8-битная расширенная кодировка, в которой первые 128 символов совпадают с исходными, а остальные отданы под буквы некоторых европейских языков.

Для представления букв русского алфавита (кириллицы) в рамках ASCII было предложено несколько версий (КОИ-7, модифицированная альтернативная кодировка).

Но и 8-битная кодировка недостаточна для кодирования всех символов, которые хотелось бы иметь в расширенном алфавите.

Все препятствия могут быть сняты при переходе на 16-битную кодировку UNICODE, допускающую 65536 кодовых комбинаций.

**Таблица кодировки:** таблица, в которой устанавливается соответствие между символами и их порядковыми номерами в компьютерном алфавите.

Все символы компьютерного алфавита пронумерованы от 0 до 255. Каждому номеру соответствует 8-разрядный двоичный код от 00000000 до 11111111. Этот код есть порядковый номер символа в двоичной системе счисления.

Для разных типов ЭВМ используются различные таблицы кодировки. С распространением персональных компьютеров типа IBM PC международным стандартом стала таблица кодировки под названием **ASCII** (American Standard Code for Information Interchange) – Американский стандартный код для информационного обмена (См. Приложение 4). Стандартными в этой таблице являются только первые 128 символов, т. е. символы с номерами от нуля (двоичный код 00000000) до 127 (01111111). Сюда входят буквы латинского алфавита, цифры, знаки препинания, скобки и некоторые другие символы. Остальные 128 кодов, начиная со 128 (двоичный код 10000000) и кончая 255 (11111111), используются для кодировки букв национальных алфавитов, символов псевдографики и научных символов (например, символы  $\geq$ ,  $\leq$ ,  $\pm$ ). В русских национальных кодировках в этой части таблицы размещаются символы русского алфавита. **Принцип последовательного кодирования алфавита:** в кодовой таблице ASCII латинские буквы (прописные и строчные) располагаются в алфавитном порядке. Расположение цифр также упорядочено по возрастанию значений. Данное правило соблюдается и в других таблицах кодировки. Благодаря этому и в машинном представлении для символьной информации сохраняется понятие «алфавитный порядок».

### ***2.3.3. Представление графической информации***

**Компьютерная графика** — раздел информатики, предметом которого является работа на компьютере с графическими изображениями (рисунками, чертежами, фотографиями, видеокадрами и пр.).

**Растровое представление**

**Пиксель** —наименьший элемент изображения на экране (точка на экране).

**Растр** — прямоугольная сетка пикселей на экране.

**Разрешающая способность экрана** — размер сетки раstra, задаваемого в виде произведения  $M \times N$ , где  $M$  – число точек по горизонтали,  $N$  – число точек по вертикали (число строк).

**Видеоинформация** — информация об изображении, воспроизводимом на экране компьютера, хранящаяся в компьютерной памяти.

**Видеопамять** — оперативная память, хранящая видеоинформацию во время ее воспроизведения в изображение на экране.

**Графический файл** — файл, хранящий информацию о графическом изображении.

Число цветов, воспроизводимых на экране дисплея (K), и число бит, отводимых в видеопамяти под каждый пиксель (N), связаны формулой:  $K = 2^N$

Величину N называют **битовой глубиной**.

Страница — раздел видеопамяти, вмещающий информацию об одном образе экрана (одной «картинке» на экране). В видеопамяти могут размещаться одновременно несколько страниц.

**Пример 1.** На экране с разрешающей способностью 640 x 200 высвечиваются только двухцветные изображения. Какой минимальный объем видеопамяти необходим для хранения изображения?

**Решение.** Так как битовая глубина двухцветного изображения равна 1, а видеопамять, как минимум, должна вмещать одну страницу изображения, то объем видеопамяти равен  $640 \times 200 \times 1 = 128000$  бит = 16000 байт.

Все многообразие красок на экране получается путем I смешивания трех базовых цветов: **красного, синего и зеленого**. Каждый пиксель на экране состоит из трех близко расположенных элементов, светящихся этими цветами. Цветные дисплеи, использующие такой принцип, называются RGB (Red, Green, Blue) мониторами.

**Код цвета пикселя** содержит информацию о доле каждого базового цвета.

Если все три составляющие имеют одинаковую интенсивность (яркость), то из их сочетаний можно получить 8 различных цветов ( $2^3$ ). Следующая таблица показывает кодировку 8-цветной палитры с помощью трехразрядного двоичного кода. В ней наличие базового цвета обозначено единицей, а отсутствие нулем.

**Пример 2.** Из смешения каких цветов получается розовый цвет?

**Решение:** Глядя на таблицу 5, видим, что код розового цвета – 101. Это значит, что розовый цвет получается смешением красной и синей красок.

Таблица 5

Двоичный код восьмицветной палитры

К (R)	З (G)	С (B)	Цвет
0	0	0	Черный
0	0	1	Синий
0	1	0	Зеленый
0	1	1	Голубой
1	0	0	Красный
1	0	1	Розовый
1	1	0	Коричневый



1	1	1	Белый
---	---	---	-------

### Векторное представление

При векторном подходе изображение рассматривается как совокупность простых элементов: прямых линий, дуг, окружностей, эллипсов, прямоугольников, закрасок и пр., которые называются **графическими примитивами**. Графическая информация – это данные, однозначно определяющие все графические примитивы, составляющие рисунок.

Положение и форма графических примитивов задаются в **системе графических координат**, связанных с экраном. Обычно начало координат расположено в верхнем левом углу экрана. Сетка пикселей совпадает с координатной сеткой. Горизонтальная ось X направлена слева направо; вертикальная ось Y – сверху вниз.

Отрезок прямой линии однозначно определяется указанием координат его концов; окружность – координатами центра и радиусом; многоугольник – координатами его углов, закрашенная область – граничной линией и цветом закрашки и пр.

#### Задачи:

**№1.** Черно-белое (без градаций серого) растровое графическое изображение имеет размер 10\*10 точек. Какой объем памяти займет это изображение?

**№2.** В процессе преобразования растрового графического изображения количество цветов увеличилось с 16 до 256. Во сколько раз увеличился объем, занимаемый им в памяти?

**№3.** Для хранения изображения размером 64 × 32 точек выделен 1 Кбайт памяти. Определите, какое максимальное число цветов допустимо использовать в этом случае.

**№4.** 256-цветный рисунок содержит 120 байт информации. Из скольких точек он состоит?

### 2.3.4. Представление звуковой информации

Физическая природа звука – колебания в определенном диапазоне частот, передаваемые звуковой волной через воздух (или другую упругую среду). Процесс преобразования звуковых волн в двоичный код в памяти компьютера включает следующие этапы:

1. Звуковая волна
2. Микрофон
3. Переменный электрический ток
4. Аудиоадаптер
5. Двоичный код

## 6. Память ЭВМ.

Следовательно, процесс воспроизведения звуковой информации, сохраненной в памяти ЭВМ следующий:

1. ПАМЯТЬ ЭВМ                      2. Двоичный код                      3. АУДИОАДАПТЕР  
4. Переменный электрический ток   5. ДИНАМИК   6. Звуковая волна

**Аудиоадаптер** (звуковая плата) – специальное устройство, подключаемое к компьютеру, предназначенное для преобразования электрических колебаний звуковой частоты в числовой двоичный код при вводе звука и для обратного преобразования (из числового кода в электрические колебания) при воспроизведении звука.

Качество компьютерного звука определяется характеристиками аудиоадаптера: частотой дискретизации и разрядностью.

**Частота дискретизации** — это количество измерений входного сигнала за 1 секунду. Частота измеряется в герцах (Гц).

**Разрядность регистра** — число бит в регистре аудиоадаптера. Разрядность определяет точность измерения входного сигнала.

**Звуковой файл** — файл, хранящий звуковую информацию в числовой двоичной форме.

**Пример:** Определить размер (в байтах) цифрового аудиофайла, время звучания которого составляет 10 секунд при частоте дискретизации 22,05 кГц и разрешении 8 бит. Файл сжатию не подвержен.

**Решение:** Формула для расчета размера (в байтах) цифрового аудиофайла (монофоническое звучание):

$$\text{Размер (байт)} = (\text{частота дискретизации в Гц}) \times (\text{время записи в секундах}) \times (\text{разрешение в битах}) / 8.$$

Таким образом, размер файла вычисляется так:

$$22050 \times 10 \times 8 / 8 = 220\,500 \text{ байт.}$$

### Задачи:

**№1.** Определить объем памяти для хранения цифрового аудиофайла, время звучания которого составляет две минуты при частоте дискретизации 44,1 кГц и разрешении 16 бит.

**№2.** Одна минута записи цифрового аудиофайла занимает на диске 1,3 Мб, разрядность звуковой платы – 8. С какой частотой дискретизации записан звук?

**№3.** Объем свободной памяти на диске – 0,01 Гб, разрядность звуковой платы – 16. Какова длительность звучания цифрового аудиофайла, записанного с частотой дискретизации 44100 Гц?

**№4.** Рассчитайте время звучания моноаудиофайла, если при 16-битном кодировании и частоте дискретизации 32 кГц его объем равен 700 Кбайт.

**№5.** Оцените информационный объем моноаудиофайла (в килобайтах) длительностью звучания 1 мин. если «глубина» кодирования и частота дискретизации звукового сигнала равны соответственно: 16 бит и 8 кГц.

**Вопросы для самопроверки:**

1. Что такое «код»? Приведите примеры.
2. Что такое «кодирование»? Приведите примеры.
3. Что такое «декодирование»? Приведите примеры.
4. Нарисуйте универсальную схему передачи информации в случае кодирования. Охарактеризуйте назначение используемых в схеме устройств.
5. Что такое система счисления?
6. Что такое алфавит системы счисления?
7. Какие системы счисления называют непозиционными? Приведите примеры.
8. Какие системы счисления называют позиционными? Приведите примеры.
9. Что такое основание системы счисления?
10. По какому правилу формируется алфавит позиционной системы счисления?
11. Запишите алфавиты двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной систем счисления.
12. Почему в вычислительной технике за основу взята система счисления по основанию 2?
13. Сформулируйте правило перевода чисел из любой позиционной системы счисления в десятичную.
14. Сформулируйте правило перевода целых чисел из десятичной системы счисления в любую позиционную.
15. Сформулируйте правило перевода дробных чисел из десятичной системы счисления в любую позиционную.
16. Сформулируйте правило перевода смешанных чисел из двоичной системы счисления в восьмеричную, шестнадцатеричную.
17. Сформулируйте правило перевода смешанных чисел из двоичной системы счисления в восьмеричную, шестнадцатеричную.
18. Сформулируйте правило перевода смешанных чисел из восьмеричной, шестнадцатеричной системы счисления в двоичную.
19. Сформулируйте правило перевода смешанных чисел из восьмеричной системы счисления в шестнадцатеричную и наоборот.
20. Назовите основные структурные единицы памяти компьютера.
21. Какие форматы используются для представления чисел в памяти компьюте-

ра? В каком формате представляются целые числа в памяти ЭВМ?

22. Как получить дополнительный код целого числа? В каком случае он используется?
23. В каком формате представляются действительные числа в памяти ЭВМ?
24. Какая таблица кодировки используется для кодирования текстовой информации в памяти компьютера? Особенности и принцип построения таблицы кодировки.
25. В чем заключается растровое представление графической информации?
26. Что такое растр? Пиксель? Битовая глубина?
27. Приведите формулу для вычисления объема графического файла.
28. В чем заключается векторное представление графической информации? Что такое графические примитивы?
29. Опишите процесс кодирования звуковой информации.
30. Опишите процесс декодирования звуковой информации.
31. Какими характеристиками аудиоадаптера определяется качество компьютерного звука?
32. Приведите формулу для вычисления объема звукового файла.

## РАЗДЕЛ III. ОСНОВЫ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ПО КАНАЛАМ СВЯЗИ

***В этом разделе вы изучите:***

- *понятие канала связи, виды каналов связи;*
- *критерии эффективности канала связи*
- *виды кодирования информации;*
- *теоремы Шеннона и Котельникова;*
- *алгоритмы и недостатки системы эффективного кодирования;*
- *преимущества блочного кодирования;*
- *основные понятия помехоустойчивого кодирования;*
- *сущность и алгоритмы основных методов сжатия информации.*

### **Тема 3.1. Каналы связи и виды источников**

На современном этапе развития средства коммуникации и связи играют важную роль для обеспечения эффективной передачи информации, которая может осуществляться вручную либо механически при помощи автоматизированных систем по различным каналам связи.

Первый способ передачи информации и до настоящего времени имеет широкое распространение. При этом информация передается либо при помощи курьера, либо по почте. К достоинствам этого способа можно отнести полную достоверность и конфиденциальность передаваемой информации, контроль за ее получением (при почтовой рассылке в пунктах регистрации прохождения), минимальные издержки, не требующие никаких капитальных затрат. Главными недостатками такого подхода являются невысокая скорость передачи информации и неоперативность в получении ответов.

Второй способ значительно увеличивает скорость передачи информации, повышает оперативность принятия решений, но при этом увеличиваются капитальные и текущие издержки. При грамотной организации производственного процесса на предприятии этот способ передачи информации в конечном итоге существенно повышает экономическую эффективность функционирования предприятия.

Вспомним универсальную схему передачи информации (см. рис. 1 и рис. 3) из которой следует, что для передачи информации необходимы: источник информации, потребитель информации, приемо-передающие устройства, между которыми могут существовать каналы связи.

При ручном или механическом способе передачи информации на каждом этапе принимают участие люди, при автоматизированной передаче могут использоваться различные электронные приборы и устройства. Одной из проблем, возникающей при автоматизированной передаче информации, является качество передачи информации, которое значительно снижается из-за возникающих в каналах связи и в приемо-передающих устройствах помех. Для снижения последних, улучшения качества передаваемой информации и обеспечения ее достоверности в приемо-передающие устройства встраиваются специальные схемы. Чем меньше помех, тем качественнее работают автоматизированные системы.

Таким образом, **информационный канал (канал связи)** – это совокупность устройств, объединенных линиями связи, предназначенных для передачи информации от источника информации (начального устройства канала) до ее приемника (конечного устройства канала).

Линии связи обеспечивают прохождение информационных сигналов между устройствами канала. Информация обычно передается при помощи **сигнала**: электрического тока (по проводам), света (по оптоволокну), электромагнитных волн радиодиапазона (в пространстве) и, редко, звука (в плотной среде: атмосфере, воде и т.п.) и прочих.

**Устройства канала** — это, как правило, репитеры, просто передающие усиленным принятый сигнал (пример, радиорелейные линии).

К устройствам канала иногда относят и кодеры/декодеры, но в только тех случаях, когда кодирование/декодирование происходит с высокой скоростью, не требующей ее специального учета, как замедляющего фактора; обычно же кодеры/декодеры относят к источникам или приемникам информации.

Каналы связи являются основным звеном любой системы передачи информации.

Таблица 6

#### Классификация каналов связи

Признак классификации	Характеристики каналов связи
Физическая природа передаваемого сигнала	Механические, акустические, оптические и электрические. В свою очередь, каналы связи могут быть проводными (электрические провода, кабели, световоды) и беспроводными, использующие электромагнитные волны, распространяющиеся в эфире (радиоканалы, инфракрасные каналы и т.д.)

<p>Способ передачи информации</p>	<p><b>Симплексные</b> передают информацию в одном направлении.</p> <p><b>Дуплексные</b> передают информацию одновременно и в прямом, и обратном направлении.</p> <p><b>Полудуплексные</b> осуществляют попеременную передачу информации либо в прямом, либо в обратном направлении.</p>
<p>Форма представления передаваемой информации</p>	<p><b>Аналоговые</b> представляют информацию в непрерывной форме – в виде непрерывного сигнала какой-либо физической природы.</p> <p><b>Цифровые</b> представляют информацию в цифровой (прерывной – дискретной, импульсной) форме сигналов какой-либо физической природы</p>
<p>Время существования</p>	<p><b>Коммутируемые</b> – временные, создаются только на время передачи информации. По окончании передачи информации и разъединении уничтожаются.</p> <p><b>Некоммутируемые</b> – создаются на длительное время с определенными постоянными характеристиками. Их еще называют выделенными.</p>
<p>Скорость передачи информации</p>	<p><b>Низкоскоростные</b> (50 – 200 бит/с) используются в телеграфных каналах связи.</p> <p><b>Среднескоростные</b> (от 300 – 9600 бит/с) используются в телефонных (аналоговых) каналах связи. Новые стандарты могут использовать скорость от 14 – 56 кбит/с.</p> <p>Для передачи информации по низко- и среднескоростным каналам используются проводные линии связи.</p> <p><b>Высокоскоростные</b> (свыше 56 кбит/с) называют широкополосными.</p> <p>Для передачи информации используются специальные кабели:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• экранированные (Shielded Twisted Pair – STP) и</li> <li>• неэкранированные (Unshielded Twisted Pair – UTP) с витыми парами из медных проводов;</li> <li>• коаксиальные (Coaxial Cable – CC),</li> <li>• оптоволоконные (Fiber Optic Cable – FOC),</li> <li>• радиоканалы.</li> </ul>

Поскольку существует множество различных каналов связи, то передаваемую информацию необходимо представить в виде, соответствующем данному каналу. Такое преобразование обычно связано с модуляцией сигналов.

**Модуляция** – изменение какого-либо параметра сигнала в канале связи (модулируемого сигнала) в соответствии с текущими значениями передаваемых данных (т.е. моделирующего сигнала). Обратное преобразование модулированного сигнала в модулирующий называется **демодуляция**. Для этих целей существуют специальные устройства – **модемы**. Название «модем» состоит из двух составляющих: первый слог обозначает **модулятор** – устройство прямого преобразования сигнала, второй слог – **демодулятор** – устройство обратного преобразования сигнала.

В современных модемах чаще всего используются следующие виды модуляции:

- **частотная** (FSK – Frequency Shift Keying); фазовая (PSK – Phase Shift Keying);
- **квадратурная амплитудная** (QAM – Quadrature Amplitude Modulation).

При передаче сигналов одним из важнейших параметров является **помехоустойчивость**. Первые два вида модуляции являются весьма помехоустойчивыми, так как при передаче искажается обычно лишь амплитуда сигнала. В последнем виде модуляции для защищенности от помех применяют более помехоустойчивый способ – квадратурную амплитудную модуляцию.

Любое преобразование и передача данных по каналам связи осуществляются в соответствии с принятыми протоколами передачи информации.

**Протокол передачи данных** – это совокупность правил, которые определяют формат данных и процедуры передачи их по каналу связи, в которых, как правило, указываются способ модуляции, соединение с каналом, представление данных и т.д. Все это делается для повышения достоверности передаваемых данных.

Все модемы имеют определенные стандарты передачи данных, которые устанавливаются Международным институтом телекоммуникаций (ITU – International Telecommunication Union). Обычно стандарт включает несколько протоколов передачи данных. Одним из наиболее эффективных стандартов является стандарт V.34. Он выполняет тестирование канала связи, определяя при этом наиболее эффективный режим работы модема.

В случае передачи большого потока информации, когда она представлена в виде файла, для ее передачи необходимо использовать специальные протоколы, которые осуществляют процедуры разбиения информации на блоки, автомати-



ческое обнаружение и исправление ошибок, повторную пересылку неверно принятых блоков информации, восстановление передачи после обрыва и т.п.

**Технические характеристики канала определяются** принципом действия входящих в него устройств, видом сигнала, свойствами и составом физической среды, в которой распространяются сигналы, свойствами применяемого кода.

Любая система передачи информации характеризуется такими показателями как помехоустойчивость, эффективность и надежность. Кроме этого для характеристики системы передачи информации необходимо иметь представление о пропускной способности канала связи.

**Помехоустойчивость канала** характеризует его способность обеспечивать передачу сигналов в условиях помех. Помехи принято делить на внутреннее (представляет собой тепловые шумы аппаратуры) и внешние (они многообразны и зависят от среды передачи). Помехоустойчивость канала зависит от аппаратных и алгоритмических решений по обработке принятого сигнала, которые заложены в приемно-передающее устройство. Помехоустойчивость передачи сигналов через канал может быть повышена за счет кодирования и специальной обработки сигнала.

Термин «эффективность» означает «экономичность». Эффективность можно оценивать в денежных единицах (стоимость строительства канало-километра линии связи, срок окупаемости, эксплуатационные расходы и т.д.). Хотя это – важные показатели эффективности, мы будем определять **эффективность систем связи**, пользуясь их техническими характеристиками. Например, если какая-то система связи обеспечивает передачу информации по каналу тональной частоты со скоростью 1200 бит/с, а вторая система со скоростью 9600 бит/с, с нашей точки зрения вторая система считается более эффективной (с точки зрения использования пропускной способности канала связи), однако, стоимость второй системы может быть более высокой, чем первой. Да и с точки зрения технических показателей вторая система может считаться менее эффективной, чем первая, если сравнение производить не по пропускной способности канала (или полосе частот канала связи), а, например, по мощности сигнала, передаваемого по линии связи. Во втором случае может потребоваться большая мощность сигнала и с этой точки зрения вторая система может оказаться менее эффективной и с точки зрения её технических показателей.

Современные системы связи должны обеспечивать достаточно высокую скорость передачи информации при заданной полосе частот, минимальной мощности сигнала и минимальной вероятности искажений.

Для оценки эффективности систем связи наиболее часто пользуются тремя показателями эффективности:

- $\beta$ -эффективность (показывает, как используется мощность сигнала при передаче информации с заданной скоростью);
- $\gamma$ -эффективность (показывает, как используется полоса частот канала связи);
- $\eta$ -эффективность (показывает, как используется пропускная способность канала связи),

определяемые формулами:

$$\beta = \frac{R}{P_c / N_0} \qquad \gamma = \frac{R}{F_k} \qquad \eta = \frac{R}{C},$$

В этих формулах используются следующие величины:

$R$  – скорость передачи информации;

$P_c/N_0$  – отношение мощности сигнала к спектральной плотности мощности помехи;

$F_k$  – полоса пропускания канала связи;

$C$  – пропускная способность канала связи.

Все перечисленные показатели эффективности являются безразмерными величинами и определяются в предположении, что в канале связи обеспечивается достаточно малая (заранее заданная) вероятность искажения сигналов (при передаче дискретных сигналов) или заданное отношение мощности сигнала к мощности помехи (при передаче непрерывных сигналов).

**Надежность** коммуникационной системы связана с помехоустойчивостью и эффективностью и определяется средним временем безотказной работы. Для вычислительных сетей среднее время безотказной работы должно быть достаточно большим и составлять, как минимум, несколько тысяч часов. При анализе надежности необходимо оговаривать надежность передачи сообщений и надежность связи в целом. *Надежность передачи* – это вероятность правильной передачи сообщения при условии правильной работы аппаратуры (т.е. ошибки при передаче обуславливаются исключительно шумами). *Надежность связи* – это вероятность правильного приема сообщения с учетом влияния помех и общей надежности аппаратуры. Таким образом, надежность передачи и надежность связи – это взаимозависимые параметры.

**Пропускная способность канала (линии) связи** характеризует его потенциальные возможности и определяется максимальной скоростью передачи информации. Измеряется пропускная способность в битах в секунду. Практически так же используются основные производные: Кбит/сек, Мбит/сек, Гбит/сек.

Но не все так просто, как кажется на первый взгляд. Если применяется сразу технология модуляции и кодирования различных параметров сигнала, то такая **пропускная способность канала (линии) связи** будет измеряться в бодах (показывает, сколько произошло изменений параметра сигнала за секунду). В этом случае должно быть предельно понятно, что чем выше частота сигнала при заданном кодировании, то тем больше данных можно пропустить по каналу (линии) связи, т.е. пропускная способность будет выше.

Для **определения пропускной способности** канала (линии) связи в расчет берется взаимосвязь между возможной пропускной способностью и полосой пропускания канала (линии) связи. Причем для определения и расчета в данном случае не важен способ физического кодирования.

Для расчета пропускной способности канала (линии) связи используется следующая формула (закон Шеннона-Хартли):

$$C=B*\log_2(1+P_s/P_n)$$

Из этого соотношения видно, что хотя теоретического предела пропускной способности линии с фиксированной полосой пропускания не существует, на практике такой предел имеется. Действительно, повысить скорость передачи в линии можно за счет увеличения мощности передатчика или же уменьшения мощности шума (помех) на линии связи. Обе эти составляющие поддаются изменению с большим трудом. Повышение мощности передатчика ведет к значительному увеличению его габаритов и стоимости. Снижение уровня шума требует применение специальных кабелей с хорошими защитными экранами, что весьма дорого, а также снижение шума в передатчике и промежуточной аппаратуре, чего достичь весьма не просто. К тому же влияние мощностей полезного сигнала и шума на пропускную способность ограничено логарифмической зависимостью, которая растет далеко не так быстро, как прямо- пропорциональная. Так, при достаточно типичном исходном отношении мощности сигнала к мощности шума повышение мощности передатчика в 2 раза даст только 15% увеличение пропускной способности линии.

Из расчета пропускной способности по закону Шеннона-Хартли можно сделать вывод, что надо использовать более широкий кабель, либо соотношение сигнала к шуму сделать в разы больше (или увеличить наш сигнал, или уменьшить внешние шумы). Например, рассмотрим обычный телефонный канал с тональной частотой, в котором максимальная пропускная способность может быть 33 Кбит в секунду. При условии, что для расчета пропускной способности канала (линии) связи мы использовали максимальные значения ширины пропускания ( $B = 3.1$  кГц) и соотношения сигнала к шуму ( $P_s/P_n = 30$  Дб).

### **Тема 3.2. Кодирование информации при передаче по дискретному каналу. Виды кодирования информации**

Необходимость кодирования информации возникла задолго до появления компьютеров. Речь, азбука и цифры – есть не что иное, как система моделирования мыслей, речевых звуков и числовой информации. В технике потребность кодирования возникла сразу после создания телеграфа, но особенно важной она стала с изобретением компьютеров.

Область действия теории кодирования распространяется на передачу данных по реальным (или зашумленным) каналам, а предметом является обеспечение корректности переданной информации. Иными словами, она изучает, как лучше упаковать данные, чтобы после передачи сигнала из данных можно было надежно и просто выделить полезную информацию. Иногда теорию кодирования путают с шифрованием, но это неверно: криптография решает обратную задачу, ее цель - затруднить получение информации из данных.

С необходимостью кодирования данных впервые столкнулись более полутора столетия назад, вскоре после изобретения телеграфа. Каналы были дороги и ненадежны, что сделало актуальной задачу минимизации стоимости и повышения надёжности передачи телеграмм. Проблема ещё более обострилась в связи с прокладкой трансатлантических кабелей. С 1845 вошли в употребление специальные кодовые книги; с их помощью телеграфисты вручную выполняли «компрессию» сообщений, заменяя распространенные последовательности слов более короткими кодами. Тогда же для проверки правильности передачи стали использовать контроль чётности, метод, который применялся для проверки правильности ввода перфокарт ещё и в компьютерах первых поколений. Для этого во вводимую колоду последней вкладывали специально подготовленную карту с контрольной суммой. Если устройство ввода было не слишком надёжным (или колода - слишком большой), то могла возникнуть ошибка. Чтобы исправить её, процедуру ввода повторяли до тех пор, пока подсчитанная контрольная сумма не совпадала с суммой, сохранённой на карте. Эта схема неудобна, и к тому же пропускает двойные ошибки. С развитием каналов связи потребовался более эффективный механизм контроля.

Первым теоретическое решение проблемы передачи данных по зашумленным каналам предложил Клод Шеннон. Работая в *Bell Labs*, Шеннон написал работу «Математическая теория передачи сообщений» (1948), где показал, что если пропускная способность канала выше энтропии источника сообщений, то сообщение можно закодировать так, что оно будет передано без излишних за-

держек. В одной из теорем Шеннон доказал, что при наличии канала с достаточной пропускной способностью сообщение может быть передано с некоторыми временными задержками. Кроме того, он показал возможность достоверной передачи при наличии шума в канале. Формула  $C = W \log ((P+N)/N)$ , высечена на скромном памятнике Шеннону, установленном в его родном городе в штате Мичиган.

Труды Шеннона дали пищу для множества дальнейших исследований в области теории информации, но практического инженерного приложения они не имели. Переход от теории к практике стал возможен благодаря усилиям Ричарда Хэмминга, коллеги Шеннона по *Bell Labs*, получившего известность за открытие класса кодов «коды Хэмминга». Существует легенда, что к изобретению своих кодов Хэмминг подтолкнуло неудобство в работе с перфокартами на релейной счетной машине в середине 40-х годов. Ему давали время для работы на машине в выходные дни, когда не было операторов, и ему самому приходилось возиться с вводом. Хэмминг предложил коды, способные корректировать ошибки в каналах связи, в том числе и в магистральных передачах данных в компьютерах, прежде всего между процессором и памятью. Коды Хэмминга показали, как можно практически реализовать возможности теоремы Шеннона. Хэмминг опубликовал свою статью в 1950, хотя во внутренних отчетах его теории кодирования датируется 1947. Поэтому некоторые считают, что отцом теории кодирования следует считать Хэмминга, а не Шеннона.

**Ричард Хэмминг** (1915 – 1998) получил степень бакалавра в Чикагском университете в 1937. В 1939 он получил степень магистра в Университете Небраски, а степень доктора по математике – в Университете Иллинойса. В 1945 Хэмминг начал работать в рамках Манхэттенского проекта. В 1946 поступил на работу в Bell Telephone Laboratories, где работал с Шенноном. В 1976 получил кафедру в военно-морской аспирантуре в Монтерей в Калифорнии. Труд, сделавший его знаменитым, фундаментальное исследование кодов обнаружения и исправления ошибок, Хэмминг опубликовал в 1950. В 1956 он принимал участие в работе над IBM 650. Его работы заложили основу языка программирования, который позднее эволюционировал в языки программирования высокого уровня. В знак признания заслуг Хэмминга в области информатики институт IEEE учредил медаль за выдающиеся заслуги в развитии информатики и теории систем, которую назвал его именем.

Хэмминг первым предложил «коды с исправлением ошибок» (*Error-Correcting Code, ECC*). Современные модификации этих кодов используются во всех системах хранения данных и для обмена между процессором и оперативной памятью. Один из их вариантов, коды Рида-Соломона применяются в ком-

пакт-дисках, позволяя воспроизводить записи без скрипов и шумов, вызванных царапинами и пылинками. Существует множество версий кодов, построенных «по мотивам» Хэмминга, они различаются алгоритмами кодирования и количеством проверочных битов. Особое значение подобные коды приобрели в связи с развитием дальней космической связи с межпланетными станциями.

Среди новейших кодов *ECC* следует назвать коды *LDPC* (*Low-Density Parity-check Code*). Вообще-то они известны лет тридцать, но особый интерес к ним обнаружился именно в последние годы, когда стало развиваться телевидение высокой чёткости. Коды *LDPC* не обладают 100-процентной достоверностью, но вероятность ошибки может быть доведена до желаемой, и при этом с максимальной полнотой используется пропускная способность канала. К ним близки «турбокоды» (*Turbo Code*), они эффективны при работе с объектами, находящимися в условиях далекого космоса и ограниченной пропускной способности канала.

В историю теории кодирования прочно вписано имя В. А. Котельникова. В 1933 в «Материалах по радиосвязи к I Всесоюзному съезду по вопросам технической реконструкции связи» он опубликовал работу «О пропускной способности «эфира» и «провода»». Имя Котельникова входит в название одной из важнейших теорем теории кодирования, определяющей условия, при которых переданный сигнал может быть восстановлен без потери информации. Эту теорему называют по-разному, в том числе «теоремой *WKS*» (аббревиатура *WKS* взята от *Whittaker, Kotelnikov, Shannon*). В некоторых источниках используют и *Nyquist-Shannon sampling theorem*, и *Whittaker-Shannon sampling theorem*, а в отечественных вузовских учебниках чаще всего встречается просто «теорема Котельникова». На самом же деле теорема имеет более долгую историю. Ее первую часть в 1897 доказал французский математик Э. Борель. Свой вклад в 1915 внес Э. Уиттекер. В 1920 японец К. Огура опубликовал поправки к исследованиям Уиттекера, а в 1928 американец Гарри Найквист уточнил принципы оцифровки и восстановления аналогового сигнала.

Таким образом, современная теория кодирования опирается на следующие теоремы.

**1-я теорема Шеннона** декларирует возможность создания системы эффективного кодирования дискретных сообщений:

*При отсутствии помех передачи всегда возможен такой вариант кодирования сообщения, при котором избыточность кода будет сколь угодно близкой к нулю.*

**2-я теорема Шеннона** гласит, что при наличии помех в канале, всегда можно найти такую систему кодирования, при которой сообщения будут пере-

даны с заданной достоверностью.

Эти теоремы не дают конкретного метода построения кода, но указывают на пределы достижимого в создании помехоустойчивых кодов.

**Теорема Котельникова:** Для сигналов с ограниченным спектром, где  $F$  наибольшая частота в спектре сигнала, чтобы восстановить все свойства сигнала, достаточно взять значения сигнала через равные промежутки времени  $T$  - такие, чтобы выполнялось условие

$$T \leq \frac{1}{2F}$$

Чем выше частота дискретизации, тем точнее происходит перевод непрерывной информации в дискретную. Но с ростом этой частоты растет и размер дискретных данных, получаемых при таком переводе, и, следовательно, сложность их обработки, передачи и хранения. Однако для повышения точности дискретизации необязательно безграничное увеличение ее частоты. Эту частоту разумно увеличивать только до 7 предела, определяемого теоремой о выборках, называемой также теоремой Котельникова или законом Найквиста (Nyquist).

Примером использования этой теоремы являются лазерные компакт-диски, звуковая информация на которых хранится в цифровой форме. Чем выше будет частота дискретизации, тем точнее будут воспроизводиться звуки и тем меньше их можно будет записать на один диск, но ухо обычного человека способно различать звуки с частотой до 20 КГц, поэтому точно записывать звуки с большей частотой бессмысленно. Согласно теореме о выборках частоту дискретизации нужно выбрать не меньшей 40 КГц (в промышленном стандарте на компакт-диске используется частота 44.1 КГц).

При преобразовании дискретной информации в непрерывную, определяющей является скорость этого преобразования: чем она выше, с тем более высокочастотными гармониками получится непрерывная величина. Но чем большие частоты встречаются в этой величине, тем сложнее с ней работать. Например, обычные телефонные линии предназначены для передачи звуков частотой до 3 КГц.

Все используемые в теории кодирования коды делятся на два больших класса:

- 1) Коды с исправлением ошибок (имеют целью восстановить с вероятностью, близкой к единице, посланное сообщение);
- 2) Коды с обнаружением ошибок (имеют целью выявить с вероятностью, близкой к единице, наличие ошибок).

В зависимости от целей различают следующие виды кодирования:

- 1) **кодирование по образцу**

Данный вид кодирования применяется для представления дискретного сигнала на том или ином машинном носителе. Большинство кодов, используемых в информатике для кодирования по образцу, имеют одинаковую длину и используют двоичную систему для представления кода (и, возможно, шестнадцатеричную как средство промежуточного представления). Используются кодовые таблицы (Например, ASCII).

2) **криптографическое кодирование, или шифрование**, – используется, когда нужно защитить информацию от несанкционированного доступа.

Криптография (тайнопись) — это раздел математики, в котором изучаются и разрабатываются системы изменения письма с целью сделать его непонятным для непосвященных лиц. Известно, что еще в V веке до нашей эры тайнопись использовалась в Греции. В современном мире, где все больше и больше услуг предоставляется через использование информационных технологий, проблема защиты информации методами криптографии имеет первостепенное значение. Сегодня большая часть обмена информацией проходит по компьютерным сетям и часто (в бизнесе, военным и прочее) нужно обеспечивать конфиденциальность такого обмена. Теоретические основы классической криптографии впервые были изложены Клодом Шенноном в конце 1940-х годов. В качестве символов кодирования могут использоваться как символы произвольного алфавита, так и двоичные коды. Существуют различные методы криптографии.

а) **простейшая система шифрования** – это замена каждого знака письма на другой знак по выбранному правилу (называется: **простая замена или подстановка**). Юлий Цезарь, например, заменял в своих секретных письмах первую букву алфавита на четвертую, вторую – на пятую, последнюю – на третью и т.п., т.е. А на D, В на Е, Z на С и т.п.

Недостаток: Шифры простой замены легко поддаются расшифровке, при знании исходного языка сообщения, т.к. каждый письменный язык характеризуется частотой встречаемости своих знаков. Например, в английском языке чаще всего встречается буква Е, а в русском – О. Таким образом, в шифрованном подстановкой сообщении на русском языке самому частому знаку будет с большой вероятностью соответствовать буква О. Вероятность будет расти с ростом длины сообщения.

б) усовершенствованные **шифры-подстановки** используют возможность заменять символ исходного сообщения на любой символ из заданного для него множества символов, что позволяет выровнять частоты встречаемости различных знаков шифра, но подобные шифры удлиняют сообщение и замедляют скорость обмена информацией.

В шифрах-перестановках знаки сообщения специальным образом переставляются между собой, например, записывая сообщение в строки заданной



длины и беря затем последовательность слов в столбцах в качестве шифра. Сообщение «ТЕОРИЯИНФОРМАЦИИ», используя строки длины 4, будет в шифрованном таким методом виде выглядеть как «ТИФАЕЯОЦОИРИРНИИ», потому что при шифровании использовался следующий прямоугольник:

ТЕОР  
ИЯИН  
ФОРМ  
АЦИИ.

Шифры-перестановки в общем случае практически не поддаются дешифровке. Для их дешифровки необходимо знать дополнительную информацию. Крупный недостаток подобных шифров в том, что если удастся каким-то образом расшифровать хотя бы одно сообщение, то в дальнейшем можно расшифровать и любое другое. Модификацией шифров-перестановок являются шифры-перестановки со словом-ключом, которое определяет порядок взятия слов-столбцов.

**в) системы с ключевым словом или просто ключом**, известные с XVI века, широко применяются до сих пор. Их особенностью является два уровня секретности. Первый уровень – это собственно способ составления кода, который постоянно известен лицам, использующим данный шифр. Второй уровень – это ключ, который посылается отдельно от основного сообщения по особо защищенным каналам и без которого расшифровка основного сообщения невозможна.

Наиболее простой способ использования ключа хорошего шифра следующий: под символами сообщения записывается раз за разом ключ, затем номера соответствующих знаков сообщения и ключа складываются. Если полученная сумма больше общего числа знаков, то от нее отнимается это общее число знаков. Полученные числа будут номерами символов кода. С ростом длины ключа трудоемкость дешифровки подобного шифра стремительно растет. Если в качестве ключа использовать случайную последовательность, то получится нераскрываемый шифр. Проблема этого шифра - это способ передачи ключа.

В информационных сетях использование традиционных систем шифрования с ключом затруднено необходимостью иметь специальный особо защищенный способ для передачи ключа. В 1976 году У. Диффи (Diffie W.) и М. Хеллман (Hellman M.) - инженеры-электрики из Станфордского университета, а также студент Калифорнийского университета Р. Меркль (Merkle R.), предложили новый принцип построения криптосистем, не требующий передачи ключа принимающему сообщение и сохранения в тайне метода шифрования. На идеях Диффи и Хеллмана основаны следующие системы: без передачи ключей, с от-

крытым ключом и электронная подпись - все они в свою очередь основаны на математическом фундаменте теории чисел.

### **3) помехозащитное (помехоустойчивое) кодирование**

**а) простейший код для борьбы с шумом – это контроль четности**, он, в частности, широко используется в модемах. Кодирование заключается в добавлении к каждому байту девятого бита таким образом, чтобы дополнить количество единиц в байте до заранее выбранного для кода четного (even) или нечетного (odd) значения. Используя этот код, можно лишь обнаруживать большинство ошибок.

**б) простейший код, исправляющий ошибки, – это тройное повторение каждого бита**. Если с ошибкой произойдет передача одного бита из трех, то ошибка будет исправлена, но если случится двойная или тройная ошибка, то будут получены неправильные данные. Часто коды для исправления ошибок используют совместно с кодами для обнаружения ошибок. При тройном повторении для повышения надежности три бита располагают не подряд, а на фиксированном расстоянии друг от друга.

Использование тройного повторения естественно значительно снижает скорость передачи данных.

**4) эффективное, или оптимальное, кодирование** – используется для устранения избыточности информации, т.е. снижения ее объема, например, в архиваторах. Для кодирования символов исходного алфавита используют двоичные коды переменной длины: чем больше частота символа, тем короче его код.

## **Тема 3.3. Способы сжатия и архивации информации**

### **3.3.1. Сущность и методы эффективного кодирования.**

#### ***Метод Шеннона-Фано. Метод Хаффмана***

**Эффективность кода** определяется средним числом двоичных разрядов для кодирования одного символа –  $I_{cp}$  по формуле:

$$I_{cp} = \sum_{s=1}^k n_s * f_s$$

где  $k$  – число символов исходного алфавита;

$n_s$  – число двоичных разрядов для кодирования символа  $s$ ;

$f_s$  – частота символа  $s$ .

Существуют два классических метода эффективного кодирования: метод Шеннона-Фано и метод Хаффмана. Входными данными для обоих методов яв-

ляется заданное множество исходных символов для кодирования с их частотами; результат – эффективные коды.

### **Метод сжатия по алгоритму Шеннона-Фано**

При использовании этого метода выполняются следующие шаги:

- 1) упорядочить множество исходных символов по убыванию их частот;
- 2) список символов разделить на две части (назовем их первой и второй частями) так, чтобы суммы частот обеих частей были точно или примерно равны. В случае, когда точного равенства достичь не удастся, разница между суммами должна быть минимальна;
- 3) кодовым комбинациям первой части дописать 1, кодовым комбинациям второй части дописать 0;
- 4) проанализировать первую часть: если она содержит только один символ, работа с ней заканчивается, – считается, что код для ее символов построен;
- 5) продолжить построение кода второй части. Если в ней символов больше одного, переходят к шагу 1) и процедура повторяется, если она содержит только один символ, работа с ней заканчивается. Код построен.

**Пример 1.** Даны символы a, b, c, d с частотами  $f_a = 0,5$ ;  $f_b = 0,25$ ;  $f_c = 0,125$ ;  $f_d = 0,125$ . Построить эффективный код методом Шеннона-Фано.

### **Решение:**

- 1) Сведем исходные данные в таблицу, упорядочив символы по невозрастающим частотам:

Исходные символы	Частоты символов	Формируемый код
a	0,5	
b	0,25	
c	0,125	
d	0,125	

- 2) Список символов разделим на две части (назовем их первой и второй частями) так, чтобы суммы частот обеих частей (назовем их  $\Sigma 1$  и  $\Sigma 2$ ) были точно или примерно равны. Следовательно, первая линия деления проходит под символом a: соответствующие суммы  $\Sigma 1$  и  $\Sigma 2$  равны между собой и равны 0,5.
- 3) Формируемым кодовым комбинациям дописывается 1 для верхней (первой) части и 0 для нижней.

Исходные символы	Частоты символов	Формируемый код

A	0,5	1
B	0,25	0
C	0,125	0
D	0,125	0

- 4) Так как, верхняя часть списка содержит только один элемент (символ  $a$ ), работа с ней заканчивается, а эффективный код для этого символа считается сформированным (в таблице, приведенной выше, эта часть списка частот символов выделена заливкой).
- 5) Второе деление выполняется под символом  $b$ : суммы частот  $\Sigma 1$  и  $\Sigma 2$  вновь равны между собой и равны 0,25. Тогда кодовой комбинации символов верхней части дописывается 1, а нижней части – 0. Таким образом, к полученным на первом шаге фрагментам кода, равным 0, добавляются новые символы:

Исход- ные символы	Частоты символов	Формируе- мый код
A	0,5	1
B	0,25	01
C	0,125	00
D	0,125	00

Поскольку верхняя часть нового списка содержит только один символ ( $b$ ), формирование кода для него закончено (соответствующая строка таблицы вновь выделена заливкой). Третье деление проходит между символами  $c$  и  $d$ : к кодовой комбинации символа  $c$  приписывается 1, коду символа  $d$  приписывается 0:

Исход- ные символы	Частоты символов	Формируе- мый код
A	0,5	1
B	0,25	01
C	0,125	001
D	0,125	000

Поскольку обе оставшиеся половины исходного списка содержат по одному элементу, работа со списком в целом заканчивается.

Таким образом, получили коды:

$a - 1, b - 01, c - 001, d - 000$ .

Определим эффективность построенного кода по формуле:

$$I_{cp} = 0,5*1 + 0,25*2 + 0,125*3 + 0,125*3 = 1,75 \text{ бит/символ.}$$

Поскольку при кодировании четырех символов кодом постоянной длины требуется два двоичных разряда, сэкономлено 0,25 двоичного разряда в среднем на один символ.

### **Задания:**

**№1.** Даны символы А, В, С с частотами  $f_a=0,4$ ,  $f_b=0,2$ ,  $f_c=0,4$ . Построить эффективный код методом Шеннона-Фано. Определить эффективность кода.

**№2.** Дано сообщение «Скоро сессия!». Построить эффективный код методом Шеннона-Фано. Определить эффективность кода.

**№3.** Дано сообщение «Красная краска». Построить эффективный код методом Шеннона-Фано. Определить эффективность кода.

### **Сжатие по алгоритму Хаффмана**

Один из первых алгоритмов эффективного кодирования информации был предложен Д.А. Хаффманом в 1952 году. Идея алгоритма состоит в следующем: зная вероятности символов в сообщении, можно описать процедуру построения кодов переменной длины, состоящих из целого количества битов. Символам с большей вероятностью ставятся в соответствие более короткие коды. Классический алгоритм Хаффмана на входе получает таблицу частот встречаемости символов в сообщении. Далее на основании этой таблицы строится дерево кодирования Хаффмана (H-дерево).

Сжатие данных по Хаффману применяется при сжатии фото- и видеоизображений (JPEG, стандарты сжатия MPEG), в архиваторах (PKZIP, LZH и др.), в протоколах передачи данных MNP5 и MNP7.

Сжимая файл по алгоритму Хаффмана необходимо выполнить следующую последовательность действий:

- 1) прочитать файл полностью и подсчитать сколько раз встречается каждый символ из расширенного набора ASCII;
- 2) подсчитать частоту вхождения каждого символа;
- 3) просмотреть таблицу кодов ASCII и сформировать минимальную компоновку между кодами по убыванию. То есть, не меняя местонахождение каждого символа из таблицы в памяти отсортировать таблицу ссылок на них по убыванию.

**Пример:** Дан файл длиной в 100 байт и состоящий из 6 различных символов.

### **Решение:**

- 1) Допустим, мы подсчитали вхождение каждого из символов в файл и

получили следующее:

Символ	A	B	C	D	E	F
Число	10	2	30	5	2	1
вхожде- ний		0			5	0

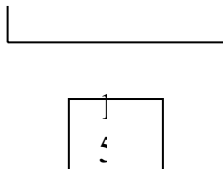
2) Числа, представленные в таблице п.1 и будем называть частотой вхождения для каждого символа.

3) Сформируем минимальную компоновку между кодами по убыванию:

Символ	C	E	B	F	A	D
Число	3	2	20	10	10	5
вхожде- ний	0	5				

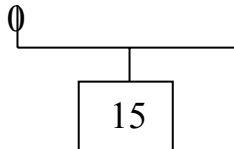
4) Возьмем из последней таблицы символы с наименьшей частотой. В нашем случае это D (5) и какой либо символ из F или A (10), можно взять любой из них, например A. Сформируем из «узлов» D и A новый «узел», частота вхождения для которого будет равна сумме частот D и A ( $5+10=15$ ):

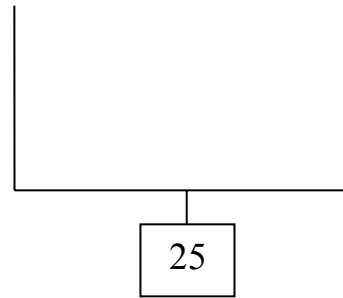
C	E	B	F	A	D
30	25	2	10	10	5
		0			



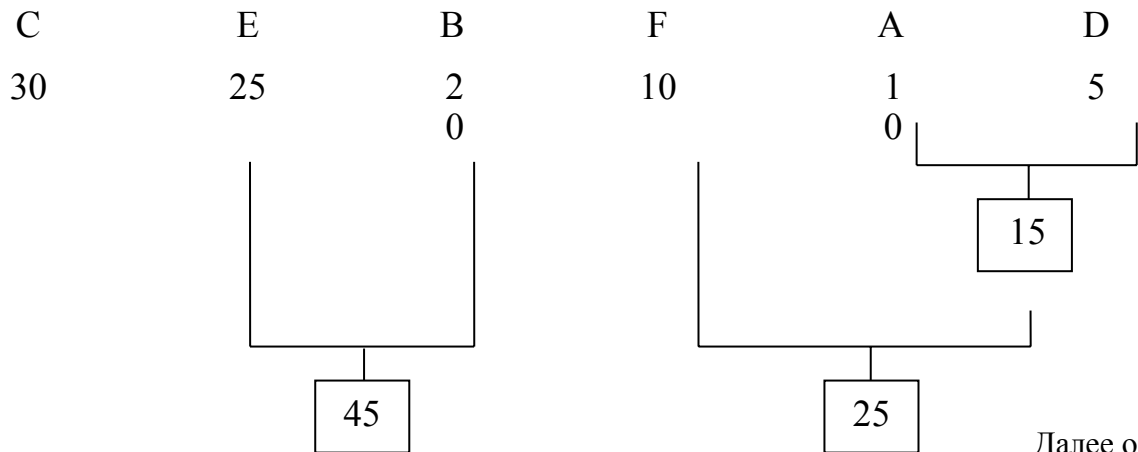
Номер в рамке – сумма частот символов D и A. Теперь мы снова ищем два символа с самыми низкими частотами вхождения. Исключая из просмотра D и A и рассматривая вместо них новый «узел» с суммарной частотой вхождения. Самая низкая частота теперь у F и нового «узла». Снова сделаем операцию слияния узлов: ( $10+15=25$ ):

C	E	B	F	A	D
30	25	2	10	1	5
		0		0	

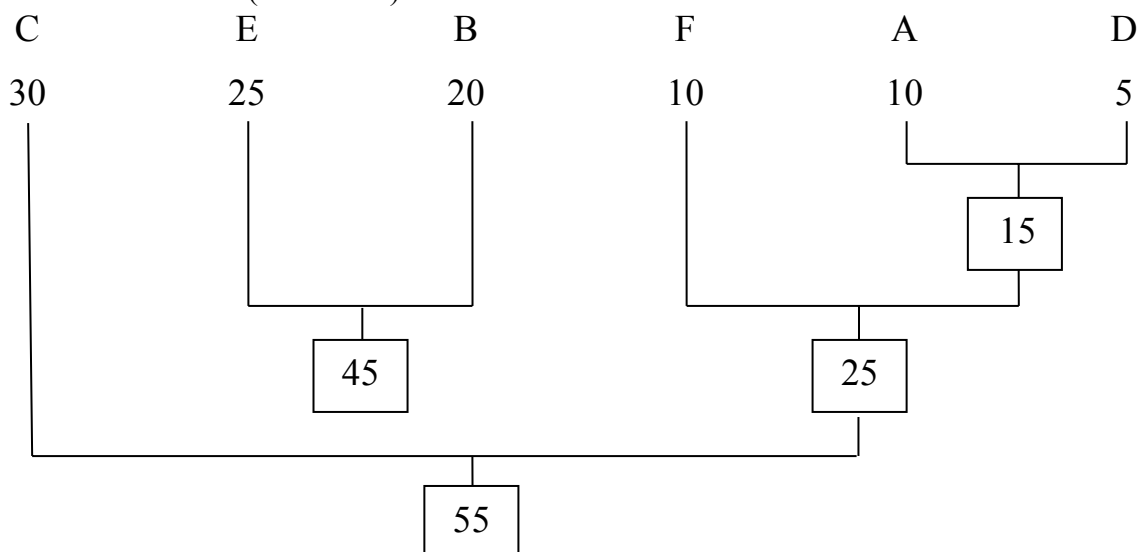




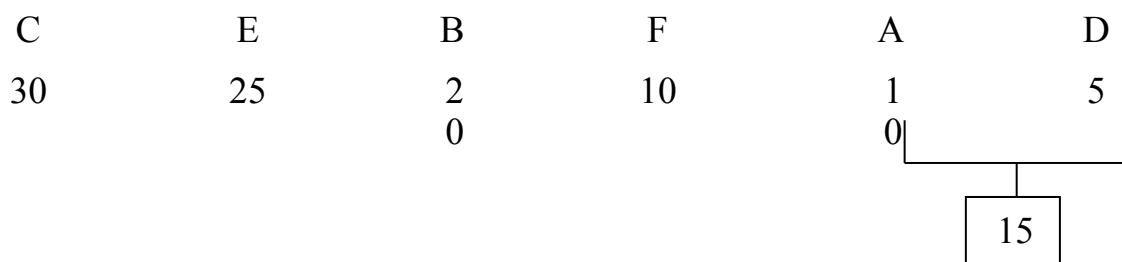
Рассматриваем таблицу снова для следующих двух символов В и Е  
( $20+25=45$ ) .

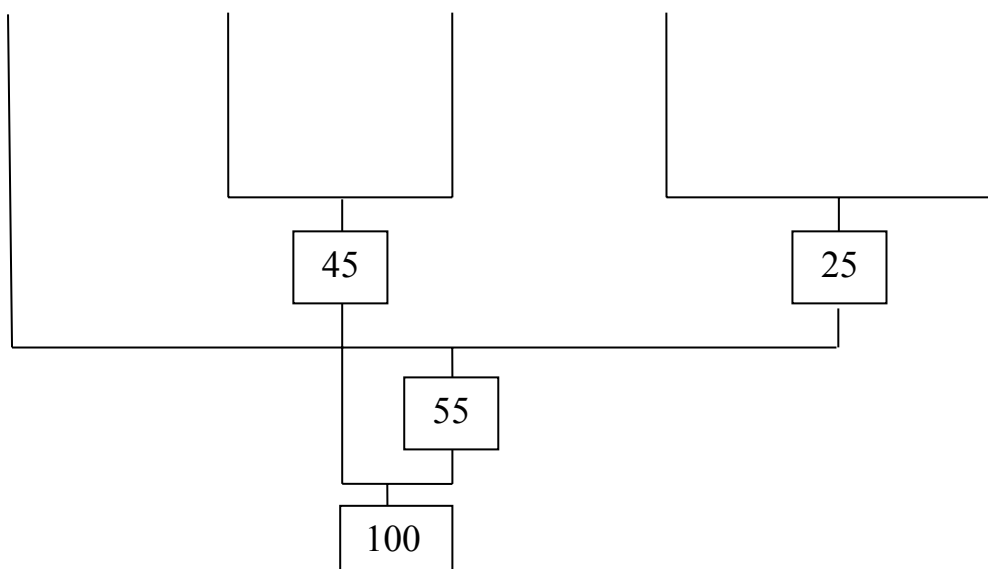


Далее объединяем в новый узел С и узел 25, т.к. они имеют меньшие частоты ( $30+25=55$ ):



И, наконец, объединяем между собой узлы 45 и 55 ( $45+55=100$ ):





Теперь, когда наше дерево создано можно кодировать файл. Мы должны всегда начинать из корня (в нашем случае 100). Кодируя первый символ (лист дерева С) мы прослеживаем вверх по дереву все повороты ветвей и если делаем левый поворот, то запоминаем 0, а если правый поворот, то запоминаем 1. Так для С, мы будем идти вправо к 55 (запомним 1), затем влево к самому символу (запомним 0) . Код Хаффмана для нашего символа С – 10. Для следующего символа ( Е ) у нас получается – влево (запомним 0), влево (запомним 0), следовательно код для символа Е – 00 и т.д.

Выполнив выше сказанное для всех символов получим:

С = 10 (2 бита)

Е = 00 (2 бита)

В = 01 (2 бита)

Р = 110 (3 бита)

А = 1110 (4 бита)

Д = 1111 (4 бита)

Каждый символ изначально представлялся 8-ю битами (согласно таблице кодировки ASCII), и так как в результате применения алгоритма Хаффмана мы уменьшили число битов необходимых для представления каждого символа, следовательно, уменьшили размер выходного файла. Сжатие складывается следующим образом:

Сим-вол	Частота	Первоначально (бит)	Уплотненные биты	Уменьшено на
С	30	$30 \cdot 8 = 240$	$30 \cdot 2 = 60$	180
Е	25	$25 \cdot 8 = 200$	$25 \cdot 2 = 50$	150
В	20	$20 \cdot 8 = 160$	$20 \cdot 2 = 40$	120



F	10	$10 \cdot 8 = 80$	$10 \cdot 3 = 30$	50
A	10	$10 \cdot 8 = 80$	$10 \cdot 4 = 40$	40
D	5	$5 \cdot 8 = 40$	$5 \cdot 4 = 20$	20
Всего:		800	240	560

Первоначальный размер файла составлял 100 байт (800 бит);

Размер сжатого файла: 30 байт – 240 бит; 240 составляет 30% из 800, так что мы сжали этот файл на 70%.

Для восстановления первоначального файла, необходимо иметь декодирующее дерево, так как деревья будут различны для разных файлов. Следовательно, нужно сохранять дерево вместе с файлом. Это превращается в итоге в увеличение размеров выходного файла и в нашем случае сжатие будет приблизительно 20% (максимально идеализированный алгоритм Хаффмана может достигать сжатия в 33%).

### ***Практическая работа «Методы эффективного кодирования»***

#### ***Задания (для всех вариантов):***

Дано текстовое сообщение.

- 1) Определить, сколько бит занимает исходное текстовое сообщение;
- 2) Построить эффективный код сообщения методом Шеннона-Фано, определить объем закодированного сообщения и эффективность кода;
- 3) Построить эффективный код сообщения методом Хаффмана и определить объем закодированного сообщения.

<b>№ варианта</b>	<b>Текст сообщения</b>
1	Воображение важнее, чем знание
2	Истина – это то, что выдерживает испытание опытом
3	Наука – это драма идей
4	Знание – орудие, а не цель
5	Ясность – краса глубоких мыслей
6	Ум – это духовное оружие человека
7	Подумал – реши, решил – действуй
8	Поиск истины важнее, чем обладание истиной
9	Чем больше узнаешь, тем сильнее станешь
10	Случайность есть выбравшая нас закономерность
11	Образованный человек не читает – он перечитывает

### ***3.3.2. Сущность подстановочного или словарно-ориентированного метода сжатия информации. Методы Лемпела-Зива***

Методы Шеннона-Фэно и Хаффмена называются статистическими методами. Более практический характер носят словарные алгоритмы. Их преимущество перед статистическими теоретически объясняется тем, что они позволяют кодировать последовательности символов разной длины. Неадаптивные статистические алгоритмы тоже можно использовать для таких последовательностей, но в этом случае их реализация становится весьма ресурсоемкой.

Рассмотрим сущность словарно-ориентированного метода сжатия на основе алгоритма LZ77. Алгоритм LZ77 разработан израильскими математиками Авраамом Лемпелом (Lempel) и Якобом Зивом (Ziv) и был опубликован в 1977 г. Многие программы сжатия информации используют ту или иную модификацию LZ77. Одной из причин популярности алгоритмов LZ является их исключительная простота при высокой эффективности сжатия.

Основная идея LZ77 состоит в том, что второе и последующие вхождения некоторой строки символов в сообщении заменяются ссылками на ее первое вхождение.

LZ77 использует уже просмотренную часть сообщения как словарь. Чтобы добиться сжатия, он пытается заменить очередной фрагмент сообщения на указатель в содержимое словаря.

LZ77 использует «скользящее» по сообщению окно, разделенное на две неравные части. Первая, большая по размеру, включает уже просмотренную часть сообщения. Вторая, намного меньшая, является буфером, содержащим еще незакодированные символы входного потока. Обычно размер окна составляет несколько килобайт, а размер буфера - не более ста байт. Алгоритм пытается найти в словаре (большой части окна) фрагмент, совпадающий с содержимым буфера.

Алгоритм LZ77 выдает коды, состоящие из трех элементов:

- 1) смещение в словаре относительно его начала подстроки, совпадающей с началом содержимого буфера;
- 2) длина этой подстроки;
- 3) первый символ буфера, следующий за подстрокой.

Классический алгоритм Лемпеля-Зива – LZ77 формулируется следующим образом: «если в прошедшем ранее выходном потоке уже встречалась подобная последовательность байт, причем запись о ее длине и смещении от текущей позиции короче чем сама эта последовательность, то в выходной файл записыва-

ется ссылка (смещение, длина), а не сама последовательность». Так фраза «КОЛОКОЛ\_ОКОЛО\_КОЛОКОЛЬНИ» закодируется как «КОЛО(-4,3)\_(-5,4)О\_(-14,7)ЬНИ».

### Пример.

Закодировать по алгоритму LZ77 строку «КРАСНАЯ КРАСКА».

Словарь (8)	Буфер (5)	Код
«.....»	«КРАСН»	<0,0, 'К'>
«.....К»	«РАСНА»	<0,0, 'Р'>
«.....КР»	«АСНАЯ»	<0,0, 'А'>
«.....КРА»	«СНАЯ »	<0,0, 'С'>
«...КРАС»	«НАЯ К»	<0,0, 'Н'>
«...КРАСН»	«АЯ КР»	<5,1, 'Я'>
«.КРАСНАЯ»	« КРАС»	<0,0, ' ' >
«КРАСНАЯ.»	«КРАСК»	<0,4, 'К ' >
«АЯ КРАСК»	«А....»	<0,0, 'А ' >

В последней строчке, буква «А» берется не из словаря, т.к. она последняя.

Длина кода вычисляется следующим образом: длина подстроки не может быть больше размера буфера, а смещение не может быть больше, чем (**размер словаря – 1**). Следовательно, длина двоичного кода смещения будет округленным в большую сторону  $\log_2$  (**размер словаря**), а длина двоичного кода для длины подстроки будет округленным в большую сторону  $\log_2$  (**размер буфера +1**). А символ кодируется 8 битами (например, ASCII+).

Следовательно, в приведенном примере длина полученного кода равна  $9 \times (3+3+8) = 126$  бит, против  $14 \times 8 = 112$  бит исходной длины строки.

Декодирование кодов LZ77 проще их получения, т.к. не нужно осуществлять поиск в словаре.

### Недостатки LZ77:

- с ростом размеров словаря скорость работы алгоритма-кодера пропорционально замедляется;
- кодирование одиночных символов очень неэффективно;
- невозможность кодирования подстрок, отстоящих друг от друга на расстоянии, большем длины словаря;
- длина подстроки, которую можно закодировать, ограничена размером буфера.

Кодирование одиночных символов можно сделать эффективным, отказавшись от ненужной ссылки на словарь для них. Кроме того, в некоторые модификации LZ77 для повышения степени сжатия добавляется возможность для

кодирования идущих подряд одинаковых символов. Если механически чрезмерно увеличивать размеры словаря и буфера, то это приведет к снижению эффективности кодирования, т.к. с ростом этих величин будут расти и длины кодов для смещения и длины, что сделает коды для коротких подстрок недопустимо большими. Кроме того, резко увеличится время работы алгоритма-кодера.

В 1978 г. авторами LZ77 был разработан алгоритм LZ78, лишенный названных недостатков.

LZ78 не использует «скользящее» окно, он хранит словарь из уже просмотренных фраз. При старте алгоритма этот словарь содержит только одну пустую строку (строку длины нуль). Алгоритм считывает символы сообщения до тех пор, пока накапливаемая подстрока входит целиком в одну из фраз словаря. Как только эта строка перестанет соответствовать хотя бы одной фразе словаря, алгоритм генерирует код, состоящий из индекса строки в словаре, которая до последнего введенного символа содержала входную строку, и символа, нарушившего совпадение. Затем в словарь добавляется введенная подстрока. Если словарь уже заполнен, то из него предварительно удаляют менее всех используемую в сравнениях фразу.

Ключевым для размера получаемых кодов является размер словаря во фразах, потому что каждый код при кодировании по методу LZ78 содержит номер фразы в словаре. Из последнего следует, что эти коды имеют постоянную длину, равную округленному в большую сторону двоичному логарифму размера словаря +8 (это количество бит в байт-коде расширенного ASCII).

**Пример.** Закодировать по алгоритму LZ78 строку «КРАСНАЯ КРАСКА», используя словарь длиной 16 фраз.

Входная фраза (в словарь)	Код	Позиция словаря
		0
«К»	<0, 'К'>	1
«Р»	<0, 'Р'>	2
«А»	<0, 'А'>	3
«С»	<0, 'С'>	4
«Н»	<0, 'Н'>	5
«АЯ»	<3, 'Я'>	6
« »	<0, ' '>	7
«КР»	<1, 'Р'>	8

«АС»	<3,'C'>	9
«КА»	<1,'A'>	10

Указатель на любую фразу такого словаря – это число от 0 до 15, для его кодирования достаточно четырех бит.

В 1984 г. Уэлчем (Welch) был путем модификации LZ78 создан алгоритм LZW. Алгоритм, названный в честь своих создателей Лемпеля, Зива и Велча (Lempel, Ziv и Welch), не требует вычисления вероятностей встречаемости символов или кодов. Основная идея состоит в замене совокупности байтов в исходном файле ссылкой на предыдущее появление той же совокупности.

Алгоритмы LZ77, LZ78 разработаны математиками и могут использоваться свободно. Алгоритм LZW является запатентованным и, таким образом, представляет собой интеллектуальную собственность. Его безлицензионное использование особенно на аппаратном уровне может повлечь за собой неприятности.

Любопытна история патентования LZW. Заявку на LZW подали почти одновременно две фирмы - сначала IBM и затем Unisys, но первой была рассмотрена заявка Unisys, которая и получила патент. Однако, еще до патентования LZW был использован в широко известной в мире Unix программе сжатия данных compress.

Процесс сжатия с использованием LZW выглядит следующим образом. Последовательно считываются символы входного потока и происходит проверка, существует ли в созданной таблице строк такая строка. Если такая строка существует, считывается следующий символ, а если строка не существует, в поток заносится код для предыдущей найденной строки, строка заносится в таблицу, а поиск начинается снова.

Например, если сжимают байтовые данные (текст), то строк в таблице окажется 256 (от «0» до «255»). Для кода очистки и кода конца информации используются коды 256 и 257. Если используется 10-битный код, то под коды для строк остаются значения в диапазоне от 258 до 1023. Новые строки формируют таблицу последовательно, т. е. можно считать индекс строки ее кодом.

**Пример 1:** Рассмотрим пример сжатия сообщения «**abacabadabacabae**» с использованием данного алгоритма.

Сначала создадим начальный словарь единичных символов. В стандартной кодировке ASCII имеется 256 различных символов, поэтому, для того, чтобы все они были корректно закодированы (если нам неизвестно, какие символы будут присутствовать в исходном файле, а какие – нет), начальный размер кода будет равен 8 битам. Если нам заранее известно, что в исходном файле будет меньшее количество различных символов, то вполне разумно уменьшить коли-

чество бит. Чтобы инициализировать таблицу, мы установим соответствие кода 0 соответствующему символу с битовым кодом 00000000, тогда 1 соответствует символу с кодом 00000001, и т.д., до кода 255. На самом деле мы указали, что каждый код от 0 до 255 является корневым.

Больше в таблице не будет других кодов, обладающих этим свойством. По мере роста словаря, размер групп должен расти, с тем, чтобы учесть новые элементы. 8-битные группы дают 256 возможных комбинации бит, поэтому, когда в словаре появится 256-е слово, алгоритм должен перейти к 9-битным группам. При появлении 512-ого слова произойдет переход к 10-битным группам, что дает возможность запоминать уже 1024 слова и т.д.

В нашем примере алгоритму заранее известно о том, что будет использоваться всего 5 различных символов, следовательно, для их хранения будет использоваться минимальное количество бит, позволяющее нам их запомнить, то есть 3 (8 различных комбинаций).

Сим- вол	Битовый код
a	000
b	001
c	010
d	011
e	100

- **Шаг 1:** Согласно изложенному выше алгоритму, мы добавим к изначально пустой строке «a» и проверим, есть ли строка «a» в таблице. Поскольку мы при инициализации занесли в таблицу все строки из одного символа, то строка «a» есть в таблице.
- **Шаг 2:** Далее мы читаем следующий символ «b» из входного потока и проверяем, есть ли строка «ab» в таблице. Такой строки в таблице пока нет. Добавляем в таблицу <5> «ab». В поток: <0>;
- **Шаг 3:** «ba» – нет. В таблицу: <6> «ba». В поток: <1>;
- **Шаг 4:** «ac» – нет. В таблицу: <7> «ac». В поток: <0>;
- **Шаг 5:** «ca» – нет. В таблицу: <8> «ca». В поток: <2>;
- **Шаг 6:** «ab» – есть в таблице; «aba» – нет. В таблицу: <9> «aba». В поток: <5>;
- **Шаг 7:** «ad» – нет. В таблицу: <10> «ad». В поток: <0>;
- **Шаг 8:** «da» – нет. В таблицу: <11> «da». В поток: <3>;
- **Шаг 9:** «aba» – есть в таблице; «abac» – нет. В таблицу: <12> «abac». В поток: <9>;
- **Шаг 10:** «ca» – есть в таблице; «cab» – нет. В таблицу: <13> «cab». В по-

ТОК: <8>;

- **Шаг 11:** «ba» – есть в таблице; «bae» - нет. В таблицу: <14> «bae». В поток: <6>;
- **Шаг 12:** И, наконец, последняя строка «е», за ней идет конец сообщения, поэтому мы просто выводим в поток <4>.

Текущая строка	Текущий символ	Следующий символ	Вывод		Словарь	
			Код	Биты		
ab	a	b	0	000	5 :	ab
ba	b	a	1	001	6 :	ba
ac	a	c	0	000	7 :	ac
ca	c	a	2	010	8 :	ca
ab	a	b	-	-	-	-
ab a	b	a	5	101	9 :	ab a
ad	a	d	0	000	1 0 :	ad
da	d	a	3	011	1 1 :	da
ab	a	b	-	-	-	-
ab a	b	a	-	-	-	-
ab ac	a	c	9	100 1	1 2 :	ab ac
ca	c	a	-	-	-	-
ca b	a	b	8	100 0	1 3 :	ca b
ba	b	a	-	-	-	-
ba e	a	e	6	011 0	1 4 :	ba e
e	e	-	4	010 0	-	-



Итак, мы получаем закодированное сообщение «0 1 0 2 5 0 3 9 8 6 4». Каждый символ исходного сообщения был закодирован группой из трех бит, сообщение содержало 16 символов, следовательно, длина сообщения составляла  $3 \times 16 = 48$  бит.

Закодированное же сообщение так же сначала кодировалось трехбитными группами, а при появлении в словаре восьмого слова – четырехбитными, итого длина сообщения составила  $7 * 3 + 4 * 4 = 37$  бит, что на 11 бит короче исходного.

**Пример 2:** Выполнить алгоритм сжатия следующей последовательности «45, 55, 55, 151, 55, 55, 55».

- **Шаг 1.** Поместим в выходной поток сначала код очистки <256>, потом добавим к изначально пустой строке «45» и проверим, есть ли строка «45» в таблице. Поскольку мы при инициализации занесли в таблицу все строки из одного символа, то строка «45» – есть в таблице.
- **Шаг 2.** Читаем следующий символ «55» из входного потока и проверяем, есть ли строка «45, 55» в таблице. Такой строки в таблице пока нет. Мы заносим в таблицу строку «45, 55» (с первым свободным кодом 258) и записываем в поток код <45> «45, 55» - нет, т.е. добавляем в таблицу <258> «45, 55». В поток: <45>;
- **Шаг 3.** «55, 55» – нет. В таблицу: <259> «55, 55». В поток: <55>;
- **Шаг 4.** «55, 151» – нет. В таблицу: <260> «55, 151». В поток: <55>;
- **Шаг 5.** «151, 55» – нет. В таблицу: <261> «151, 55». В поток: <151>;
- **Шаг 6.** «55, 55» – есть в таблице;
- **Шаг 7.** «55, 55, 55» - нет. В таблицу: «55, 55, 55» <262>. В поток: <259>;

Текущая строка	Текущий символ	Следующий символ	Вывод		Словарь	
			Код	Биты		
ASCII +					0-255	
			<b>256</b>	100000000	256	
45,55	45	55	<b>45</b>	101101	258	45,55
55,55	55	55	<b>55</b>	110111	259	55,55
55,151	55	151	<b>55</b>	110111	260	55,151
151,55	151	55	<b>151</b>	10010111	261	151,55
55,55	55	55	-	-	-	-
55,55,	55	55	<b>259</b>	1000000	262	55,55,

55				11		55
----	--	--	--	----	--	----

Последовательность кодов для данного примера, попадающих в выходной поток: <256>, <45>, <55>, <55>, <151>, <259>. (Получено: 44 бита, а в исходном сообщении было:  $7 \times 8 = 56$  бит.)

При переполнении словаря, т.е. когда необходимо внести новую фразу в полностью заполненный словарь, из него удаляют либо наиболее редко используемую фразу, либо все фразы, отличающиеся от одиночного символа.

### **Практическая работа «Методы Лемпела-Зива» Задания (для всех вариантов):**

1. Используя алгоритм закодировать сообщение «ПРОГРАММНЫЕ ПРОДУКТЫ ФИРМЫ MICROSOFT» используя алгоритм LZ77 (допустим, что размер окна составляет 20 символов, из них словаря – 12 символов, а буфера – 8).

2. Используя алгоритмы:

- LZ77 (словарь – 12 байт, буфер – 4 байта);
- LZ78 (словарь – 16 фраз);
- LZW (словарь – ASCII+ и 16 фраз)

закодировать следующие сообщения и вычислить длины кодов в битах:

- 1) «AABCDAAACCCDBB»
- 2) «КИБЕРНЕТИКИ»
- 3) «СИНЯЯ СИНЕВА СИНИ»

### **Вопросы для самопроверки:**

1. Что такое канал связи? Раскройте сущность основных характеристик канала связи.
2. Какое назначение и цели эффективного кодирования?
3. Что такое эффективность кода? Как определить эффективность кода?
4. В чем состоит основная идея алгоритма Шеннона-Фано?
5. В чем состоит основная идея алгоритма Хаффмана?
6. В чем состоит основная идея алгоритмов Лемпела-Зива?
7. В чем отличие статистических и словарных методов кодирования?
8. В каких случаях используются изученные методы эффективного кодирования?

## ЛИТЕРАТУРА

1. Большая Советская Энциклопедия. М.: Советская энциклопедия. 1980. – 1600 с.
2. Гаевский А.Ю. Информатика: Учеб. пособие. – 2-е изд., доп. – К.: «А.С.К.», М.: «Гамма Пресс 2000», 2004. – 536 с.: ил.
3. Гуров И.П. Основы теории информации и передачи сигналов. – СПб.: ВHV-Санкт-Петербург, 2000. – 97 с.: ил.
4. Информатика. Задачник-практикум в 2 т. / Под ред. И.Г. Семакина, Е.К. Хеннера: Том 1. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2001. – 304 с.
5. Информатика. Серия «Учебники, учебные пособия»./ Под ред. П.П. Беленького. – Ростов-н/Д: Феникс, 2004. – 448 с.
6. Информатика: Учеб. пособие для студентов пед. вузов. / А.В. Могилев, Н.И. Пак, Е.К. Хеннер; Информатика: Учеб. пособие для студентов пед. вузов. / А.В. Могилев, Н.И. Пак, Е.К. Хеннер; Под ред. Е.К. Хеннера. – М.:, 1999. – 816 с.
7. Информатика. Базовый курс. Учебник для вузов / Симонович С.В. и др. – СПб.: Издательство Питер, 1999. – 640 с.
8. Информатика. Энциклопедический словарь для начинающих. Под ред. Д.А. Поспелова. – М.: Педагогика-Пресс, 1994.
9. Лидовский В.В.: Теория информации: учебное пособие. – М.: Компания Спутник+, 2004. – 111 с.
10. Практикум по информатике: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / А.В. Могилев, Н.И. Пак, Е.К. Хеннер; Под ред. Е.К.Хеннера. – М.: Издательский центр «Академия», 2001. – 608 с.
11. Терминологический словарь по основам информатики и вычислительной техники. Под ред. А.П. Ершова. – Москва.: Просвещение, 1991. – 159 с.
12. Цымбал В.П. Теория информации и кодирование: Учебник. – 4-е изд. перераб. и доп. – Киев: Вища школа, 1992. – 263 с. ил.
13. Шрайберг Я.Л., Гончаров М.В. Справочное руководство по основам информатики и вычислительной техники: – М.: Финансы и статистика, 1995.
14. Википедия. Свободная энциклопедия. – URL: <http://ru.wikipedia.org/>
15. Интуит. Национальный открытый университет. – URL: <http://www.intuit.ru/>

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### Приложение 1

*Ответы к практической работе  
«Целые числа в памяти компьютера»*

№ вари- анта	Номера задачи		
	1	2	3
1	0000 0101 1010 1010	FA56	-2435
2	0000 0101 0011 1101	FAC3	-2134
3	0000 0111 1011 1111	F841	-2345
4	0000 0101 0001 1001	FAE7	-2304
5	0000 0111 1100 0000	F840	-2101
6	0000 0101 1010 1101	FA53	-1689
7	0000 0111 0010 1001	F8D7	-1985
8	0000 1001 0001 1011	F6E5	-2304
9	0000 0111 1100 0001	F83F	-1833
10	0000 0110 1001 1001	F967	-1453
11	0000 1000 0011 0101	F7CB	-1984
12	0000 1001 0000 0000	F700	-1305
13	0000 1001 0010 1001	F6D7	-1983
14	0000 1000 0101 0110	F7AA	-1341
15	0000 1001 1000 0011	F67D	-1450

## Приложение 2

***Ответы к практической работе  
«Вещественные числа в памяти компьютера»***

<b>№ варианта</b>	<b>Номера заданий</b>	
	<b>1</b>	<b>2</b>
1	45D14000	-7.375
2	C5ED000	26.28125
3	47B7A000	-29.625
4	C5DB0000	91.8125
5	488B6000	-26.28125
6	C5D14000	139.375
7	45DB0000	-91.8125
8	C6870000	27.375
9	45ED0000	-139.375
10	C88B6000	29.625
11	49A6E000	-33.75
12	C9A6E000	33.75
13	48E04000	-333.75
14	C7B7A000	333.75
15	46870000	224.25

### Приложение 3

Количество информации об одном из N равновероятных событий $i = \log_2 N$			
N	I	N	I
1	0,00000	33	5,04439
2	1,00000	34	5,08746
3	1,58496	35	5,12928
4	2,00000	36	5,16993
5	2,32193	37	5,20945
6	2,58496	38	5,24793
7	2,80735	39	5,28540
8	3,00000	40	5,32193
9	3,16993	41	5,35755
10	3,32193	42	5,39232
11	3,45943	43	5,42626
12	3,58496	44	5,45943
13	3,70044	45	5,49185
14	3,80735	46	5,52356
15	3,90689	47	5,55459
16	4,00000	48	5,58496
17	4,08746	49	5,61471
18	4,16993	50	5,64386
19	4,24793	51	5,67243
20	4,32193	52	5,70044
21	4,39232	53	5,72792
22	4,45943	54	5,75489
23	4,52356	55	5,78136
24	4,58496	56	5,80735
25	4,64386	57	5,83289
26	4,70044	58	5,85798
27	4,75489	59	5,88264
28	4,80735	60	5,90689
29	4,85798	61	5,93074
30	4,90689	62	5,95420
31	4,95420	63	5,97728
32	5,00000	64	6,00000

Таблица кода ASCII

Стандартная часть кода								
32		00100000	64		01000000	96	'	01100000
33	!	00100001	65	A	01000001	97	a	01100001
34	«	00100010	66	B	01000010	98	b	01100010
35	#	00100011	67	C	01000011	99	c	01100011
36	\$	00100100	68	D	01000100	100	d	01100100
37	%	00100101	69	E	01000101	101	e	01100101
38	&	00100110	70	F	01000110	102	f	01100110
39	'	00100111	71	G	01000111	103	g	01100111
40	(	00101000	72	H	01001000	104	h	01101000
41	)	00101001	73	I	01001001	105	i	01101001
42	*	00101010	74	J	01001010	106	j	01101010
43	+	00101011	75	K	01001011	107	k	01101011
44	,	00101100	76	L	01001100	108	l	01101100
45	-	00101101	77	M	01001101	109	m	01101101
46	.	00101110	78	N	01001110	110	n	01101110
47	/	00101111	79	O	01001111	111	o	01101111
48	0	00110000	80	P	01010000	112	p	01110000
49	1	00110001	81	Q	01010001	113	q	01110001
50	2	00110010	82	R	01010010	114	r	01110010
51	3	00110011	83	S	01010011	115	s	01110011
52	4	00110100	84	T	01010100	116	t	01110100
53	5	00110101	85	U	01010101	117	u	01110101
54	6	00110110	86	V	01010110	118	v	01110110
55	7	00110111	87	W	01010111	119	w	01110111
56	8	00111000	88	X	01011000	120	x	01111000
57	9	00111001	89	Y	01011001	121	y	01111001
58	:	00111010	90	Z	01011010	122	z	01111010
59	;	00111011	91	[	01011011	123	{	01111011
60	<	00111100	92	\	01011100	124		01111100
61	=	00111101	93	]	01011101	125	}	01111101
62	>	00111110	94	^	01011110	126	~	01111110
63	?	00111111	95	_	01011111	127		01111111

Альтернативная часть кода								
<b>128</b>	А	10000000	<b>138</b>	Л	10001011	<b>148</b>	Ц	10010110
<b>129</b>	Б	10000001	<b>139</b>	М	10001100	<b>149</b>	Ч	10010111
<b>130</b>	В	10000010	<b>140</b>	Н	10001101	<b>150</b>	Ш	10011000
<b>131</b>	Г	10000011	<b>141</b>	О	10001110	<b>151</b>	Щ	10011001
<b>132</b>	Д	10000100	<b>142</b>	П	10001111	<b>152</b>	Ъ	10011010
<b>133</b>	Е	10000101	<b>143</b>	Р	10010000	<b>153</b>	Ы	10011011
<b>134</b>	Ж	10000110	<b>144</b>	С	10010001	<b>154</b>	Ь	10011100
<b>135</b>	З	10000111	<b>145</b>	Т	10010010	<b>157</b>	Э	10011101
<b>136</b>	И	10001000	<b>156</b>	У	10010011	<b>158</b>	Ю	10011110
<b>155</b>	Й	10001001	<b>146</b>	Ф	10010100	<b>159</b>	Я	10011111
<b>137</b>	К	10001010	<b>147</b>	Х	10010101			



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Департамент координации деятельности организаций в сфере сельскохозяйственных  
наук  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Волгоградский государственный аграрный университет»  
Кафедра «Математическое моделирование и информатика»

Н.Ю. Мильченко

**БИОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ**  
**учебно-методическое пособие**

для обучающихся по специальности  
09.03.02 Информационные системы и программирование направленность (профиль)  
«Системы искусственного интеллекта и большие данные в АПК»

Волгоград  
2023

УДК  
ББК  
М-

Учебно-методическое пособие по дисциплине Биоинформационные системы для обучающихся по специальности 09.03.02 Информационные системы и программирование направленность (профиль) «Системы искусственного интеллекта и большие данные в АПК»/ Н.Ю. Мильченко – Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2023. – 40 с.

Учебно-методическое пособие составлено в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 09.03.02 Информационные системы и программирование направленность (профиль) «Системы искусственного интеллекта и большие данные в АПК» (бакалавриат). Данное пособие содержит необходимые теоретические материалы, практические задания, контрольные вопросы и задания для самостоятельной работы студентов

© ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2023  
© Мильченко Н.Ю., 2023

## ВВЕДЕНИЕ

О необходимости создания информационных систем, в которых сведения о биологических таксонах и системах интегрировались бы в геоинформационные системы заявлялось и заявляется давно и регулярно. На протяжении длительного времени и с разной степенью детализации описывались концепции такой системы, создавались и создаются различные базы данных с привязкой к географическим картам и схемам разного типа, публиковались и публикуются соответствующие тематические карты по рассматриваемой теме.

С появлением достаточно мощных ПК различного типа и ещё более производительных серверных систем, а также связанного с этим бурного развития геоинформационных систем (ГИС), которые стали доступны для подавляющего числа специалистов и любителей природы иллюстрация биологических данных картографическими картами стала обычным явлением как в локальных базах данных, так и на сайтах соответствующей тематики в интернете. Можно сказать, что использование географической карты на сайтах биологической тематики де-факто стало стандартом.

Основными проблемами на пути реализации предлагаемой информационной системы являются:

- выбор и внедрение (или переход) на единую программную платформу ГИС для всех участников проекта, обучение или переобучение соответствующих специалистов, перенос имеющихся данных на новую программную платформу;
- привлечение и объединение практикующих специалистов для совместной деятельности, а также существенный дефицит в регионах специалистов во многих научных и прикладных областях природопользования, особенно молодых учёных, активно участвующих в исследованиях, в том числе экспедиционного характера и свободно владеющих информационными технологиями;
- координация информационно-технических служб различных отраслей и обмен между ними достоверной информацией по теме проекта;
- стандартизация и формализация информации по теме проекта, экспертных оценок и процедур;
- внедрение телекоммуникационной системы, реализующей управление информацией в реальном времени;
- привлечение к рассматриваемым видам деятельности любителей природы, общественных организаций и частных лиц, нуждающихся в дополнительном образовании, а также работников лесного, водного и охотничьего хозяйств, которые в большинстве случаев должны пройти курсы повышения квалификации. Для этих категорий насущной является разработка альтернативных стимулов для участия в проекте, так как финансирование любого проекта ограничено и едва ли возможным станет прямое финансовое стимулирование деятельности всех привлекаемых к проекту лиц.

## РАЗДЕЛ I. ОПРЕДЕЛЕНИЕ И СУЩНОСТЬ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

### 1.1. Биологическая информационная система

Биологическая информационная система (БИС) – это информационная система, состоящая из:

- 1) биологического банка данных, охватывающего всю предметную область биологии, включая предметные области прикладных наук, экологии, ветеринарии и медицины (в части санитарно-эпидемиологических вопросов);
- 2) банка данных о субъектах природопользовательской деятельности, взаимосвязанные между собой и интегрированных в
- 3) геоинформационную систему (ГИС).

В настоящее время в мире существуют сотни биоинформационных систем. Они различаются по сложности, области применения, объему накопленной информации и др.

На рис.1.1 представлена структура типичной БИС. Она состоит из мета-базы, модели и программной оболочки. В зависимости от назначения БИС те или иные ее части могут отсутствовать, в то же время могут быть и другие составляющие, не показанные ниже.

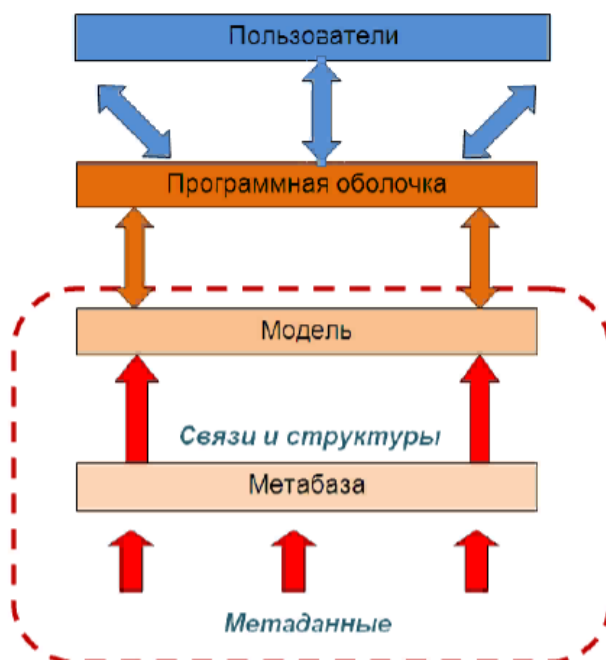


Рисунок 1.1 – Структура типичной БИС

**База данных (Метабаза)** является ядром, основой для всей (БИС). В ней содержится информация о генах, протеинах, метаболитах, веществах и т.д.

Данная информация есть результат многолетних исследований и экспериментов. Как правило, такие базы данных формируются вручную целой командой специалистов и постоянно пополняется по мере появления новых дан-

ных. Этот этап является самым первым при создании БИС. От того, насколько качественно будут выполнены работы по сбору и систематизации информации, зависит то, насколько создаваемая БИС будет удовлетворять требованиям заказчика.

Для формирования метабазы как правило используется программная платформа системы управления базами данных (СУБД), которая может работать с большими объемами информации с использованием дополнительной индексации для повышения скорости обработки. Такой СУБД может быть, например, СУБД SQL.

**Модель** представляет собой упорядоченные и систематизированные данные, собранные на этапе наполнения базы. Модель определяет взаимосвязи между отдельными элементами метаданных, объединяет данные в классы и формирует правила обработки этих классов.

Например, при изучении цепочек генов или протеинов, модель определяет положение каждого элемента в цепочке, его свойства и взаимодействие с другими элементами. Эти связи и взаимодействия могут быть заданы как средствами СУБД, так и с использованием языков программирования C++, C#, SQL и др.

На этапе построения модели основной задачей разработчиков является наиболее полное и правильное с точки зрения современной науки описание известных связей и взаимодействий. Данная модель является преимущественно имитационной, так как связи между ее отдельными элементами не могут быть описаны строгими математическими выражениями или системами уравнений.

Модель имитирует поведение биологического объекта (например, цепочек генов и протеинов) при их взаимодействии друг с другом или при внешнем воздействии.

В отличие от строгих математических моделей, где выходной результат как правило определяется математическими формулами и функциями, выходной результат имитационной модели нельзя предсказать заранее. И в этом ценность системы.

Технически метабаза и модель могут быть выполнены на единой платформе с использованием возможностей СУБД и языка программирования и управления СУБД.

**Программная оболочка** представляет собой верхний уровень БИС. На этом уровне с использованием языков программирования высокого уровня разрабатывается интерфейс конечного пользователя системы. В зависимости от назначения системы возможно наличие не одного, а нескольких интерфейсов для различных категорий пользователей.

Например, различные интерфейсы и права доступа могут существовать для исследователей, для экспертов, для группы, занимающейся наполнением базы и т.д.

Разграничение доступа позволяет пользователям сконцентрироваться именно на той задаче, которую они должны решить.

Что касается аппаратного обеспечения БИС – то здесь в основном не требуется каких-либо особых средств. Программная оболочка разрабатывается на стандартной платформе MSWindows, Linux или Unix. Основным требованием является наличие большого объема памяти для хранения данных и быстродействие памяти, что, в общем случае, не является критичным в связи с тем, что для БИС обычно не устанавливаются требования по времени отклика.

Среди ученых были попытки использования специализированных ЭВМ для решения задач биоинформатики, но обычно все заканчивалось переходом на «стандартную» аппаратную платформу в связи со сложностью программирования для специальных ЭВМ и недостатком специалистов для их обслуживания и наладки.

Программная оболочка выполняется на языках программирования C++, C#, Perl, Java и др.

Таким образом, БИС представляет собой программно-аппаратный комплекс, призванный помогать специалистам в исследовании строения сложных биологических систем.

БИС должна быть реализована в сетевом исполнении и включать возможность работы в:

- локальных сетях для разработки и сопровождения системы и т.п.,
- особо защищённых локальных сетях для работы с закрытой служебной информацией,
- общедоступной сети Интернет для размещения открытой информации и получения данных от корреспондентов и заинтересованных лиц.

С этой целью БИС должна быть хорошо иллюстрирована современными графическими, анимационными, аудио-, видео-, 3D- и т.д. форматами представления данных, иметь дружественный пользовательский интерфейс и удобную среду для разработки и сопровождения системы, обмена и анализа информации с точки зрения всех участников проекта.

БИС должна учитывать тенденции развития информационных сетевых технологий, технологий связи и видеокоммуникаций и дальнейшее распространение этих технологий среди населения, а также проникновение их на удалённые от крупных населённых пунктов территории.

### **Актуальность БИС**

Предпосылки для создания БИС:

1. Стремительное возрастание объёма фактологической и другой научной и справочной информации в биологии, прикладных биологических науках, экологии, ветеринарии и санитарно-эпидемиологических вопросах медицины, отраслях хозяйства, связанных с использованием природных ресурсов и других областях, связанных с природопользованием и охраной природы.

2. Очевидная необходимость интенсификации хозяйственной деятельности в области природопользования для повышения эффективности этой деятельности и сохранения окружающей среды.

3. Взятый руководством страны курс на создание инновационной экономики.

4. Необходимость повышения производительности труда в отраслях, связанных с природопользовательской деятельностью.

5. Необходимость повышения качества образования, эффективности научных исследований и улучшения координации в этих сферах деятельности.

6. Необходимость привлечения большего числа нештатных сотрудников и заинтересованных лиц к решению актуальных вопросов природопользования на условиях краткосрочных контрактов, в качестве общественных деятелей или на других условиях поощрения их участия в данной работе.

7. Появление доступных современных средств связи и техники для обработки больших массивов информации разного формата и соответствующего программного обеспечения, а также разнообразного малогабаритного цифрового оборудования для широкого круга применения.

8. Появление достаточного числа квалифицированных специалистов в сфере информационных технологий.

В этих условиях созданию БИС в рамках приведённой концепции нет альтернативы.

Основная цель БИС – комплексный мониторинг за биоресурсами и биосистемами на территории России (поддержка соответствующих сведений в актуальном состоянии или мониторинг в реальном времени) с использованием современных средств связи, обработки, хранения и представления информации.

Основные задачи БИС:

1. Привязка данных биомониторинга и сведений о субъектах хозяйственной деятельности в области природопользования к ГИС

2. Разработка эффективных способов получения, хранения и обработки первичных данных мониторинга и автоматического (или полуавтоматического – после этапа экспертизы первичных данных) обобщения и анализа этих данных.

3. Обеспечение наглядности результатов обобщения и анализа данных мониторинга. Создание дружественного интерфейса БИС для корреспондентов (лиц, предоставляющих первичные данные наблюдений) и конечных пользователей БИС (в лице Генерального заказчика).

4. Создание тщательно и всесторонне разработанного кадастра биосистем Республики Башкортостан, интегрированного в ГИС, предусматривающего возможность использования ретроспективных данных, извлечение информации различной степени детализации и поддерживаемого в актуальном состоянии.

5. Объединение для реализации проекта научного сообщества Республики и заинтересованных лиц. Создание на основе такого объединения экспертного

сообщества, координационной группы и корреспондентской сети для полного охвата мониторингом всей территории Республики и всей предметной области БИС

6. Создание системы быстрой подготовки отчётности различного характера, использующей БИС.

7. Создание полной электронной библиографической базы данных (БД) по теме проекта и связанной с ней полной библиотеки электронных версий изданий.

8. Создание методологической БД, интегрированной в БИС и оснащённую наблюдениями по эффективности применения, достоинствам и недостаткам той или иной методологии.

9. Создание “Электронного диагностического центра” – комплекса определителей и диагностических приложений для различных систематических групп, биосистем и ситуаций в рассматриваемой области.

Некоторые перспективные направления, возникающие или оптимизируемые при реализации проекта БИС:

1 Слежение за состоянием используемых биоресурсов, контроль за их процессом и выработка мер их охраны и рационального использования в режиме реального времени.

2 Рациональное управление предприятиями, связанными с использованием природных ресурсов, природоохранными организациями и природохозяйственным комплексом в целом.

3 Рациональное планирование и проведение научно-исследовательской деятельности и практических мероприятий в природопользовании.

4 Поиск новых биологических видов перспективных для сельского и лесного хозяйства, рыбозаводства, фармацевтической отрасли и т.д., а также наиболее подходящих мест для устройства экспериментальных станций по их внедрению и районов для хозяйственного применения.

5 Контроль за опасными и вредоносными компонентами природной среды, включая:

- вредителей сельского и лесного хозяйства,
- возбудителей опасных заболеваний и их переносчиков,
- паразитов и их хозяев,
- ядовитых и потенциально ядовитых грибов, растений и животных,
- естественных компонентов провоцирующих аллергические реакции,
- животных, массовое скопление которых в определённые периоды может создавать повышенную угрозу для авиатранспорта или наносить вред иного свойства и т.д.

6 Выделение территорий перспективных для туризма и рекреации.

7 Разработка эффективных рекомендаций по природоохранной политике в отношении биологических видов, географических объектов, природных территорий, ландшафтов и экосистем.



8 Рациональное ведение природо- охранно-территориальной политики.

9 Разработка разнообразных современных диагностических методик с широким использованием мобильной связи и компьютерной техники.

10 Экспертиза территорий для различных целей природопользования.

11 Создание коллектива научно-исследовательских кадров и скооперированной с ним сети специалистов в прикладных областях биологических, экологических и сельскохозяйственных наук и в области охраны природы, интегрированных в систему мониторинга, диагностики и экспертизы экологических проблем и разработки разнообразных мер реагирования на них и связанных с оперативным управлением природными ресурсами.

На основании вышесказанного можно выделить цели и задачи изучения дисциплины «Биоинформационные системы».

Целью дисциплины «Биоинформационные системы» является:

- формирование целостного представления об информации, специфике информационных процессов в биологических и экологических системах,
- наработка опыта применения информационных подходов к анализу биологических объектов, процессов и систем,
- осуществление научно-информационной деятельности, эффективного использования современных информационных технологий в профессиональной деятельности в области биологии и экологии.

Преподавание курса в значительной мере базируется на использовании современной компьютерной техники и программного обеспечения.

Задачами изучения дисциплины «Биоинформационные системы» являются:

- формирование у обучающихся целостного представления об информации, специфике информационных процессов в биологических и экологических системах;
- ознакомление обучающихся с теоретическими основами и выработка у них практических навыков в области научно-информационной деятельности в биологии и экологии;
- формирование устойчивых навыков использования сетевых технологий для эффективного поиска и передачи научной информации;
- получение базовых знаний об использовании информационных подходов в основных разделах современной биологии;
- расширение представлений обучающихся об информационных технологиях, перспективах их развития и применения в биологических и экологических исследованиях;
- развитие навыков эффективного использования информационных технологий для анализа данных и документального оформления результатов биологических и экологических исследований.

Полученные в результате прохождения курса знания и навыки необходимы обучающимся для успешного выполнения учебной научно-

исследовательской работы, прохождения учебной и производственных практик по специальности и специализации, подготовки квалификационных работ.

В результате прохождения курса обучающиеся должны:

**знать:**

- основные понятия теории информации, особенности протекания биологических процессов в биологических и экологических системах, теоретические предпосылки информационного подхода к рассмотрению биологических объектов, процессов и систем;

- теоретические основы научно-информационной деятельности в биологии и экологии;

**уметь:**

- организовывать поиск научной информации и использовать основные возможности сетевых технологий и биоинформационных баз данных;

- применять информационные подходы к анализу функционирования биологических и экологических систем;

- рационально использовать в профессиональной деятельности технологии работы с текстовой, структурированной цифровой и графической информацией;

- корректно представлять результаты научных исследований;

- использовать основные технологии визуализации, а также хранения и защиты данных;

**владеть:**

- научной терминологией данного раздела науки;

- устойчивыми навыками рационального использования информационных технологий при поиске и анализе научной информации;

- базовыми навыками и умениями применения информационных технологий для анализа данных и документального оформления результатов биологических и экологических исследований.

## **1.2. Информационная биология. Информационные технологии.**

Информационная биология – новый раздел науки на стыке биологии и информатики, рассматривающий различные аспекты применения информационного подхода и информационных технологий в исследованиях биологических объектов, процессов и систем.

**Технология** (от греческого *techné*) означает искусство, мастерство, умение что-либо делать, именно как некоторый процесс, а не навык.

Для реализации информационной технологии необходима аппаратная часть – инструментарий.

Под современными (новыми) информационными технологиями понимаются: новые (компьютерные) технологии обработки информации; новые коммуникационные технологии; новые кибернетические (то есть управленческие) технологии.

Отличительными характеристиками новых компьютерных технологий являются: «дружественный» интерфейс работы пользователя; интерактивный (диалоговый) режим взаимодействия с компьютером; возможность гибкого изменения технологических схем обработки информации.

Компонентная структура информационной технологии:

- этапы (набор текста)
- операции (создание таблицы)
- действия (использование опции «создать таблицу»)
- элементарные операции (щелчок мышью по строке меню).

**Классификация информационных технологий:**

- сетевые информационные технологии;
- компьютерные технологии работы с текстовой информацией;
- компьютерные технологии аккумуляции и анализа структурированной информации;
- интеллектуальные информационные технологии;
- технологии визуализации информации;
- компьютерные технологии работы с графической информацией;
- технологии защиты информации.

**Программные средства информатизации:**

- универсальные;
- инструментальные;
- специальные.

**Классификация программного обеспечения:**

- с открытым кодом (свободное программное обеспечение);
- с закрытым кодом (проприетарное программное обеспечение).
- freeware – бесплатного пользования;
- trial – бесплатного пользования в течение ограниченного пробного периода

(испытательные версии), с фиксированным числом запусков и т.п.

- shareware – свободно распространяемые программы, технико-юридическая документация которых содержит просьбы внесения оплаты;
- demo – (от demonstration) демонстрационные, ознакомительные, с ограниченной функциональностью;
- adware – содержащая отключаемый за плату модуль демонстрации рекламы;
- spyware – программа, которая скрытым образом устанавливается на компьютер, либо содержит скрытый модуль, отсылающий по сети сведения о владельце ПК и характере его активности при работе за компьютером.

**Классификация программных продуктов**

1) Компьютерные технологии работы с текстовой информацией:

- текстовые редакторы разного уровня: MicrosoftOffice Word, OpenOffice.org Writer/LibreOffice Writer;

- менеджеры библиографической информации (менеджеры цитирования): Reference Manager, End Note, Zotero Stand'alone.

2) Компьютерные технологии аккумуляции и анализа структурированной информации:

-табличные процессоры: MicrosoftOffice Excel, OpenOffice.org Calc/ LibreOffice Calc;

- системы управления базами данных: MicrosoftOffice Access, Microsoft FoxPro Oracle.

3) Интеллектуальные информационные технологии:

- технологии распознавания образов: текста: ABBYY Fine Reader, CuneiForm;

- системы электронного перевода текстовой информации: Promt, Multilex, Pragma;

- синтезаторы речи: AiMyVoice, Yandex SpeechKit, ЦРТ (Российская компания, которая занимается разработкой инновационных систем в сфере технологий синтеза и распознавания речи, анализа информации, лиц, голосовой и мультимодальной биометрии), VSrobotics, синтез речи от Tinkoff (разработанный для банка), синтез речи от Mail.ru (голосовой помощник Маруся), озвучка при помощи Яндекс Алисы, Texttospeech (веб-ресурс с подборкой голосовых движков разных стран мира), Acapela, Vokalizer, RHVoice, eSpeak

4) Технологии визуализации информации:

- редакторы компьютерных презентаций: MicrosoftOffice PowerPoint, OpenOffice.org Impress/LibreOffice Impress,

- построители графиков и диаграмм: Microsoft Graph, SigmaPlot;

- редакторы ментальных (интеллект) карт: Free Mind Explain Mind Manager

Интеллект-карты - это схематическое изображение ключевых мыслей книги, основных пунктов выступления спикера или плана действия (карта мыслей), диаграмма связей.

5) Компьютерные технологии работы с графической информацией:

- редакторы векторной графики: Corel Draw, Adobe Illustrator;

- редакторы растровой графики: Adobe Photoshop;

-универсальные графические редакторы: Microsoft Acrylic,

- редакторы анимационной графики: Adobe Flash, 3D MAX, Maya.

5) Технологии защиты информации:

-архиваторы и кодировщики,

- программные средства резервного копирования данных,

- антивирусные программные средства.

Различают также:

- базовые информационные технологии научных исследований (например, пакеты статистического анализа данных);

- информационные технологии в предметной области исследований (например, компьютерные системы диагностики таксономической принадлежности животных и растений).

### **Аппаратные средства информатизации:**

1. Электронно-вычислительные машины (ЭВМ), используемые биологами в своей профессиональной деятельности: персональные электронно-вычислительные машины (ПЭВМ); «большие» электронно-вычислительные машины и вычислительные станции; «технические» компьютеры.

Персональные электронно-вычислительные машины (ПЭВМ), используемые биологами в своей профессиональной деятельности: десктопы; планшетные ноутбуки; ноутбуки (14–16"); субноутбуки (11–13,5"); нетбуки (7–13"); карманные персональные компьютеры (КПК); планшеты.

2. Средства ввода и указания, используемые биологами в своей профессиональной деятельности: клавиатуры; тачпады; манипуляторы (типа «мышь», джойстики и др.); фотокамеры, WEB-камеры, датчики движения; сканеры.

3. Средства вывода информации, используемые биологами в своей профессиональной деятельности: принтеры и плоттеры, мониторы и плазменные панели, проекторы, наушники, акустические колонки и др. аудиоустройства, системы создания образов виртуальной реальности

4. Интегрированные средства ввода и вывода информации – интерактивные сенсорные панели и экраны.

### **1.3. Способы и основные средства поиска информации в сети. Сетевой доступ к образовательным и научным ресурсам.**

По мере развития сети Интернет и увеличения числа опубликованных там информационных ресурсов все большее значение приобретает проблема поиска необходимой информации.

Поисковые сервера достаточно многочисленны и разнообразны. Принято различать поисковые индексы и каталоги. Работать с поисковыми сервисами, индексирующими сайты всемирной паутины удобно, когда хорошо представляешь себе, что именно хочешь найти. В свою очередь, каталоги представляют собой многоуровневую смысловую классификацию ссылок, построенную «от общего к частному». Иногда ссылки сопровождаются кратким описанием информационного ресурса. Как правило, возможен поиск в названиях рубрик (категориях) и описаниях ресурсов по ключевым словам.

Поисковые каталоги бывают общего назначения и специализированные. Поисковые каталоги общего назначения включают в себя информационные ресурсы самого разного профиля. Специализированные каталоги объединяют только ресурсы, посвященные определенной тематике. Им часто удается достичь лучшего охвата ресурсов из своей области и построить более адекватную рубрикацию.

В сети Интернет существует достаточно много каталогов и порталов, собирающих ресурсы, использование которых целесообразно для:

- оперативного обеспечения актуальной, своевременной и достоверной информацией,
- применения современных информационных и телекоммуникационных технологий (технологий мультимедиа, виртуальной реальности, гипертекстовых и гипермедиа-технологий) в научной деятельности;
- объективного измерения, оценки и прогноза результативности изучения, сопоставления результатов научной деятельности,
- управления научной деятельностью;
- постоянного и оперативного общения ученых
- организации эффективной деятельности научных учреждений.

Целесообразными к использованию в научных целях могут оказаться самые разные информационные ресурсы сети Интернет. Среди таких ресурсов можно выделить образовательные Интернет-порталы, которые сами являются каталогами ресурсов, сервисные и инструментальные компьютерные программные средства, электронные представления бумажных изданий, электронные учебные средства и средства измерения результатов изучения, ресурсы, содержащие новости, объявления и средства для общения ученых.

Реализация основных этапов поиска образовательной информации и возможность получить адекватный потребностям результат определяются не только поисковыми технологиями, типами, объемом и качеством доступных информационных ресурсов, качеством телекоммуникаций, вовлеченными в процесс информационного обслуживания. Большую роль играет сам субъект поисковой деятельности (пользователь), его поисковые требования, область поиска и то, насколько глубоко они нашли отражение в структуре и постановке поисковых задач. Рассмотрим основные факторы, которые необходимо принимать во внимание при формировании требований к выполнению и разработке методов выполнения основных этапов информационного поиска в образовательной сфере.

При формировании запроса к поисковой системе пользователю следует определить, что именно он хочет найти, а поисковая машина должна соответствующим образом построить сценарий поиска, проанализировать результаты поиска и сформировать результаты.

1. Тип результатов поиска может быть определен по следующей классификации:

- сформированные вне поисковой машины коллекции документов (например, базы данных, базы знаний или сайты по определенной пользователем тематике),
- сформированные поисковой машиной подборки документов (в общем случае, подборка может содержать единственный документ),

- вторичные информационные ресурсы, характеризующие отдельные документы, сформированные поисковой машиной по запросу подборки документов или сформированные вне поисковой машины коллекции документов. Простейшим примером результатов данного типа являются сформированные поисковой машиной подборки наиболее соответствующих запросу частей документов (документа), в частности, такими частями документов могут быть их аннотации, отдельные фразы из документов или слова. Примерами наиболее сложных результатов данного типа являются знания из базы знаний, непосредственно относящиеся к решаемой пользователем задаче, структура базовых понятий предметной области и выявление нового в предметной области, естественно, что эти результаты должны строиться на основании авторитетных внешних коллекций документов.

2. Тип содержательных требований к результатам поиска определяется не только желаниями пользователя, но и возможностями поисковой машины. Чем сложнее и совершеннее система поиска, тем больше вариантов можно предложить пользователю. Наиболее распространены следующие варианты формирования пользователем содержательных требований к результатам поиска:

- на основании рубрик в предметном каталоге, используемом поисковой машиной,
- на основании ключевых для тематики и содержания требуемых документов слов, выбираемых пользователем из представленного поисковой машиной списка или сочиняемых пользователем самостоятельно,
- на основании структуры и содержания предоставляемого поисковой машиной стандартизованного метаописания документов, которое может быть включено непосредственно в документ с помощью определенной внутренней разметки, отражающих содержание и особенности документа
- на основании словарного состава документов, предоставленного поисковой машиной, или самостоятельно,
  - в виде образца интересного пользователю документа,
  - в форме текстового запроса,
  - более сложные формы запросов (у пользователя есть конкретная задача, и требуется найти и проанализировать информацию, которая поможет ее решить). Примерами таких сложных форм поиска являются требования организовать мониторинг предметной области, выявление нового в предметной области, определить структуру базовых понятий предметной области и динамику их изменения за определенный период времени, найти знания, актуальные для решения конкретной задачи.

3. Требования к характеристикам документов отражают уже имеющиеся знания пользователя об особенностях существующих информационных ресурсов и могут отражать уровень образования, для которого предназначен документ, типы документов, интересующих пользователя, требования к структуре

документов, требования к характеру доступа к документу, требования к формату документа, требования к языку, на котором написан документ, требования к актуальности и достоверности документа.

Типы документов, интересующих пользователя, определяются спецификой системы образования и используемыми в образовании разновидностями информационных ресурсов, в частности это могут быть:

- нормативные документы федерального уровня, территориального уровня или учреждений образования,
- справочная информация, учебные пособия, утвержденные на федеральном, территориальном или учрежденческом уровне,
- учебные программы, утвержденные на федеральном, территориальном или учрежденческом уровне,
- методические разработки, утвержденные на федеральном, территориальном или учрежденческом уровне,
- учебники,
- системы тестов,
- дополнительная или вспомогательная научная и методическая литература,
- мультимедийные пособия,
- иллюстративные материалы,
- базы данных,
- конкретные данные (знания), имеющиеся в базе данных (знаний),
- компьютерные тренажеры и т.д.



## РАЗДЕЛ II. НАУЧНО-ИНФОРМАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В БИОЛОГИИ И ЭКОЛОГИИ

### 2.1. Информационные системы в биологии и экологии

В широком понимании термина *информационная система* – это совокупность технического и организационного обеспечения, а также персонала, предназначенная для того, чтобы своевременно обеспечивать целевую группу пользователей релевантной информацией

**Классификация информационных систем:**



**Информационная система** – целостный комплекс методов и средств аккумуляции, целенаправленного преобразования и трансляции данных в целях обеспечения определенной информацией.

Основное назначение информационной системы – хранение и предоставление по запросу затребованной информации.

В информатике (computing science):

**Информационная система** – целостный комплекс методов и средств аккумуляции, целенаправленного преобразования и трансляции данных в целях обеспечения релевантной информацией

**Информационные системы** в биологии и экологии могут быть классифицированы по характеру аккумулируемой и обрабатываемой информации. Это:

- знания о биологических объектах, процессах, явлениях и системах;
- информация об объектах, заключающих знания о биологических объектах, процессах, явлениях и системах.

Под **научной информацией** понимается не противоречащая практике и логике информация, получаемая в процессе научного познания и отражающая объективные закономерности материального мира.

**Документы** являются материальными носителями научной информации.

**Документ** – это объект, содержащий на любом материальном носителе информацию, предназначенную для хранения и распространения в пространстве и во времени (от documentum – свидетельство, письменное подтверждение правовых отношений и/или событий).

**Типология научной информации:**

**первичная научно-техническая информация**

Итоговые документы, основанные на результатах оригинальных исследований и имеющие статус рукописи или печатной работы, отнесены к первичной наудотехнической информации.

**Структура научного документа:**

- новое (приращенное) знание – знание, ранее отсутствовавшее в багаже научных знаний современной цивилизации;
- избыточная информация может быть дифференцирована на две составляющие:

1) **релевантная информация** – уже известная научному сообществу информация, непосредственно относящаяся к теме документа (описание результатов работ предшественников, поясняющие описания объектов и предмета исследований и т.п.);

2) **нерелевантная информация** – соответствующие истине сведения, не имеющие непосредственного отношения к теме научного документа.

- информационный шум (например, ссылки на документы и решения, имеющие сугубо социально-политическую направленность);
- искажения (ошибки в формулах и вычислениях), опечатки в названиях таксонов, географических единиц, технические накладки и т.п.), то есть сугубо неверная информация.

**Наудные документы на правах публикации** не только, как правило, издаются типографским способом, но и подлежат обязательной национальной регистрации.

В настоящее время большинство изданий проходит регистрацию в международных системах. Вариант регистрации зависит от статуса издания. Принято различать:

- сериальные (периодические и продолжающиеся) и
- отдельные (разовые) издания.

Периодические (журналы и сборники) и продолжающиеся (многотомные) издания проходят международную регистрацию по системе ISSN (International Standard Serial Number).

Отдельные (разовые) издания – монографии и сборники научных работ – проходят международную регистрацию по системе ISBN.

***Научные документы на правах публикации:***

- монографии (monographies);
- статьи (articles);
- тезисы докладов (abstracts).

***Научные документы на правах рукописи:***

- промежуточные и заключительные отчеты по научно-исследовательским работам;
- квалификационные (курсовые, выпускные (дипломные) и диссертационные) работы;
- авторефераты квалификационных (диссертационных) работ.
- препринты и репринты;
- депонированные работы.

Описания оригинальных научных работ – это уже вторичная научно-техническая информация.

То есть под вторичной научно-технической информацией подразумевается прежде всего библиография, то есть информация о первичной научно-технической информации.

Различают библиографию первой и второй степени (библиографию библиографии).

Информационные системы могут быть классифицированы по характеру аккумулируемой и обрабатываемой информации. Это:

- знания о биологических объектах, процессах, явлениях и системах на уровне:
- генома;
- биомолекул (прежде всего, белков);
- организмов;
- популяций, сообществ, экосистем

Геоинформационная система (ГИС) — система сбора, хранения, анализа и графической визуализации пространственных (географических) данных и связанной с ними информацией о необходимых объектах.

Понятие геоинформационной системы также используется в более узком смысле — как инструмента (программного продукта), позволяющего пользователям искать, анализировать и редактировать как цифровую карту местности, так и дополнительную информацию об объектах.

Оригинальные научные работы (как имеющие статус публикации, так и рукописи) собственно и составляют первичную научно-техническую информацию.

Библиографические описания оригинальных научных работ – это уже ***вторичная научно-техническая информация.***

То есть под вторичной научно-технической информацией подразумевается прежде всего библиография, то есть информация о первичной научно-технической информации.

Различают библиографию первой и второй степени (библиографию библиографии).

Информационные системы могут быть классифицированы по характеру аккумулируемой и обрабатываемой информации. Это знания о биологических объектах, процессах, явлениях и системах на уровне:

- генома;
- биомолекул (прежде всего, белков);
- организмов;
- популяций, сообществ, экосистем.

Геоинформационная система (ГИС) — система сбора, хранения, анализа и графической визуализации пространственных (географических) данных и связанной с ними информацией о необходимых объектах.

Понятие геоинформационной системы также используется в более узком смысле — как инструмента (программного продукта), позволяющего пользователям искать, анализировать и редактировать как цифровую карту местности, так и дополнительную информацию об объектах.

## **2.2. Коммуникационные сетевые информационные технологии**

*Основные даты в истории развития сетевых компьютерных технологий:*

1963 г. — принятие стандарта ASCII и разработка протокола передачи файлов FTP;

1965 г. — первые эксперименты по коммутации удаленных компьютеров посредством телефонных линий;

1969 г. — начало экспериментального функционирования ARPANET;

1975 г. — глобализация ARPANET и переход в режим постоянного функционирования;

1984-85 гг. — выделение MILNET и USENET;

1986 г. — преобразование ARPANET в NSFNET (научная сеть университетов США);

1991 г. — реализация проекта NREN по подключению к сети образовательных учреждений США;

1992 г. — создание глобальной сети на принципах WorldWideWeb «Всемирной паутины».

Интернет — это глобальная информационная компьютерная сеть, организованная на основе принципов построения и технологий WorldWideWeb — «Всемирной паутины».

Передача информации в Интернет осуществляется на основе принципа коммутации пакетов, что предполагает:

- разбиение информации на порции, оформляемые в пакеты стандартного размера;

- пересылка пакетов по сети с возможностью их направления по нескольким альтернативным маршрутам (переключение маршрутов);
- программная сборка пакетов на компьютере назначения (приемнике).

Передача информации в Интернет осуществляется на основе принципа коммутации пакетов.

### ***Основные определения объектов в WideWorldWeb:***

WEB-site (WEB-узел) – группа WEB-страниц, связанных вместе единой темой, общим стилем оформления и взаимными гипертекстовыми ссылками.

HOME-PAGE – начальная (домашняя) страница какого-либо WEB-узла.

интернет-портал – WEB-узел, оснащенный разнообразными службами осуществления коммуникации (электронная почта, чат и т.п.) и доступа к информационным ресурсам (каталоги, поисковые системы и пр.).

Browser (браузер) – инструментальная программа, обеспечивающая просмотр размещенных в сети документов.

Типы браузеров:

- полнофункциональные on-line браузеры: Internet Explorer (Microsoft Co) Opera (Opera Software ASA) Mozilla (OpenOffice Community) Chrome (Google Co);

- надстроечные on-line браузеры;

- Off-line браузеры.

Надстройки над браузерами предназначены для оптимизации и диверсификации (создания разнообразия) интерфейса стандартного браузера: Magellan, My IE, Avant Browser, Lovely Tree, IE Opera.

Off-line браузеры предназначены для скачивания, а также просмотра скачанных файлов и их организованных блоков (сайтов): Teleport Pro, Web Copier, WinHT Track.

### ***Вспомогательные программы:***

**менеджеры закачки** предназначены для скачивания файлов с использованием протоколов http и ftp. Как правило, позволяют организовать ускоренную загрузку в несколько потоков, а также организовать в этом процессе паузы и перерывы. Обычно способны перехватывать команду на загрузку файла у стандартного инструмента браузера: GetRight, FlashGet, Download Express, Net Ants, Power Download, DL Expert..

Интернет и профессиональная деятельность:

- поиск и получение тематической информации;
- организация совместных проектов;
- поиск работы;
- размещение персональной информации;
- коммуникационные услуги (электронная почта, телеконференции, интернет-телефония).

Источники информации Интернет:

- электронные библиотеки;

- справочники адресной информации;
- информационно-поисковые системы;
- тематические базы данных, энциклопедии и справочники;
- электронные версии журналов и газет;
- библиотеки и архивы файлов и др.

Электронные библиотеки:

- Фонды оцифрованных печатных изданий классических библиотек;
- Виртуальные библиотеки с сетевым доступом.

Способы поиска информации в Интернет:

- Поиск web-серфингированием (“вслепую”);
- Использование справочников адресов (специальные книги, лазерные компакт-диски; тематические разделы журналов и других изданий).

Информационно-поисковые системы – это системы, обеспечивающие поиск и отбор необходимой информации по определенным правилам поиска. Такие системы используют специальный информационно-поисковый язык. Основное назначение информационно-поисковой системы – поиск релевантной информации (информация, имеющая непосредственное отношение к описываемому феномену (объекту, процессу, явлению)) по запросу пользователя.

Классификация информационно-поисковых систем:

- по зоне поиска: локальные, региональные, глобальные, специализированные;
- по назначению: поиск документов WWW, поиск организаций и персон, поиск файлов.

Информационно-поисковые системы работают с индексной информацией.

Индексирование – описание источников информации для использования в специальных базах данных (индексов), используемых информационно-поисковыми системами.

Индексирование (создание описаний) может производиться:

- непосредственно автором(-ами) документов;
- автором-составителем тематического каталога;
- программой-роботом, автоматически описывающей содержание размещенных в сети документов.

Источники для автоматического создания индексов:

- Заголовок документа (Title);
- Подзаголовки разных уровней;
- Аннотация (Description);
- Список ключевых слов (Key words);
- Гипертекстовые ссылки;
- Полный текст документа.

Основные средства поиска информации в Интернет:

- каталоги,

- локальные поисковые системы,
- глобальные поисковые системы,
- метапоисковые системы (поисковые службы),
- программы ускоренного поиска.

Наиболее известные поисковые системы: [www.google.com](http://www.google.com), [www.yahoo.com](http://www.yahoo.com), [www.bing.com](http://www.bing.com), [www.altavista.com](http://www.altavista.com), [www.gogo.com](http://www.gogo.com), [www.msn.com](http://www.msn.com).

Русскоязычные поисковые системы: [www.yandex.ru](http://www.yandex.ru), [ru www.wikipedia.org](http://ru.wikipedia.org), [www.google.ru](http://www.google.ru), [www.rambler.ru](http://www.rambler.ru), [www.aport.ru](http://www.aport.ru).

Метапоисковые системы – компьютерные программы, способные осуществлять поиск с использованием нескольких поисковых систем одновременно: [www.search.com](http://www.search.com), [www.excite.com](http://www.excite.com).

Метапоисковые системы с кластерным структурированием выводимой по запросу информации в настоящее время приобретают всё большую популярность: [www.vivisimo.com](http://www.vivisimo.com), [www.gnome.com](http://www.gnome.com).

Русскоязычный интерфейс имеет российская интеллектуальная метапоисковая система [www.nigma.ru](http://www.nigma.ru).

Программы ускоренного поиска – программы, размещаемые на компьютере пользователя и способные осуществлять: поиск информации с использованием нескольких поисковых систем одновременно, сортировку результатов поиска по уровню релевантности, удаление дубликатов ссылок: WebFerret, Search Spides, Copernic.

Прочие специализированные поисковые системы:

- [www.public.ru](http://www.public.ru) – поиск статей в средствах массовой информации;
- <http://ditto.com> – поиск изображений.

On-line перевод текста – текстовый фрагмент или текстовое наполнение WEB-страницы могут быть переведены в режиме on-line, средствами соответствующих сервисных служб, например: [www.translate.google.com](http://www.translate.google.com), [www.translate.ru](http://www.translate.ru).

Архивное хранение данных на удаленных серверах – сервис позволяет хранить массивы данных (с ограничением максимального объема) на удаленном сервере. Тем самым обеспечивается резервное хранение или для отдельного компьютера решается проблема недостатка дискового пространства (Google Disk, Yandex Disk либо [www.4shared.com](http://www.4shared.com), [www.hymio.com](http://www.hymio.com), [www.dropbox.com](http://www.dropbox.com)).

## **РАЗДЕЛ III ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АНАЛИЗА ДАННЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

### **3.1. Обзор существующих биоинформационных систем**

В настоящее время в эксплуатации и в разработке находится большое количество различных БИС. Подавляющее большинство из них были разработаны иностранными фирмами впрочем, с привлечением российских программистов и биологов).

#### **БИС Mesquite**

Страна разработки: США

Назначение: Mesquite - это программное обеспечение для сравнительной биологии, разработанное с целью помочь ученым-биологам в анализе сравнительных данных о живых организмах:

- имитация процесса зарождения, роста и смерти клетки,
- построение генных цепочек,
- анализ ДНК и протеинов

Язык программирования: Java

#### **PSI Protein Classifier**

Страна разработки: США

Назначение: БИС, позволяющая обобщать результаты, полученные из других БИС. Определяет принадлежность найденных белков ранее известным семействам и разбивает оставшиеся белки на группы. Она позволяет количественно (числом итераций) оценить уровень родства между различными семействами белков-гомологов.

**SPAdes Genome Assembler QUAST (Количество ассемблеров генома spades)** — программа для оценки качества сборок генома

Страна разработки: Россия, г. Санкт-Петербург (Санкт-Петербургский государственный университет)

Программа SPAdes представляет собой алгоритм сборки генома, который был разработан для одноклеточных и многоклеточных бактериальных наборов данных. Поэтому он может не подходить для крупных проектов геномов. QUAST («Кваст») определяет качество геномных сборок.

Изучение генома отдельных клеток поможет отследить изменения, которые происходят в ДНК с течением времени или связанные с воздействием различных условий.

Сборщик геномов SPAdes («Спейдз»), предназначен для работы с данными как из одной клетки, так и из множества клонированных бактерий. В ассемблере применяется множество новых алгоритмических идей и улучшений по сравнению с существующими программами для сборки геномов.



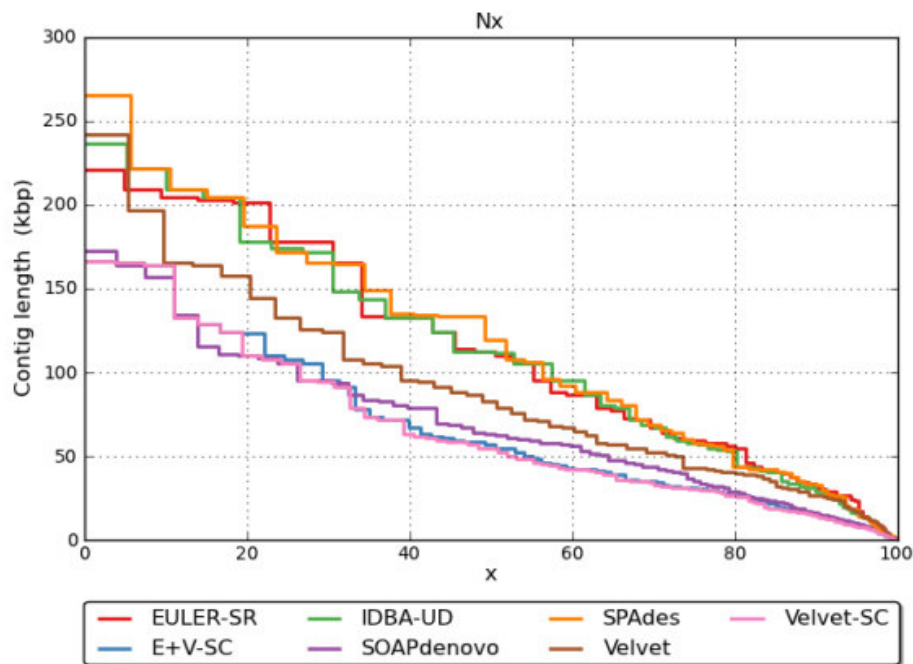


Рисунок 3.1 – Пример отчета, генерируемого программой КВАСТ

### MetaDrug, MetaCore, Metabase

Страна разработки: США, компания GeneGo Inc.

Программный комплекс, состоящий из одной базы данных Metabase, содержащей максимальное количество информации и нескольких программных надстроек, использующих данные из метабазы.

**MetaDrug** – БИС для разработчиков лекарственных препаратов. Содержит информацию о тысячах простых веществ, метаболических процессов, а также карты метаболических процессов. Позволяет с большой точностью предсказывать влияние того или иного препарата на метаболические процессы в организме человека

Система **MetaCore** предназначена для анализа генов и геномов. Также анализируется структура ДНК и РНК и пути прохождения метаболических сигналов. Используя возможности системы MetaCore, американские ученые добились значительных успехов в изучении механизмов возникновения болезни Паркинсона.

Обе системы ориентированы на биологов, биохимиков, фармакологов и генетиков.

**Metabase** – это простой в использовании инструмент бизнес-аналитики с открытым исходным кодом, который позволяет анализировать данные из различных источников данных. Он также проходит простой и быстрый процесс настройки.

Metabase можно использовать для обмена, автоматическими отчетами и бизнес-вопросами в рамках всей организации.

Дашборд – информационная панель, которая получает данные из других систем и отображает их в понятном виде. На дашбордах используют текст, графики, диаграммы и другие средства визуализации. Панели получают данные и обновляются автоматически с заданным интервалом или даже в режиме реального времени.

Возможности визуализации данных Metabase могут быть представлены в любой удобной для пользователя форме — без использования SQL. Однако и для тех, кому удобно использовать SQL, существует соответствующие опции. Платформа позволяет пользователям задавать простые запросы без использования SQL или какого-либо кода. Кроме того, процесс настройки быстрый и простой - занимает менее 5 минут. Drag and drop интерфейс также упрощает использование. Новые пользователи могут воспользоваться бесплатной 14-дневной пробной версией и ознакомиться с платформой. По сравнению с другими BI инструментами, у Metabase вполне разумная стоимость, кроме того, данный инструмент позволяет пользователям легко обмениваться дашбордами в рамках организации через Slack или по электронной почте.

### **3.2. Технологии хранения и обработки структурированной информации**

Информационная система – это комплекс, включающий: набор структурированных тем или иным образом данных (база данных), средства хранения и манипулирования данными.

Примером информационной системы может служить библиотечный каталог, где комплект библиографических карточек (набор данных) хранится в определенном порядке в шкафах и ящиках, снабженных поясняющими подписями (средства хранения и манипулирования данными).

Назначением любой информационной системы является хранение, обработка и выдача данных об объектах.

Под объектом подразумевается нечто отличаемое и обособляемое от других объектов (материальных либо абстрактных). В теории баз данных объекты иногда называют сущностями.

Классом объектов принято именовать совокупность объектов, характеризующихся одинаковым набором свойств.

**Данные** — это некоторый показатель, который характеризует тем или иным образом какой-либо объект, принимая для определенного экземпляра объекта конкретное числовое, текстовое или иное значение. Это информация, представленная в форме, пригодной для автоматизированной обработки.

Атрибутами в теории баз данных принято называть формализованные свойства объекта. На пример, характеристики (свойства, атрибуты) таллома водорослей – это форма, окраска, слоистость.

Под **предметной областью** понимается часть реальной или абстрактной системы, ограниченная рамками своего рассмотрения в том или ином аспекте (в

научноисследовательской деятельности – часть системы, представляющая интерес для данного исследования).

**База данных** – это набор данных, организованных по определенным правилам, предусматривающим общие стандарты описания, хранения, обработки и представления информации, относящейся к определенной предметной области.

Примеры баз данных: регистр правовых актов, каталог химреактивов, кадастр растительного мира.

С технической точки зрения базы данных – это наборы информационных записей.

Компьютерные базы данных (БД) – это наборы записей в форме файлов, которые организованы в соответствии с определенными правилами. С компьютерными базами данных пользователь может работать: непосредственно, выполняя функции диспетчера базы данных – так мы работаем с файлами на Flash-носителе, посредством специальной программы – системы управления базами данных (СУБД), например так мы ищем товары на сайте интернет-магазина.

Система управления базами данных (СУБД) – это комплекс программных и языковых средств, обеспечивающих создание базы данных и организацию ее использования. СУБД позволяет оптимизировать ввод, редактирование, обработку и представление данных.

Функциональные задачи СУБД: определение данных – регламентация состава и структуры набора, а также типов данных, обработка данных – сортировка и фильтрация данных, выборка данных и объединение в массивы, вычислительные процедуры, управление данными – регламентация доступа и организация коллективного использования баз данных.

#### **Типы баз данных:**

- централизованные – размещенные на центральном серверном компьютере barcoding life.

- распределённые – состоящие из фрагментов (иногда дублированных), размещенных на нескольких компьютерах dns-базы

- с локальным доступом – предполагают непосредственную работу на том компьютере, где размещена база данных,

- с удаленным доступом — предусматривают доступ по сети.

Персонал, работающий с базами данных:

- администратор – обеспечивает формулировку задач при проектировании базы данных и приложения, организует эффективное их использование и сопровождение (целостность данных, актуализацию и защиту).

- программисты и системные аналитики – разрабатывают базу данных и обслуживающее её приложение.

- конечные пользователи – вводят данные в формы и используют готовое приложение.

Модели данных, используемые при организации баз данных: • реляционная; • иерархическая; • сетевая.

Реляционная модель данных – предусматривает представление информации, организованной в двумерные массивы в форме плоскостных таблиц, состоящих из строк и столбцов.

В теории множеств к таблицам применяется термин “отношение” (relation), – отсюда и название модели данных и баз данных рассматриваемого типа.

В реляционном подходе используются приложения ее раздела – теории отношений.

Для работы с данными применяется хорошо разработанный математический аппарат – реляционные исчисления, реляционная алгебра.

Реляционная модель данных:

- каждая ячейка таблицы содержит единичный элемент данных (дискретный фрагмент информации).
- каждый столбец имеет уникальное имя и содержит однотипные данные.
- каждая строка содержит данных, характеризующие уникальный объект.
- строки и столбцы в одной таблице повторяться не могут, расположение их может быть произвольным.

Поле – это элементарная структурная единица реляционной базы данных, которая соответствует дискретной и неделимой единице информации – атрибуту.

Столбец таблицы, содержащий значения определенного атрибута, носит название домена.

Строки, объединяющие значения разных атрибутов, характеризующих один объект, называются кортежами.

Реляционная модель данных является простейшей и привычной формой представления данных в табличном виде. Достоинствами ее являются простота организации баз данных и инструментальных средств ее обслуживания. Недостатками: жесткость структуры данных, затруднения с представлением иерархически структурированных данных и зависимость скорости обработки массивов информации от их объема.

**Иерархическая модель данных** – предполагает наличие односторонних направленных связей от корневого узла к зависимым (от первого уровня к последующим), исходные элементы “порождают” зависимые.

Достоинством ее является облегченный доступ к целевой информации. Недостатком – невозможность выполнения запросов, структура которых отличается от исходно заданной структуры размещения данных.

**Сетевая (нейронная) модель данных** – предусматривает существование связей “все со всеми”: каждый “порожденный” элемент может иметь более одного “порождающего”.

Достоинством ее является возможность представления информации с самыми разными вариантами структурирования. Недостатками – сложность реализации СУБД и высокие требования к вычислительным возможностям базового компьютера.

Примеры систем управления базами данных:

Реляционные: Access, Paradox, dBase, Clipper, Oracle, SQL, Server.

Иерархические: IBD.

Сетевые: FoxPro, Aspid TG.

Состав полного программного комплекса СУБД:

- базовый программный блок,
- среда пользовательского интерфейса, обеспечивающая управление работой с клавиатуры и других устройств ввода и указания,
- алгоритмический язык для программирования и оперативного создания программных модулей,
- программы-утилиты (мастера, генераторы и пр.) для визуального программирования при инструментальном создании приложения.

## РАЗДЕЛ IV. ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ И ГРАФИЧЕСКОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ

**Биостатистика** – это наука, использующая статистическую теорию при проведении исследований в области медицины, экологии, биологии, здоровья населения и др.

Цель большинства исследований состоит в сборе данных, которые впоследствии помогают получить информацию в какой-либо области. Обычно данные исследователям получаются из выборки индивидуумов. Цель любой исследовательской работы состоит в том, чтобы сгруппировать эти данные и извлечь из них достоверную информацию.

Всякое множество идентифицируемых объектов, отличающихся друг от друга незначительно по конкретному признаку, но сохраняющих сходство по некоторым существенным характеристикам, называется **совокупностью**. Совокупностью можно называть стадо животных, делянку или поле растений, породе животных или сорт культурных растений, клоны бактерий, штаммы вирусов и др. Совокупности представлены отдельными **членами** или **единицами**. Само измеренное значение каждой единицы совокупности называется **вариантой** совокупности. Различия между вариантами совокупности называются **вариацией** или **дисперсией**.

**Случайной** называют величину, которая в результате испытания примет одно и только одно числовое значение, зависящее от случайных факторов и заранее непредсказуемое.

Случайная величина, принимающая конечное или счетное значение называется дискретной случайной величиной (ДСВ). Если же множество возможных значений случайной величины несчетно (нельзя посчитать), то такая величина называется непрерывной случайной величиной (НСВ).

Случайные величины обозначаются прописными латинскими буквами  $X, Y, Z, \dots$ , а принимаемые ими значения соответственно малыми буквами  $x_1, x_2, \dots, y_1, y_2, \dots$ .

Примеры случайных величин:

1. Число родившихся детей в течение суток в г. Волгограде (ДСВ с конечным множеством значений);
2. Кол-во бракованных изделий в данной партии (ДСВ с конечным множеством значений);
3. Число произведённых выстрелов до первого попадания (ДСВ с бесконечным, но счетным множеством значений);
4. Дальность полета артиллерийского снаряда (НСВ);
5. Расход электроэнергии на предприятии за месяц (НСВ).

**Систематическая ошибка** – получение искаженных результатов, которые систематически отличаются от действительных величин. Возникает при неправильном измерении и неправильном отборе материала.

**Случайная ошибка** – отклонение результата отдельного наблюдения или измерения от его действительного значения, обусловленное исключительно случайностью.

Чтобы избежать систематических ошибок, нужно применять специальные методы отбора материала. Следует правильно применять методы биостатистики и использовать контрольные группы исследования.

При медико-биологических, клинических, фармацевтических и других исследованиях в распоряжении исследователя практически никогда нет полной группы объектов, т.е. невозможно провести сплошное наблюдение, поэтому для исследования используют **выборочный метод**.

**Выборочный метод** – метод статистического обследования, при котором из статистической совокупности выбирают ограниченное число объектов и их подвергают изучению.

Выборочный метод находит широкое применение в медицине, биологии, здравоохранении и фармации. Например, нет возможности обследовать всех больных с определенной патологией, поэтому обследуют их некоторое число; нет возможности проверить все лекарственные препараты на соответствие стандарту, поэтому проводят их выборочный контроль и т.д.

**Генеральная статистическая совокупность** (популяция) – множество всех обследуемых объектов, объединенных общими свойствами. Например: все больные с данной патологией; все жители данной территории и т.д.

**Выборочная совокупность (выборка)** – часть генеральной совокупности, по результатам которой делается вывод обо всей генеральной совокупности.

**Независимые выборки** – выборки, состоящие из разных объектов, при этом значение случайной величины в одной выборке не зависит от значения в другой выборке.

**Объем совокупности** – это общее число элементов наблюдения. Объем генеральной совокупности обозначается «N», объем выборочной совокупности – «n». Если  $n \leq 30$ , то выборка считается малой.

**Элемент наблюдения** – это каждый частный случай явления, которое изучается.

**Зависимые выборки** – выборки, состоящие из одних и тех же объектов, обследованных до и после взаимодействия.

**Функция распределения случайной величины** показывает вероятность всех возможных значений случайной величины.

**Доверительный интервал** – интервал, в котором с некоторой вероятностью находится истинное значение числовой характеристики случайной величины.

Выборочный метод исследования является единственно возможным в случае бесконечной генеральной совокупности или в случае, когда исследование связано с уничтожением наблюдаемых объектов (например, проверка ле-

карственных препаратов). Кроме того, он позволяет существенно экономить затраты ресурсов. Недостатком этого метода является появление ошибок исследования, которые связаны с тем, что изучается только часть объекта.

Главным свойством выборки является показательность (репрезентативность), т.е. ее свойство достаточно хорошо воспроизводить генеральную совокупность. Репрезентативность достигается, если объекты генеральной совокупности имеют одинаковую вероятность попадания в выборку.

Виды показательности:

- **качественная** – это соответствие признаков элементов наблюдения в выборочной и генеральной совокупностях;
- **количественная** – это достаточное число наблюдений.

Первым шагом систематизации материалов статистического наблюдения является определение **статистического распределения выборки** (или **вариационный ряд**).

**Статистическое распределение выборки** представляет собой таблицу, состоящую из двух столбцов (таблица 1.1). В первом столбце записываются значения варьирующего признака, называемые **вариантами** и обозначаемые  $x_i$ , а во втором столбце записываются числа, называемые частотами и обозначаемые  $v_i$ , показывающие сколько раз встречается каждый вариант.

Варианты $x_i$	...	...	...	Всего:
Частоты $v_i$	...	...	...	$n = \sum v_i$

Варьирующие признаки могут иметь дискретный и непрерывный характер.

Варианты признаков, которые являются целыми числами, называют **дискретными**.

Варианты признаков, которые являются целыми числами, называют дискретными. Например, количество измеряемых объектов.

Если варианты вариационного ряда выражены в виде непрерывных величин, то такой вариационный ряд называют **интервальным**.

Дискретный вариационный ряд можно представить графически в виде ломаной, соединяющей две соседние дискретные точки (рисунок 1.1). Такая ломаная называется **полигоном**.



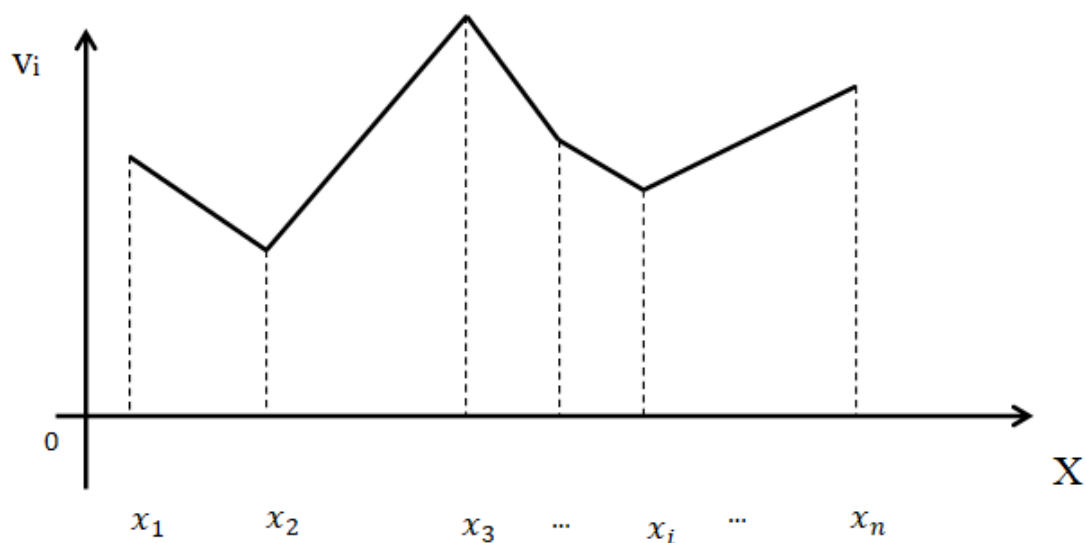


Рисунок 3.1 – Полигон

Наиболее понятным, исчерпывающим описанием случайной величины является её закон распределения.

**Законом распределения случайной величины** называется всякое соотношение, устанавливающее связь между возможными значениями случайной величины и соответствующими им вероятностями. Про случайную величину говорят, что она «распределена» по данному закону распределения или «подчинена» этому закону распределения. Простейшей формой задания закона распределения ДСВ  $X$  является таблица, в которой перечислены в порядке возрастания все возможные значения случайной величины и соответствующие им вероятности.

$X$	$x_1$	$x_2$	...	$x_i$	...	$x_n$
$P$	$p_1$	$p_2$	...	$p_i$	...	$p_n$

Такая таблица называется рядом распределения ДСВ. Ряд распределения может быть построен только для ДСВ, для НСВ нельзя даже перечислить все её возможные значения.

События  $X=x_1, X=x_2, \dots, X=x_n$  состоящие в том, что в результате испытания случайная величина  $X$  примет соответственно значения  $x_1, x_2, \dots, x_n$  являются несовместными и единственно возможными т.е. образуют полную группу. Таким образом, для любой ДСВ

$$\sum_{i=1}^n P(X = x_i) = \sum_{i=1}^n p_i = 1 \quad (4.1)$$

закон распределения ДСВ можно задать графически

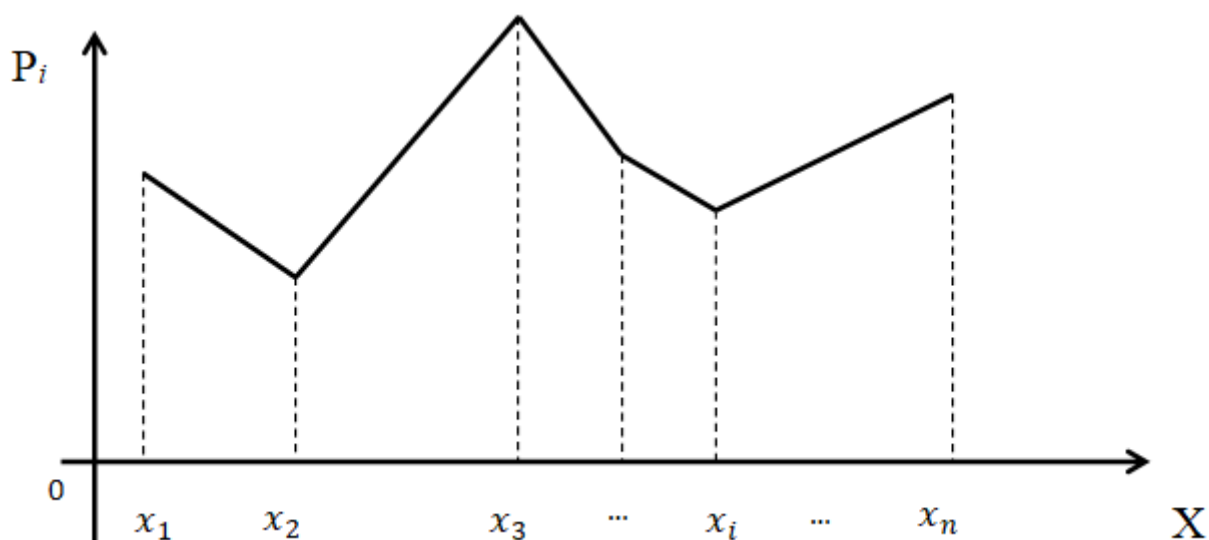


Рисунок 3.2 – Полигон распределения вероятностей

Ломанную соединяющую последовательно точки  $(x_1; p_1)$ ,  $(x_2; p_2)$ , ... называется **многоугольником** или **полигоном распределения вероятностей**.

**Среднее значение**

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad (4.2)$$

**Дисперсия** – характеристика разброса случайной величины относительно среднего значения

$$D = \sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\bar{X} - x_i)^2}{n - 1} \quad (4.3)$$

**Среднеквадратичное отклонение** (стандартное отклонение):

$$\sigma = \sqrt{D} \quad (4.4)$$

Среднее значение, определённое по выборке отличается от истинной (генеральной) средней, т.е. имеет **ошибку средней** (**стандартная ошибка**):

$$m = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \quad (4.5)$$

**Мода** – наиболее часто встречающееся значение случайной величины. Может быть несколько значений моды.

**Медиана** – значение случайной величины, которое делит выборку на две равные части. Если число объектов четное, то медиана равна среднему двух соседних значений.

Значения моды и медианы находят по ранжированному ряду выборки случайных величин (по возрастанию или убыванию).

Нижний квартиль  $Q_{25}$  – значение случайной величины, ниже которого находится 25% выборки. В ранжированном ряду  $Q_{25}$  находится под номером, определяемым выражением:

$$N_{\circ} = \frac{n + 1}{4} \quad (4.6)$$

Верхний квартиль  $Q_{75}$  – значение случайной величины, выше которого находится 25% выборки.

$Q_{75}$  находится под номером, определяемым выражением

$$N_{\circ} = \frac{3(n + 1)}{4} \quad (4.7)$$

Межквартильный размах

$$\Delta Q = Q_{75} - Q_{25} \quad (4.8)$$

**Пример.** В таблице приведены данные измерения роста студентов первого курса в сантиметрах, полученные в ходе медосмотра. Также в таблице приведены результаты расчёта математического ожидания (СРЗНАЧ), дисперсии (ДИСП), среднеквадратического отклонения (СТАНДОТКЛОН), моды, медианы, нижнего и верхнего квартилей.

№	Рост юношей, см	Рост девушек, см
1	184	160
2	178	163
3	164	164
4	170	165
5	168	165
6	172	165
7	182	166
8	175	167
9	170	168
10	188	168
11	170	169
Сумма	1921	1820
Среднее	174,6	165,5
Медиана	172,0	165,0
Среднее кв. откл.	7,5	2,6
Дисперсия	56,1	6,7
Мода	170,0	165,0
Нижн. Квартиль $Q_{25}$	170,0	164,5

Верхн. Квартиль $Q_{75}$	180,0	167,5
$Q_{75} - Q_{25}$	10,0	3,0

*Анализ результатов:*

1. Средние значения и положение выборок на числовой оси для юношей расположена выше, т.е. в области бóльших значений. Отсюда следует вывод, что юноши более рослые.

2. В то же время, высота прямоугольника “ящик с усами” у юношей больше, что связано с бóльшим значением дисперсии. Это означает, что у девушек разброс значений по росту меньше, чем у юношей.

3. Из медианных значений делаем вывод, что у юношей наиболее часто встречается рост 172 см, у девушек 165 см.

4. Также из медианных значений следует, что половина юношей и девушек имеют рост меньше 172 см и 165 см, соответственно.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Григорьев, А. А. Передача, хранение и обработка больших объемов научных данных: учебное пособие / А.А. Григорьев, Е.А. Исаев, П.А. Тарасов. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 207 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/1073525. - ISBN 978-5-16-018850-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2051477> (дата обращения: 24.08.2023). — Режим доступа: по подписке.

2. Дадян, Э. Г. Данные: хранение и обработка : учебник / Э. Г. Дадян. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 205 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-016447-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1149101> (дата обращения: 24.08.2023). — Режим доступа: по подписке.

3. Ершов, Ю. А. Основы анализа биотехнических систем. Теоретические основы БТС: учебное пособие/ Ю. А. Ершов, С. И. Щукин. - Москва: МГТУ им. Баумана, 2011. - 526 с. - (Биомедицинская инженерия в техническом университете). - ISBN 978-5-7038-3484-8.-Текст: электронный.- URL: <https://znanium.com/catalog/product/2029913> (дата обращения: 24.08.2023). — Режим доступа: по подписке.

4. Ксенофонтов, Б. С. Основы микробиологии и экологической биотехнологии : учебное пособие / Б. С. Ксенофонтов. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2022. — 221 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0615-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1851899> (дата обращения: 24.08.2023). — Режим доступа: по подписке.

6. Мусина, Е. М. Статистика. Краткий курс лекций и тестовые задания : учебное пособие / Е.М. Мусина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2024. — 72 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-747-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2048066> (дата обращения: 24.08.2023). — Режим доступа: по подписке.

6. Полковникова, Н. А. Анализ и визуализация данных в Microsoft Excel в примерах и задачах: практическое пособие / Н. А. Полковникова. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2023. - 172 с. - ISBN 978-5-9729-1485-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2092453> (дата обращения: 24.08.2023). — Режим доступа: по подписке.

7. Статистический анализ данных, моделирование и исследование вероятностных закономерностей. Компьютерный подход / Б.Ю. Лемешко, С.Б. Лемешко, С.Н. Постовалов и др. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 890 с. ISBN 978-5-16-103267-1 (online). - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/515227> (дата обращения: 24.08.2023). — Режим доступа: по подписке.

8. Форман, Д. Много цифр. Анализ больших данных при помощи Excel / Форман Д.; Пер. с англ. Соколовой А. - Москва: Альпина Пабл., 2016. - 461 с. ISBN 978-5-9614-5032-3.- Текст: электронный.- URL: <https://znanium.com/catalog/product/551044> (дата обращения: 24.08.2023). – Режим доступа: по подписке.

9. Щеглов, Е. В. Яковлев, В. Б. Биометрические расчеты в табличном процессоре Microsoft Excel [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Б. Яковлев, Е. В. Щеглов. - Москва: Рос. гос. агр. заоч. ун-т, 2004. - 204 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/371064> (дата обращения: 24.08.2023). – Режим доступа: по подписке.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Департамент координации деятельности организаций в сфере сельскохозяйственных наук  
ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет»

Кафедра «Философия, история и право»

**Кагальницкова Наталья Владимировна**  
**Толстова Ольга Сергеевна**

## **ПРАВОВЕДЕНИЕ**

09.03.02 Информационные системы и программирование направленность (профиль)  
«Системы искусственного интеллекта и большие данные в АПК»

Волгоград  
Волгоградский ГАУ  
2023

УДК 340  
ББК 67  
К-12

Рецензент –  
доктор юридических наук, профессор кафедры «Философия, история и право» *Г. А. Печников*

**Кагальницкова Наталья Владимировна**  
**Толстова Ольга Сергеевна**

**К-12** Правоведение. Методические указания по проведению практических занятий /  
Н. В. Кагальницкова, О.С. Толстова, – Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2023. –  
27с.

Методические рекомендации составлены для проведения практических занятий по дисциплине «Правоведение», а также могут быть использованы в качестве самостоятельных и контрольных заданий.

Методические рекомендации предназначены для студентов специальности обучающихся по всем направлениям подготовки.

Уровень: бакалавриат

УДК 340  
ББК 67

Рекомендовано методической комиссией экономического факультета ФГБОУ ВО  
Волгоградский ГАУ (Протокол № 9 от 18 мая 2023г.).

© ФГБОУ ВО Волгоградский государственный аграрный  
университет, 2023

© Н. В. Кагальницкова,

© О.С. Толстова, 2023

**Введение**

136



Методические указания предназначены обучающимся, осваивающим программу высшего профессионального образования обучающихся по всем направлениям подготовки. Уровень: бакалавриат

Цель методических указаний – оказание помощи обучающимся при выполнении практических занятий, проводимых в рамках изучения дисциплины «Правоведение».

Главное внимание при проведении практических занятий должно уделяться выработке у студентов навыков применения законодательства, регулирующего отношения в области права. Теоретические вопросы рассматриваются самостоятельно, но могут быть рассмотрены в связи с решением конкретных ситуационных заданий.

Подготовка студентами ответов на вопросы обязательно должна быть подтверждена в письменной форме в специальной тетради для занятий по дисциплине «Правоведение», о чем студенты предупреждаются на первом занятии. Необходимо требовать, чтобы студент полно и грамотно указывал в тетрадях и при ответах все необходимые данные о каждом нормативном акте и конкретной норме, примененной при подготовке ответа (наименование нормативного акта, номер статьи, части, пункта и т. д., содержание нормы, источник опубликования).

При ответе на семинарских занятиях студент должен продемонстрировать самостоятельность в изложении темы своего сообщения (доклада, реферативного выступления и т.п.). Насколько грамотно и аргументировано студент изложил материал определяет преподаватель.

Работа каждого студента на семинарских занятиях отмечается преподавателем в своей тетради и обязательно учитывается при проведении зачета. Если преподаватель не принимает зачет в своей группе, он сообщает экзаменатору данные о работе каждого студента в течение всего семестра.

Концепцией модернизации российского образования определены основные задачи профессионального образования - "подготовка квалифицированного работника соответствующего уровня и профиля, конкурентоспособного на рынке труда, компетентного, ответственного, свободно владеющего своей профессией и ориентированного в смежных областях деятельности, способного к эффективной работе по специальности на уровне мировых стандартов, готового к постоянному профессиональному росту, социальной и профессиональной мобильности". Решение этих задач невозможно без повышения роли самостоятельной работы студентов над учебным материалом, усиления ответственности преподавателей за развитие навыков самостоятельной работы, за стимулирование профессионального роста студентов, воспитание творческой активности и инициативы.

В соответствии с требованием ФГОС ВО в области преподаваемой дисциплины, практическое занятие представляет собой форму организации учебного процесса, предполагающая выполнение студентами одной или нескольких практических работ по заданию и под руководством преподавателя. При планировании содержания и состава практических занятий преподаватель исходит из того, что ведущей целью практических занятий является формирование практических умений и навыков. В дидактической структуре практического занятия выделяют следующие обязательные компоненты:

- 1) постановка целей и образовательных задач, которые должны быть достигнуты в процессе практического занятия;
- 2) проверка теоретической готовности студентов к выполнению задания;
- 3) инструктаж перед началом выполнения студентами практической работы;
- 4) самостоятельная работа студентов под руководством преподавателя – основной структурный элемент практического занятия; на данном этапе занятия студенты выполняют практические работы, осваивают новые или

совершенствуют приобретенные умения;

5) анализ и оценка преподавателем выполненных работ и степени овладения студентами запланированными умениями.

Выполнение студентами практических занятий направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам учебных дисциплин;
- формирование умений, в том числе тех, которые характеризуются высокой мерой освоения;
- формирование компетенций познавательной деятельности (критическое мышление; исследование внешней среды для выявления ее возможностей и ресурсов; разрешение проблемных ситуаций, умение структурировать и преобразовывать информацию; способность к приращению накопленных знаний);
- выработку при решении поставленных задач профессионально значимых качеств.

## ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 1. ОСНОВЫ ТЕОРИИ ГОСУДАРСТВА И ПРАВА

**Рассмотреть следующие вопросы:**

1. Понятие и признаки государства.
2. Основные функции государства.
3. Механизм государства, его органы и их характеристика.
4. Понятие формы государства и формы правления.
5. Формы государственного устройства и политические режимы государств.
6. Формы государственного устройства и политические режимы государств. Понятие права.
7. Нормативно-правовой акт: акт: понятие, классификация.
8. Функции и структура права.
9. Норма права.
10. Субъективное право, юридическая обязанность и юридическая ответственность.

**Выполнить следующие задания:**

1. Приведите пример нормы права на каждый вид формы (источника) права.

№ п/п	Форма (источник) права	Пример нормы права
1	Юридический прецедент	
2	Правовой обычай	
3	Правовая доктрина	
4	Нормативный договор	
5	Аналогия права	
6	Аналогия закона	
7	Нормативный правовой акт (НПА)	

2. Осуществите подборку НПА по заданной теме, согласно классификации НПА по юридической силе.

3. Опираясь на классификацию НПА по юридической силе, на каждый уровень (0-10) приведите по одному примеру в соответствии с темой.

Международные акты	
<i>Законы</i>	<i>Подзаконные акты (ПА)</i>

1. Конституция РФ	5. Указ Президента РФ
2. Федеральный конституционный закон	6. Постановление Правительства РФ
3. Федеральный закон	7. ПА федерального органа исполнительной власти
4. Законы субъектов РФ	8. ПА органов исполнительной власти субъекта РФ
	9. ПА местного самоуправления
	10. Локальные акты

4. Решить ситуационные задачи.

**Задача 1.** Гиренко В. А., завершив учебу и получив диплом о высшем образовании, решил устроиться на работу. Собрав необходимые документы (заявление, диплом об образовании, паспорт, характеристику), он обратился в отдел кадров завода «Химпром», где заполнил анкету и прошел собеседование. После проверки всех документов Гиренко В. А., был принят на работу в должности юриста, а директор завода издал приказ «О приеме Гиренко В. А., на работу». С этого момента Гиренко В. А., приступил к выполнению своих обязанностей.

*Покажите элементы механизма правового регулирования.*

*Выделите фактический состав.*

**Задача 2.** В муниципальном образовании «город Волгоград» требует скорейшего разрешения проблема обеспечения детей дошкольного возраста местами в детских садах.

*На основе данной ситуации опишите процесс реализации стадий правового регулирования.*

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 2. ОСНОВЫ КОНСТИТУЦИОННОГО ПРАВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

### Рассмотреть следующие вопросы:

1. Понятие и юридические признаки Конституции.
2. Основные этапы развития Конституции РФ.
3. Особенности федеративного устройства России.
4. Конституционный статус личности.
5. Основные конституционные права и свободы.
6. Понятие гражданства.
7. Приобретение и прекращение гражданства.

### Выполнить следующие задания:

1. Найдите и выпишите по три нормативно-правовых акта Российской Федерации федерального, регионального и местного уровня, в которых закрепляются нормы конституционного права.

2. Заполните таблицу со ссылкой на нормы права, закрепленные в Конституции РФ

Права	Обязанности	Гарантии	Свободы

3. Составьте схему «Судебная система Российской Федерации». Назовите виды судопроизводств и конституционные принципы судебной власти, основываясь на положениях гл. 7 Конституции РФ.

4. Решить ситуационные задачи.

**Задача 1.** Председатель Правительства России, временно исполняющий обязанности Президента России, досрочно сложившего с себя полномочия, назначил референдум о внесении в Конституцию Российской Федерации поправки, предусматривающей введение в стране поста вице-президента.

*Конституционно ли данное решение?*

**Задача 2.** Гражданка Российской Федерации З. требует от органов государственной власти предоставить ей право получить высшее юридическое образование на бесплатной основе, что, как она указывает, закреплено Конституцией России и другими нормативными актами.

*Правомерны ли действия указанной гражданки?*

### **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 3. ОСНОВЫ ГРАЖДАНСКОГО ПРАВА**

**Рассмотреть следующие вопросы:**

1. Имущественные отношения.
2. Личные неимущественные отношения.
3. Граждане и юридические лица как участники гражданских правоотношений.
4. Виды юридических лиц.
5. Правовые основы создания юридического лица.
6. Реорганизация и прекращение юридического лица.
7. Объекты гражданских прав.
8. Право собственности и другие вещные права.
9. Правомочия собственника (владение, пользование, распоряжение).
10. Приобретение и прекращение права собственности. Формы и виды собственности.
11. Понятие обязательств.
12. Стороны и виды обязательств.
13. Исполнение обязательств.
14. Понятие и основания наследования.
15. Наследование по завещанию.
16. Наследование по закону.
17. Очереди наследования

**Выполнить следующие задания:**

1. Ознакомиться с ФЗ «О защите прав потребителей». Составить претензию продавцу или исполнителю услуг о защите нарушенных прав
2. Составить блок - схему «Условия заключения договоров»
3. Составить сравнительную таблицу видов договоров с опорой на отдельные виды обязательств (часть 2 ГК РФ)

Вид договора	Стороны	Предмет	Существенные условия	Правовое регулирование	Способы обеспечения обязательств (приоритетные для данного вида договора)
.....					
.....					

4. Решить ситуационные задачи.

**Задача 1.** По договору поручения Серебрякова (ей выдана доверенность) должна была приобрести для Николаевой новый холодильник «Норд» по цене не более 10 тыс. руб. Поскольку новый холодильник этой марки за такую цену Серебрякова приобрести не смогла, она купила за 8 тыс. руб. подержанный у своей знакомой Алексеевой и условились с ней о том, что в договоре купли-продажи они укажут 10 тыс. руб., а разницу поделят между собой. Николаева обратилась в суд с требованием признать сделку недействительной, поскольку договор поручения предусматривал приобретение нового, а не подержанного холодильника.

**Проанализируйте ситуацию. Каким должно быть решение суда?**

**Задача 2.** Соседи Красиков и Платонов, строящие дома рядом, договорились помочь друг другу в приобретении и доставке строительных материалов, при этом Красиков обязался купить и доставить кирпичи, а Платонов – бревна. Составили договор мены. Обмен строительными материалами по их стоимости был равноценен. Однако доставка кирпичей оказалась значительно дороже доставки бревен. В связи с этим Красиков потребовал от Платонова возместить эти расходы. Платонов отказался.

**Кто из них прав и почему?**

**Как должны поступить стороны, если обмениваемый товар неравноценен?**

#### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 4. ОСНОВЫ СЕМЕЙНОГО ПРАВА

**Рассмотреть следующие вопросы:**

1. Понятия семьи и брака.
2. Заключение брака.
3. Личные права и обязанности супругов.
4. Имущественные отношения супругов.
5. Брачный договор.
6. Основания прекращения брака.
7. Алиментные обязательства.
8. Опекa и попечительство

**Выполнить следующие задания:**

1. Используя ранее изученный материал по соотношению морали и права, определите нормы права СК РФ, в которых используются категории морали. Есть ли определение этих категорий в иных нормативно-правовых актах?
2. Для каждого вида семейных правоотношений приведите пример нормы права их регулирующую. Выделите все структурные элементы такого правоотношения и юридический факт.
3. Составьте пример брачного договора
4. Решите ситуационные задачи.

**Задача 1.** В один из органов загса г. Волгограда обратились с заявлением о вступлении в брак Денисов и Карпова, указав, что фактически они проживают одной семьей в течение трех лет и имеют общего ребенка, хотя Денисов не записан его отцом. Орган загса принял заявление и через две недели зарегистрировал брак между Денисовым и Карповой. При государственной регистрации заключения брака Денисов, будучи военнообязанным, изменил свою фамилию на фамилию жены.

*Какие действия обязан совершить орган загса при принятии заявления о вступлении в брак? Вправе ли был орган загса зарегистрировать брак между Денисовым и Карповой через две недели после подачи заявления?*

*Должно ли быть указано в актовой записи о государственной регистрации брака, что вступающие в брак имеют общего ребенка? Должен ли орган загса сообщить военкомату об изменении фамилии военнообязанным Денисовым?*

**Задача 2** Через год после смерти мужа (объявлен в судебном порядке умершим) гражданка Николаева вступила в брак с гражданином Ветровым. Через некоторое время Ветров обратился в суд с иском о признании недействительным его брака с Николаевой. В обоснование своих требований Ветров указал, что Николаева на момент регистрации с ним брака состояла в браке с Николаевым. Николаев был объявлен умершим в судебном порядке, но Николаева не зарегистрировала прекращение их брака в органе загса. Николаева иск Ветрова не признала, указав, что после получения решения суда об объявлении умершим Николаева она считала себя не состоящей в браке и поэтому вступила в новый брак.

*Как должен быть разрешен спор?*

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 5. ОСНОВЫ ТРУДОВОГО ПРАВА**

**Рассмотреть следующие вопросы:**

1. Понятие трудового договора
2. Отличия трудового договора от смежных гражданско-правовых договоров
3. Содержание и срок трудового договора.
4. Порядок заключения трудового договора.
5. Виды трудовых договоров.
6. Рабочее время и время отдыха.
7. Понятие и значение дисциплины труда.
8. Правовое регулирование внутреннего трудового распорядка.
9. Понятие дисциплинарной ответственности.
10. Материальная ответственность в трудовых отношениях.
11. Понятие трудового спора.
12. Индивидуальные и коллективные трудовые споры

**Выполнить следующие задания:**

1. Заполните сравнительную таблицу.

Критерии	Трудовой договор	Гражданско-правовой договор
Нормативно-правовое регулирование		
Характеристика		
Основания заключения		
Субъекты договора		
Предмет договора		
Гарантии		
Основания прекращения		
<i>*Дополнительные существенные различия</i>		
<i>Вывод</i>		

2. Составить блок-схему «Способы защиты трудовых прав»

3. Схематично изобразить: «Виды, условия и случаи привлечения к материальной ответственности работодателя»

4. Решить ситуационные задачи.

**Задача 1.** Общее собрание членов садоводческого некоммерческого товарищества «Водник» избрало председателем правления Котова и заключило с ним трудовой договор. Один из членов садоводческого товарищества высказал мнение о том, что трудовой договор с ним должен быть заключен не общим собранием, а правлением садоводческого некоммерческого товарищества.

*Дайте правовую оценку возникшей ситуации.*

**Задача 2.** Иванов, в возрасте 66 лет, был принят в кинотеатр «Вымпел» вахтером. Трудовую книжку при заключении трудового договора не представил, поскольку она была 5 лет назад им утеряна, а организация, в которой он раньше работал, ликвидирована. Отработав 4 месяца, он подал заявление об увольнении по собственному желанию. В последний день работы он потребовал в отделе кадров выдачи ему трудовой книжки.

*Как следует поступить начальнику отдела кадров?*

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 6. ОСНОВЫ АДМИНИСТРАТИВНОГО ПРАВА

**Рассмотреть следующие вопросы:**

1. Нормы и источники административного права.
2. Субъекты административного права.
3. Административные правоотношения.
4. Административное принуждение.
5. Понятие и признаки административного правонарушения.
6. Состав административного правонарушения.
7. Понятие административной ответственности.
8. Виды наказаний в административном праве.

**Выполнить следующие задания:**

1. Определите связь отрасли административного права с отраслями конституционного, финансового, налогового и информационного права. *Аргументируйте свою позицию.*

2. Приведите примеры административных правоотношений, классифицируя их по субъектному составу. Для каждого выделите структурные элементы (субъекты, объект, содержание), а также определите метод правового регулирования, юридический факт, порождающий правоотношение, и способ правовой защиты.

3. Заполните таблицу. При ответе рекомендуется опираться на материал лекции по теме «Основы административного права» и НПА, регулирующие указанную сферу деятельности.

	Исполнительная власть	Законодательная власть	Судебная власть	Прокурорский надзор
Цель деятельности				
Субъекты				
Механизм				
Объекты				
Процесс				

4. Решить ситуационные задачи.

**Задача 1.** Учащийся техникума Андрей Аваков 15 лет, торопясь в кино, перебежал улицу перед близко идущим грузовым транспортом, хотя рядом был подземный переход. Водитель грузового автомобиля Березкин, во избежание наезда на подростка, резко повернул вправо и наехал на столб уличного освещения, в результате чего повредил столб и автомобиль.

*Дайте правовую квалификацию действий субъектов.*

*Определите лиц, обязанных возместить ущерб и способ привлечения их к ответственности*

**Задача 2.** Студент Смирнов, находясь в нетрезвом виде, управлял принадлежащим ему автомобилем ВАЗ-2110. За нарушение правил проезда пешеходного перехода он был остановлен сотрудником ГИБДД. Составьте алгоритм взаимодействия с сотрудником ГИБДД, представьте его в схеме.

*Какие меры административного принуждения следует применить к Смирнову?*

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 7. ОСНОВЫ УГОЛОВНОГО ПРАВА

### Рассмотреть следующие вопросы:

1. Понятие и характеристика уголовного закона.
2. Понятие и состав преступления.
3. Виды преступлений.
4. Стадии совершения преступлений.
5. Соучастие в преступлении.
6. Понятие уголовной ответственности.
7. Обстоятельства, исключающие преступность деяния.
8. Виды наказаний за совершение преступлений.
9. Назначение наказания.
10. Обстоятельства, смягчающие и отягчающие ответственность.
11. Негативные последствия коррупции для общества и государства.

### Выполнить следующие задания:

1. Опираясь на развернутую схему состава правонарушения в теме: «Правонарушение и юридическая ответственность» проведите разбор следующих составов преступлений:

- Ч.1 ст. 282;
- Ч.2 ст. 264;
- Ч.1 ст. 228;
- Ч.1 ст. 283

2. Изобразите таблицу состава уголовного преступления.

3. Заполнить таблицу



Обстоятельства исключающие преступность деяния	Характеристика	
	1 ...	
	2 ...	

4. Решить ситуационные задачи.

**Задача 1.** К., приревновав свою жену к Л., решил убить последнего. С этой целью он затаился кустах и стал ждать, когда Л. будет возвращаться с работы после второй смены. Когда Л. проходил мимо, К. выстрелил в него из обрезка, но промахнулся. Пуля попала в проходившую рядом Федюкину, причинив тяжкий вред здоровью.

*Определите мотив и форму вины в действиях К. и решите вопрос о его уголовной ответственности?*

**Задача 2.** Яковлева была вызвана для допроса в качестве свидетеля по делу ее сына, участвовавшего в групповом хулиганстве. В кабинете следователя в это время находился студент-практикант пятого курса юридического института Хомов, сам же следователь в составе оперативной группы выехал на место происшествия, поручив Хомову допросить Яковлеву.

Яковлева, полагая, что перед ним следователь, в производстве которого находится уголовное дело по обвинению ее сына, предложила ему 10 тысяч рублей за прекращение дела. Хомов не стал разубеждать Яковлеву в том, что он не является следователем, и взял предложенные деньги.

*Подлежит ли Яковлева уголовной ответственности? Квалифицируйте ее действия исходя из стадии совершения преступления.*

*Как в науке уголовного права называется ситуация, приведенная в задаче?*

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 8. ОСНОВЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРАВА

### Рассмотреть следующие вопросы:

1. Экологическое право: понятие, предмет, источники.
2. Экологические правоотношения.
3. Правовое регулирование природопользования.
4. Ответственность за экологические преступления.

### Выполнить следующие задания:

1. Заполните таблицу

	Понятие природного объекта	Классификация	Форма собственности	Нормативно-правовое регулирование
Земельные участки				
Водные объекты				
Лес				
Объекты животного мира				
Недра				

2. Выполните задание по систематизации федерального, регионального и законодательства на уровне муниципальных образований по теме: «Основания возникновения, изменения и прекращения отдельных видов специального природопользования», предварительно выбрав один из видов природопользования, например, лесопользование - заготовка древесины; недропользование - поиск, оценка месторождений полезных ископаемых, пользование животным миром – промысловая охота и т.п.

### 3. Заполните таблицу

Вид специального природопользования	Землепользование	Лесопользование	Водопользование	Недропользование	Охота	Рыболовство
Основания возникновения						
Основания прекращения						
Основания изменения						

### 4. Решить ситуационные задачи

**Задача 1** Прокуратурой Советского района Волгоградской области была проведена проверка исполнения федерального закона «О недрах». В ходе ее проведения было установлено, что ООО «Шишка», добывая подземную воду для хозяйственной деятельности предприятия, не имело разрешения на добычу и использование данного природного ресурса.

*Дайте правовую оценку сложившейся ситуации. Кто может осуществлять пользование недрами?*

**Задача 2.** Согласно лицензии ежегодный согласованный уровень добычи каменного угля был определен в 5 млн тонн. Однако территориальным органом федерального агентства недр в ходе проверки было выяснено, что горнодобывающее предприятие в течение последних четырех лет добывает более 7 млн тонн угля. Все платежи проводились из расчета добычи в пределах 5 млн тонн.

*Оцените ситуацию.*

### Методические рекомендации обучающимся по подготовке к устному опросу

Самостоятельная работа студентов включает подготовку к устному опросу на занятиях семинарского типа. Для этого студент изучает лекции преподавателя, основную и дополнительную литературу, публикации, информацию из Интернет-ресурсов. Тема и вопросы содержатся в рабочей программе и доводятся до студентов заранее. Эффективность подготовки студентов к устному опросу зависит от качества ознакомления с рекомендованной литературой. Для подготовки к устному опросу, блиц-опросу студенту необходимо ознакомиться с материалом, посвященным теме семинара, в учебнике или другой рекомендованной литературе, записях с лекционного занятия, обратить внимание на усвоение основных понятий дисциплины, выявить неясные вопросы и подобрать дополнительную литературу для их освещения, составить тезисы выступления по отдельным проблемным аспектам.

В зависимости от темы, может применяться фронтальная или индивидуальная форма опроса. При индивидуальном опросе студенту дается 5-10 минут на раскрытие темы. Уровень знаний, умений и навыков обучающегося по результатам устного опроса во время проведения текущего контроля определяется оценкой: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Критериями оценивания при проведении устного опроса является демонстрация основных теоретических положений, в рамках осваиваемой компетенции, умение применять полученные знания на практике.

### Шкала и критерии оценивания знаний, умений, навыков по результатам выступления на семинаре

Шкала оценивания	Критерии оценки
------------------	-----------------

«Отлично»	Полные ответы. Точное раскрытие поставленных вопросов. Свободное владение понятийно-категориальным аппаратом и терминологией соответствующей темы. Логически корректное и убедительное изложение ответа
«Хорошо»	Неполные ответы на поставленные вопросы, но большая часть материала изложена (отражена). Умение пользоваться понятийно-категориальным аппаратом и терминологией соответствующей темы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа
«Удовлетворительно»	Неточное раскрытие поставленных вопросов. Затруднения с использованием понятийно-категориального аппарата и терминологии соответствующей темы. Присутствует стремление логически определенно и последовательно изложить ответ
«Неудовлетворительно»	Поставленные вопросы не раскрыты либо содержание ответа не соответствует сути вопроса. Неумение использовать понятийно-категориальный аппарат и терминологию соответствующей темы. Отсутствие логической связи в ответе.

### **Организация самостоятельной работы студентов**

Важное значение самостоятельной работы студентов при изучении дисциплины обусловлено наличием большого количества проблемных и дискуссионных вопросов, требующих творческого подхода, широкого использования специальной литературы по управлению и ее глубокого осмысления.

Эффективная внеаудиторная самостоятельная работа студентов возможна только при наличии серьезной и устойчивой мотивации. Факторы, способствующие активизации самостоятельной работы студентов:

1. Осознание полезности выполняемой работы. Если студент знает, что результаты его работы будут использованы, например, при подготовке публикации или иным образом, то отношение к выполнению задания существенно меняется, качество выполняемой работы возрастает. Другим вариантом использования фактора полезности является активное применение результатов работы в профессиональной подготовке.

2. Творческая направленность деятельности студентов. Участие в научно-исследовательской, проектной работе для ряда студентов является значимым стимулом для активной внеаудиторной работы.

3. Игровой тренинг, в основе которого лежат деловые игры, которые предоставляют возможность осуществить переход от односторонних частных знаний к многосторонним знаниям об объекте, выделить ведущие противоречия, приобрести навык принятия решения.

4. Участие в научно-практических конференциях, конкурсах профессионального мастерства, олимпиадах по учебным дисциплинам.

5. Дифференциация заданий для внеаудиторной самостоятельной работы с учетом интересов, уровня подготовки студентов по дисциплине.

Самостоятельная работа осуществляется студентами при подготовке к семинарским занятиям, подготовке сообщений, оформлении докладов, выполнении эссе и контрольных работ и других форм учебно-исследовательской работы.

Целью самостоятельной работы является закрепление, расширение и углубление приобретенных в процессе аудиторной работы знаний, умений и навыков, а также самостоятельное изучение и усвоение нового материала под руководством преподавателя, но без его

непосредственного участия.

Самостоятельная работа студентов в процессе освоения общепрофессиональной дисциплины включает в себя применение следующих форм:

- изучение лекционного материала;
- подготовка к практическим (семинарским) занятиям;
- конспектирование источников по конкретным темам;
- подготовка к выполнению задач различного уровня (кейс-задач, вычислительных и др.);
- подготовка сочинений-рассуждений по заданной теме (эссе);
- написание докладов, сообщений.

При необходимости самостоятельная работа студента проводится в специализированном компьютерном классе, оборудованном персональными компьютерами, объединенными в локальные сети с выходом в Интернет и имеющим доступ к интернет ресурсам и полнотекстовым базам данных.

При изучении дисциплин управленческого цикла наибольшую трудность у студентов вызывает развитие навыков принятия решения и анализа ситуации. Поэтому широко используется такая форма аудиторной и самостоятельной работы студентов, как анализ разнообразных по жанру, виду и тематике ситуаций-кейсов.

Ещё одной формой самостоятельной работы студентов является составление интеллектуальных карт, способствующее общему пониманию проблемы, и при помощи простых средств приводит к новым идеям, активизирует пространственно-образное мышление, делает возможным новую точку зрения на ту или иную проблему.

Для самостоятельной работы студентов, также могут быть использованы практические ситуационные задачи из реальной жизни организаций, анализируя которые, студенты развивают навыки принятия управленческих решений, усваивают принципы, закономерности, правила, процедуры, средства и современные технологии управления.

**Реферат** - это самостоятельная научно-исследовательская работа студента, в которой раскрывается суть исследуемой проблемы. Изложение материала носит проблемно-тематический характер, показываются различные точки зрения, а также собственные взгляды на проблему.

Содержание реферата должно быть логичным. Объём реферата может быть от 5 до 15 страниц формата А4. Перед началом работы над рефератом следует наметить план и подобрать литературу. Прежде всего, следует пользоваться литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины, а затем расширить список источников, включая и использование специальных журналов или интернет-публикаций, где имеется новейшая научная информация по соответствующей тематике.

В структуре реферата выделяются три основных компонента: библиографическое описание, собственно реферативный текст, справочный аппарат. Рекомендуемая структура реферата:

- Титульный лист.
- Оглавление.
- Введение (дается постановка вопроса, объясняется выбор темы, её значимость и актуальность, указываются цель и задачи реферата, даётся характеристика используемой литературы).
- Основная часть (состоит из глав и подглав, которые раскрывают отдельную проблему или одну из её сторон и логически являются продолжением друг друга).
- Заключение (подводятся итоги и даются обобщённые основные выводы по теме реферата, делаются рекомендации).
- Список использованной литературы.

В списке литературы должно быть не менее 8–10 различных источников не старше 5 лет. В реферате допускается включение таблиц, графиков, схем, как в основном тексте, так и в качестве приложений.

Основные требования, предъявляемые к реферату:

- информативность изложения;
- объективность, неискажённое фиксирование всех положений первичного текста;
- точность в передаче информации;
- полнота отображения основных элементов содержания;
- доступность восприятия текста реферата, как по содержанию, так и по форме;
- соблюдение единого стиля;
- корректность в оценке материала;
- изложение в логической последовательности;
- использование точного, литературного языка.

Критерии оценки реферата: соответствие теме; глубина проработки материала; правильность и полнота использования источников; владение терминологией и культурой речи; оформление реферата. По усмотрению преподавателя рефераты могут быть представлены на практических занятиях в виде выступлений с использованием мультимедийной презентации.

#### **Примерный перечень тем для подготовки реферата**

1. Проблемы формирования правосознания и правовой культуры в РФ.
2. Основные правовые системы современности.
3. Роль и значение международного права в системе российского законодательства.
4. Влияние цивилизации на развитие и взаимоотношения государств.
5. Естественное право (субъективное) и объективное право: проблема соотношения.
6. Кодификация законодательства.
7. Основные проблемы правотворчества России и ее субъектов.
8. Правотворчество и законотворчество: общее и различие.
9. Проблемы соотношения нормы права и статьи нормативного акта.
10. Отсылочные (ссылочные) и бланкетные статьи закона.
11. Проблемы применения ответственности за правонарушения.
12. Правовая природа уголовной ответственности.
13. Правовая природа административной ответственности.
14. Правовая природа гражданской ответственности.
15. Правовая природа дисциплинарной ответственности.
16. История российской Конституции.
17. Гражданство РФ. Проблемы приобретения гражданства РФ.
18. Сравнительный анализ конституций РФ и США.
19. Основные проблемы, связанные с разграничением компетенций РФ и ее субъектов.
20. Практика взаимодействия органов государственной власти в РФ.
21. Противоречия в практике применения норм Конституции относительно взаимодействия органов государственной власти в РФ.
22. Основные виды судебных инстанций.
23. Проблемы реализации судебных решений.
24. Участники судебного процесса в гражданском судопроизводстве.
25. Порядок подготовки и предъявления иска в гражданском судопроизводстве.
26. Доказывание и доказательства в гражданском процессе.
27. Осуществление правосудия в мировом суде РФ.

28. Производство по применению принудительных мер медицинского характера.
29. Причинение вреда при задержании лица, совершившего преступление.
30. Причины и основания деления права на отрасли и подотрасли.
31. Правовое регулирование интеллектуальной собственности.
32. Право хозяйственного ведения и оперативного управления.
33. Сервитут, виды сервитутов в гражданском праве РФ.
34. Случаи ограничения права собственности.
35. Отличительные черты солидарной обязанности должников.
36. Отличительные черты солидарного требования кредиторов.
37. Цессия (уступка права требования).
38. Правовая природа деликтных обязательств.
39. Правовая природа брачного договора.
40. Проблемы заключения брака с гражданами иностранного государства.
41. Понятия «жилое помещение» и «нежилое помещение», их правовая природа.
42. Правовая природа наследования по завещанию.
43. Правовая природа наследования по закону.
44. Проблема осуществления наследственных прав.
45. Порядок наложения и снятия дисциплинарного взыскания.
46. Правовая природа условного осуждения.

### **Вопросы к зачету**

1. Понятие государства и его основные признаки.
2. Сущность государства и его социальное предназначение.
3. Понятие права, его признаки, место и роль права в системе регуляторов общественных отношений.
4. Источники права.
5. Нормы права и нормативно-правовые акты, действие нормативно-правовых актов.
6. Понятие системы права и ее основные отрасли.
7. Соотношение системы права и системы законодательства.
8. Понятие и виды правоотношений.
9. Юридическая ответственность: понятие, основание, разновидности.
10. Понятие законности, ее основные признаки и главные требования.
11. Конституционное право Российской Федерации – ведущая отрасль системы права России.
12. Сущность и значение Конституции Российской Федерации.
13. Определение Конституции Российской Федерации, ее содержание, прямое действие и охрана.
14. Федеративное устройство России.
15. Конституционные основы государственной власти Российской Федерации.
16. Конституционные права, свободы, обязанности человека и гражданина и гарантии их осуществления.
17. Правовое государство: понятие и признаки.
18. Проблемы формирования правового государства в России.
19. Конституционно-правовой статус Российской Федерации.
20. Понятие административного права и метод его регулирования.
21. Субъекты административного права.
22. Основные черты административно-правовых отношений.
23. Виды административно-правовых отношений.
24. Административное принуждение.
25. Административное правонарушение и административная ответственность.

26. Лицензирование отдельных видов предпринимательской деятельности как вид государственного управления.
27. Ответственность за нарушение антимонопольного законодательства.
28. Правовые основы защиты государственной тайны.
29. Понятие экологического права и предмет его регулирования.
30. Принципы и источники экологического права.
31. Понятие гражданского права, его методы, принципы и система.
32. Гражданские правоотношения.
33. Общие положения права собственности.
34. Содержание права собственности.
35. Понятие и виды сделок.
36. Формы сделок, условия их действительности и недействительности.
37. Понятие и виды обязательств.
38. Обеспечение исполнения обязательств.
39. Прекращение обязательств.
40. Понятие наследования.
41. Виды наследования.
42. Понятие семейного права и метод регулирования семейно-брачных отношений
43. Принципы и источники семейного права
44. Понятие брака, условия и порядок вступления в брак.
45. Прекращение брака и признание брака недействительным.
46. Личные и имущественные отношения между супругами.
47. Договорный режим супружеского имущества
48. Права и обязанности родителей и детей.
49. Алиментные отношения членов семьи
50. Понятие трудового права и его источники.
51. Субъекты трудового права.
52. Понятие трудового договора и его содержание.
53. Заключение трудового договора, его изменение и основания прекращения.
54. Понятие уголовного права
55. Принципы уголовного права
56. Понятие преступления и его признаки
57. Классификация преступлений
58. Понятие уголовной ответственности
59. Понятие уголовного наказания и его содержание
60. Цели уголовного наказания и виды уголовных наказаний

## **Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

### **Основная литература:**

1. Право: учебник для высшего профессионального образования / под ред. И. В. Рукавишниковой, И. Г. Напалковой, А. Н. Позднышова. — 2-е изд., перераб. — Москва: Норма: ИНФРА-М, 2023. — 576 с. — Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1876691>
2. Рукавишников, И. В. Право: учебник для среднего профессионального образования / под ред. И. В. Рукавишниковой, И. Г. Напалковой, А. Н. Позднышова. — 2-е изд., перераб. — Москва: Норма: ИНФРА-М, 2023. — 576 с. — Режим доступа: URL: <https://znanium.com/catalog/product/1876648>
3. Нарутто, С. В. Конституционное право России: учебник. — Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2022. — 487 с. - Режим доступа: <https://doi.org/10.29039/01873-6>. - ISBN 978-5-369-01873-6. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/18621712>.
4. Кулапов, В. Л. Теория государства и права: учебник. - Москва: Норма: ИНФРА-М, 2022. - 384 с. - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1853507>
5. Корнакова С.В., Чигрина Е.В. Правоведение : учебник. - Москва: ИНФРА-М, 2021. - 428 с. - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1212235>.
6. Смоленский, М. Б. Правоведение: учебник / М. Б. Смоленский. — 3-е изд. — Москва : РИОР: ИНФРА-М, 2021. - 422 с. Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1663731>
7. Правоведение : учебник / под общ. ред. С.В. Корнаковой, Е.В. Чигриной. — Москва: ИНФРА-М, 2023. — 428 с. — Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1930683>
8. Дуюнов, В. К. Уголовное право России. Общая и Особенная части : учебник / под ред. д-ра юрид. наук, проф. В. К. Дуюнова. — 6-е изд. — Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2020. — 780 с. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1067795>
9. Малько А. В., Субочев В. В. Правоведение : учебник. - Москва: Норма: ИНФРА-М, 2020. - 304 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1105866>

### **Дополнительная литература:**

1. Административное право: учебник / под ред. Л.Л. Попова, М.С. Студеникиной. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Норма: ИНФРА-М, 2023. — 736 с. - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1934044>
2. Баглай, М. В. Конституционное право Российской Федерации : учебник / М. В. Баглай. — 14-е изд., изм. и доп. — Москва: Норма: ИНФРА-М, 2023. — 704 с. - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1905055>
3. Васенков, В. А. Правоведение: сборник задач и упражнений / В. А. Васенков, И. Л. Корнева, И. Б. Субботина; отв. ред. В. А. Васенков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021. — 160 с. - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1173754>



4. Берман, Г. Д. Природа и функции права: учебник / Г. Берман, У. Грейнер, С. Салиба ; пер. с англ. В. Токарева, Т. Ставицкой, А. Ишкильдина. - Москва; Челябинск: Социум, 2022. - 1037 с. - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1912312>
4. Крассов, О. И. Земельное право: учебник / О.И. Крассов. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: Норма: ИНФРА-М, 2023. — 560 с. - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1893842>
6. Правоведение: учебное пособие / под ред. Н. Н. Косаренко. - 5-е изд., стер. - Москва: Флинта, 2021. - 357 с. - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1843746>

#### **Законодательный и нормативно-правовой материал**

1. Конституция Российской Федерации. Официальный текст с изменениями. — Москва : Норма : ИНФРА-М, 2023. — 120 с. - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1906531> 2.
2. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях" от 30.12.2001 N 195-ФЗ (ред. от 29.12.2022) (с изм. и доп., вступ. в силу с 11.01.2023) . – Справочно-правовая система «Консультант Плюс».
3. Российская Федерация. Законы. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая) [Электронный ресурс]: федер. закон Рос. Федерации от 30.11.1994 N 51-ФЗ (ред. от 18.07.2019) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.10.2019). – Справочно-правовая система «Консультант Плюс».
4. Семейный кодекс Российской Федерации" от 29.12.1995 N 223-ФЗ (ред. от 19.12.2022). – Справочно-правовая система «Консультант Плюс».
5. Трудовой кодекс Российской Федерации" от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 19.12.2022) (с изм. и доп., вступ. в силу с 11.01.2023). – Справочно-правовая система «Консультант Плюс».
6. Уголовный кодекс Российской Федерации" от 13.06.1996 N 63-ФЗ (ред. от 29.12.2022). – Справочно-правовая система «Консультант Плюс».
7. Федеральный закон "Об охране окружающей среды" от 10.01.2002 N 7-ФЗ (последняя редакция). – Справочно-правовая система «Консультант Плюс».

УЧЕБНОЕ ИЗДАНИЕ  
**Кагальницкова Наталья Владимировна**  
**Толстова Ольга Сергеевна**  
**ПРАВОВЕДЕНИЕ**

**Методические рекомендации по проведению практических  
(семинарских) занятий и организации самостоятельной работы**

*В авторской редакции*  
Компьютерная верстка: *Толстова О.С.*

Подписано в печать      Формат 60×84 <sup>1/16</sup>  
Усл. печ. л. 1,16. Тираж 50. Заказ  
ИПК ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ «Нива».  
400002, Волгоград, пр. Университетский, 26.

**Министерство науки и высшего образования РФ  
Департамент координации деятельности организаций  
в сфере сельскохозяйственных наук**

**ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный  
аграрный университет»**

**Кафедра высшей математики**

**МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ  
методические указания по изучению курса лекций**

Волгоград  
ИПК «Нива»

2023

**УДК**

**ББК**

**МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ. Методические указания по изучению курса лекций для студентов всех направлений и специальностей высшего образования/ сост. О.В. Вахнина, Ю.В. Ключков. – Волгоградский ГАУ: Волгоград, 2023. – 32 с.**

Даны методические указания по изучению кратких теоретических материалов по математическому анализу.

Для студентов всех направлений и специальностей высшего образования.

Рекомендовано методической комиссией электроэнергетического факультета Волгоградского ГАУ от , протокол № .

**УДК**

**ББК**

© Вахнина О.В., 2023

© ИПК ФГБОУ ВО ВолГАУ «Нива», 2023

## Тема лекции: ПРЕДЕЛЫ И НЕПРЕРЫВНОСТЬ

### 1. Предел функции в бесконечности и в точке

Число  $A$  называется пределом функции  $y = f(x)$  при  $x \rightarrow \infty$ , если для любого, даже сколь угодно малого положительного числа  $\varepsilon > 0$ , найдется такое положительное число  $S > 0$  (зависящее от  $\varepsilon$ ;  $S = S(\varepsilon)$ ), что для всех  $x$  таких, что  $|x| > S$ , верно равенство:  $|f(x) - A| < \varepsilon$ . Обозначается  $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = A$ .

Число  $A$  называется пределом функции  $y = f(x)$  при  $x \rightarrow x_0$  (или в точке  $x_0$ ), если для любого, даже сколь угодно малого положительного числа  $\varepsilon > 0$ , найдется такое положительное число  $\delta > 0$  (зависящее от  $\varepsilon$ ;  $\delta = \delta(\varepsilon)$ ), что для всех  $x$ , не равных  $x_0$  и удовлетворяющих условию  $|x - x_0| < \delta$ , выполняется неравенство:  $|f(x) - A| < \varepsilon$ . Обозначается  $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = A$ .

Замечание. Если при стремлении  $x$  к  $x_0$  переменная  $x$  принимает лишь значения, меньшие  $x_0$ , или, наоборот, большие  $x_0$ , и при этом функция  $f(x)$  стремится к некоторому числу  $A$ , то говорят об *односторонних пределах* функции  $f(x)$  соответственно *слева*

$\lim_{x \rightarrow x_0 - 0} f(x)$  и *справа*  $\lim_{x \rightarrow x_0 + 0} f(x)$ .

### 2. Бесконечно малые величины

Функция  $\alpha(x)$  называется *бесконечно малой величиной* при  $x \rightarrow x_0$ , или при  $x \rightarrow \infty$ , если ее предел равен нулю:  $\lim_{x \rightarrow x_0 (\infty)} \alpha(x) = 0$ .

*Свойства бесконечно малых величин:*

1. Алгебраическая сумма конечного числа бесконечно малых величин есть величина бесконечно малая.

2. Произведение бесконечно малой величины на ограниченную функцию (в том числе на постоянную, на другую бесконечно малую) есть величина бесконечно малая.

3. Частное от деления бесконечно малой величины на функцию, предел которой отличен от нуля, есть величина бесконечно малая.

Замечание: Свойство 3 не рассматривает предел отношения двух бесконечно малых  $\alpha(x)$  и  $\beta(x)$  из-за его неопределенности.

Этот предел  $\lim_{x \rightarrow x_0(\infty)} \frac{\alpha(x)}{\beta(x)}$  может быть равен нулю, числу  $A \neq 0, \infty$ . В

частности, если  $\lim_{x \rightarrow x_0(\infty)} \frac{\alpha(x)}{\beta(x)} = 1$ , то бесконечно малые  $\alpha(x)$  и  $\beta(x)$

при  $x \rightarrow x_0(x \rightarrow \infty)$  называются *эквивалентными*. Записывают  $\alpha(x) \sim \beta(x)$ .

### **3. Бесконечно большие величины**

Функция  $f(x)$  называется *бесконечно большой величиной* при  $x \rightarrow x_0$ , или при  $x \rightarrow \infty$ , если ее предел равен бесконечности:

$$\lim_{x \rightarrow x_0(\infty)} f(x) = \infty.$$

Свойства бесконечно больших величин:

1. Произведение бесконечно большой величины на функцию, предел которой отличен от нуля, есть величина бесконечно большая.

2. Сумма бесконечно большой величины и ограниченной функции есть величина бесконечно большая.

3. Частное от деления бесконечно большой величины на функцию, имеющую предел, есть величина бесконечно большая.

Связь между бесконечно малыми и бесконечно большими  
величинами.

**Теорема:** Если функция  $\alpha(x)$  есть бесконечно малая величина при  $x \rightarrow x_0$  ( $x \rightarrow \infty$ ), то функция  $f(x) = \frac{1}{\alpha(x)}$  является бесконечно большой при  $x \rightarrow x_0$  ( $x \rightarrow \infty$ ). И обратно, если функция  $f(x)$  бесконечно большая при  $x \rightarrow x_0$  ( $x \rightarrow \infty$ ), то функция  $\alpha(x) = \frac{1}{f(x)}$  есть величина бесконечно малая при  $x \rightarrow x_0$  ( $x \rightarrow \infty$ ).

**4. Основные теоремы о пределах**

Пусть  $f(x)$  и  $\varphi(x)$  – функции, для которых существуют пределы при  $x \rightarrow x_0$  (или при  $x \rightarrow \infty$ ):  $\lim_{x \rightarrow x_0(\infty)} f(x) = A$ ,  $\lim_{x \rightarrow x_0(\infty)} \varphi(x) = B$ .

Основные теоремы о пределах:

1. *Функция не может иметь более одного предела.*
2.  $\lim_{x \rightarrow x_0(\infty)} (f(x) + \varphi(x)) = A + B$ .
3.  $\lim_{x \rightarrow x_0(\infty)} (f(x) \cdot \varphi(x)) = AB$ . В частности,  $\lim_{x \rightarrow x_0(\infty)} (cf(x)) = cA$ .
4.  $\lim_{x \rightarrow x_0(\infty)} \frac{f(x)}{\varphi(x)} = \frac{A}{B}$ , ( $B \neq 0$ ).
5. Если  $\lim_{u \rightarrow u_0(\infty)} f(u) = A$  и  $\lim_{x \rightarrow x_0(\infty)} \varphi(x) = u_0$ , то предел сложной функции  $\lim_{x \rightarrow x_0(\infty)} f(\varphi(x)) = A$ .
6. Если в некоторой окрестности точки  $x_0$  (или при достаточно больших  $x$ )  $f(x) < \varphi(x)$ , то  $\lim_{x \rightarrow x_0(\infty)} f(x) < \lim_{x \rightarrow x_0(\infty)} \varphi(x)$ .

**5. Замечательные пределы**

Первым замечательным пределом называется  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$ .

Следствия первого замечательного предела:

$$1. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sin x} = 1;$$

$$2. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x}{x} = 1;$$

$$3. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\operatorname{tg} x} = 1.$$

Вторым замечательным пределом называется предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e$ .

$e \approx 2.718281\dots$ , т.е. число  $e$  – иррациональное. Следствие второго

замечательного предела  $\lim_{y \rightarrow 0} \left(1 + y\right)^{\frac{1}{y}} = e$ . Число  $e$  называется числом

Эйлера.

## **6. Непрерывность функции**

Функция  $f(x)$  называется *непрерывной* в точке  $x_0$ , если она удовлетворяет следующим трем условиям: 1) определена в точке  $x_0$  (т.е. существует  $f(x_0)$ ); 2) имеет конечный предел функции при  $x \rightarrow x_0$ ; 3) этот предел равен значению функции в точке  $x_0$ , т.е.

$$\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = f(x_0).$$

Точка  $x_0$  называется *точкой разрыва* функции  $f(x)$ , если эта функция в данной точке не является непрерывной.

### **Классификация точек разрыва:**

1. *Первого рода* – когда существуют конечные односторонние пределы функции слева и справа при  $x \rightarrow x_0$ , не равные друг другу. К точкам разрыва первого рода относятся также *точки устранимого разрыва*, когда предел функции при  $x \rightarrow x_0$  существует, но не равен значению функции в этой точке.

2. *Второго рода* – когда хотя бы один из односторонних пределов слева или справа равен бесконечности или не существует.



## Тема лекции: ПРОИЗВОДНАЯ

### 1. Определение производной

Пусть функция  $y = f(x)$  определена на промежутке  $X$ . Возьмем точку  $x \in X$ . Дадим значению  $x$  приращение  $\Delta x \neq 0$ , тогда функция получит приращение  $\Delta y = f(x + \Delta x) - f(x)$ .

*Производной функции*  $y = f(x)$  по аргументу  $x$  называется предел отношения приращения функции к приращению независимого переменного при условии, что последнее стремится к нулю. Производная функции  $y = f(x)$  обозначается через  $y'$ , или  $f'(x)$ .

Таким образом, по определению

$$y' = f'(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x}. \quad \text{Операция отыскания}$$

производной  $f'(x)$  данной функции  $f(x)$  называется дифференцированием этой функции.

Геометрический смысл производной: значение производной от функции в данной точке равно угловому коэффициенту касательной в данной кривой, проходящей через эту точку.  $k = f'(x_0)$ . Тогда уравнение касательной к кривой  $y = f(x)$  в точке  $x_0$  примет вид

$$y - f(x_0) = f'(x_0)(x - x_0).$$

Механический смысл: производная пути по времени характеризует скорость точки в момент времени  $t_0$ :  $v(t_0) = s'(t_0)$ .

Производная объема произведенной продукции по времени есть производительность труда в момент времени  $t_0$ .

### 2. Основные правила дифференцирования

$$1) (C)' = 0; \quad 2) (u \pm v)' = u' \pm v'; \quad 3) (Cu)' = Cu';$$

$$4) (u \cdot v)' = u'v + uv'; \quad 5) \left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v - uv'}{v^2}.$$

### **3. Производная сложной функции**

Пусть переменная  $y$  есть функция от переменной  $u$  ( $y = f(u)$ ), а переменная  $u$  в свою очередь есть функция от независимой переменной  $x$ , т.е. задана сложная функция  $y = f(\varphi(x))$ .

Теорема: Если  $y = f(u)$  и  $u = \varphi(x)$  – дифференцируемые функции от своих аргументов, то производная сложной функции существует и равна:  $y' = f'(u) \cdot u'$ .

### **4. Таблица производных сложных функций:**

1) $(u^n)' = n \cdot u^{n-1} \cdot u'$ , где $n$ – любое число;	1а) $(\sqrt{u})' = \frac{1}{2\sqrt{u}} \cdot u'$ ;
2) $(\log_a u)' = \frac{1}{u \cdot \ln a} \cdot u'$ ;	2а) $(\ln u)' = \frac{1}{u} \cdot u'$ ;
3) $(a^u)' = a^u \ln a \cdot u'$ ;	3а) $(e^u)' = e^u \cdot u'$ ;
4) $(\sin u)' = \cos u \cdot u'$ ;	5) $(\cos u)' = -\sin u \cdot u'$ ;
6) $(\operatorname{tg} u)' = \frac{1}{\cos^2 u} \cdot u'$ ;	7) $(\operatorname{ctg} u)' = -\frac{1}{\sin^2 u} \cdot u'$ ;
8) $(\arcsin u)' = \frac{1}{\sqrt{1-u^2}} \cdot u'$ ;	9) $(\arccos u)' = -\frac{1}{\sqrt{1-u^2}} \cdot u'$ ;
10) $(\operatorname{arctg} u)' = \frac{1}{1+u^2} \cdot u'$ ;	11) $(\operatorname{arcctg} u)' = -\frac{1}{1+u^2} \cdot u'$ .

### **5. Логарифмическое дифференцирование**

Во многих случаях оказывается удобным, прежде чем дифференцировать заданную функцию, взять ее логарифм, определить затем производную от этого логарифма и по производной от логарифма отыскать производную от заданной функции. Такой прием называется способом *логарифмического дифференцирования*.

Метод логарифмического дифференцирования позволяет найти производную от сложной функции вида  $y = u^v$ , где  $u$  и  $v$  – функции

аргумента  $x$ . Действительно, логарифмируя обе части исходного равенства, получаем  $\ln y = v \ln u$ . Дифференцируя последнее

соотношение, имеем:  $\frac{1}{y} \cdot y' = v \cdot \frac{1}{u} \cdot u' + v' \cdot \ln u$ .

Умножая обе части равенства на  $y$  и заменяя затем  $y$  через  $u^v$ , получаем окончательно после преобразований

$$y' = v \cdot u^{v-1} \cdot u' + u^v \cdot \ln u \cdot v'.$$

## **6. Дифференцирование функций, заданных неявно**

Если  $y$  как функция от  $x$  задается посредством соотношения  $F(x, y) = 0$ , где  $F(x, y)$  – выражение, содержащее  $x$  и  $y$ , то  $y$  называется *неявной функцией от  $x$* . Производная определяется следующим образом: 1) находим производную от левой части исходного равенства  $F(x, y) = 0$ , рассматривая при этом  $y$  как функцию от  $x$ , и приравниваем ее к нулю; 2) решаем полученное уравнение относительно  $y'$ . В результате будем иметь выражение производной от неявной функции в виде  $y' = f(x, y)$ .

## **7. Дифференцирование функций, заданных параметрически**

Пусть функция  $y$  аргумента  $x$  задается с помощью соотношений  $x = \alpha(t)$ ,  $y = \beta(t)$ , причем  $\alpha(t)$  и  $\beta(t)$  – дифференцируемые функции по аргументу  $t$  и  $\alpha'(t) \neq 0$ .

Тогда  $\frac{dy}{dx} = \frac{\beta'(t)}{\alpha'(t)} = \varphi(t)$ .

## **8. Дифференциал функции**

*Дифференциалом  $dy$  функции  $y = f(x)$*  называется произведение производной этой функции на приращение независимого переменного  $\Delta x$ , т.е.  $dy = f'(x) \cdot \Delta x = f'(x)dx$ .

## **9. Правило Лопиталья**

При отыскании предела функции часто подстановка предельного значения аргумента приводит к неопределенным выражениям вида  $\frac{0}{0}, \frac{\infty}{\infty}, 0 \cdot \infty, \infty - \infty, 0^0, \infty^0, 1^\infty$ . Нахождение предела функции в таких случаях называют раскрытием неопределенности. Способ нахождения предела с помощью производной называют *правилом Лопиталья*:

**Теорема:** Если две функции  $\varphi(x)$  и  $\psi(x)$ : 1) бесконечно малые или бесконечно большие при  $x \rightarrow a$ , 2) дифференцируемы в окрестности точки  $x = a$  (в некотором интервале  $(a - \delta, a + \delta)$ ,  $\delta > 0$ ), 3)  $\psi'(x) \neq 0$  в окрестности точки  $x = a$ , за исключением, возможно, самой точки  $x = a$ , и 4) существует конечный или бесконечный предел  $\lim_{x \rightarrow a} \frac{\varphi'(x)}{\psi'(x)} = k$ , то предел отношения этих функций равен пределу

отношения их производных, т.е.  $\lim_{x \rightarrow a} \frac{\varphi(x)}{\psi(x)} = \lim_{x \rightarrow a} \frac{\varphi'(x)}{\psi'(x)}$ .

Правило Лопиталья применяется для раскрытия неопределенностей вида  $\frac{0}{0}$  и  $\frac{\infty}{\infty}$ , которые называют *основными*.

Неопределенности вида  $0 \cdot \infty, \infty - \infty, 0^0, \infty^0, 1^\infty$  сводятся к двум основным видам путем тождественных преобразований.

## **Тема лекции: ПРИЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДНОЙ**

### **1. Возрастание и убывание функции**

**Теорема:** (достаточное условие возрастания функции). Если производная дифференцируемой функции положительна внутри некоторого промежутка  $X$ , то она возрастает на этом промежутке.

**Теорема:** (достаточное условие убывания функции). Если производная дифференцируемой функции отрицательна внутри некоторого промежутка  $X$ , то она убывает на этом промежутке.

## **2. Экстремум функции**

Точка  $x_0$  называется *точкой максимума* функции  $f(x)$ , если в некоторой окрестности точки  $x_0$  выполняется неравенство  $f(x) \leq f(x_0)$ .

Точка  $x_0$  называется *точкой минимума* функции  $f(x)$ , если в некоторой окрестности точки  $x_0$  выполняется неравенство  $f(x) \geq f(x_0)$ .

Значения функции в точках максимума и минимума называются соответственно *максимумом* и *минимумом* функции. Максимум и минимум функции объединяются общим названием *экстремума функции*.

Необходимое условие экстремума: Для того, чтобы функция  $y = f(x)$  имела экстремум в точке  $x_0$ , необходимо, чтобы ее производная в этой точке равнялась нулю или не существовала. Точки, в которых выполняется это условие, называются *критическими* (или *стационарными*). Эти точки должны входить в область определения функции. Критическая точка не обязательно является точкой экстремума. Для нахождения экстремумов функции необходимо дополнительное исследование критических точек.

**Теорема:** (достаточное условие экстремума) Если при переходе через точку  $x_0$  производная дифференцируемой функции  $y = f(x)$  меняет свой знак с плюса на минус, то точка  $x_0$  есть точка максимума функции  $y = f(x)$ , а если с минуса на плюс, – то точка минимума.

### **Схема исследования функции $y = f(x)$ на экстремум:**

1. Найти производную  $y' = f'(x)$ .
2. Найти критические точки функции, в которых производная  $f'(x) = 0$  или не существует.
3. Исследовать знак производной слева и справа от каждой критической точки и сделать вывод о наличии экстремумов функции.
4. Найти экстремумы функции.

### **3. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке**

Если функция  $y = f(x)$  непрерывна на отрезке  $[a, b]$ , то она принимает на нем наибольшее и наименьшее значения. Наибольшее и наименьшее значения функции может достигаться как в точках экстремума, так и в точках на концах отрезка.

### **Схема нахождения наибольшего и наименьшего значений на отрезке:**

1. Найти производную  $y' = f'(x)$ .
2. Найти критические точки функции, в которых  $f'(x) = 0$  или не существует.
3. Найти значения функции в критических точках и на концах отрезка и выбрать из них наибольшее  $f_{\text{наиб}}$  и наименьшее  $f_{\text{наим}}$ .

### **4. Выпуклость и вогнутость. Точки перегиба**

Функция называется *вогнутой* на промежутке  $X$ , если для любых двух значений  $x_1, x_2 \in X$  из этого промежутка выполняется

неравенство: 
$$f\left(\frac{x_1 + x_2}{2}\right) \leq \frac{f(x_1) + f(x_2)}{2}.$$

Функция называется *выпуклой* на промежутке  $X$ , если для любых двух значений  $x_1, x_2 \in X$  из этого промежутка выполняется неравенство:  $f\left(\frac{x_1 + x_2}{2}\right) \geq \frac{f(x_1) + f(x_2)}{2}$ .

**Теорема:** Если вторая производная дважды дифференцируемой функции положительна (отрицательна) внутри некоторого промежутка  $X$ , то функция вогнута (выпукла) на этом промежутке.

*Точкой перегиба* графика непрерывной функции называется точка, разделяющая интервалы, в которых функция выпукла и вогнута.

**Теорема:** (необходимое условие перегиба) Вторая производная  $f''(x)$  дважды дифференцируемой функции в точке перегиба  $x_0$  равна нулю, т.е.  $f''(x) = 0$ .

**Теорема:** (достаточное условие перегиба) Если вторая производная  $f''(x)$  дважды дифференцируемой функции при переходе через некоторую точку  $x_0$  меняет свой знак, то  $x_0$  есть точка перегиба ее графика.

**Схема исследования функции на выпуклость и вогнутость**  
**и точки перегиба:**

- 1) Найти вторую производную функции  $f''(x)$ .
- 2) Найти точки, в которых  $f''(x) = 0$  или не существует.
- 3) Исследовать знак второй производной слева и справа от найденных точек и сделать вывод об интервалах выпуклости и вогнутости и наличии точек перегиба.
- 4) Найти значения функции в точках перегиба.

## **5. Асимптоты графика функции**

*Асимптотой графика функции  $y = f(x)$  называется прямая, обладающая тем свойством, что расстояние от точки  $(x, f(x))$  до этой прямой стремится к нулю при неограниченном удалении точки графика от начала координат.*

Различают: *вертикальные* и *наклонные* асимптоты, а также *горизонтальную* асимптоту как частный вид наклонной асимптоты.

**Теорема 1.** Пусть функция  $y = f(x)$  определена в некоторой окрестности точки  $x_0$  и хотя бы один из пределов функции при  $x \rightarrow x_0 - 0$  (слева) или при  $x \rightarrow x_0 + 0$  (справа) равен бесконечности, т.е.  $\lim_{x \rightarrow x_0 - 0} f(x) = \infty$  или  $\lim_{x \rightarrow x_0 + 0} f(x) = \infty$ . Тогда прямая  $x = x_0$  является вертикальной асимптотой графика функции  $y = f(x)$ .

Замечание: Вертикальные асимптоты следует искать в точках разрыва функции  $y = f(x)$  или на концах ее области определения  $(a, b)$ , если  $a$  и  $b$  – конечные числа.

**Теорема 2.** Пусть функция  $y = f(x)$  определена при достаточно больших  $x$  и существуют пределы  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x)}{x} = k$  и  $\lim_{x \rightarrow \infty} (f(x) - kx) = b$ . Тогда прямая  $y = kx + b$  является наклонной асимптотой графика функции  $y = f(x)$ .

Замечание: При  $k = 0$  получим уравнение горизонтальной асимптоты:  $y = b$ .

## **6. Общая схема исследования функций и построения графика**

При исследовании функций и построении их графиков рекомендуется использовать следующую схему:

1. Найти область определения функции.



2. Исследовать функцию на непрерывность.
3. Исследовать функцию на четность-нечетность.
4. Найти экстремумы и интервалы монотонности функции.
5. Найти интервалы выпуклости, вогнутости и точки перегиба.
6. Найти асимптоты графика функции.
7. По результатам исследования построить график функции.

## Тема лекции: ФУНКЦИИ ДВУХ ПЕРЕМЕННЫХ

### 1. Частные производные

*Частной производной от функции  $z = f(x; y)$  по независимой переменной  $x$  называется конечный предел*

$$\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x + \Delta x; y) - f(x; y)}{\Delta x} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta z_x}{\Delta x} = f'_x(x; y),$$

*вычисленный при постоянном значении  $y$ .*

*Частной производной от функции  $z = f(x; y)$  по независимой переменной  $y$  называется конечный предел*

$$\lim_{\Delta y \rightarrow 0} \frac{f(x; y + \Delta y) - f(x; y)}{\Delta y} = \lim_{\Delta y \rightarrow 0} \frac{\Delta z_y}{\Delta y} = f'_y(x; y),$$

*вычисленный при постоянном значении  $x$ .*

### 2. Экстремум функции двух переменных

**Теорема 1:** (необходимое условие экстремума). Если в точке  $M(x_0; y_0)$  дифференцируемая функция  $z = f(x; y)$  имеет экстремум, то её частные производные в этой точке равны нулю:  $f'_x(x_0; y_0) = 0$ ;  $f'_y(x_0; y_0) = 0$ .

**Теорема 2:** (достаточное условие экстремума). Пусть в стационарной точке  $M(x_0; y_0)$  и некоторой её окрестности функция  $z = f(x; y)$  имеет непрерывные частные производные до второго порядка

включительно. Вычислим в точке  $M(x_0; y_0)$  значения  $A = f''_{xx}(x_0; y_0)$ ,

$$B = f''_{xy}(x_0; y_0), C = f''_{yy}(x_0; y_0). \text{ Обозначим } \Delta = \begin{vmatrix} A & B \\ B & C \end{vmatrix} = AC - B^2.$$

Тогда: 1) Если  $\Delta > 0$ , то функция  $z = f(x; y)$  в точке  $M(x_0; y_0)$  имеет экстремум: максимум, если  $A < 0$ ; минимум, если  $A > 0$ .

2) Если  $\Delta < 0$ , то функция  $z = f(x; y)$  в точке  $M(x_0; y_0)$  экстремума не имеет.

В случае  $\Delta = 0$  экстремум в точке  $M(x_0; y_0)$  может быть, может не быть. Необходимы дополнительные исследования.

## Тема лекции: НЕОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ

### 1. Понятие неопределенного интеграла

Функция  $F(x)$  называется *первообразной* функции  $f(x)$  на интервале  $(a; b)$ , если для любого  $x \in (a; b)$  выполняется равенство  $F'(x) = f(x)$  (или  $dF(x) = f(x)dx$ ).

**Теорема:** Если функция  $F(x)$  является первообразной функции  $f(x)$  на  $(a; b)$ , то множество всех первообразных для  $f(x)$  задается формулой  $F(x) + C$ , где  $C$  – постоянное число.

Общее выражение  $F(x) + C$  совокупности всех первообразных для функции  $f(x)$  называется *неопределенным интегралом* от этой функции:  $\int f(x)dx = F(x) + C$ . Операция нахождения неопределенного интеграла от функции называется *интегрированием* этой функции.

### 2. Основные свойства неопределенного интеграла:

- 1)  $(\int f(x)dx)' = f(x)$ .
- 2)  $d(\int f(x)dx) = f(x)dx$ .
- 3)  $\int df(x) = f(x) + C$ .

$$4) \int k \cdot f(x) dx = k \int f(x) dx .$$

$$5) \int [f(x) \pm g(x)] dx = \int f(x) dx \pm \int g(x) dx .$$

6) Если  $a$  – постоянная, то справедливы формулы:

$$\int dx = \int d(x + a); \quad \int dx = \frac{1}{a} \int d(ax) .$$

### **3. Таблица основных интегралов:**

$$1) \int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + C \quad (n \neq -1);$$

$$1a) \int 0 dx = C ;$$

$$1б) \int dx = x + C ;$$

$$1в) \int \frac{1}{\sqrt{x}} dx = 2\sqrt{x} + C ;$$

$$1г) \int \frac{dx}{x^2} = -\frac{1}{x} + C ;$$

$$2) \int \frac{dx}{x} = \ln|x| + C ;$$

$$3) \int a^x dx = \frac{a^x}{\ln a} + C ;$$

$$3a) \int e^x dx = e^x + C ;$$

$$4) \int \cos x dx = \sin x + C ;$$

$$5) \int \sin x dx = -\cos x + C ;$$

$$6) \int \frac{dx}{\cos^2 x} = \operatorname{tg} x + C ;$$

$$7) \int \frac{dx}{\sin^2 x} = -\operatorname{ctg} x + C ;$$

$$8) \int \frac{dx}{\sqrt{a^2 - x^2}} = \arcsin \frac{x}{a} + C ;$$

$$8a) \int \frac{dx}{\sqrt{1 - x^2}} = \arcsin x + C$$

$$9) \int \frac{dx}{x^2 + a^2} = \frac{1}{a} \operatorname{arctg} \frac{x}{a} + C ;$$

$$9a) \int \frac{dx}{x^2 + 1} = \operatorname{arctg} x + C$$

$$10) \int \frac{dx}{a^2 - x^2} = \frac{1}{2a} \ln \left| \frac{a+x}{a-x} \right| + C ;$$

$$10a) \int \frac{dx}{x^2 - a^2} = \frac{1}{2a} \ln \left| \frac{x-a}{x+a} \right| + C ;$$

$$11) \int \frac{dx}{\sqrt{x^2 + a}} = \ln \left| x + \sqrt{x^2 + a} \right| + C .$$

### **4. Основные методы интегрирования**

*а) Метод интегрирования подстановкой (заменой переменной)*

Метод интегрирования подстановкой заключается во введении новой переменной интегрирования (т.е. подстановки). При этом

заданный интеграл приводится к новому интегралу, который является табличным или к нему сводящимся.

Пусть требуется вычислить интеграл  $\int f(x)dx$ . Сделаем подстановку  $x = \varphi(t)$ , где  $\varphi(t)$  – функция, имеющая непрерывную производную. Тогда  $dx = \varphi'(t)dt$  и в результате получим формулу интегрирования подстановкой:  $\int f(x)dx = \int f(\varphi(t)) \cdot \varphi'(t)dt$ .

После нахождения интеграла правой части этого равенства нужно перейти от новой переменной  $t$  назад к переменной  $x$ .

#### *б) Метод интегрирования по частям*

Если  $u = f(x)$  и  $v = g(x)$  – дифференцируемые функции, то по свойству дифференциала  $d(uv) = vdu + u dv$  или  $u dv = d(uv) - vdu$ . Интегрируя левую и правую части последнего равенства и учитывая свойства неопределенного интеграла, получим формулу интегрирования по частям:  $\int u dv = uv - \int v du$ .

При ее применении фиксируется разбиение подынтегрального выражения искомого интеграла на два сомножителя ( $u$  и  $dv$ ). При переходе к правой части первый из них дифференцируется ( $du = u' dx$ ), а второй интегрируется ( $v = \int dv$ ). Иногда эту формулу приходится использовать несколько раз.

#### *Типы интегралов, которые вычисляются методом интегрирования по частям:*

1. Интегралы вида  $\int P(x)e^{kx} dx$ ,  $\int P(x)\sin kx dx$ ,  $\int P(x)\cos kx dx$ , где  $P(x)$  – многочлен,  $k$  – число. Полагают  $u = P(x)$ , а  $dv$  – все остальные сомножители.

2. Интегралы вида  $\int P(x) \arcsin x dx$ ,  $\int P(x) \arccos x dx$ ,  $\int P(x) \ln x dx$ ,  
 $\int P(x) \operatorname{arctg} x dx$ ,  $\int P(x) \operatorname{arcctg} x dx$ , где  $P(x)$  – многочлен,  $k$  – число.  
 Полагают  $P(x) = dv$ , а  $u$  – все остальные сомножители.
3. Интегралы вида  $\int e^{ax} \sin b x dx$ ,  $\int e^{ax} \cos b x dx$ , где  $a$  и  $b$  – числа. За  $u$  можно принять функцию  $e^{ax}$ .

## **5. Интегрирование рациональных дробей**

Рациональной дробью называется функция, равная отношению двух многочленов, т.е.  $f(x) = \frac{P_m(x)}{Q_n(x)}$ , где  $P_m(x)$  – многочлен степени  $m$ , а  $Q_n(x)$  – многочлен степени  $n$ .

Рациональная дробь называется *правильной*, если степень числителя меньше степени знаменателя, т.е.  $m < n$ , в противном случае (если  $m \geq n$ ) рациональная дробь называется *неправильной*.

Всякую неправильную рациональную дробь  $\frac{P(x)}{Q(x)}$  можно, путем деления числителя на знаменатель, представить в виде суммы многочлена  $L(x)$  и правильной рациональной дроби  $\frac{R(x)}{Q(x)}$ .

## **Тема лекции: ОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ**

### **1. Понятие определенного интеграла**

Пусть на отрезке  $[a; b]$  задана неотрицательная функция  $y = f(x)$ . Требуется найти площадь  $S$  криволинейной трапеции, ограниченной кривой  $y = f(x)$ , прямыми  $x = a$ ,  $x = b$  и осью абсцисс  $y = 0$ .

Введем в рассмотрение некоторую ломаную, которая расположена достаточно близко к кривой  $y = f(x)$  на  $[a; b]$ . Фигура под ломаной состоит из трапеций, и ее площадь  $S_{\text{л}}$  (равная сумме площадей этих трапеций) может быть вычислена с использованием известных формул планиметрии. Поскольку ломаная выбрана достаточно близко к кривой  $y = f(x)$ , то справедливо приближенное равенство  $S \approx S_{\text{л}}$ . Это равенство оказывается тем более точным, чем ближе расположена ломаная к исходной кривой. Поэтому за искомую площадь  $S$  берем предел площади  $S_{\text{л}}$  под ломаной в предположении неограниченного приближения ломаной к заданной кривой.

Разобьем отрезок  $[a; b]$  на  $n$  элементарных отрезков точками  $x_0, x_1, \dots, x_n$ :  $a = x_0 < x_1 < x_2 < \dots < x_n = b$ . На каждом отрезке  $[x_{i-1}, x_i]$  разбиения выберем некоторую точку  $\xi_i$  и положим  $\Delta x_i = x_i - x_{i-1}$ , где  $i = 1, 2, \dots, n$ . Сумма вида  $\sum_{i=1}^n f(\xi_i) \Delta x_i$  называется *интегральной суммой* для функции  $y = f(x)$  на  $[a; b]$ .

Для избранного разбиения отрезка  $[a; b]$  на части обозначим через  $\max_i \Delta x_i$  максимальную из длин отрезков  $[x_{i-1}, x_i]$ , где  $i = 1, 2, \dots, n$ .

Пусть предел интегральной суммы  $\sum_{i=1}^n f(\xi_i) \Delta x_i$  при стремлении  $\max_i \Delta x_i$  к нулю существует и не зависит от способа выбора точек  $x_1, x_2, \dots, x_n$  и точек  $\xi_1, \xi_2, \dots, \xi_n$ . Тогда этот предел называется *определенным интегралом от функции  $y = f(x)$  на  $[a; b]$* , обозначается

$\int_a^b f(x) dx$ , а сама функция  $y = f(x)$  называется *интегрируемой* на

отрезке  $[a; b]$ , т.е.  $\int_a^b f(x) dx = \lim_{\max_i \Delta x_i \rightarrow 0} \sum_{i=1}^n f(\xi_i) \Delta x_i$ .

### *Геометрический смысл определенного интеграла:*

Понятие определенного интеграла введено таким образом, что в случае, когда функция  $y = f(x)$  неотрицательна на отрезке  $[a; b]$ , где  $a < b$ ,  $\int_a^b f(x)dx$  численно равен площади  $S$  под кривой  $y = f(x)$  на  $[a; b]$ .

### *Экономический смысл определенного интеграла:*

Пусть функция  $z = f(t)$  описывает изменение производительности некоторого производства с течением времени. Тогда если  $f(t)$  – производительность труда в момент времени  $t$ , то  $\int_0^T f(t)dt$  – это объем выпускаемой продукции за промежуток  $[0; T]$ .

## **2. Свойства определенного интеграла**

1.  $\int_a^b k f(x)dx = k \int_a^b f(x)dx$ , где  $k$  – некоторое число.

2.  $\int_a^b (f(x) \pm g(x))dx = \int_a^b f(x)dx \pm \int_a^b g(x)dx$ .

3. При любых  $a, b, c$ :  $\int_a^b f(x)dx = \int_a^c f(x)dx + \int_c^b f(x)dx$ .

4. Если на отрезке  $[a; b]$ , где  $a < b$ ,  $f(x) \leq g(x)$ , то и  $\int_a^b f(x)dx \leq \int_a^b g(x)dx$ .

Следствие: Пусть на отрезке  $[a; b]$ , где  $a < b$ ,  $m \leq f(x) \leq M$ , где  $m$  и

$M$  – некоторые числа. Тогда  $m(b - a) \leq \int_a^b f(x)dx \leq M(b - a)$ .

**5. Теорема о среднем:** Если функция  $y = f(x)$  непрерывна на отрезке  $[a; b]$ , где  $a < b$ , то найдется такое значение  $\xi \in [a; b]$ , что  $\int_a^b f(x)dx = f(\xi)(b - a)$ .

### **3. Формула Ньютона-Лейбница**

**Теорема:** Пусть функция  $f(x)$  непрерывна на отрезке  $[a; b]$  и  $F(x)$  – любая первообразная для  $f(x)$  на  $[a; b]$ . Тогда определенный интеграл от функции  $f(x)$  на  $[a; b]$  равен приращению первообразной  $F(x)$  на этом отрезке, т.е.  $\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a)$ .

### **4. Замена переменной и формула интегрирования по частям в определенном интеграле**

**Теорема 1:** Пусть функция  $\varphi(t)$  имеет непрерывную производную на отрезке  $[\alpha; \beta]$ ,  $a = \varphi(\alpha)$ ;  $b = \varphi(\beta)$  и функция  $f(x)$  непрерывна в каждой точке  $x$  вида  $x = \varphi(t)$ , где  $t \in [\alpha; \beta]$ . Тогда справедливо следующее равенство:  $\int_a^b f(x)dx = \int_{\alpha}^{\beta} f(\varphi(t))\varphi'(t)dt$ . Это формула замены переменной в определенном интеграле.

**Теорема 2:** Пусть функции  $u = u(x)$  и  $v = v(x)$  имеют непрерывные производные на отрезке  $[a; b]$ . Тогда  $\int_a^b u dv = uv \Big|_a^b - \int_a^b v du$ . Это формула интегрирования по частям для определенного интеграла.

### **5. Геометрические приложения определенного интеграла**

*1. Вычисление площадей плоских фигур.*

**Теорема:** Пусть на отрезке  $[a; b]$  заданы непрерывные функции  $y = f_1(x)$  и  $y = f_2(x)$  такие, что  $f_2(x) \geq f_1(x)$ . Тогда площадь  $S$  фигуры, заключенной между кривыми  $y = f_1(x)$  и  $y = f_2(x)$  на отрезке  $[a; b]$  вычисляется по формуле  $S = \int_a^b (f_2(x) - f_1(x))dx$ .



## 2. Вычисление объемов тел вращения.

Пусть на отрезке  $[a; b]$  задана непрерывная функция  $y = f(x)$ . Необходимо найти объем  $V_x$  тела, образованного при вращении вокруг оси абсцисс криволинейной трапеции, ограниченной линиями

$$y = f(x), y = 0, x = a, x = b. \text{ Тогда } V_x = \pi \int_a^b f^2(x) dx.$$

Формально заменяя в формуле  $V_x = \pi \int_a^b f^2(x) dx$  переменную  $y$  на  $x$ , получим формулу для вычисления объема  $V_y$  тела, полученного от вращения криволинейной трапеции вокруг оси ординат:

$$V_y = \pi \int_c^d f^2(y) dy.$$

## Тема лекции: ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ

### 1. Основные понятия

При решении различных прикладных задач часто пользуются математическими моделями в виде уравнений, связывающих независимую переменную, искомую функцию и ее производные. Такие уравнения называются *дифференциальными (ДУ)*.

Наивысший порядок производной, входящей в ДУ, называется *порядком* этого уравнения.

Условие, что при  $x = x_0$  функция  $y$  должна быть равна заданному числу  $y_0$ , т.е.  $y = y_0$  называется *начальным условием*. Начальное условие записывается в виде  $y(x_0) = y_0$ .

Задача отыскания решения ДУ, удовлетворяющая заданному начальному условию, называется *задачей Коши*.

## **2. ДУ первого порядка с разделяющимися переменными**

Наиболее простым ДУ первого порядка называется уравнение вида  $P(x) \cdot dx + Q(y) \cdot dy = 0$ . Такие уравнения называют уравнениями с *разделенными переменными*. Проинтегрировав почленно это уравнение, получим:  $\int P(x) \cdot dx + \int Q(y) \cdot dy = c$  – его общее решение.

## **3. Однородные ДУ первого порядка**

Функция  $f(x; y)$  называется *однородной функцией  $n$ -го порядка*, если при умножении каждого ее аргумента на произвольный множитель  $\lambda$  вся функция умножится на  $\lambda^n$ , т.е.  $f(\lambda x; \lambda y) = \lambda^n f(x; y)$ . ДУ  $y' = f(x; y)$  называется *однородным*, если функция  $f(x; y)$  есть однородная функция нулевого порядка. Тогда это уравнение можно записать в виде  $y' = \varphi\left(\frac{y}{x}\right)$ , которое преобразуется в уравнение с разделяющимися переменными подстановкой  $\frac{y}{x} = u$  или  $y = ux$ .

## **4. Линейные ДУ первого порядка**

ДУ первого порядка называется *линейным*, если оно имеет вид  $y' + f(x)y = g(x)$ , где  $f(x)$  и  $g(x)$  – некоторые непрерывные функции переменной  $x$ .

Рассмотрим один из возможных способов решения линейного уравнения: будем искать решение в виде  $y = u(x)v(x)$ , тем самым искомыми становятся функции  $u(x)$  и  $v(x)$ . Так как  $y = uv$ , то  $y' = u'v + uv'$ . Подставляя в исходное уравнение, получим  $u'v + uv' + f(x)uv = g(x)$ . Сгруппируем второе и третье слагаемые и вынесем за скобки общий множитель:  $u'v + u(v' + f(x)v) = g(x)$ .

Найдем сначала какое-либо решение  $v = v(x)$  уравнения  $v' + f(x)v = 0$ . Тогда функция  $u = u(x)$  – решение уравнения  $u'v = g(x)$ . Тем самым решение исходного уравнения сводится к решению двух уравнений с разделяющимися переменными.

## **5. Дифференциальные уравнения второго порядка**

*а) Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.*

1) Если уравнение имеет вид  $y'' = f(x)$ , то порядок понижается путем последовательного интегрирования уравнения.

2) Если уравнение имеет вид  $Q(x, y', y'') = 0$ , т.е. исходное уравнение не содержит явно искомой функции  $y$ . Вводим новую переменную  $y' = p$ , где  $p = p(x)$  – новая неизвестная функция. Тогда  $y'' = p'$  и исходное уравнение будет иметь вид  $Q(x, p, p') = 0$ . Находим общее решение этого уравнения первого порядка относительно функции  $p$ . Затем, заменяя в этом решении  $p$  на  $y'$ , получаем ДУ первого порядка относительно функции  $y$ .

3) Если уравнение имеет вид  $Q(y, y', y'') = 0$ , т.е. исходное уравнение не содержит явно переменную  $x$ . Вводим новую функцию  $p = p(y)$ , зависящую от  $y$ , полагая  $y' = p$ . Тогда  $y'' = p \cdot p'$ , где  $p' = \frac{dp}{dy}$  и исходное уравнение будет иметь вид  $Q(x, p, p') = 0$ . Находим общее решение этого ДУ первого порядка относительно функции  $p$ . Затем, заменяя в этом решении  $p$  на  $y'$ , получаем ДУ первого порядка относительно функции  $y$  (учитываем, что  $p = p(y)$ ).

б) Дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

Линейное ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами имеет вид  $y'' + py' + qy = f(x)$ , где  $p$  и  $q$  – некоторые действительные числа,  $f(x)$  – некоторая функция.

Если  $f(x) = 0$ , то уравнение  $y'' + py' + qy = 0$  называется *однородным*; в противном случае, при  $f(x) \neq 0$ , уравнение называется *неоднородным*.

Общее решение однородного уравнения.

Для решения однородного уравнения  $y'' + py' + qy = 0$  составляют соответствующее ему *характеристическое уравнение*  $k^2 + pk + q = 0$ , заменяя в исходном уравнении  $y''$ ,  $y'$  и  $y$  соответственно на  $k^2$ ,  $k$  и  $1$ .

При решении характеристического уравнения возможны три случая:

а) если корни  $k_1$  и  $k_2$  характеристического уравнения действительные и различные ( $D > 0$ ), то общее решение однородного уравнения выражается формулой  $\bar{y} = C_1 e^{k_1 x} + C_2 e^{k_2 x}$ ;

б) если корни  $k_1$  и  $k_2$  характеристического уравнения действительные и равные ( $D = 0$ ), то общее решение однородного уравнения выражается формулой  $\bar{y} = e^{kx} (C_1 + C_2 x)$ ;

в) если корни  $k_1$  и  $k_2$  характеристического уравнения комплексные  $k_1 = \alpha + \beta i$ ,  $k_2 = \alpha - \beta i$  ( $D < 0$ ), то общее решение однородного уравнения выражается формулой  $\bar{y} = e^{\alpha x} (C_1 \cos \beta x + C_2 \sin \beta x)$ . Здесь  $i$  – комплексная единица, такая, что  $i^2 = -1$ , т.е.  $\sqrt{-1} = i$ .

Общее решение неоднородного уравнения.

**Теорема:** Общим решением  $y$  неоднородное ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами  $y'' + py' + qy = f(x)$  является сумма его общего решения  $\bar{y}$  соответствующего однородного уравнения  $y'' + py' + qy = 0$  и произвольного частного решения  $y^*$ , зависящего от правой части исходного уравнения  $f(x)$ , т.е.  $y = \bar{y} + y^*$ .

Для некоторых видов функций  $f(x)$  частное решение  $y^*$  можно найти с помощью метода неопределенных коэффициентов. Суть этого метода заключается в следующем: по виду правой части  $f(x)$  исходного уравнения записывают ожидаемую форму частного решения с неопределенными коэффициентами, затем находят ее первую и вторую производные, подставляют в исходное уравнение и из полученного тождества получают значения коэффициентов.

*Возможные формы правой части уравнения:*

а) если  $f(x) = P(x)$ , где  $P(x)$  – многочлен некоторой степени, то  $y^*$  есть многочлен  $Q(x)$  той же самой степени, что и  $P(x)$ , если число 0 не является корнем характеристического уравнения; если же число 0 является корнем характеристического уравнения, то  $y^* = x \cdot Q(x)$ ;

б) если  $f(x) = a \cdot e^{mx}$  ( $a, m$  – некоторые числа), то  $y^* = Ae^{mx}$ , если число  $m$  не является корнем характеристического уравнения и  $y^* = Ax^r e^{mx}$ , если число  $m$  является корнем характеристического уравнения кратности  $r$ .

в) если  $f(x) = P(x) \cdot e^{mx}$ , где  $P(x)$  – многочлен некоторой степени, то  $y^* = Q(x) \cdot e^{mx}$ , если число  $m$  не является корнем характеристического уравнения и  $y^* = Q(x) \cdot x^r \cdot e^{mx}$ , если число  $m$

является корнем характеристического уравнения кратности  $r$ . Здесь  $Q(x)$  – многочлен той же степени, что  $P(x)$ .

г) если  $f(x) = e^{mx}(a \cos nx + b \sin nx)$ , то  $y^* = e^{mx}(A \cos nx + B \sin nx)$ , если числа  $m \pm ni$  не являются корнями характеристического уравнения и  $y^* = x \cdot e^{mx}(A \cos nx + B \sin nx)$ , если числа  $m \pm ni$  являются корнями характеристического уравнения.

Для нахождения частного решения неоднородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами, находят его общее решение, затем дифференцируют его и подставляют в полученные уравнения начальные условия, откуда определяют значения произвольных постоянных  $C_1$  и  $C_2$ .

## Тема лекции: РЯДЫ

*Числовым рядом* (или просто рядом) называется выражение вида  $a_1 + a_2 + \dots + a_n + \dots = \sum_{n=1}^{\infty} a_n$ , где  $a_1, a_2, \dots, a_n, \dots$  – числа, называемые *членами ряда*,  $a_n$  – *общим членом* ряда.

Числовой ряд  $a_1 + a_2 + \dots + a_n + \dots = \sum_{n=1}^{\infty} a_n$  (1) называется *сходящимся*, если его частичная сумма  $S_n = a_1 + a_2 + \dots + a_n$  имеет предел при  $n \rightarrow \infty$ . Величина  $S = \lim_{n \rightarrow \infty} S_n$  называется *суммой* этого ряда, а число  $R_n = S - S_n = a_{n+1} + a_{n+2} + \dots$  – *остатком* ряда. Если предел  $\lim_{n \rightarrow \infty} S_n$  не существует, то ряд называется *расходящимся*.

*Необходимый признак сходимости*: Если ряд сходится, то  $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 0$ .

Ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$  называется *знакоположительным*, если все  $a_n > 0$ .

Для определения сходимости данных рядов применяют известные признаки сходимости:

1) *Признак сравнения*. Если  $0 \leq a_n \leq b_n$ , начиная с некоторого  $n = n_0$  и ряд  $b_1 + b_2 + \dots + b_n + \dots = \sum_{n=1}^{\infty} b_n$  (2) сходится, то ряд (1) также сходится. Если ряд (1) расходится, то расходится и ряд (2).

В качестве рядов для сравнения удобно выбирать ряды:

геометрическую прогрессию  $\sum_{n=0}^{\infty} a \cdot q^n$  ( $a \neq 0$ ), которая сходится при

$|q| < 1$  и расходится при  $|q| \geq 1$ , и обобщенный гармонический ряд

$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^\alpha}$ , который сходится при  $\alpha > 1$  и расходится при  $\alpha \leq 1$ .

2) *Признак Даламбера*. Если существует предел  $d = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_{n+1}}{a_n}$ , то ряд (1)

сходится, если  $d < 1$  и расходится, если  $d > 1$ . Если  $d = 1$ , то необходимо дополнительное исследование.

3) *Радикальный признак Коши*. Если существует предел  $d = \lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt[n]{a_n}$ , то ряд (1) сходится, если  $d < 1$  и расходится, если  $d > 1$ .

Если  $d = 1$ , то необходимо дополнительное исследование.

4) *Интегральный признак Коши*. Если члены знакоположительного ряда (1) могут быть представлены как числовые значения некоторой непрерывной монотонно убывающей на промежутке  $[1; +\infty)$  функции

$f(x)$  так, что  $a_1 = f(1)$ ,  $a_2 = f(2)$ , ...,  $a_n = f(n)$ , ..., то: 1) если  $\int_1^{+\infty} f(x) dx$

сходится, то сходится и ряд (1); 2) если  $\int_1^{+\infty} f(x)dx$  расходится, то расходится также и ряд (1).

*Знакопередающимся* называется ряд вида  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n a_n$ , где все  $a_n > 0$ . Для исследования на сходимость данных рядов применяют *признак Лейбница*. Если выполнены условия: 1)  $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 0$  и 2)  $a_n > a_{n+1}$ , то ряд будет сходящимся. Если не выполнено хотя бы одно условие, то ряд будет расходящимся.

Выражение вида  $f_1(x) + f_2(x) + \dots + f_n(x) + \dots = \sum_{n=1}^{\infty} f_n(x)$  называется *функциональным рядом*. Множество значений аргумента  $x$ , для которых данный ряд будет сходиться, называется *областью сходимости* этого ряда. Функциональный ряд вида

$$a_0 + a_1(x - x_0) + a_2(x - x_0)^2 + \dots + a_n(x - x_0)^n + \dots = \sum_{n=0}^{\infty} a_n(x - x_0)^n$$

называется *степенным рядом*. Областью сходимости этого степенного ряда является интервал  $(x_0 - R, x_0 + R)$ , называемый *интервалом сходимости*, радиус  $R$  интервала называется *радиусом сходимости*. Радиус сходимости может быть определен с помощью признаков

сходимости Даламбера и Коши или по формуле  $R = \lim_{n \rightarrow \infty} \left| \frac{a_n}{a_{n+1}} \right|$ .

**Теорема:** Если функция  $f(x)$  бесконечное число раз дифференцируема на интервале  $(x_0 - R, x_0 + R)$ , то она раскладывается

в нем в ряд *Тейлора*  $f(x) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{f^{(n)}(x_0)}{n!} \cdot (x - x_0)^n$ . При  $x_0 = 0$  получаем

ряд *Маклорена*  $f(x) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{f^{(n)}(0)}{n!} \cdot x^n$ .



Табличные разложения некоторых функций в ряд Маклорена:

$$1) e^x = 1 + \frac{x}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \dots \quad (-\infty < x < +\infty),$$

$$2) \sin x = \frac{x}{1!} - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \dots \quad (-\infty < x < +\infty),$$

$$3) \cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \dots \quad (-\infty < x < +\infty),$$

$$4) \ln(1+x) = x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \dots \quad (-1 < x \leq 1),$$

$$5) (1+x)^m = 1 + \frac{m}{1!}x + \frac{m(m-1)}{2!}x^2 + \frac{m(m-1)(m-2)}{3!}x^3 + \dots \quad (-1 < x < 1)$$

$$6) \operatorname{arctg} x = x - \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} - \dots \quad (-1 \leq x \leq 1).$$

Данные разложения используют для приближенных вычислений логарифмов, тригонометрических функций, корней, определенных интегралов.

**Литература:**

1. Высшая математика для экономистов: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / Н.Ш. Кремер [и др.]; под ред. проф. Н.Ш. Кремера. - 3-е изд. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. - 479 с. — Текст: электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/1028709>

2. Математика для экономического бакалавриата: Учебник / Красс М.С., Чупрынов Б.П. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 472 с. - Текст: электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/558399>

3. Высшая математика: учебник / В.С. Шипачев. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 479 с. — Текст: электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/990716>

4. Курс высшей математики для экономистов: учебник / под ред. Р.В. Сагитова. — М.: ИНФРА-М, 2019. — 647 с. — Текст: электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/989794>

5. Высшая математика для экономистов: сборник задач: Учебное пособие / Бобрик Г.И., Гринцевичюс Р.К., Матвеев В.И., - 3-е изд., испр. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 539 с. - Текст: электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/989742>

6. Высшая математика. Практикум : учеб. пособие / И.Г. Лурье, Т.П. Фунтикова. — Москва: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2018. — 160 с. - Текст: электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/935333>

В авторской редакции

Компьютерная верстка Вахниной О.В.

Подписано в печать . Усл. печ. л. .

Тираж . Заказ .

ИПК ФГБОУ ВО ВолГАУ «Нива»

400002, г. Волгоград, пр. Университетский, 26

ББК 88.я 73  
УДК 159.9 (07)  
З -81

Рецензент:

доцент, кандидат педагогических наук, зав. кафедрой «Психология профессиональной деятельности» ФГБОУ ВО «Волгоградский социально-педагогический университет» *Н.Г. Зотова*

### **З-81 Золотых, Наталья Владимировна**

Психология и конфликтология: учебное пособие / Сост. Н. В. Золотых, А.В.Черняева. – Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2018. – 136 с.

Данное пособие представляет собой курс лекций, руководство к практическим занятиям и рекомендации по организации аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы для обучающихся по дисциплине «Психология и конфликтология», разработанных согласно требованиям Государственного и Федерального государственного образовательных стандартов высшего образования.

Пособие включает в себя теоретический материал по раскрытию основных разделов психологии и конфликтологии, способствующих формированию у будущих выпускников целостного представления о сущности и закономерностях функционирования психики и сознания человека, психических процессов, индивидуально-типологических особенностей личности, специфике конфликтов в различных сферах социального взаимодействия, способах их профилактики и конструктивного регулирования.

В пособии содержатся требования к знаниям и умениям, содержание самостоятельной деятельности студентов, предложены виды деятельности и формы отчетности, вопросы к семинарам и зачету, рекомендуемая литература. В целях контроля и самоконтроля учебного процесса предлагаются специально разработанные тесты– опросники для студентов по каждому разделу.

Учебное пособие имеет целью повысить качество преподавания изучаемой дисциплины, способствует саморазвитию выпускника. Для каждой главы пособия разработаны контрольные задания для самопроверки, позволяющие закрепить изученный материал.

Пособие предназначено для студентов различных направлений очной и заочной формы обучения.

© ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2018  
© Н.В. Золотых, А.В.Черняева, 2018

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	5
1. ПСИХОЛОГИЯ КАК САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ НАУКА.....	6
1.1. Этапы развития психологической науки.....	6
1.2. Предмет, объект и отрасли современной психологии. Место психологии в системе наук.....	8
1.3. Структура современной психологии. Методы психологического исследования.....	10
Контрольные задания для самопроверки.....	13
2. ПСИХИКА И СОЗНАНИЕ.....	14
2.1. Психика и организм. Основные функции психики.....	14
2.2. Развитие психики в процессе онтогенеза и филогенеза.....	17
2.3. Структура сознания и его функции.....	19
2.4. Сознание и бессознательное в жизни человека.....	23
Контрольные задания для самопроверки.....	24
3. ПСИХИЧЕСКИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ.....	26
3.1. Ощущения.....	26
3.2. Восприятие.....	30
3.3. Внимание.....	32
3.4. Память.....	34
3.5. Мышление.....	39
3.6. Воображение .....	43
Контрольные задания для самопроверки.....	46
4. ОБЩЕНИЕ И РЕЧЬ.....	47
4.1. Речь и язык.....	47
4.2. Структура, функции и виды общения.....	48
Контрольные задания для самопроверки.....	51
5. ЭМОЦИИ И ЧУВСТВА.....	54
5.1. Понятие о чувствах и эмоциях.....	54
5.2. Классификация чувств.....	55
5.3. Виды эмоциональных состояний.....	57
Контрольные задания для самопроверки.....	59
6. ВОЛЯ И ПСИХИЧЕСКАЯ РЕГУЛЯЦИЯ ПОВЕДЕНИЯ И ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	60
6.1. Общее понятие о воле и ее функциях.....	60
6.2. Психическая регуляция поведения и деятельности.....	61
Контрольные задания для самопроверки.....	64
7. ПСИХОЛОГИЯ ЛИЧНОСТИ.....	64
7.1. Человек как личность.....	65
7.2. Основные подходы к исследованию личности в зарубеж-	68

ной психологии.....	
7.3.Основные теории личности в зарубежной психологии.....	70
7.4. Основные теории личности в отечественной психологии.....	73
7.5. Личность и деятельность.....	74
7.6. Социализация личности.....	77
Контрольные задания для самопроверки.....	79
8. ПСИХИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЛИЧНОСТИ.....	80
8.1. Темперамент.....	80
8.2. Характер.....	83
8.3. Направленность.....	85
8.4. Способности.....	87
Контрольные задания для самопроверки.....	91
9. ЛИЧНОСТЬ В СИСТЕМЕ ОБЩЕСТВЕННЫХ И МЕЖЛИЧНОСТНЫХ ОТНОШЕНИЙ.....	92
9.1. Межличностные отношения.....	92
9.2. Классификация социальных групп.....	93
10. Конфликтология.....	96
Материал для практических занятий.....	109
Темы для самостоятельного изучения.....	134
Контрольные задания для самопроверки.....	140
Вопросы к зачету.....	151
Список используемой литературы.....	153

## ВВЕДЕНИЕ

Учебное пособие представляет собой курс лекций, практических занятий и аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу для обучающихся по дисциплине «Психология и конфликтология», рассчитанное на подготовку бакалавров очной и заочной форм обучения по направлениям: 440304 – «Профессиональное обучение», 35.03.06 «Агроинженерия» 13.03.02 – «Электроэнергетика и электротехника». Пособие соответствует требованиям Государственного и Федерального государственного образовательных стандартов высшего образования.

Целью данного пособия является попытка представить систему знаний по дисциплине «Психология и конфликтология» на основе трудов таких ученых как Л.С. Выготский, С.Л. Рубинштейн, А.Н. Леонтьев, П.Я. Гальперин, Б.М. Теплов, Д.Б. Эльконин, Ж.Годфруа, В.А. Сластенин, В.П. Каширин, Дружинин В.Н., А.Г. Маклаков, В.Г. Крысько, Л.Ф. Бурлачук, С.Д. Смирнов и др.

Пособие содержит систематизированное рассмотрение проблем общей психологии и конфликтологии с учетом современных достижений психолого-педагогической науки, где рассматриваются общие вопросы психологии и конфликтологии, психические и познавательные процессы, состояния и свойства, эмоционально-волевая сфера личности, ее индивидуальные особенности. Так же, в пособии имеются различные схемы, которые способствуют лучшему усвоению материала.

Материалы, представленные в данном пособии, дают возможность осуществлять профессиональную подготовку студентов на основе развития у них активной профессиональной позиции и согласования их ценностно-смысловых и целевых ориентации, содействующих обогащению творческой индивидуальности и профессиональной компетентности.

Психология является достаточно сложной отраслью знаний, которая исследует многогранные явления и процессы, включающие специфические понятия и термины, связанные со многими областями общественных и естественнонаучных дисциплин. Опыт составителей учебного пособия показывает, что у студентов часто возникают трудности при освоении этой дисциплины. Поэтому в учебном пособии особое внимание уделяется раскрытию основных терминов и понятий дисциплины. Контрольные задания для самопроверки, разработанные для каждой главы учебного пособия, позволяют закрепить изученный материал.

Изучение дисциплины «Психология и конфликтология» позволяет будущему специалисту овладеть системой знаний об истории и современном развитии психологии; сформировать целостные представления о закономерностях развития и саморазвития личности; научиться оценивать потенциальные возможности человека и определять перспективы их реализации в профессиональной и других сферах жизнедеятельности, а также анализировать различные психологические ситуации и самостоятельно определять оптимальные пути достижения сознательно поставленных целей.

# 1 ПСИХОЛОГИЯ КАК САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ НАУКА

**1.1. Этапы развития психологической науки.**

**1.2. Предмет и объект изучения современной психологии. Место психологии в системе наук.**

**1.3. Структура современной психологии. Методы психологического исследования.**

*Ключевые слова: душа, психология, психические явления, бессознательное, деятельность, поведение, личность, наблюдение, опрос, тест, эксперимент.*

## 1.1 ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ НАУКИ

Становление психологии как науки было тесно связано с развитием философии и естественных наук, в недрах которых и шло ее зарождение и развитие. Историю развития психологической науки можно условно разделить на четыре этапа. На **первом этапе** становления психологии («Психология как наука о душе») с середины I тысячелетия до н.э. до конца 16 века н.э. общим для воззрения большинства ученых было использование вместо слова «психология» понятие «душа». Философы рассматривали ее как особую сущность, первопричину разнообразных движений, совершаемых в мире, причем не только среди животных, но и среди неживых тел. Вопрос о природе души решался философами в зависимости от принадлежности к материалистическому (Демокрит) или идеалистическому направлению (Платон). Демокрит (460-371 до н.э.) считал, что психика, как и всякая природа, материальна. Душа состоит из атомов, только более тонких, чем атомы, составляющие физические тела. Познание мира происходит через органы чувств. По мнению Платона (427-347 до н.э.), душа не имеет ничего общего с материей и в отличие от последней идеальна. Платон утверждал, что в основе всего лежат идеи, существующие сами по себе. Идеи образуют свой мир, ему противостоит мир материи. Познание мира – это не взаимодействие психики с внешним миром, а воспоминание души о том, что она видела в идеальном мире до того, как попала в тело человека. Душа бессмертна, полагал Платон. Первый труд, посвященный душе, был создан Аристотелем (384-322 до н.э.). Его трактат «О душе» считается первым психологическим трудом.

**Второй этап** («Психология как наука о сознании») начинается с развитием материалистического естествознания. К началу 17 века были заложены методологические предпосылки понимания психологии как самостоятельной отрасли знаний. На смену психологии души приходит психология сознания. Душа начинает пониматься как сознание, деятельность которой непосредственно связана с работой мозга. Способность думать, чувствовать, желать называли сознанием. Основным методом изучения считалось наблюдение человека за самим собой и описание фактов. Становление психологических воззрений в этот период связано с деятельностью таких ученых как: Р. Декарт (1596-1650), Т. Гоббс (1588-1679), Дж. Локк (1632-1704), Б. Спиноза (1632-1677), Г. Лейбниц (1646-1716), Д. Гартли (1705-1757) и др.

Термин «психология» в научном обиходе появился в книге немецкого философа Христиана Вольфа «Рациональная психология» и «Эмпирическая психология», опубликованных в 1732-1734 годах. Психология – от греческого «psyche»

- душа, «logos» - учение. Если первоначально этот термин относился к науке, которая изучала душевные или психологические явления, связанные с сознанием, то позже в сферу исследований психологов включались психические процессы, а также поведение и деятельность.

Научная психология родилась, однако, лишь в конце 19 века в результате применения научного метода в лабораториях. Основанная немецким физиологом и психологом Вильгельмом Вундтом (1832-1920) в 1879 году в Лейпциге экспериментальная психологическая лаборатория (а позже Институт экспериментальной психологии) положила начало новой экспериментальной ветви психологии. Затем подобные лаборатории были созданы в США, Италии, России, Японии. Экспериментальная работа начинает быстро расширяться и внедряться в изучение центральных психологических проблем.

Основоположником отечественной научной психологии считается И.М. Сеченов (1829-1905), который установил, что основные психологические процессы (ощущения, мысли, чувства и т.д.) составляют неотъемлемую часть рефлексов головного мозга.

**III этап – Психология как наука о поведении.** Начинается в 20-м веке. Задачи психологии – наблюдение за тем, что можно непосредственно увидеть, а именно: поведение, поступки, реакции человека. Основоположник данного направления американский ученый Джон Уотсон (1878-1958) считал, что психология должна заниматься не душевными явлениями (сознанием), недоступными научному наблюдению, а поведением, исследовать доступные наблюдению проявления индивидуальных реакций. Задачу психологии Д. Уотсон видел в том, чтобы научиться «просчитывать» и программировать поведение личности. Большинство экспериментов ученые провели на животных, а потом установленные закономерности реакций в ответ на воздействия окружающей среды («стимул – реакция») перенесли на человека. Исследователи полагали, что благодаря манипуляциям внешними стимулами можно формировать у человека разные черты поведения. Мотивы, вызывающие поступки, не учитывались.

**IV этап** (современный ) начинается с середины 20 века и называется **«Психология как наука, изучающая факты, закономерности и механизмы психики»**. Характеризуется многообразием подходов к сущности психики, превращением психологии в многоотраслевую прикладную область знаний, обслуживающую интересы практической деятельности людей и общества. Задачи, которые решает психология как наука, обусловили возникновение и развитие ее конкретных областей: общая психология, социальная психология, зоопсихология, педагогическая психология, возрастная психология, инженерная психология, психология искусства, психология спорта, космическая психология, юридическая психология, военная психология, медицинская психология, патопсихология, парапсихология.

*«Познай себя – ты познаешь мир».*

Сократ



## 1.2 ПРЕДМЕТ И ОБЪЕКТ ИЗУЧЕНИЯ СОВРЕМЕННОЙ ПСИХОЛОГИИ. МЕСТО ПСИХОЛОГИИ В СИСТЕМЕ НАУК

Современная психология изучает внутренний мир человека, который проявляется в его мыслях, чувствах и поступках при взаимодействии с внешним миром.

**ПСИХОЛОГИЯ** – наука о закономерностях развития и функционирования психики как особой формы жизнедеятельности.

**Предметом** изучения психологии являются психические явления, бессознательное, личность, деятельность и поведение.

Мир ПСИХИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ составляют психические процессы, психические состояния, психические свойства и психические образования (табл. 1).

Таблица 1 – Структура психических явлений

<b>Психические явления</b>			
<i>Психические процессы</i>	<i>Психические состояния</i>	<i>Психические свойства</i>	<i>Психические образования</i>
<b>Познавательные:</b> ощущения, восприятие, представления, память, внимание, мышление, воображение, речь. <b>Эмоциональные:</b> возбуждение, радость, негодование, злость и др. <b>Волевые:</b> принятие решений, преодоление трудностей, борьба мотивов, управление своим поведением и др.	Активность, пассивность, бодрость, усталость, апатия, угнетенность, раздражительность, рассеянность, эмоциональное напряжение (стресс), хорошее или плохое настроение и др.	Темперамент, характер, направленность, способности	Знания, умения, навыки, привычки, установки, взгляды, убеждения и др.

*Психические процессы* – это элементарные психические явления, обеспечивающие первичное отражение и осознание человеком воздействий окружающей действительности, длящиеся от доли секунды до десятков минут и более. Как правило, они имеют четкое начало, определенное течение и ярко выраженный конец. Благодаря психическим процессам человек познает окружающий мир, получает образование.

*Психические состояния* более продолжительны по сравнению с психическими процессами. Они могут продолжаться в течение нескольких часов, дней

или даже недель. Психические состояния определяют уровень работоспособности и качества функционирования психики человека. При одном психическом состоянии умственная или физическая работа протекает легко и продуктивно, при другом – трудно и неэффективно.

*Психические свойства* – это наиболее устойчивые и постоянно проявляющиеся индивидуально-типологические особенности личности. К ним относятся направленность (что хочет человек?), темперамент и характер (как проявляется человек?) и способности (что может человек?). Они присущи человеку если не на протяжении всей жизни, то, по крайней мере, достаточно длительного ее периода.

*Психические образования* – это то, что становится результатом работы психики человека, ее развития и саморазвития; это психические явления, формирующиеся в процессе приобретения человеком жизненного и профессионального опыта.

**БЕССОЗНАТЕЛЬНОЕ** – совокупность психических образований, процессов и механизмов, в функционировании и влиянии которых субъект не отдает себе отчета.

**ЛИЧНОСТЬ** – это человек с присущими ему индивидуальными и социально-психологическими особенностями.

**ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ** – совокупность действий человека, направленных на удовлетворение его потребностей и интересов.

**ПОВЕДЕНИЕ** – внешние проявления психической деятельности, поступки и действия человека.

**Объектом** исследований психологии выступает не только конкретный и отдельный человек, но и различные социальные группы, массы и другие формы общностей людей.

### ***Место психологии в системе наук***

Психология занимает особое место в системе научного знания. Она занимает промежуточное положение между философскими науками, с одной стороны, естественными – с другой, социальными – с третьей. Объясняется это тем, что в центре ее внимания всегда остается человек, изучением которого занимаются все выше названные науки.

На современном этапе взаимосвязь психологии с другими науками проявляется в разных аспектах. Прежде всего, это науки, которые явились теоретической базой для психологии: *философия* вооружает человека пониманием наиболее общих законов развития объективной реальности, а *физиология высшей нервной деятельности* изучает строение и закономерности работы коры головного мозга. Также психология выступает как базовая теоретическая основа для педагогики, этики, социологии, юридических и других наук.



### **1.3 СТРУКТУРА СОВРЕМЕННОЙ ПСИХОЛОГИИ. МЕТОДЫ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ**

Современная психологическая наука – широко разветвленная область человеческих знаний о психике как особом свойстве высокоорганизованной материи отражать объективную реальность в форме психических явлений, процессов и свойств. Психология изучает человеческое общение и поведение, их зависимость от психических явлений и зависимость формирования развития психических явлений от них. Человек является органической частью природы и общества, поэтому психология имеет тесные связи со многими науками: социальными, биологическими, со всеми, которые в той или иной степени касаются человека: философия, социология, история, педагогика и т.д.

#### ***Основные принципы психологии:***

- *детерминизм* (психика определяется образом жизни и изменяется с изменением внешних условий);
- *единство сознания и деятельности* (сознание и деятельность находятся в неразрывном единстве);
- *развитие* (психика может быть правильно понята, если она рассматривается в непрерывном развитии, как процесс и результат деятельности).

Общая психология включает 4 основных раздела: общетеоретический, психологию познавательных процессов, психологию регулятивных процессов и психологию личности.

#### ***Отрасли психологии:***

- *общая психология*;
- *фундаментальные специальные* (зоопсихология);
- *прикладные* (психология спорта);
- *междисциплинарные специальные* (психогенетика).

Как всякая наука, психология имеет сложившиеся методы, которые позволяют ей получать, накапливать, обобщать, систематизировать опытные (эмпирические) данные, выявлять закономерности. На рисунке 1 представлены методы психологического исследования (по Б.Г.Ананьеву).

## Классификация методов психологического исследования (по Б.Г. Ананьеву)

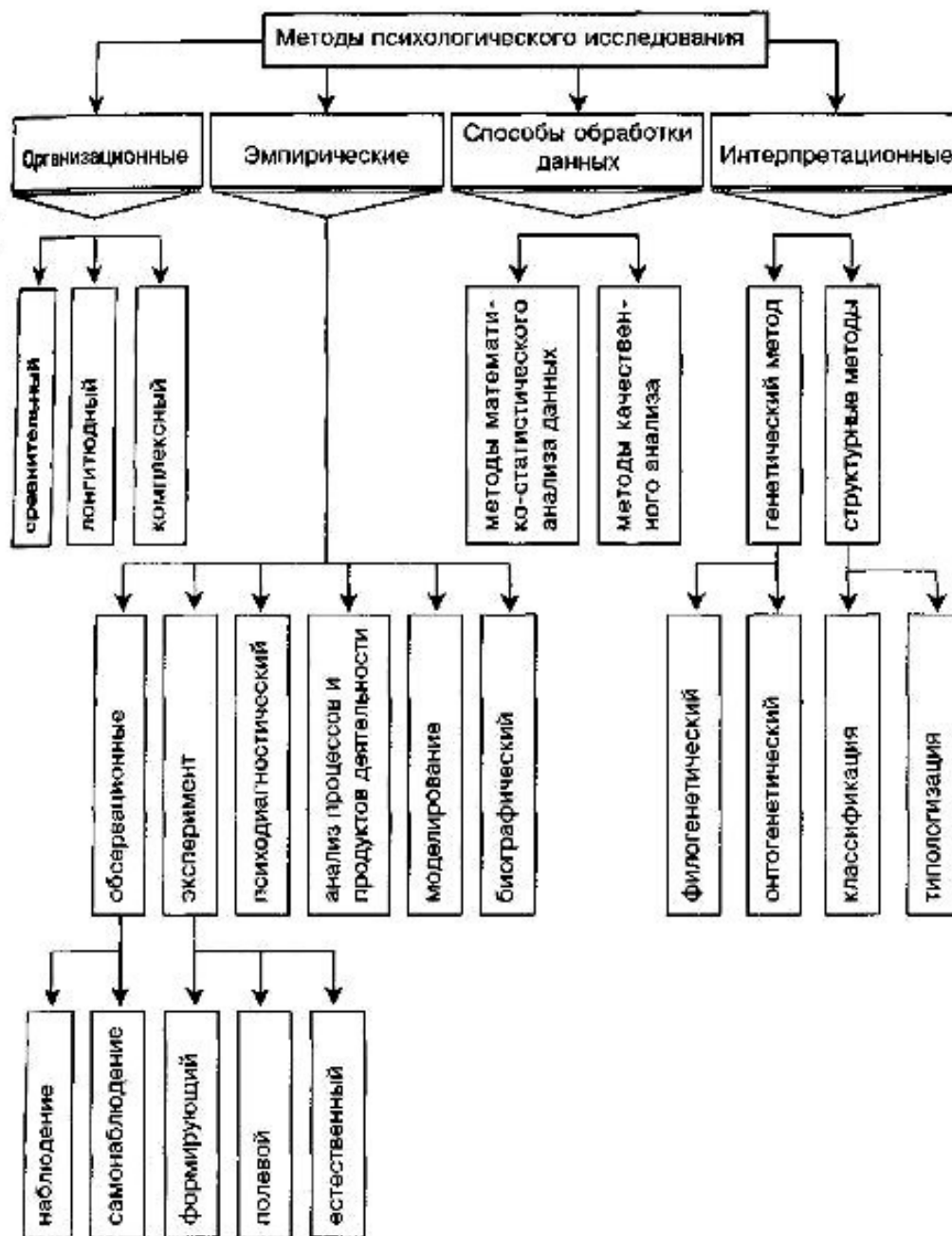


Рисунок 1 – Классификация методов психологического исследования по Б.Г.Ананьеву

В.В. Нуркова, предлагает другую классификацию:

*По критерию непосредственности – опосредствованности* проникновения в психику субъекта методы можно разделить на прямые (интроспекция) и косвенные.

*По аспекту динамики:* поперечно – срезовые и лонгитюдные.

*По степени формализованности процедуры:* алгоритмизованные формальные методы и неформальные методы.

*По степени генерализации результатов исследования:* методы широкой и узкой репрезентативности.

*Интерактивные методы* и методы, где материалом анализа становятся артефакты психической жизни субъекта (метод анализа продуктов деятельности и др.).

*По способу обработки полученных данных:* методы количественного и качественного анализа.

*По степени интервентности* методы делятся на наблюдение и эксперимент.

Взаимосвязь методологии, методов и методик исследования по М.В. Гамезо представлена на рисунке 2.

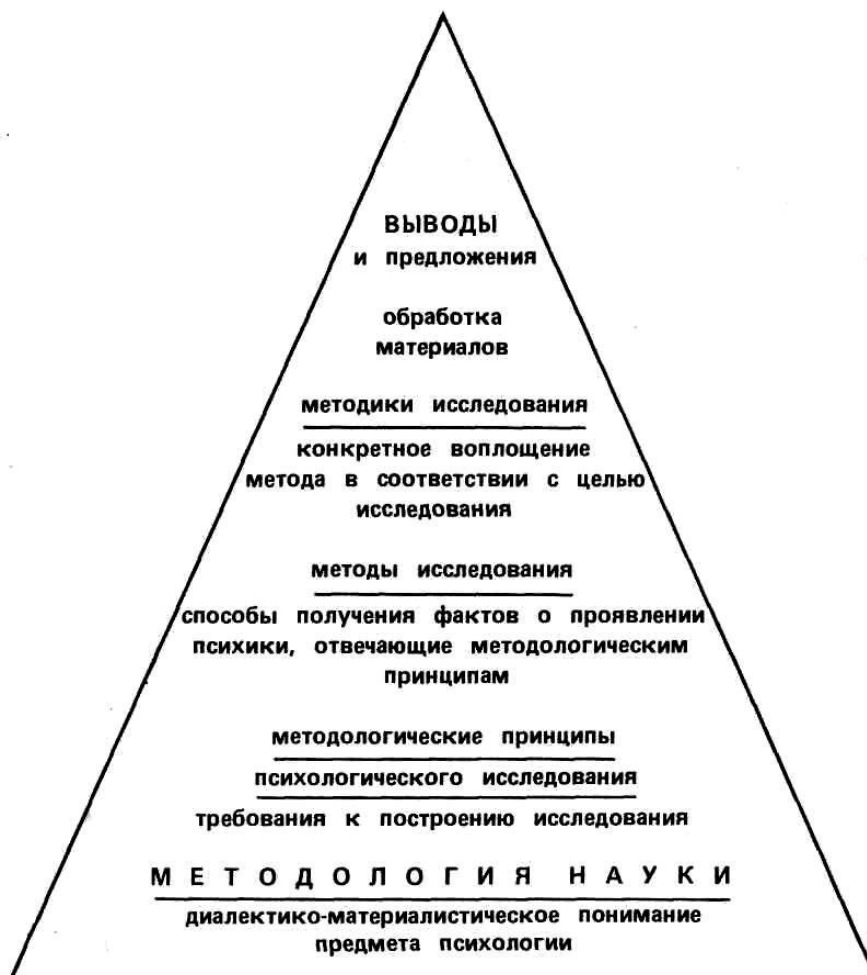


Рисунок 2 – Взаимосвязь методологии, методов и методик исследования по М.В. Гамезо

## КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

### I. Заполните пропущенные места:

1. Первая психологическая лаборатория была основана ... (кем?) ... (когда?).
2. Теоретической базой развития психологии как науки является ...
3. Термин «психология» появился в ... веке.
4. ... — основоположник отечественной научной психологии.
5. Благодаря ... (каким психическим явлениям?) человек познает окружающий мир, получает образование.
6. ... — это наиболее устойчивые и постоянно проявляющиеся индивидуально-типологические особенности личности.
7. Такие психические состояния как ... повышают уровень работоспособности личности.
8. ... — это способ сбора данных о другом человеке, его психологии и поведении путём наблюдения за ним со стороны.
9. ... — это метод психологического исследования, где целенаправленно создается искусственная ситуация, в которой изучаемое свойство выделяется, проявляется и оценивается лучше всего.
10. Метод сбора психологической информации об изучаемом объекте в ходе непосредственного или опосредованного психологического общения психолога и опрашиваемого называется ...
11. Метод — это способ ...
12. ... — это метод психологического исследования, рассчитанный на непосредственное получение нужной информации через органы чувств.
13. Опрос — метод, при использовании которого, человек отвечает ...
14. ... — определяется как непосредственное восприятие исследователем изучаемых психологических явлений и процессов.
15. ... — это метод, при использовании которого человек отвечает на ряд задаваемых ему вопросов.
16. ... — это специализированный метод психологического исследования, применяя который можно получить точную количественную и качественную информацию (характеристику) изучаемого явления.
17. В ... продуманно создаются искусственные ситуации, в которых изученное свойство проявления лучше всего и его можно точнее и легче оценить.
18. ... основан на системе заранее отобранных и проверенных с точки зрения их важности и надёжности вопросов.
19. ... — это такая разновидность устного или письменного ... , при котором перечень задаваемых вопросов и возможных ответов на них заранее не ограничен определёнными рамками.
20. Основное достоинство ... состоит в том, что он позволяет надёжнее, чем все другие методы, судить о причинах изучаемого явления.

### II. Выполните практическое задание (см. Приложение 1).

## 2 ПСИХИКА И СОЗНАНИЕ

- 2.1. Психика и организм. Основные функции психики.
- 2.2. Развитие психики в процессе онтогенеза и филогенеза.
- 2.3. Структура сознания и его функции.
- 2.4. Сознание и бессознательное в жизни человека.

*Ключевые слова:* психика, сознание, самосознание, самооценка, онтогенез, филогенез, бессознательное, мозг человека, раздражимость, чувствительность, поведение

### 2.1 ПСИХИКА И ОРГАНИЗМ. ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ ПСИХИКИ

Основной задачей психологии как науки является изучение объективных закономерностей функционирования психических явлений и процессов как отражения объективной действительности. Психика присуща не только человеку, она имеется и у животных. Психика существует благодаря способности головного мозга человека и животных отражать воздействия предметов и явлений окружающей действительности. Психическое отражение обеспечивает целесообразность поведения и деятельности. На рисунке 3 представлены формы проявления психики.



Рисунок 3 – Формы проявления психики

**ПСИХИКА** – свойство высокоорганизованной живой материи, выраженное его способностью к активному отражению субъектом объективного мира.

Из этого определения следует ряд основополагающих суждений о природе и механизмах проявления психики. Во-первых, психика – это свойство только высокоорганизованной живой материи. Следовательно, не всякая живая материя обладает этим свойством, а лишь та, которая обладает специфическими органами, обуславливающими возможность существования психики.

Во-вторых, главная особенность психики заключается в способности отражать объективный мир (т.е. получать информацию об окружающем мире).

В-третьих, получаемая живым существом информация об окружающем мире служит основой для регуляции внутренней среды живого организма и формирования его поведения, что в целом определяет возможность относительно длительного существования этого организма в постоянно изменяющихся условиях среды обитания. Следовательно, живая материя, обладающая психикой, способна реагировать на изменения внешней среды или на воздействия объектов окружающей среды. На рисунке 4 представлены основные функции психики.

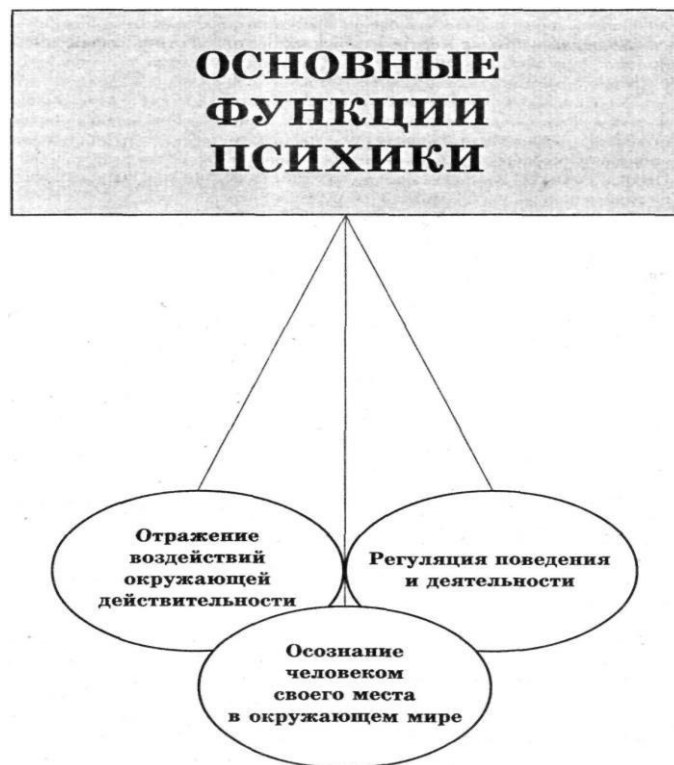


Рисунок 4 – Основные функции психики

Данные функции взаимосвязаны между собой и, по сути, являются элементами интегративной функции психики, которая заключается в обеспечении адаптации живого организма к условиям окружающей среды.

*Мозг человека* как главный отражатель объективного мира является сложнейшим органом, прошедшим длительный путь эволюции. Начиная от простейшей физиологической раздражимости, свойственной растительному миру, через способность реагировать на внешние воздействия из-за необходимости в чем-либо, в мозгу с помощью биохимической и генетической памяти закрепились многочисленные связи. При эволюции человека эти связи обусловили специфическое *психическое отражение*, в результате которого головной мозг вначале получил свойство субъективного переживания, а затем и субъективного познания внешних воздействий. По оценке ученых, самыми ранними переживаниями были негативные переживания организма, сигнализирующие о признаках возможной гибели организма, и позитивные, когда шли сигналы об устранении опасности.



Психическое отражение не зеркально, не пассивно, оно сопряжено с поиском, выбором, является необходимой стороной деятельности человека. Психическое отражение характеризуется рядом особенностей:

- оно дает возможность правильно отражать окружающую действительность;
- углубляется и совершенствуется в процессе активной деятельности;
- преломляется через индивидуальность;
- носит опережающий характер.

В работе «Рефлексы головного мозга» (1863) И.М.Сеченов пришел к выводу, что «все акты сознательной и бессознательной жизни по способу происхождения суть рефлексы». И. М. Сеченов указывал, что неправомерно обособлять мозговое звено рефлекса от его естественного начала (воздействия на органы чувств) и конца (ответного движения). И. М. Сеченов выдвинул идею рефлекторности психики и психического регулирования деятельности (рис. 5). Психика является свойством мозга. Психическая деятельность осуществляется посредством множества специальных физиологических механизмов. Одни из них обеспечивают восприятие воздействий, другие — преобразование их в сигналы, третьи — планирование и регулирование поведения и т. д. Вся эта сложная работа обеспечивает активную ориентацию организма в среде.

Эти важнейшие теоретические положения были экспериментально подтверждены и конкретизированы И. П. Павловым (1849—1936), который открыл закономерности регулирования мозгом взаимодействия животных, а также и человека с внешней средой. Совокупность взглядов И. П. Павлова на эти закономерности обычно именуется учением о двух сигнальных системах.

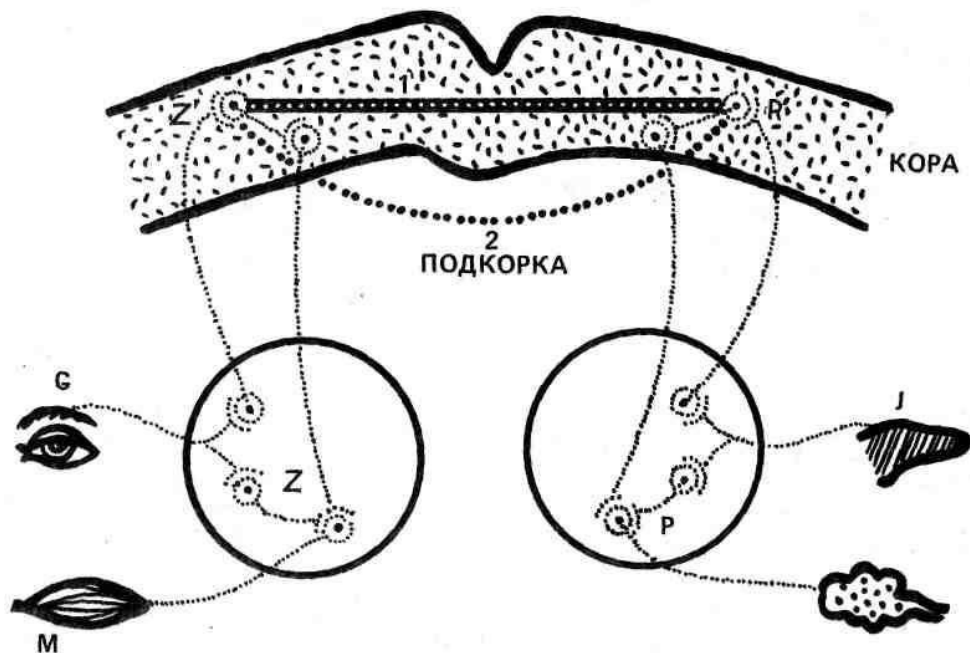


Рисунок 5 – Схема условного рефлекса (по Асратяну):

Z' — корковый пункт мигательного рефлекса; R — корковый пункт пищевого рефлекса; Z — подкорковый центр мигательного рефлекса; P — подкорковый центр пищевого рефлекса; 1 — прямая условная связь; 2 — обратная связь

Животные в своем поведении руководствуются сигналами, которые И. П.

Павлов назвал сигналами первой сигнальной системы («первые сигналы»). Вся психическая деятельность животных осуществляется на уровне первой сигнальной системы. У человека в отличие от животных наряду с первой сигнальной системой имеется вторая сигнальная система, составляющая его исключительное достояние и преимущество. Сигналы второй сигнальной системы — это слова («вторые сигналы»), произносимые, услышанные, прочитанные. При помощи слова могут быть сигнализированы, замещены сигналы первой сигнальной системы, образы-сигналы.

Нервная система не является необходимой предпосылкой возникновения психики, скорее, с определенного момента психика формируется в ответ на требования активности живых существ. Однако уже на стадии элементарной сенсорной психики происходит неразрывное связывание психических явлений с нервным субстратом: сначала это сетевидная нервная система; потом — ганглиозная и, в конце концов, нервная система, основным координирующим центром которой является мозг.

## 2.2 РАЗВИТИЕ ПСИХИКИ В ПРОЦЕССЕ ОНТОГЕНЕЗА И ФИЛОГЕНЕЗА

**Филогенез** (от греч. *phyle* – род, племя + *genesis* – рождение, происхождение) – это постепенное изменение различных форм органического мира в процессе эволюции. **Онтогенез** (англ. *ontogenesis*) психики означает ее развитие, по крайней мере, от рождения до конца жизни человека или животного.

В психологии под филогенезом понимается процесс возникновения и исторического развития (эволюции) психики и поведения животных; возникновение и эволюции форм сознания в ходе истории человечества.

Основными проблемами при изучении филогенеза считается выделение главных этапов эволюции психики животных (в связи с особенностями среды обитания, строения нервной системы и т.д.). Вся материя, начиная от неживой, неорганической, и кончая самой высшей и сложной материей – человеческим мозгом, обладает всеобщим качеством материального мира – качеством отражения, т.е. способностью отвечать на воздействия. Разнообразные формы живой материи обладают различными психическими способностями и отличаются друг от друга по уровню развития психических свойств.

В результате длительной эволюции материя (живые организмы) приобрела свойство раздражимости. **РАЗДРАЖИМОСТЬ** – это способность живого организма реагировать на внешние раздражения. Внешне она выражается в проявлении вынужденной активности живого организма. Это свойство отличает живую материю от неживой. Простейшие организмы, растения – реагируют на биологически значимые для них факторы и проявляют активность только после прямого воздействия на него фактора внешней среды. Чем выше уровень развития организма, тем более сложную форму имеет проявление его активности в случае изменения условий среды обитания. Так, амeba удаляется от одних раздражителей и приближается к другим. У растений – «тропизм» - изменение направления движения под воздействием биологически значимых раздражителей (освещенность, микроэлементы в почве и др.).

При дальнейшем развитии материи на Земле появились живые организмы с более сложным строением. Они были вынуждены реагировать на комплекс факторов внешней среды. Такие формы реагирования получили название чувствительности. ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ или *способность к ощущениям* возникает на базе раздражимости, как всеобщего свойства живой материи. Это и есть наиболее простые, первоначальные проявления психики как свойства нервной системы животных. Рыбы и другие низшие позвоночные, а также насекомые способны получать информацию об окружающем мире, анализировать ее и реагировать на возможное воздействие со стороны любых окружающих объектов, как биологически значимых, так и биологически нейтральных. Наличие чувствительности позволяет животному реагировать на имеющий для него смысл объект до непосредственного контакта с ним (цвет объекта, его запах, форму). В дальнейшем в процессе развития органической материи у живых существ постепенно формируется одно из главных свойств психики – способность опережающего и целостного отражения реального мира. Ощущения имеются уже у таких животных, как моллюски, членистоногие, черви. Следовательно, они обладают психикой.

Чем больше развития достигает нервная система и мозг животного, тем более высокий у него уровень психики. Живые существа, в зависимости от уровня психического развития, обладают поведением различной сложности. ПОВЕДЕНИЕ – это сложный комплекс реакций живого организма на воздействия внешней среды. Развитие психики в животном мире было связано с появлением сложных психических процессов, дающих более совершенные формы отражения окружающей действительности и приспособления к ее изменениям. За развитием ощущений у животных появились восприятия (отражения предметов с совокупностью его свойств). У высших позвоночных возникают представления (образы вещей, в данный момент не воспринимаемых; так обезьяна ищет банан, который только что видела). Совершенствуется память животных, у позвоночных есть зачатки мышления. Для развития психики большое значение имеет образ жизни животного, который зависит от окружающей среды. Так, птицы, летающие в воздухе, и рыбы, живущие в воде, имеют менее развитую психику, чем многие наземные животные. Но птицы отличаются сильно развитым зрением, помогающим им издали разглядеть то, что может быть пищей. У обезьян, живущих на деревьях, развивалась ловкость рук, а также способность всматриваться в предмет, манипулировать им. Такой образ жизни обеспечил развитие у обезьян зачатков мыслительной деятельности.

Уровень психического развития животных определяет *формы поведения*: инстинкты (видовое поведение, позволяющее выжить); навыки (приобретаются как индивидуальная форма поведения); интеллектуальные действия. Интеллектуальное поведение является вершиной психического развития животных, которое проявляется в «изобретении» новых способов решения задач, использовании предметов и др.

Однако самое сложное поведение наблюдается у человека, который в отличие от животных обладает не только способностью реагировать на внезапные изменения условий внешней среды, но и способностью формировать мотивированное (осознанное) и целенаправленное поведение. Возможность осуществления столь сложного интеллектуального поведения обусловлена наличием у человека сознания. Сознание-это такое отражение действительности, в котором выделяют-

ся её объективные, независимые от субъективного состояния свойства и формируется устойчивая картина мира.

**СОЗНАНИЕ – интегрирующая форма психики, результат общественно-исторических условий формирования человека в трудовой деятельности при постоянном общении (с помощью языка) с другими людьми.**

Сознание имеет следующие характеристики:

1) оно включает в себя совокупность знаний об окружающем нас мире. В структуру сознания, входят важнейшие познавательные процессы, с помощью которых человек постоянно обогащает свои знания;

2) закрепленное в нем отчетливое различие субъекта и объекта, т. е. того, что принадлежит «я» человека и его «не-я». Человек, впервые в истории органического мира выделившийся из него и противопоставивший себя окружающему, продолжает сохранять в своем сознании это противопоставление и различие;

3) обеспечение целеполагающей деятельности человека. В функции сознания входит формирование целей деятельности, при этом складываются и взвешиваются ее мотивы, принимаются волевые решения, учитывается ход выполнения действий и вносятся в него необходимые коррективы и т. д.;

4) включение в его состав определенного отношения. В сознание человека неизбежно входит мир чувств, где находят отражение сложные объективные и прежде всего общественные отношения, в которые включен человек. В сознании человека представлены эмоциональные оценки межличностных отношений.

В отечественной психологии учение о филогенетическом развитии психики было разработано А.Н. Леонтьевым (1903-1979). Исходя из материалистического понимания психики как отражения объективного мира, А.Н. Леонтьев выделил основные **стадии развития психики** в процессе эволюции: *сенсорная психика, перцептивная психика, интеллект, сознание.*

### 2.3 СТРУКТУРА СОЗНАНИЯ И ЕГО ФУНКЦИИ

Слово «сознание» достаточно широко используется в повседневной и научной литературе, однако, не существует единого понимания того, что оно означает.

В более элементарном значении – это просто бодрствование с возможностью контакта с внешним миром и адекватной реакцией на происходящие события, т.е. то, что утрачивается во время сна и нарушается при некоторых болезнях. В этом же значении слово «сознание» иногда применяется и к животным.

В научной литературе слово «сознание» понимается как высшее проявление психики, связанное с абстракцией, отделением себя от окружающей среды и социальными контактами с другими людьми. В этом значении термин «сознание» применяется обычно только к человеку.

В обоих случаях речь идет о мире субъективных, т.е. переживаемых внутри себя ощущений, мыслей и чувств, которые образуют духовный мир человека, его внутреннюю жизнь.

**Структура сознания.** Сознание имеет сложное строение. По А.Н. Леонтьеву, следует говорить о трёх, различных по своему функциональному значению, образующих сознание.

Первая из них — это чувственная ткань сознания. Чувственная ткань со-

знания заключает в себе чувственные впечатления, чувственные образы. Основная функция чувственной ткани сознания заключается в создании «чувства реальности» внешнего мира: благодаря ей мир выступает для субъекта как существующий не в сознании, а вне его.

Второй образующей сознания является значение. Совокупность значений включает в себя не только значения слов языка, но и значения событий, состояний и т.д.

Третьей образующей сознания является личностный смысл. Личностный смысл, в отличие от универсального значения «для всех», фиксирует, что-то или иное событие значит для человека лично, как оно относится к его системе мотивов. Личностный смысл задает пристрастность сознанию и делает его «моим», поскольку личностные смыслы отражают опыт индивидуальной деятельности.

#### **Функции сознания:**

- отражательная (отражает окружающий мир),
- креативная (позволяет изменять, преобразовывать его),
- регулятивно-оценочная (Сознание обеспечивает разумное регулирование поведения и деятельности человека на основе оценки состояний внешнего и внутреннего мира),
- прогностическая (сознание делает возможным прогноз и контроль. Оно позволяет человеку обдумывать и прогнозировать свое поведение и поведение других людей. Сознательное рассуждение о проблеме позволяет человеку предугадать возможные трудности и максимизировать ресурсы и шансы на успех,
- рефлексивная (благодаря сознанию человек отдает отчет в том, что и как он делает, чувствует, думает и т. д.).

Сознание складывается у человека только в социальных контактах. Оно возможно лишь тогда, когда существует язык, речь, возникающая одновременно с ним в процессе труда.

На рисунке 6 представлены различные состояния сознания, которые свойственны человеку.

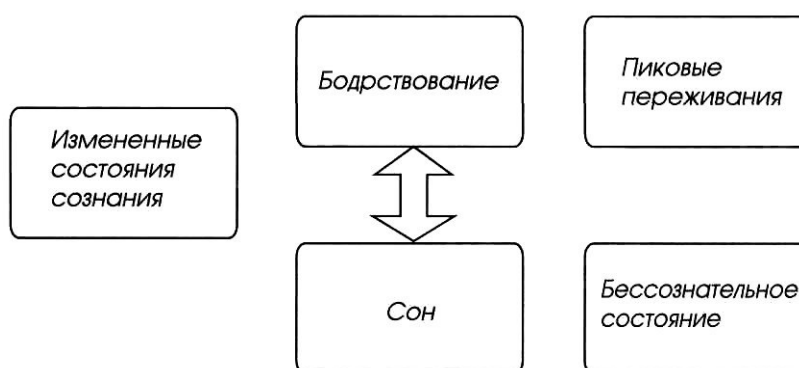


Рисунок 6 – Состояния сознания

*Бодрствование* — состояние сознания окружающего мира и себя, доступное самонаблюдению. Оно включает весь спектр психических проявлений в модусе осознания — восприятие, воспоминание, внимание, мышление и саморегуляцию.

*Пиковые переживания* — это ощущение восторженности, сильного возбуждения, возникающее в деятельности при достижении вершин, значимых успехов, и переживание сильных чувств (например, любви), сопровождающееся расширением сознания и чувством слияния со Вселенной.

К особой группе относятся так называемые *измененные состояния сознания* — рассеянность внимания, кратковременные отключения сознания и потеря ясности, а также состояния, возникающие под влиянием психотерапевтических процедур, в том числе медитации, самовнушения, гипноза, и при приеме психоактивных веществ (алкоголя, наркотиков и др.)

*Бессознательное состояние* — экстремальное состояние, при котором регистрируются лишь вегетативные реакции, проявления познавательных и эмоциональных процессов отсутствуют.

*Сон* — состояние, противоположное бодрствованию, которое характеризуется снижением активности протекания психофизиологических процессов. Сон сопровождается переживанием и частичным запоминанием содержания сновидений, различающихся степенью связанности; от отдельных образов до их упорядоченных последовательностей.

В цикле *бодрствование — сон* различают следующие уровни бодрствования: крайний уровень напряжения, активное бодрствование, пассивное бодрствование (покой, расслабленное состояние), просоночное состояние, дремота, сон.

Встречаются измененные состояния сознания (ИСС) — это то, с чем каждый человек сталкивается в своей жизни. Одни такие состояния очень кратковременны и могут быть незаметны для человека, как, например, рассеянность внимания, потеря ясности восприятия окружающего мира, другие, такие как сон, изменения сознания под действием психоактивных веществ, более очевидны и заметно отличаются от привычного состояния человека (табл. 2).

Таблица 2

Измененные состояния сознания					
Спонтанно возникающие		Искусственно возникающие		Психотехнически возникающие	
проявляются					
при обычных для данного человека условиях (при засыпании, при перенапряжении)		в необычных, но естественных обстоятельствах (при болевом шоке, нормальных родах)		под воздействием психо- активных веществ (алкоголя, наркотиков)	
				под воздействием психоактивных процедур (сенсорная изоляция или сенсорная перегрузка)	
				сопровождают процессы психической регуляции и саморегуляции в психотерапии	
				в религиозных обрядах традиционных культур и субкультур	

Венцом развития сознания является формирование самосознания, которое позволяет человеку не только отражать внешний мир, но, выделив себя в этом мире познавать свой внутренний мир переживать его и определенным образом относиться к себе. Только благодаря осознанию своей индивидуальности возникает особая функция – защитная: стремление защитить свою индивидуальность от угрозы ее нивелирования.

**Самосознание** — это процесс, с помощью которого человек познает себя и относится к самому себе. Самосознание характеризуется своим продуктом - представлением о себе, Я-образом, или Я-концепцией. Содержанием самосознания являются всевозможные качества человека, его поведение, состояния, эмоциональные переживания, мысли и чувства. Субъективно самосознание переживается как чувство «Я»: «Я думаю», «Я размышляю», «Я переживаю». Самосознание не возникает у человека сразу, а складывается постепенно на протяжении его жизни под воздействием многочисленных социальных влияний.

#### **Критерии самосознания:**

- 1) выделение себя из среды, сознания себя как субъекта;
- 2) осознание своей активности;
- 3) осознание себя «через другого»;
- 4) моральная оценка себя, наличие рефлексии.

В структуре самосознания можно выделить:

- осознание близких и отдаленных целей, мотивов своего «Я»;
- осознание своих реальных и желаемых качеств;
- познавательные, когнитивные представления о себе;
- эмоциональные, чувственные представления о себе.

В структуре самосознания можно выделить *четыре уровня*:

- 1) непосредственно-чувственный уровень;
- 2) целостно-образный, личностный уровень;
- 3) рефлексивный, интеллектуально-аналитический уровень;
- 4) целенаправленно-деятельный уровень.

■ - . ■ . ■ ■ ....

**Самооценка** – оценка личностью самой себя, своих возможностей, качеств и места среди других людей. Относясь к ядру личности, самооценка является важным регулятором ее поведения. От самооценки зависят взаимоотношения человека с окружающими, его критичность отношения к успехам и неудачам. Она тесно связана с уровнем притязаний человека, то есть степенью трудностей целей, которые он ставит перед собой.

Стремление к повышению самооценки в условиях, когда человек свободен в выборе степени тревожности очередного действия, приводит к конфликту двух тенденций – тенденции повысить притязания, чтобы одержать максимальный успех, и тенденции снизить их, чтобы избежать неудачи. Люди обладающие реалистичным уровнем притязаний, отличаются уверенностью в своих силах и настойчивостью в достижении цели. Неадекватность самооценки может привести к крайне нереалистичным притязаниям (Краткий психологический словарь, 1985).

*Функции самооценки:*

- прогностическая (что я могу);
- регулятивная (что я должен делать, как вести себя, чтобы не потерять к себе самоуважение, иметь душевный комфорт).

Самооценка объединяет как представления об уже достигнутом, так и «проект будущего» (чего я смогу достигнуть при моих способностях, личностных качествах).

«Человек должен в полной мере осознать тот факт, что именно из мозга – и только из мозга – происходят наши ощущения радости, удовольствия, веселья, так же как и наши печаль, боль, скорбь и слезы.

Мы мыслим мозгом и с его помощью можем видеть и слышать и способны различать уродство и красоту, добро и зло, то, что приятно и неприятно».

Гиппократ

## 2.4 СОЗНАНИЕ И БЕССОЗНАТЕЛЬНОЕ В ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА

Сознание не является единственным уровнем, на котором представлены психические процессы, свойства и состояния человека, и далеко не все, что воспринимается и управляет поведением человека, актуально осознается им. Кроме сознания, у человека есть и бессознательное.

***БЕССОЗНАТЕЛЬНОЕ – это характеристика психологических свойств, процессов и состояний человека, находящихся вне сферы его сознания, но оказывающих такое же влияние на его поведение, как и сознание.***

Бессознательное представляет собой такую форму отражения действительности, при которой утрачивается полнота ориентировки во времени и месте действия. В бессознательном, в отличие от сознания, невозможен целенаправленный контроль человеком тех действий, которые он совершает, невозможна оценка их результата.

*Бессознательное* – те явления, процессы, свойства и состояния, которые по своему действию на поведение похожи на осознаваемые психические, но актуально человеком не рефлексированы, т.е. не осознаются. Их, по традиции, связанной с сознательными процессами, также называют психическими. Есть бессознательные ощущения, к которым относятся ощущения равновесия, проприоцептивные (мышечные) ощущения. Есть неосознаваемые зрительные и слуховые ощущения, которые вызывают произвольные рефлексивные реакции в зрительной и слуховой центральных системах.

Бессознательная память – это та память, которая связана с долговременной и генетической памятью. Это та память, которая управляет мышлением, воображением, вниманием, определяя содержание мыслей человека в данный момент времени, его образы, объекты, на которые направлено внимание. Бессознательное мышление особенно отчетливо выступает в процессе решения человеком творческих задач, а бессознательная речь – это внутренняя речь.

Разработка представлений о бессознательном в психологии была начата австрийским ученым З. Фрейдом (1856-1939), который первым обратил внимание на то, что многие человеческие действия, кажущиеся на первый взгляд случайными, обусловлены глубинными мотивами и комплексами, которые сам человек не



осознает, но которые ему присущи. Они проявляются в разнообразных непроизвольных реакциях, действиях, психических явлениях.

Одна из групп таких явлений – ошибочные действия: оговорки, описки, ошибки при написании или слушании слов. (Оговорки возникают из столкновения бессознательных намерений человека, других его побуждений с сознательно поставленной целью поведения, которая находится в противоречии со скрытым мотивом. Когда подсознательное побеждает сознательное, то возникает оговорка.) В основе второй группы бессознательных явлений лежит непроизвольное забывание имен, обещаний, намерений, предметов, событий и другого, что прямо или косвенно связано для человека с неприятными переживаниями. (Забывание имен связано какими-то неприятными чувствами забывающего по отношению к человеку, который носит забытое имя, или к событиям, ассоциируемым с этим именем.) Третья группа бессознательных явлений личностного характера относится к ряду представлений и связана с восприятием, памятью и воображением: сновидения, грезы, мечты.

Большая часть процессов в нашем организме протекает неосознанно, однако они влияют на наше поведение. З.Фрейд показал, что бессознательные побуждения лежат в основе многих очагов скрытого напряжения, из-за которых могут проявляться не только трудности адаптации, но даже заболевания.

Наличие сознательного и бессознательного в психике усложняет задачу индивида. Ему необходимо познать все то, что его окружает, найти гармонию. Этого можно достигнуть лишь путем самопознания. Бессознательное не следует понимать как нечто аморфное, оно обладает динамичностью и способностью к агрессивности. В этой связи встает вопрос, может ли человек оказаться во власти бессознательного? Ученые считают, что да. Ослабление сознания, вялость и инертность его ведут к агрессии бессознательного. Погружение в мир бессознательного, поиски скрытых сил имеют свою отрицательную сторону тогда, когда на этой почве начинают с презрением относиться к науке, к светской литературе, к прогрессивным явлениям общественной жизни.

## **КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ**

### **I. Заполните пропущенные места:**

1. К уровням развития психики относятся раздражимость, чувствительность, ... и сознание.
2. ... функция психики заключается в обеспечении адаптации живого организма к условиям окружающей среды.
3. К основным стадиям развития психики в процессе эволюции (по А.Н. Леонтьеву) относятся: сенсорная психика, ... психика, интеллект, сознание.
4. Процесс индивидуального развития организма или личности, называется ...
5. ... это процесс возникновения и исторического развития психики и поведения животных; возникновение и эволюции форм сознания в ходе истории человечества.
6. Уровень психического развития животных проявляется в следующих формах: инстинкты; навыки и ...
7. З. Фрейд внес большой вклад в разработку проблемы ...

8. Сознание свойственно ...
9. Появлению сознания способствовали следующие факторы: развитие человеческого мозга, ... и ...
10. В процессе решения человеком творческих задач отчетливо проявляется ...

**II. Выполните практическое задание (см. Приложение 2).**

### 3 ПСИХИЧЕСКИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ

3.1. Ощущение.

3.2. Восприятие.

3.3. Внимание.

3.4. Память.

3.5. Мышление.

3.6. Воображение.

#### 3.1 ОЩУЩЕНИЕ

*Ключевые слова: анализаторы, чувствительность, сенсibilизация, синестезия, адаптация, абсолютный порог ощущений, относительный порог ощущений,*

Процесс познания окружающего мира осуществляется на двух уровнях: чувственного познания, включающего в себя ощущения, восприятия и представления, и логического познания, осуществляемого посредством понятий, суждений и умозаключений.

Ощущение – это первичный психический процесс ориентации живого организма в окружающей среде. С него начинается познавательная деятельность человека. Разнообразную информацию о состоянии внешней и внутренней среды человеческий организм получает с помощью органов чувств в виде ощущений.

Процесс ощущения возникает вследствие воздействия на органы чувств (ОЧ) различных материальных факторов, которые называются раздражителями (Р), а сам процесс этого воздействия – раздражением. В свою очередь, раздражение вызывает ещё один процесс – возбуждение, которое по центроостремительным, или афферентным, нервам (АН) переходит в кору головного мозга (ГМ), где и возникают ощущения.

***Р – ОЧ – АН – ГМ – О***

***раздражение***

***возбуждение***

***ощущение***

Ощущение возникает как реакция нервной системы на тот или иной раздражитель.

***ОЩУЩЕНИЕ – это познавательный психический процесс, отражение человеком отдельных свойств предметов и явлений при их непосредственном воздействии на органы чувств.***

***Физиологическим механизмом ощущения*** является деятельность сложных комплексов анатомических структур, названных И.П. Павловым (1849-1936) ***анализаторами***. Анализаторы принимают воздействие определенных раздражителей из внешней и внутренней среды и перерабатывают их в ощущения.

Анализаторы (по И.П. Павлову) состоят из трех частей:

- ***периферический отдел*** - рецепторы, или органы чувств, преобразуют энергию внешних воздействий в нервные сигналы;
- ***чувствительные нервы*** – афферентные или центроостремительные проводящие пути, по которым эти сигналы передаются в центральный отдел анализа-

тора (мозг) (*афферентные*). Ответная реакция передается по эфферентному нерву;

- *центр анализатора* - корковые проекционные зоны головного мозга, где происходит переработка полученного раздражителя. Когда возбуждение достигает корковых клеток анализатора, мы ощущаем свет, звук, вкус.

Для возникновения ощущения необходима работа всего анализатора как единого целого. Если разрушить любую из частей анализатора, возникновение соответствующих ощущений становится невозможным. Так, зрительные ощущения прекращаются и при повреждении глаз, и при нарушении целостности зрительных нервов, и при разрушении затылочных долей обоих полушарий.

Следует отметить, что ощущения являются не только источником наших знаний о мире, но и наших чувств и эмоций. Простейшая форма эмоционального переживания – это так называемый чувственный, или эмоциональный, тон ощущения, т.е. чувство, непосредственно связанное с ощущением. Например, некоторые цвета, звуки, запахи могут сами по себе, независимо от их значения, от воспоминаний и мыслей, связанных с ними, вызвать у нас приятное или неприятное чувство. Звук красивого голоса, вкус апельсина, запах розы – приятны, имеют положительный эмоциональный тон. Скрип ножа по стеклу, запах сероводорода, вкус хины - неприятны, имеют отрицательный эмоциональный тон.

Ощущения человека – это продукт исторического развития, и поэтому они качественно отличаются от ощущений животных. У животных развитие ощущений целиком ограничено их биологическими, инстинктивными потребностями и они не могут выйти за пределы того круга объектов и их свойств, которые имеют непосредственное жизненное значение для животных данного вида. Например, пчелы способны гораздо тоньше, чем человек, различать концентрацию сахара в растворе, но этим и ограничивается тонкость их вкусовых ощущений. Другой пример: ящерица, которая способна слышать легкий шорох ползущего насекомого, никак не будет реагировать на очень громкий стук камня о камень.

У человека способность ощущать не ограничена биологическими потребностями. Труд создал у него несравненно более широкий, чем у животных, круг потребностей, а в деятельности, направленной на удовлетворение этих потребностей, постоянно развивались способности человека, в том числе и способность ощущать. Поэтому человек может ощущать гораздо большее количество свойств окружающих его предметов, чем животное.

*«У каждого человека свое умение видеть, думать и чувствовать. Нет ничего глупее, чем пытаться подменить у него это умение нашим».*

*Ж.Ж Руссо*

### ***Виды ощущений***

Существуют различные подходы к классификации ощущений. Издавна принято различать пять основных видов ощущений.

**1. По ведущей модальности** (качественной характеристики) выделяют следующие ощущения:

- *зрительные* (воздействие электромагнитных волн);

- *слуховые* (воздействие звуковых волн: высокие - низкие; громкие - тихие, музыкальные звуки – шумы);
- *обонятельные* (отражение запахов в слизистой оболочке носа);
- *вкусовые* (отражение химических свойств вкусовых веществ);
- *осязательные* (отражение механических свойств предметов при прикосновении, трении, ударе; отражают температуру предметов окружающей среды и внешнее болевое ощущение).

**2. Систематическая классификация** ощущений была предложена Чарльзом Шеррингтоном (1857-1952) (англ. физиологом и психофизиологом). Он разделил ощущения на *три основных типа*: экстероцептивные, интероцептивные и проприоцептивные.

*Экстероцептивные* ощущения являются самой большой и основной группой ощущений, связывающей человека с внешней средой. Они доводят до человека информацию из внешнего мира и создают основу для нашего сознательного поведения. Экстероцептивные ощущения возникают благодаря рецепторам, находящимся на поверхности тела или вблизи него. Они подразделяются на контактные (вкус, осязание) и дистантные (зрение, слух). Обоняние, по мнению многих ученых, занимает промежуточное положение между контактными и дистантными ощущениями, поскольку они возникают на расстоянии от предмета, но в то же время молекулы, характеризующие запах предмета, с которым происходит контакт обонятельного рецептора, принадлежат данному предмету. В этом и заключается двойственность положения, занимаемого обонянием в классификации ощущений.

*Интероцептивные* (внутренние, органические) ощущения сигнализируют о состоянии внутренних процессов организма. Они возникают благодаря рецепторам, находящимся во внутренних органах и тканях тела. Интероцептивные ощущения всегда сохраняют свою близость к эмоциональным состояниям. К ним относят чувство голода, жажды, тошноты; болевые ощущения.

*Проприоцептивные* (или двигательные) ощущения включают ощущение равновесия (или статическое ощущение), а также двигательные (или кинестетические) ощущения. Они передают сигналы о положении тела в пространстве, о взаимном расположении всех его частей, о движении тела и его частей, о сокращении, растяжении и расслаблении мышц. Периферические рецепторы проприоцептивной чувствительности находятся в мышцах и суставах (сухожилиях, связках). Периферические рецепторы ощущения равновесия расположены в полукружных каналах внутреннего уха.

### ***Основные свойства и характеристики ощущений***

Все ощущения могут быть охарактеризованы с точки зрения их свойств. К основным свойствам ощущений относят: качество, интенсивность, продолжительность, чувствительность (абсолютный и относительный пороги ощущений).

*Качество* – это свойство, характеризующее основную информацию, отображаемую данным ощущением, отличающую его от других видов ощущений и варьирующую в пределах данного вида ощущений. Например вкусовые ощущения предоставляют информацию о некоторых химических характеристиках предмета: сладкий или кислый, горький или соленый. Обоняние тоже дает нам информацию о химических характеристиках объекта, но другого рода: цветочный запах, запах сероводорода и др. Очень часто, когда говорят о качестве ощущений, имеют

в виду модальность ощущений, поскольку именно модальность отражает основное качество соответствующего ощущения.

*Интенсивность* – это количественная характеристика ощущения и зависит от силы действующего раздражителя и функционального состояния рецептора, определяющего степень готовности рецептора выполнять свои функции. *Например, если у вас насморк, то интенсивность воспринимаемых запахов может быть искажена.*

*Продолжительность* – это временная характеристика возникшего ощущения. Она определяется временем воздействия раздражителя и его интенсивностью, а также функциональным состоянием органа чувств. Следует отметить, что у ощущений существует так называемый латентный (скрытый) период. При воздействии раздражителя на орган чувств ощущение возникает не сразу, а спустя некоторое время. Латентный период различных видов ощущений неодинаков: для вкусовых – 50 м.сек; для осязательных (тактильных) – 130 м.сек; для болевых – 370 м.сек.

*Пространственная локализация раздражителей* – пространственный анализ, осуществляемый дистантными анализаторами, дает нам сведения о локализации раздражителя в пространстве.

Все вышеперечисленные свойства отражают качественные характеристики ощущений. Однако не всякое воздействие вызывает ощущение. Чтобы оно возникло, раздражитель должен достичь определенной величины.

Количественные параметры основных характеристик ощущений, называют ***степенью чувствительности***. Различают абсолютную чувствительность (или абсолютный порог ощущения) и относительную чувствительность (порог различия).

*Абсолютным порогом ощущения* называют минимальную величину раздражителя, при котором возникает едва заметное ощущение. Раздражители, сила действия которых лежит ниже абсолютного порога ощущения, не дают ощущений. Например, мы не слышим тиканья часов, находящихся в другой комнате. Чем меньше величина этого порога, тем выше чувствительность данного анализатора.

*Относительным порогом ощущения (порогом различия)* называют минимальную разницу в интенсивности двух одинаковых раздражителей, которую человек способен ощутить. Для того чтобы эту разницу уловить, необходимо, чтобы она достигла определенной величины. Например, если мы положим на руку груз весом 100 граммов, а затем добавим к этому весу ещё один грамм, то этой прибавки ни один человек ощутить не сможет. Для того чтобы ощутить прибавку к весу, необходимо добавить 3-5 граммов. Эта разница (3-5граммов) и есть порог различия.

Чувствительность анализаторов непостоянна и изменяется под воздействием физиологических и психологических условий.

### ***Закономерности ощущений***

*Сенсибилизация* – повышение чувствительности анализатора под влиянием воздействия раздражителя. Может развиваться не только путем применения побочных раздражителей, но и путем упражнений.

*Синестезия* - возникновение под влиянием раздражения некоторого анализатора ощущения, характерного для другого анализатора. Так, у ряда людей звуки

музыки способны вызвать ощущение цвета. Широко известно, что высокие звуки мы расцениваем как «светлые», а низкие как «темные». Это так называемый цветной слух. Или, напротив, сочетание красок у ряда людей порождают музыкальные ассоциации. Подобного рода явления нередко используются в современном искусстве. Также мы часто говорим - острый вкус, кричащий цвет, сладкие звуки.

*Адаптация* – изменение чувствительности для приспособления к внешним условиям. Повышение или понижение чувствительности анализаторов происходит в результате непрерывного или длительного воздействия раздражителей с целью предохранения рецепторов от излишней перегрузки. Например, адаптация к яркому свету, сильному запаху.

### 3.2 ВОСПРИЯТИЕ

*Ключевые слова: целостность, предметность, обобщенность, константность, осмысленность, избирательность, апперцепция, иллюзии, галлюцинации*

***ВОСПРИЯТИЕ – это психический процесс отражения в сознании человека предметов и явлений действительности в целом, в совокупности всех их качеств и свойств, при непосредственном их воздействии на органы чувств.***

Восприятие включает в себя прошлый опыт человека в виде представлений и знаний. В отличие от ощущений, которые отражают отдельные качества и свойства предметов, восприятие отражает предмет в целом, в совокупности его свойств и взаимосвязи друг с другом. Восприятие – это не сумма ощущений, а качественно новая ступень чувственного познания с присущими ей особенностями.

Восприятие есть результат деятельности системы анализаторов. Первичный анализ, который совершается в рецепторах, дополняется сложной аналитико-синтетической деятельностью мозговых отделов анализаторов. Его физиологической основой является условно-рефлекторная деятельность внутрианализаторного и межулиментарного комплекса нервных связей, обуславливающих целостность и предметность отражаемых явлений.

Восприятие субъективно, так как одну и ту же информацию люди воспринимают по-разному в зависимости от интересов, потребностей, способностей.

Свойства восприятия не присущи человеку с рождения, они складываются в жизненном опыте.

#### ***Свойства восприятия:***

*Целостность* – образ воспринимаемых объектов мысленно достраивается до некоторой целостной формы.

*Предметность* – объект воспринимается как обособленное в пространстве и времени, отдельное физическое тело (фигура и фон – ваза - лица, фамилия, курильщик).

*Обобщенность* – отнесение каждого образа к некоторому классу объектов.

*Константность* – относительное постоянство восприятия (расстояния, условия освещенности, углы восприятия –дверь)

*Осмысленность* – связь с пониманием сущности предметов и явлений через процесс мышления.

*Избирательность* – выделение одних объектов перед другими в процессе восприятия.

*Апперцепция* – зависимость восприятия от прошлого опыта, от общего содержания психической деятельности человека и его индивидуальных особенностей.

#### **Виды восприятия**

<b>По преобладающему анализатору</b>	<b>Восприятие пространства</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- зрительные;</li> <li>- слуховые;</li> <li>- осязательные;</li> <li>- кинестетические;</li> <li>- обонятельные;</li> <li>- вкусовые;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- форма;</li> <li>- величина;</li> <li>- взаимное расположение;</li> <li>- рельеф;</li> <li>- удалённость;</li> <li>- направление;</li> </ul>
<b>Восприятие времени</b>	<b>Восприятие движения</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- длительность;</li> <li>- последовательность;</li> <li>- скорость;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- направление;</li> <li>- скорость;</li> </ul>
<b>По характеру активности</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- произвольное</li> <li>- непроизвольное (наблюдение)</li> </ul>	

*Восприятие речи* – одна из высших психических функций человека. Смысловое восприятие речевого сообщения обуславливается рядом факторов: характером речевого сообщения, а также индивидуально-личностных особенностей слушающего или читающего (мышления, памяти, направленности личности, характера установок и т.д.).

*Восприятие человека человеком* – процесс психологического познания людьми друг друга в условиях непосредственного общения.

*Восприятие времени* – отражение в сознании человека длительности, скорости и последовательности явлений или событий. В основе восприятия времени лежит ритмическая смена возбуждения и торможения. Успокаивающие лекарства, алкоголь замедляют субъективно воспринимаемый ход времени (происходит недооценка времени). Возбуждающие лекарства, кофеин, повышенная температура ускоряют психические процессы (происходит преувеличение времени).

*Восприятие пространства* – восприятие величины, формы, объемности и удаленности предметов. Оно осуществляется с помощью зрительного, тактильного (прикосновение, давление, вибрация) и кинестетического (чувство движения) анализаторов.

*Восприятие движений* – отражение во времени изменений положения объектов или самого наблюдателя в пространстве. Оно обуславливается взаимодействием различных анализаторов: зрительного, двигательного, слухового и др. Наблюдая движение, мы можем воспринимать:

- характер движения (сгибание, разгибание, отталкивание);
- форму движения (прямолинейное, круговое, дугообразное);



- амплитуду (размах);
- направление (вверх, вниз, вправо, влево);
- продолжительность движения (краткое, длительное);
- скорость движения (быстрое или медленное движение).

Восприятия *времени, движений и пространства* имеют многочисленные характеристики: продолжительный – краткосрочный, большой – маленький, высокий – низкий, далекий – близкий, быстрый медленный.

Восприятия могут быть неправильными или искаженными. **Иллюзии** – это искаженное восприятие реально существующей действительности. Иллюзии обнаруживаются в деятельности анализаторов. В наибольшей степени известны зрительные иллюзии, которые имеют различные причины: практический опыт, особенности анализаторов, изменение привычных условий. Например, вследствие того, что движение глаз по вертикали требует больших усилий, чем движение по горизонтали, возникает иллюзия восприятия прямых одной длины, расположенных по-разному: нам кажется, что вертикальные линии длиннее, чем горизонтальные.

### 3.3 ВНИМАНИЕ

*Ключевые слова: доминанта, сосредоточенность, устойчивость, объем, распределение, переключаемость,*

Внимание – это сложная, многогранная психическая функция. Оно характеризует состояние психических процессов и является одной из сторон психической деятельности. Внимание характеризует общий склад личности, социальную направленность человека. Оно может выражаться в наблюдательности (интеллектуальное качество) и внимательности (нравственное свойство личности, которое проявляется в чуткости, отзывчивости, понимании другого человека). Внимание является необходимым условием овладения любыми видами деятельности. Изменения внимания зависят от индивидуально-типологических, возрастных и других характеристик человека.

**ВНИМАНИЕ – направленность и сосредоточенность сознания на определенных объектах или определенной деятельности при отвлечении от всего остального.**

Внимание – это динамическая сторона сознания, характеризующая степень его направленности на объект и сосредоточения на нем с целью обеспечения его адекватного отражения в течение времени, необходимого для осуществления определенного акта деятельности или общения.

В соответствии с теорией А.А. Ухтомского (1875-1942), сосредоточение сознания человека на определенных предметах осуществляется за счет **явления доминанты** – наличия в каждый данный момент в коре больших полушарий головного мозга участка (очага) с повышенной нервной возбудимостью, господствующего (доминирующего) над остальными частями коры.

#### **Основные функции внимания:**

- отбор значимых воздействий и игнорирование других – несущественных, побочных, конкурирующих;

- удержание данной деятельности, сохранение в сознании образов определенного содержания до момента завершения деятельности, достижения поставленной цели;
- регуляция и контроль за протеканием деятельности.

**Основные виды внимания.** В зависимости от активности личности выделяют

*Непроизвольное* внимание возникает без намерения человека увидеть или услышать что-либо, без заранее поставленной цели, без усилий воли. Оно вызывается внешними причинами, воздействующими на человека в данный момент времени. Непроизвольное внимание может быть вызвано неожиданностью или новизной раздражителя, его силой, подвижностью.

*Произвольное* – активное, целенаправленное сосредоточение сознания, поддержание уровня которого связано с определенными волевыми усилиями, необходимыми для выполнения той или иной деятельности.

*Постпроизвольное* наступает после произвольного. Когда при решении задачи появляются первые позитивные результаты, возникает интерес, происходит автоматизация деятельности, выполнение ее уже не требует специальных волевых усилий, а ограничено лишь утомлением, хотя цель работы сохраняется.

По характеру направленности выделяют *внешнее* внимание (направленно на окружающие предметы и явления) и *внутреннее* (направленное на собственные мысли, чувства и переживания человека).

#### **Основными свойствами внимания являются**

*Сосредоточенность* – это удержание внимания на одном объекте или одной деятельности при отвлечении от всего остального.

*Устойчивость* – это длительность удержания внимания на одном предмете или какой-либо деятельности.

*Объем* – определяется количеством объектов, на которые может быть одновременно направлено внимание в процессе их восприятия. Численная характеристика среднего объема внимания – 5-7 единиц информации.

*Распределение* – одновременное внимание к двум или нескольким объектам при одновременном выполнении действий с ними или наблюдении за ними..

*Переключаемость* – способность быстро выключаться из одних видов деятельности и включаться в новые, соответствующие изменившимся условиям.

### **3.4 ПАМЯТЬ**

*Ключевые слова: запечатление, сохранение, узнавание, воспроизведение, эффект Зейгарник, амнезия, реминисценция, интерференция,*

Наш психический мир многообразен и разносторонен. Благодаря высокому уровню развития нашей психики мы многое можем и многое умеем. В свою очередь, психическое развитие возможно потому, что мы сохраняем приобретенный опыт и знания. Все, что мы узнаем, каждое наше переживание, впечатление или движение оставляют в нашей памяти известный след, который может сохраняться достаточно длительное время и при соответствующих условиях проявляться вновь и становиться предметом сознания.

**ПАМЯТЬ - это запечатление, сохранение, последующее узнавание и воспроизведение следов прошлого опыта.**

Именно благодаря памяти человек в состоянии накапливать информацию, не теряя прежних знаний и навыков. Память занимает особое место среди психических познавательных процессов. Многие исследователи характеризуют память как «сквозной» процесс, обеспечивающий преемственность психических процессов и объединяющий все познавательные процессы в единое целое.

Как протекают *мнемические процессы*? Например, когда мы видим предмет, который раньше уже воспринимали, мы узнаем его. Предмет нам кажется знакомым, известным. Сознание того, что воспринимаемый в данный момент предмет или явление воспринимались в прошлом, называется *узнаванием*.

Однако мы можем не только узнавать предметы. Мы можем вызвать в нашем сознании образ предмета, который в данный момент мы не воспринимаем, но воспринимали его раньше. Этот процесс называется воспроизведением. Воспроизводятся не только воспринимаемые в прошлом предметы, но и наши мысли, переживания, желания, фантазии.

Необходимой предпосылкой узнавания и воспроизведения является запечатление, или запоминание, того, что было воспринято, а также его последующее сохранение.

Таким образом, память – сложный психический процесс, состоящий из нескольких частных процессов, связанных друг с другом.

В истории психологии уже с давних времен предпринимались попытки объяснить связь психических процессов при запоминании и воспроизведении. Еще Аристотель пытался вывести принципы, по которым наши представления могут связываться друг с другом.

- **Ассоциативная теория.** Представители ассоциативной психологии: англ. философ Дэвид Юм (1711-1776), амер. психолог и философ У. Джемс (1842-1910), англ. философ, социолог и психолог Герберт Спенсер (1820-1903), И. М. Сеченов (1829-1905), И.П. Павлов (1849-1936).

Слово «ассоциация» означает «связь», «соединение». Принципы ассоциаций получили в психологии широкое распространение. Существование ассоциаций связано с тем, что предметы и явления запечатлеваются и воспроизводятся не изолировано друг от друга, а в связи друг с другом. Воспроизведение одних ведет за собой воспроизведение других, что обуславливается реальными объективными связями предметов и явлений.

*Принципы ассоциаций:* - **ассоциация по смежности** (образ школьного товарища может вызвать в памяти события из нашей жизни, имеющие положительную или отрицательную эмоциональную окраску).

- **ассоциация по сходству** (портрет человека вызывает представление о нем самом. Или: другой пример: когда мы видим какой-то предмет, он может напомнить нам о каком-либо явлении или человеке).

- **ассоциация по контрасту** (представив что-нибудь черное, мы можем тем самым вызвать в представлении какой-либо образ белого цвета, а представив великана, мы можем тем самым вызвать в представлении образ карлика).

Изучение памяти явилось одним из первых разделов психологической науки, где был применен экспериментальный метод. Еще в конце 80-х гг. XIX в.

немецкий психолог *Герман Эббингауз (1850-1909)* выявил ряд особенностей проявления механизмов ассоциаций. Он установил, что сравнительно простые, но произведшие на человека сильное впечатление события могут запоминаться сразу, прочно и надолго. В то же время более сложные, но менее интересные события человек может переживать десятки раз, но в памяти они надолго не остаются. Одним из самых важных достижений Г. Эббингауза было *открытие закона забывания. Процесс забывания носит нелинейный характер*. Данный закон был им выведен на основе опытов с запоминанием бессмысленных трехбуквенных слогов. В ходе опытов было установлено, что после первого безошибочного повторения серии таких слогов забывание идет вначале очень быстро. Уже в течение первого часа забывается до 60 % всей полученной информации, а через шесть дней в памяти остается менее 20 % от общего числа первоначально выученных слогов.

- *На смену ассоциативной теории пришла гештальттеория. (В. Вундт (1832-1920), Эдвард Титченер (1867-1927), Курт Левин (1890-1947)).* Исходным понятием в данной теории была не ассоциация предметов или явлений, а их изначальная, целостная организация – гештальт («гештальт» в переводе на русский язык означает «целое», «структура», «система»). Сторонники данной теории исходили из того, что при запоминании и при воспроизведении материал, с которым мы имеем дело, выступает в виде целостной структуры. В исследованиях было получено много интересных фактов. Так, исследования Зейгарник Блюмы Вульфовой (1900-1988) показали, что если испытуемым предложить серию заданий, причем одни позволить им выполнить до конца, а другие прервать незавершенными, то впоследствии испытуемые вспоминали незавершенные задания в 1,9 раза чаще, чем завершенные к моменту прерывания. Это получило название *эффекта Зейгарник - незавершенные действия запоминаются лучше, чем завершенные, в 1,9 раза*). Данное явление можно объяснить так. При получении задания у испытуемого появляется потребность выполнить его. и она усиливается в процессе выполнения задания. Она оказывается реализованной, когда задание выполнено, и остается неудовлетворенной, если задание не доведено до конца. Следовательно, мотивация влияет на избирательность памяти, сохраняя в ней следы незавершенных заданий.

- Представителями психоанализа было установлено, что наиболее легко в нашей памяти воспроизводятся события, имеющие положительную эмоциональную окраску, и наоборот, негативные события быстро забываются.

- Представители *смысловой теории памяти* (франц. психолог *Альфред Бине (1857-1911)*, нем.-австрийский психолог *Карл Бюлер (1879-1963)*) доказывали, что на первый план при запоминании и воспроизведении выдвигается смысловое содержание материала.

- *Пьер Жане (1859-1947) (франц. психолог и психиатр)* одним из первых стал трактовать **память как систему действий**, ориентированных на запоминание, переработку и хранения материала. Именно французской психологической школой была доказана социальная обусловленность всех процессов памяти, ее прямая зависимость от практической деятельности человека.

- Отечественные психологи (*Л.С. Выготский (1896—1934)*, *А.А. Смирнов (1894-1980)*, *П.И. Зинченко (1903-1969)*) связывали процессы памяти с процессами мышления. Они установили зависимость запоминания от поставленной задачи и выделили основные приемы запоминания сложного материала. Например, А.А. Смирнов установил, что действия запоминаются лучше, чем мысли, а среди действий прочнее запоминаются те, которые связаны с преодолением препятствий.

Несмотря на то, что психология располагает сейчас обширным материалом в изучении памяти, многие вопросы остаются нерешенными. Физиологи, занимающиеся изучением мозга, работают над изучением физиологических механизмов памяти.

**Основные характеристики памяти:** *объем, быстрота воспроизведения, точность воспроизведения, длительность сохранения, готовность к использованию сохраненной информации.*

Объем памяти – *характеризует возможность запоминания и сохранения информации* (в качестве показателя используют количество запомненных единиц информации).

Быстрота воспроизведения *характеризуется способностью человека использовать в практической деятельности имеющуюся у него информацию.* При этом одни люди достаточно легко используют свои «информационные запасы», а другие, наоборот, испытывают серьезные затруднения при попытке воспроизвести информацию, необходимую для решения даже знакомой задачи.

Точность воспроизведения *отражает способность человека точно сохранять, а самое главное, точно воспроизводить запечатленную в памяти информацию.* В процессе сохранений в памяти часть информации утрачивается, а часть искажается.

Длительность *отражает способность человека удерживать определенное время необходимую информацию.* На практике мы сталкиваемся с тем, что человек запомнил необходимую информацию, но не может сохранить ее в течение необходимого времени (подготовку к зачету, экзамену).

Готовность воспроизведения *запечатленной в памяти информации.* Человек запомнил всю необходимую информацию, но когда потребовалось ее воспроизвести, то он не смог этого сделать. Однако спустя некоторое время он с удивлением отмечает, что помнит все, что сумел выучить.

### **Основные процессы и механизмы памяти**

Процессы памяти человека проходят четыре стадии: сенсорная (перцептивная), кратковременная, промежуточная (лабильная), долговременная.

**Запоминание** – психическая деятельность, направленная на закрепление в памяти новой информации путем связывания ее с уже приобретенным ранее знанием. *Оно всегда избирательно. Полно и прочно запоминается то, что имеет для нас особо важное значение, что вызывает у нас интерес и эмоции.*

Формы запоминания:

*запечатление* – кратковременное и долговременное сохранение материала, предъявлявшегося однократно на несколько секунд. Импринтинг (от англ. «запечатлеть») возникает в момент высокого эмоционального напряжения;

непроизвольное запоминание (*непреднамеренное*) – *это запоминание без заранее поставленной цели, без использования каких-либо приемов и проявления волевых усилий.* Например, после прогулки в лесу или после посещения театра мы можем вспомнить многое из того, что увидели, хотя специально не ставили себе задачу на запоминание;

*произвольное* (преднамеренное) *запоминание* характеризуется тем, что человек ставит перед собой определенную цель – запомнить некую информацию – использует специальные приемы запоминания.

**Сохранение** информации не является пассивным процессом ее удержания. Существует зависимость сохранения информации от условий и организации заучивания, влияния последующей информации, мыслительной переработки мате-

риала, установок личности (профессиональная направленность памяти в познавательной деятельности, злопамятство или добросердечие в эмоциональной памяти и др.),

**Воспроизведение** - процесс воссоздания образа предмета, воспринимаемого нами ранее, но не воспринимаемого в данный момент. Воспроизведение может быть непреднамеренным (непроизвольным) и преднамеренным (произвольным).

Формы воспроизведения: узнавание, воспоминание, припоминание, реминисценция.

- узнавание, которое происходит при повторном восприятии (появляется чувство знакомости объекта);

- воспоминание осуществляется в отсутствии объекта восприятия. *Мы вспоминаем, имея сознательно поставленную цель;*

- припоминание связано со значительными волевыми усилиями, требующее от человека определенного напряжения. *Мы сознательно намечаем, что может помочь нам вспомнить, или думаем, в каком отношении к нему находится то, что мы вспоминаем, оцениваем или ищем.*

- реминисценция - отсроченное воспроизведение спустя некоторое более или менее продолжительное время после запоминания того, что при воспроизведении непосредственно сразу запоминанием было недоступно. *(Сущность реминисценции заключается в том, что воспроизведение материала пополняется фактами и понятиями, которые отсутствовали при первом воспроизведении материала).*

**Забывание** – процесс, заключающийся в невозможности воспроизведения ранее закрепленного в памяти. Забывание проявляется в двух основных формах: а) невозможность припомнить или узнать; б) неверное припоминание или узнавание. Забывание протекает во времени неравномерно. Наибольшая потеря материала происходит сразу после его восприятия, а в дальнейшем идет медленнее.

Факторы, влияющие на забывание:

- возраст (*происходит ухудшение многих функций памяти. Запоминать становится труднее, а процессы забывания ускоряются*),

- характер информации и степень ее использования (*забывание протекает быстрее, если материал неинтересен или недостаточно понятен человеку, не связан с его практическими потребностями*),

- интерференция. Интерференция – отрицательное влияние определенных событий на запоминание и сохранение того или иного материала. Проактивная интерференция связана с событиями, происшедшими до запоминания (плохие вести перед экзаменом), а ретроактивная – с происходящими непосредственно после запоминания (*При организации учебной работы необходимо соблюдать перерывы в занятиях; чередовать учебные предметы так, чтобы между ними были значительные отличия; учить сначала трудные предметы, а затем - легкие*).

Ретроградная амнезия характеризуется тем, что забывание охватывает собой период, предшествующий событию, послужившему причиной амнезии (не+воспоминание). С течением времени этот период может уменьшиться, и даже полностью восстановиться в памяти все забытые события.

#### **Виды памяти:**

Прежде всего, память делится на: **генотипическую** (наследственную) – передача необходимых биологических, психологических и поведенческих свойств) и **фенотипическую** (обеспечивает обработку и хранение информации, приобретаемой в процессе индивидуального развития).

**По наличию целевой установки и затрачиваемым на запоминание усилиям:**

- *непроизвольная* (автоматическое запоминание и воспроизведение информации, которая входит в содержание профессиональной деятельности, обеспечивает активность интеллектуальной работы, вызывает максимальный интерес.
- *произвольная* (с установкой запомнить. Запоминание с помощью мнемических действий, целью которых является запечатление, сохранение и воспроизведение информации.

**По характеру психической активности:**

- *двигательная (или моторная)* память – это запоминание, сохранение и воспроизведение различных движений. Она является основой для формирования различных практических и трудовых навыков (почерк человека, как мы пользуемся столовыми приборами, как мы ходим, приветствуем знакомых);
- *эмоциональная* память - память на чувства (способность запоминать и воспроизводить чувства). Воспроизведенные, или вторичные, чувства могут значительно отличаться от первоначальных (слабее или сильнее первичного). Горе сменяется печалью, восторг или сильная радость – спокойным удовлетворением. Обида, перенесенная раньше, - обостряется, а гнев – усиливается;
- *образная* память – это память на представления, картины природы и жизни, а также на звуки, запахи, вкусы. Образную память разделяют на: зрительную, слуховую, вкусовую, обонятельную, осязательную. Вкусовая, обонятельная, осязательная – сводится к удовлетворению биологических потребностей и самосохранению организма. Развитие ее связано с профессиональной деятельности или наблюдается у людей, лишенных зрения, слуха.
- *словесно-логическая* память выражается в запоминании и воспроизведении наших мыслей. (*Это специфически человеческая память.* Словесно-логическая память проявляется в двух случаях: а) запоминается и воспроизводится только смысл данного материала; б) запоминается не только смысл, но и буквальное словесное выражение мыслей (заучивание мыслей).

**В зависимости от установки на время хранения информации:**

- *мгновенная* (от непосредственного восприятия стимулов. Это память-образ);
- *кратковременная* (воспринимается обобщенный образ воспринятого, наиболее существенные элементы). Благодаря кратковременной памяти перерабатывается значительный объем информации, отсеивается ненужная и остается потенциально полезная. Объем кратковременной памяти индивидуален. Он характеризует способность механически, т.е. без использования специальных приемов, запоминать воспринимаемую информацию);
- *оперативная* память. *Этим понятием обозначают мнемические процессы, обслуживающие непосредственно осуществляемые человеком актуальные действия, операции.* Когда мы выполняем какое-либо сложное действие, например, арифметическое, то осуществляем его по частям. По мере продвижения к конечному результату конкретный «отработанный» материал может забываться;
- *долговременная* память. В нее проникает и надолго откладывается лишь то, что когда-то было в кратковременной памяти.

Одним из основных проявлений памяти является воспроизведение образов. Образы предметов и явлений, которых мы в данный момент не воспринимаем, называются представлениями. Представления возникают в результате оживления ранее образованных временных связей, они могут вызываться по механизму ассоциаций, с помощью слова, описания.

Представления отличаются от понятий. Понятие имеет более обобщенный и отвлеченный характер, представление – наглядный характер. Представление – это образ предмета, понятие – мысль о предмете. Источником представлений являются ощущения и восприятия – зрительные, слуховые, обонятельные, осязательные, кинестетические.

Представления обычно бывают значительно беднее восприятий. Представления никогда не передают с одинаковой яркостью все черты и признаки объектов, ясно воспроизводятся только отдельные черты.

Представления – это результат переработки и обобщения прошлых восприятий. Без восприятий представления не могли бы сложиться: у слепорожденных нет представлений о цветах и красках, у глухих от рождения нет звуковых представлений.

Представление точнее называть представлением памяти, так как оно связано с работой образной памяти. Отличие представлений от восприятий состоит в том, что представления дают более обобщенное отражение предметов. Представление – это обобщенное отражение окружающего мира.

Представлять – это значит мысленно видеть или мысленно слышать что-то, а не просто знать. Представление – более высокая ступень познания, чем восприятие, они являются ступенью перехода от ощущения к мысли, это наглядный и вместе с тем обобщенный образ, отражающий характерные признаки предмета.

В формировании общих представлений важнейшую роль играет речь, называя одним словом ряд предметов. Представления формируются в процессе деятельности человека, поэтому в зависимости от профессии преимущественно развивается какой-либо один вид представлений. Но деление представлений по видам весьма условно.

### **3.5 МЫШЛЕНИЕ**

*Ключевые слова: понятие, суждение, умозаключение, аналогия, индукция, дедукция, анализ, синтез, сравнение, абстрагирование, обобщение, конкретизация, интеллект, трансдукция*

Ощущение и восприятие дают нам знание единичного – отдельных предметов и явлений реального мира. Но такая информация не может рассматриваться как достаточная. Для того чтобы человек мог жить и нормально трудиться, ему необходимо предвидеть последствия тех или иных явлений, событий или своих действий. Для того чтобы предвидеть, надо обобщать единичные предметы и факты и, исходя из этих обобщений, делать вывод относительно других единичных предметов и фактов такого же рода.

Этот многоступенчатый переход – от единичного к общему и от общего опять к единичному – осуществляется благодаря особому психическому процессу – мышлению. Мышление является высшим познавательным психическим процессом. Суть данного процесса заключается в порождении нового знания на основе творческого отражения и преобразования человеком действительности.



**МЫШЛЕНИЕ** - это обобщенное и опосредованное отражение действительности, вид умственной деятельности, заключающейся в познании сущности вещей и явлений, закономерных связей и отношений между ними.

Обобщенное – это отражение общего в предметах и явлениях реального мира и применение обобщений к единичным предметам и явлениям. Опосредованное - суждения о свойствах или характеристиках предметов и явлений без непосредственного контакта с ними, а путем анализа косвенной информации. Например, для того чтобы узнать, какая сегодня погода, можно выйти на улицу. Однако чаще всего мы поступаем по-другому: смотрим на термометр или слушаем сводку погоды и на основе информации о температурных характеристиках внешней среды делаем вывод о том, тепло на улице или холодно).

*«Мышление – орудие высшей ориентировки человека в окружающем мире и в себе самом».*

*И.П. Павлов*

Орудием мышления является речь. Тесная связь мышления и речи находит свое отражение в том, что мысли всегда облачаются в речевую форму, даже в тех случаях, когда речь не имеет звуковой формы. Мы всегда думаем словами, т.е. мы не можем мыслить, не произнося слова.

В своем становлении мышление проходит *две стадии*: допонятийную и понятийную.

*Допонятийное* мышление присуще ребенку до 5 лет. Оно характеризуется:

- не чувствительностью к противоречиям или *синкретизмом* (когда связываются между собой разнородные явления);
- трансдукцией – переходом от частного к частному, минуя общее;
- отсутствием представления о сохранении количества.

*Понятийное* мышление развивается постепенно от простого складывания ребенком предметов через установление сходства и различия между ними до собственно понятийного, которое формируется к 16-17 годам.

*«Я мыслю – значит, я существую».*

*Р. Декарт*

### **Основные формы мышления:**

- *понятие* – это отражение общих и существенных свойств предмета или явления, выраженное словом или группой слов. Понятия принято различать по степени отвлеченности (*конкретные и абстрактные*) и по объему (*общие и единичные*). Общие понятия – это класс однородных предметов или явлений (здание, стул, человек); единичные обозначают какой-либо один предмет (Саратов, Волга);

- *суждение* – основная форма мышления, отражающая связи между предметами и явлениями действительности и их свойствами и признаками;

- *умозаключение* – форма мышления, при которой на основе нескольких суждений делается определенный вывод. Например, все планеты Солнечной си-

стемы вращаются вокруг Солнца. Земля – планета Солнечной системы, значит, она вращается вокруг Солнца.

К умозаключению можно прийти методами *индукции* (направленность мысли от частного к общему), *дедукции* (направленность мысли от общего к частному) или *аналогии* (логический вывод делается на основании частичного сходства между явлениями, без достаточного исследования всех условий).

Для того чтобы выявить объективные отношения и взаимосвязи между предметами и явлениями в ходе формирования понятий, суждений, умозаключений и решения мыслительных задач человек прибегает к мыслительным операциям – сравнивает, анализирует, обобщает и классифицирует.

### ***Мыслительные операции***

*Анализ* – это мысленное разложение целого на части или мысленное выделение из целого его сторон, действий, отношений.

*Синтез* – воссоединение элементов в целостную структуру.

*Сравнение* – установленное отношений сходства и различия.

*Абстрагирование* – выделение какой-либо стороны или аспекта явления, которые в действительности как самостоятельные не существуют.

*Обобщение* – выделение общих признаков на основе объединения существенных свойств или сходства.

*Конкретизация* – отвлечение от общих признаков и подчеркивание частного, единичного.

<b><i>Виды мышления</i></b>			
<i>По степени раз- вернутости ре- шаемых задач</i>	<i>По характеру решаемых задач</i>	<i>По форме</i>	<i>По степени новизны решаемых задач</i>
Дискурсивное, интуитивное	Теоретическое практическое	Наглядно- действенное, наглядно-образное, абстрактно- логическое	Продуктивное, репродуктивное

*Дискурсивное* - умозаключающее.

*Интуитивное* - мгновенное, характеризующееся минимальной осознанностью.

*Концептуальное* – это познание законов, правил, разработка концепций и гипотез.

*Практическое* – это подготовка преобразования действительности (разработка цели, создание плана, схемы, проверка гипотез).

*Наглядно-действенное* мышление опирается на непосредственное восприятие предметов, реальное преобразование ситуации в процессе действий с предметами. Этот вид мышления широко представлен у людей, занятых производственным трудом, результатом которого является создание какого-либо материального продукта.

*Наглядно-образное* мышление характеризуется опорой на представления и образы. Его функции связаны с представлением ситуаций и изменениями в них,

которые человек хочет получить в результате своей деятельности, преобразующей ситуацию.

*Абстрактно-логическое (отвлеченное)* мышление осуществляется на основе понятий категорий, которые имеют словесное оформление и образно не представляются. Данный вид мышления развивается на основе глубокого знания теории, умения оперировать сложными понятиями, а также благодаря большому запасу представлений, которые по мере их обобщения перерастают в понятия.

*Продуктивное* - воссоздающее мышление.

*Репродуктивное* - воспроизводящее мышление по заданному образцу и подобию.

Мышление каждого человека характеризуется определенными качествами, которые называют **качествами ума** или интеллектуальными качествами человека. Это глубина, гибкость, широта, быстрота, целеустремленность, самостоятельность и др.

*Глубокий ум* позволяет проникать в сущность предметов и явлений, выявляя их связи и отношения.

*Гибкий ум* способен вскрывать противоречия в том или ином процессе, явлении. Гибкость ума проявляется в умении творчески использовать свои знания, опыт.

*Широкий ум* может заметить и постоянно держать под своим контролем большое количество связей между предметами и явлениями.

*Быстрота мысли* – способность человека быстро принимать правильные и обоснованные решения. Быстрота мысли обязательно предполагает и глубину, и гибкость, и широту ума, способность подробно анализировать и умело обобщать множество данных.

*Целеустремленность мышления* – способность концентрировать мысль на определенной цели, не отвлекаясь и не прекращая поиска решения. Она выше у человека убежденного, имеющего развитое чувство долга, ответственности за порученное дело.

*Самостоятельность мышления* – это способность принимать решение и действовать в соответствии с собственными взглядами и убеждениями. Она проявляется в творческом подходе к решению различного рода задач, в критической оценке возможных вариантов решения.

Чтобы подчеркнуть специфику человеческой психологической деятельности, часто используют термин *интеллект* (от лат. Intellectus – понимание, познание). Интеллект понимается как: 1) общая способность к познанию и решению проблем, определяющая успешность любой деятельности; 2) система всех познавательных (когнитивных) способностей индивида: ощущения, восприятия, памяти, представления, мышления, воображения; 3) способность к решению проблем без проб и ошибок «в уме».

**ИНТЕЛЛЕКТ** – *общая познавательная способность, определяющая готовность человека к усвоению и использованию знаний и опыта, а также к разумному поведению в проблемных ситуациях.*

Интеллект как система когнитивных процессов, которые имеют индивидуальную выраженность, характеризуется способностью к пониманию и эффективному решению проблем, в частности при овладении новым кругом жизненных

задач. Интеллект включает в себя приобретенные знания, опыт и способность к их дальнейшему использованию при умственной деятельности. Самое существенное для человеческого интеллекта состоит в том, что он позволяет отражать закономерные связи и отношения предметов и явлений окружающего мира, тем самым дает возможность творчески преобразовывать действительность.

### 3.7 ВООБРАЖЕНИЕ

*Ключевые слова: воображение, мечта, грезы, галлюцинации, фантазии, творчество, агглютинация, акцентирование, гиперболизация, схематизация, типизация*

Отражение человеком мира – это активный, творческий процесс, в ходе которого воспринимаемые предметы и явления, пережитые чувства не только отражаются в мозгу человека, но и перестраиваются в новые образы.

***ВООБРАЖЕНИЕ – психический процесс создания новых образов на основе ранее воспринятых.***

Воображение представляет собой отражение реальной действительности в новых непривычных сочетаниях и связях. Оно порождено трудовой деятельностью и развивается на ее основе. Поэтому воображение свойственно только человеку. Оно позволяет ему выйти за пределы реального мира во времени и пространстве, дает возможность еще до начала работы представить себе готовый результат труда. Почти вся человеческая и духовная культура является продуктом воображения и творчества людей.

Воображение связано со всей психической жизнью человека. Так как специфика воображения состоит в переработке прошлого опыта, то оно неразрывно связано с процессом памяти. Воображение преобразует то, что есть в памяти.

Воображение тесно связано с процессом восприятия. Оно включается в восприятие, влияет на создание образов воспринимаемых предметов, обогащая новые образы и делая их более продуктивным.

Самые тесные связи существуют между воображением и мышлением. Особенно это проявляется в проблемных ситуациях.

С деятельностью воображения связано формирование таких нравственно-психологических качеств личности как идейная убежденность, чувство долга, патриотизм, гуманность, чуткость, целеустремленность, настойчивость.

Физиологической основой воображения является сложная аналитико-синтетическая деятельность мозга, в процессе которой происходит образование новых систем временных связей на основе ранее сформированных.

Воображение различается у людей по нескольким признакам:

- яркости образов;
- степени их реалистичности и правдивости, новизне, оригинальности;
- широте воображения;
- произвольности, т.е. умению подчинять воображение поставленной задаче;
- типу представлений, которыми преимущественно оперирует человек (зрительные, двигательные и др.);
- устойчивости.

<b>Виды воображения</b>			
Активное		Пассивное	
Творческое	Воссоздающее	Преднамеренным	Непреднамеренным
<i>Мечты, фантазии</i>		<i>Грезы, сновидения, галлюцинации</i>	

*Активное воображение* – преднамеренное построение образов в связи с сознательно поставленной целью. Формами активного воображения являются мечты и фантазии.

*Пассивное воображение* возникает спонтанно, помимо воли и желания человека. Пассивное воображение характеризуется созданием образов, которые не воплощаются в жизнь. К формам пассивного воображения относятся сновидения, галлюцинации, грезы.

*Творческое активное* воображение, возникающее в труде, предполагает самостоятельное создание образов, реализуемых в оригинальных и ценных продуктах деятельности, и является неотъемлемой стороной технического, художественного и иного творчества. Например, писатели, художники, композиторы, стремясь отобразить жизнь в образах, прибегают к творческому воображению. Они не просто фотографически копируют жизнь, а создают художественные образы, в которых эта жизнь правдиво отражается в ее наиболее ярких и обобщенных чертах. Вместе с тем в этих образах отражается личность писателя, художника, композитора, его мировоззрение, понимание окружающей жизни, особенности присущего ему художественного стиля.

*Воссоздающее активное* воображение имеет в своей основе создание образов, соответствующих описанию на основе прочитанного или услышанного. Оно имеет место в тех случаях, когда человек по одному описанию должен представить предмет, который никогда им раньше не воспринимался. Этим видом воображения мы пользуемся при чтении литературы, изучении географических карт и чертежей.

*Преднамеренное пассивное* воображение создает образы, не связанные с волей, которая способствовала бы их осуществлению.

*Непреднамеренное пассивное* воображение наблюдается при ослаблении деятельности сознания, при его расстройствах, в полудремотном состоянии, во сне.

*Мечта* – образ желаемого будущего, образ того, что человек желал бы осуществить, выступающий в качестве мотива деятельности. фактически любой предмет, сделанный руками человека, в своей исторической сущности есть осуществленная мечта.

*Фантазия* (от греч. phantasia – воображение) – форма воображения, которая не имеет прямого эквивалента в действительности. В образах фантазии находят свое отражение определенные мотивы личности, которые обычно недостижимы в реальной жизни, деятельность по созданию таких образов проходит на выраженном позитивном эмоциональном фоне.

*Грезы* отражают связь фантазии с потребностями личности. Грезы принципиально неосуществимы. Грезы выполняют компенсаторную функцию: Человек в иллюзорной выдуманной жизни получает то, что ему недостает в реальности.

*Галлюцинации* появляются у человека при отсутствии каких-либо сенсорных стимулов. Галлюцинации обычно являются результатом нарушений психики или

работы организма и сопровождают многие болезненные состояния. Несмотря на то, что при галлюцинациях человеком воспринимается несуществующий объект, эти образы бывают настолько яркими, что человек абсолютно убежден в их реальности.

***Приемы и способы процесса воображения:***

*агглютинация* – «склеивание», комбинация, слияние отдельных элементов или частей нескольких предметов в один образ;

*акцентирование или заострение* – выделение и подчеркивание какой-либо части, детали в создаваемом образе;

*гиперболизация* – увеличение или уменьшение предмета, изменение количества частей предмета или их смешение;

*схематизация* – сглаживание различий предметов и выделение черт сходства между ними;

*типизация* – выделение существенного, повторяющегося в однородных явлениях, и воплощение его в конкретном образе.

Воображение – важнейшая составляющая часть творческого процесса. При этом воображение, преобразуя воспринимаемое, глубже и полнее отражает действительность, чем простое восприятие. Особенно важную роль воображение играет в научном и художественном творчестве.

***ТВОРЧЕСТВО – человеческая деятельность, порождающая нечто качественно новое, никогда раньше не бывшее, и имеющее общественно-историческую ценность.***

*«Творчество – это природный смысл жизни»*

Н. Рерих

Учёному воображение позволяет строить гипотезы, мысленно представлять и проигрывать научные эксперименты, искать и находить нетривиальные решения проблем. Американский психолог Грэхэм Уоллес (1926) выделил четыре *стадии процесса творчества*:

1) подготовка (зарождение идеи). На этой стадии идет длительный и трудоемкий анализ проблемы, накопление и обработка информации, осуществляются попытки сознательного решения задачи;

2) созревание (концентрация, «стягивание» знаний, прямо или косвенно относящихся к данной проблеме, добывание недостающих сведений). Для этой стадии характерно отсутствие видимого прогресса в решении задачи;

3) озарение (*инсайт*)- интуитивное схватывание искомого результата;

4) проверка правильности решения.

В отличие от научного творчества, обусловленного требованиями безусловной достоверности, целесообразности, логичности и доказательности, в искусстве нет ограничений для проявления творческого воображения. Творческое воображение обеспечивается знаниями, подкрепляется способностями, стимулируется целеустремленностью, сопровождается эмоциональным тоном.

## КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

*Заполните пропущенные места:*

1. Минимальную величину раздражителя, вызывающую едва заметное ощущение, называют ...
2. Слуховые и зрительные ощущения являются ... ощущениями. 3. Проводящие пути, по которым нервные импульсы передаются от периферии к центру, называются ...
4. Свойство восприятия, при котором образ воспринимаемых объектов мысленно достраивается до некоторой целостной формы, называется ...
5. Восприятие формы, величины, объема объектов, расстояния между ними, их взаимного расположения, удаленности и направления, в котором они находятся, называется восприятием ...
6. ... - это зависимость восприятия от прошлого опыта, от общего содержания психической деятельности человека и его индивидуальных особенностей.
7. ... называется ошибочное восприятие реальных вещей или явлений.
8. Внимание, вызываемое внешними причинами – теми или другими особенностями объектов, воздействующих на человека в данный момент, называется ...
9. Свойство внимания, с которым связана возможность одновременного успешного выполнения двух и более видов деятельности, называется ...
10. Длительность удержания внимания на одном предмете или какой-либо деятельности называется ...
11. Память, в зависимости от установки на время хранения информации, делится на мгновенную, кратковременную, долговременную и ...
12. ... - процесс воссоздания образа предмета, воспринимаемого нами ранее, но не воспринимаемого в данный момент.
13. Запоминание и сохранение информации на короткой срок после однократного и очень непродолжительного восприятия, называется ... памятью.
14. Мыслительная операция расчленения сложного объекта на составляющие его части, называется ...
15. ... – основная форма мышления, отражающая связи между предметами и явлениями действительности и их свойствами и признаками.
16. ... - это мгновенное осознание решения некоторых проблем.
17. Мышление, непосредственно включенное в практическую деятельность, называется ...
18. Активное воображение может быть ... и творческим.
19. Метод исследования, основанный на переходе от частных суждений к общему выводу, называется ...
20. Форма синтеза образов воображения, предполагающая «склеивание» различных, в повседневной жизни не соединяемых качеств, свойств, частей, называется ...

## 4 ОБЩЕНИЕ И РЕЧЬ

### 4.1. Речь и язык.

### 4.2. Структура, функции и виды общения.

### 4.3. Проблемы межличностного взаимодействия.

*Ключевые слова: речь, язык, идентификация, эмпатия, рефлексия, аттракция, конфликт, общение.*

## 4.1 РЕЧЬ И ЯЗЫК

Речевое общение осуществляется по законам данного языка (русский, английский, немецкий и т.п.), который представляет собой систему фонетических, лексических, грамматических и стилистических средств и правил общения. Речь и язык представляют сложное диалектическое единство. Речь осуществляется по правилам языка, и вместе с тем под действием ряда факторов (требований общественной практики, развития науки, взаимных влияний языков и др.) она изменяет и совершенствует язык.

***ЯЗЫК – это система условных символов, с помощью которых передаются сочетания звуков, имеющие для людей определенное значение и смысл.***

Речь и язык современного человека – результат длительного исторического развития. Ребенок усваивает язык в процессе общения со взрослыми и учится пользоваться им в речи. Благодаря речи осуществляется историческая преемственность опыта людей.

***РЕЧЬ – исторически сложившаяся форма общения людей посредством языка.***

В речи выражается психология отдельно взятого человека или общности людей, для которых данные особенности речи характерны; язык отражает в себе психологию народа, для которого он является родным, причем не только ныне живущих людей, но и предшествующих поколений.

Речевая деятельность человека теснейшим образом связана со всеми сторонами человеческого сознания. Речь – могучий фактор психического развития человека, формирования его как личности. Под влиянием речи формируется сознание и самосознание, взгляды, убеждения, интеллектуальные, моральные и эстетические чувства, формируется воля и характер.

### ***Свойства речи:***

- *содержательность* речи характеризуется объемом выраженных в ней мыслей, обеспечивается подготовленностью говорящего;
- *понятность* обусловлена в основном объемом знаний слушателей, обеспечивается избирательным отбором материала, доступного слушателям;
- *выразительность* связана с эмоциональной насыщенностью, обеспечивается интонацией, акцентом;
- *действенность* определяется влиянием на мысли, чувства, поведение, обеспечивается учетом индивидуальных особенностей слушателей.



Речь выполняет различные **функции**, среди которых: функция выражения, функция воздействия, функция обозначения, функция сообщения.

Функция *выражения* заключается в том, что, с одной стороны, благодаря речи человек может полнее передавать свои чувства, переживания, отношения, а с другой – выразительность речи, ее эмоциональность значительно расширяет возможности общения.

Функция *воздействия* заключается в способности человека посредством речи побуждать людей к действию.

Функция *обозначения* состоит в способности человека посредством речи давать предметам и явлениям окружающей действительности присущие только им названия.

Функция *сообщения* состоит в обмене мыслями между людьми посредством слов, фраз.

Различают следующие **виды речи**: устная, письменная, внутренняя.

*Устная речь* представляет собой общение при помощи языковых средств, воспринимаемых на слух. Она подразделяется на монологическую и диалогическую. *Монологическая* речь – развернутая и связная речь человека, обращенная к другим людям. Это речь оратора, лектора, докладчика или другого человека, передающего какую-либо информацию. Такая речь требует от говорящего тщательного отбора слов, оборотов. Диалогическая, или разговорная, речь – это речь двух или более людей, при которой активны в равной степени все ее участники. Возникает как ответ на вопрос, не требует специальной подготовки.

*Письменная речь* представляет собой разновидность монологической речи, но в отличие от монолога строится при помощи письменных знаков. Данный вид речи имеет четкий замысел и предъявляет повышенные требования к мыслительной деятельности человека. В письменной речи функцию выражения выполняют лексика, грамматика и знаки препинания, а также имеются синтаксические конструкции и стили, особая композиционная структура.

*Внутренняя речь* – беззвучная, скрытая речь, направленная на себя и возникающая в процессе мышления. Посредством внутренней речи происходит переработка образов восприятия, их осознание и классификация в определенной системе понятий. Внутренняя речь кодирует образы реального мира символизирующими их знаками и выступает как средство мышления.

## 4.2 СТРУКТУРА, ФУНКЦИИ И ВИДЫ ОБЩЕНИЯ

Общение имеет огромное значение в развитии личности. В процессе общения усваивается опыт, накапливаются знания, формируются практические умения и навыки, вырабатываются взгляды и убеждения. В процессе общения между людьми возникают, проявляются и формируются межличностные отношения. Общение предполагает обмен мыслями, чувствами, переживаниями и попытками взаимного влияния

**ОБЩЕНИЕ** – целенаправленное взаимодействие, при котором устанавливаются и развиваются контакты между людьми, вырабатываются и соблюдаются общие правила, тактика и стратегия поведения.

Общение является *решающим условием становления каждого человека как личности* (если маленького ребенка лишить возможности общения с другими людьми, то это значительно задерживает его психическое развитие, а в случае больших ограничений, могут произойти необратимые изменения).

Процесс общения имеет огромное значение для *осуществления личностных целей и удовлетворения важнейших потребностей человека*. Например, в условиях изоляции, вынужденной или добровольной, у человека возникают такие чувства как неуравновешенность, повышенная чувствительность, беспокойство, уныние, вялость. В этих ситуациях люди начинают говорить вслух. Сначала это своего рода комментарии увиденного или происходящего. Потом появляется потребность обратиться к кому-то или чему-то. Некоторые разговаривают сами с собой: подбадривают, отдают команды, задают вопросы. Через некоторое время почти все находят себе какого-нибудь собеседника. Основная причина такого поведения людей заключается в том, что у них нет возможности для удовлетворения потребности в общении. Поэтому человек компенсирует отсутствие реального межличностного общения представляемым и воображаемым объектом.

Также процесс общения является *внутренним механизмом совместной деятельности людей*. Даже пассивное присутствие других людей изменяет результаты деятельности индивида. Особенно большие изменения происходят, когда люди выполняют рядом такую же задачу или когда общаются в процессе ее выполнения.

Общение – это *важнейший источник информации для человека*. Только в процессе общения формируются духовные потребности, морально-политические и эстетические чувства, складывается характер.

*«Счастье личности вне общества невозможно, как невозможна жизнь растения, выдернутого из земли и брошенного на бесплодный песок».*

*Л.Н. Толстой*

**Структура общения.** В общении выделяют три взаимосвязанные стороны (по Г.М. Андреевой):

- *коммуникативная сторона* общения состоит в обмене информацией между людьми (различными представлениями, идеями, интересами, настроениями, чувствами, установками и т.д. Средства коммуникации – вербальное и невербальное общение);

*интерактивная сторона* заключается не только в обмене знаниями, идеями, но и непосредственной организацией совместной деятельности людей. Взаимодействие может выступать в виде кооперации или конкуренции, согласия или конфликта, приспособления или оппозиции. (Например, нужно согласовать действия, распределить функции или повлиять на настроение, поведение, убеждения собеседника);

- *перцептивная сторона* общения включает процесс восприятия друг друга партнерами по общению и установление на этой основе взаимопонимания. Это связано с восприятием внешнего облика, поступков, действий человека и их истолкованием. Взаимная социальная перцепция (процесс восприятия и оценки людьми друг

друга) при общении очень субъективна, что проявляется и в не всегда правильном понимании целей партнера по общению, его мотивов, отношений и т.п.

К **функциям общения** относятся:

- *контактная* - установление контакта как состояния обоюдной готовности людей к приему и передаче сообщений и поддержанию связи в форме их постоянной взаимоориентированности;

- *информационная* – обмен сообщениями, т.е. прием - передача каких-либо сведений в ответ на запрос других людей, а также обмен мыслями, замыслами, решениями;

- *побудительная* – стимуляция активности партнера по общению, направляющая его на выполнение тех или иных действий;

- *координационная* – взаимное ориентирование и согласование действий людей при организации и осуществлении совместной деятельности;

- *понимания* – не только адекватное восприятие и оценка смысла сообщения, но и понимание партнерами по общению друг друга (их намерений, установок, переживаний, состояний);

- *амотивная* – возбуждение в партнере нужных эмоциональных переживаний (обмен эмоциями), а также изменение с его помощью собственных переживаний и состояний инициатора общения;

- *установления отношений* – осознание и фиксирование человеком своего места в системе ролевых, статусных, деловых, межличностных и прочих связей общества, в котором предстоит действовать индивиду;

- *оказания влияния* – изменение состояния, поведения, личностно-смысловых образований партнера, в том числе его намерений, установок, мнений, решений, представлений, потребностей, действий и т.д.

Основными **механизмами взаимопонимания** людей в процессе общения являются идентификация, эмпатия, рефлексия, аттракция.

*Идентификация* – мысленный процесс уподобления себя партнеру по общению с целью познать и понять его мысли и представления. Идентификация играет огромную роль в поведении и духовной жизни человека. Она известна как самое раннее появление эмоциональной привязанности к другому человеку.

*Эмпатия* – это эмоциональное сопереживание другому человеку. Через эмоциональный отклик люди познают внутреннее состояние других. Эмпатия основана на умении правильно представлять себе, что происходит внутри другого человека, что он переживает, как оценивает окружающий мир.

*Рефлексия* – это механизм самопознания в процессе взаимодействия, в основе которого лежит способность человека представлять себе то, как он воспринимается партнером по общению. Рефлексия является своеобразной обратной связью, которая способствует формированию и стратегии поведения партнеров по общению, и коррекции их понимания особенностей внутреннего мира друг друга.

*Аттракция* – это процесс познания другого человека, основанный на формировании устойчивого позитивного чувства к нему. В этом случае понимание партнера по взаимодействию возникает благодаря появлению привязанности к нему, дружеского или более глубокого интимно-личностного отношения.

Общение как одна из основных сфер деятельности человека имеет различные виды и формы.

**Виды общения:**

- *контакт масок* (игнорирование личности собеседника, сокрытие своих истинных чувств за «маской»);
- *примитивное* общение (учет только своих потребностей, игнорирование личности и интересов собеседника);
- *формально-ролевое* общение (регламентированное общение исходя из социальных ролей собеседников);
- *деловое* общение (учет особенностей личности собеседника ради интересов дела);
- *межличностное* (духовное, дружеское) общение (взаимный учет и понимание личности друг друга);
- *манипулятивное* общение (учет личности собеседника с целью манипулировать им ради достижения собственных интересов).
- *светское* общение (говорят не то, что думают, а что положено говорить в подобных случаях).

#### ***Средства общения:***

- вербальные (слово, речь);
- *невербальные* (неречевые средства – жесты, мимика, пантомимика (поза, осанка, походка), поведение (в том числе прикосновения к партнеру, поглаживания, похлопывание, отталкивания);
- *смешанные* (сочетание вербальных и невербальных средств общения, что обычно и бывает при вербальном общении).

### **КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ**

*Выберете правильный(е) ответ(ы):*

1. Коммуникативная сторона общения состоит в:
  - а) организации взаимодействия между людьми;
  - б) обмену информацией между людьми;
  - в) установлении взаимопонимания между партнёрами по общению.
  - г) восприятию друг друга в процессе общения;
  - д) повышении самооценки.
2. Интерактивная сторона общения состоит в:
  - а) обмену информацией между людьми;
  - б) организации своей индивидуальности;
  - в) организации взаимодействия между людьми;
  - г) восприятию партнёра по общению;
  - д) выявлении мотива общения.
3. Перцептивная сторона общения заключается в:
  - а) сотрудничестве партнеров по общению;
  - б) обмену информацией между людьми;
  - в) организации взаимодействия;
  - г) восприятию друг друга общающимися людьми;
  - д) выявлении субъективного отношения партнёра по общению.
4. Общение – это:
  - а) процесс реализации тех или иных отношений;
  - б) проявление особенностей темперамента;

- в) результат акцентуации характера;
  - г) соотношение мотивов и потребностей индивида;
  - д) продукт деятельности человека.
5. Способность к постижению эмоционального состояния другого человека в форме сопереживания называется:
- а) идентификация;
  - б) рефлексия;
  - в) эмпатия;
  - г) внушение;
  - д) аргументация.
6. Укажите вид общения:
- а) убеждение;
  - б) гипноз;
  - в) рефлексия;
  - г) вербальное.
8. Вербальное средство общения – это:
- а) поза, жесты, мимика;
  - б) паралингвистика;
  - в) проксемика;
  - г) визуальный контакт;
  - д) живая речь.
9. Идентификация – это:
- а) уподобление себя партнеру по общению;
  - б) способность к сопереживанию;
  - в) подверженность психическим состояниям;
  - г) неаргументированное воздействие на другого человека;
  - д) воспроизведение черт и образцов демонстрируемого поведения.
10. Заражение – это:
- а) целенаправленное неаргументированное воздействие одного человека на другого;
  - б) невольная подверженность человека определённым психическим состояниям;
  - в) воспроизведение черт и образцов демонстрируемого поведения;
  - г) передача информации с целью получения согласия от партнёра по общению;
  - д) сопереживание собеседнику.
11. Термин «убеждение» означает:
- а) бессознательную подверженность человека определённым психическим состояниям;
  - б) осознание, как партнёр воспринимает меня;
  - в) получение согласия от человека, принимающего информацию с помощью логического основания;
  - г) принятие внешних черт поведения другого человека;
  - д) воспроизведение черт и образцов демонстрируемого поведения собеседника.
12. Специфика подражания в:
- а) сопереживании собеседнику;
  - б) обмене информацией с целью получения согласия;
  - в) уподоблении себя партнёру по общению;

- г) использовании проксемики;
  - д) воспроизведении черт и образцов демонстрируемого поведения собеседника.
13. Что не является ошибкой первого впечатления:
- а) фактор этнической принадлежности;
  - б) фактор превосходства;
  - в) фактор привлекательности;
  - г) фактор «отношения к нам».
14. Казуальная атрибуция – это:
- а) неожиданный комплимент;
  - б) ошибки первого впечатления;
  - в) привлечение внимания собеседника;
  - г) интерпретация причин и мотивов поведения других людей;
  - д) механизм самопознания в процессе общения.
15. Когда происходит казуальная атрибуция?
- а) при возникновении неожиданных преград на пути совместной деятельности;
  - б) при первом впечатлении;
  - в) в процессе обмена мнениями с партнёром по общению;
  - г) при использовании просодики;
  - д) в процессе установления визуального контакта.
16. «Самоподача» в общении означает:
- а) сопереживание собеседнику;
  - б) уподобление себя партнёру по общению;
  - в) подражание партнёру по общению;
  - г) внушаемость чужим мыслям;
  - д) управление вниманием собеседника.
17. Что не является фактором самоподачи в общении?
- а) превосходства;
  - б) привлекательности;
  - в) национальности;
  - г) актуального состояния и причин поведения;
  - д) отношения.
18. Барьером коммуникации называют:
- а) эмпатию;
  - б) непонимание;
  - в) рефлексия;
  - г) идентификацию;
  - д) ригидность.
19. Барьером коммуникации не является:
- а) непонимание;
  - б) избегание;
  - в) изоляция;
  - г) авторитет;
  - д) рефлексия.

20. Транзакция – это:
- а) восприятие партнёра по общению;
  - б) передача информации на расстоянии;
  - в) самопознание человека;
  - г) намерение к действию в общении;
  - д) прогнозирование поведения партнёра по общению.

## **5 ЭМОЦИИ И ЧУВСТВА**

### **5.1. Понятие о чувствах и эмоциях.**

### **5.2. Классификация чувств.**

### **5.3. Виды эмоциональных состояний.**

*Ключевые слова: настроение, страсть, аффект, воодушевление, стресс, фрустрация, радость, удивление, страдание, гнев, отвращение, презрение, страх, стыд, вина*

## **5.1 ПОНЯТИЕ О ЧУВСТВАХ И ЭМОЦИЯХ**

Все, с чем мы сталкиваемся в повседневной жизни, вызывает у нас определенное отношение. Одни объекты и явления вызывают у нас симпатию, другие, наоборот, отвращение. Одни вызывают интерес и любопытство, другие – безразличие. Даже те отдельные свойства предметов, информацию о которых мы получаем через ощущения, например, цвет, вкус, запах, не бывают безразличны для нас. Ощущая их, мы испытываем удовольствие или неудовольствие, иногда отчетливо выраженные, иногда едва заметные. Более сложное отношение к себе вызывают жизненные факты, взятые во всей их полноте, во всем многообразии их свойств и особенностей. Отношения к ним выражаются в таких сложных чувственных переживаниях, как радость, горе, симпатия, пренебрежение, гнев, радость, стыд, страх.

Переживание человеком своего отношения к тому, что он делает или познает, к другим людям, к самому себе, называют *чувствами и эмоциями*. Чувства и эмоции – взаимосвязанные, но различающиеся явления эмоциональной сферы личности.

***ЭМОЦИИ – это психические процессы и состояния (человека и животных), связанные с оценкой непосредственной значимости для индивида действующих на него факторов.***

Эмоции выражаются в форме непосредственных переживаний удовлетворения или неудовлетворения его актуальных потребностей. Проявляясь как реакции на предметы окружающей обстановки, эмоции связаны с первоначальными впечатлениями. Первое впечатление от чего-либо носит эмоциональный характер, являясь непосредственной реакцией (страх, гнев, радость) на какие-то внешние его особенности. Эмоциональные состояния достаточно динамичны, они изменяются время от времени, могут переходить одно в другое, иногда – в свою противоположность. Например, радость иногда может смениться печалью, страх – гневом, удовольствие – неудовольствием. Динамика эмоциональных состояний зави-

сит от динамики потребностей и интересов, с которыми эти состояния функционально связаны.

**ЧУВСТВА** – вид эмоций, представленных переживаниями человека, в которых отражается устойчивое личностное отношение индивида ко всему тому, что он познает и делает, к тому, что его окружает.

Сложность чувства проявляется в том, что оно включает в себя целую гамму эмоций и часто затруднительно для словесного описания. Чувства отражают устойчивое отношение к каким-либо конкретным объектам (реальным или воображаемым). Человек не может переживать чувства вообще, если они не отнесены к кому-нибудь или чему-нибудь. Например, человек не в состоянии испытать чувство любви, если у него нет объекта привязанности. Точно так же он не может испытать чувство ненависти, если у него нет того, что он ненавидит.

*«Как значимы эмоции и чувства! Это ветры, надувающие паруса корабля; они его иногда топят, но без них он не может плавать».*

Вольтер

Чувства возникли и формировались в процессе культурно-исторического развития человека. Способы выражения чувств менялись в зависимости от исторической эпохи. Чувство долга, собственного достоинства, стыд, гордость – исключительно человеческие чувства. Эмоции, связанные с удовлетворением физиологических потребностей, имеются и у животных, но у человека даже эти эмоции несут на себе печать общественного развития. Все эмоциональные проявления человека регулируются социальными нормами.

Источниками эмоций и чувств являются, с одной стороны, отражаемая в нашем сознании окружающая действительность, а с другой – наши потребности. Те предметы и явления, которые не имеют отношения к нашим потребностям и интересам, не вызывают у нас заметных чувств.

Чувства играют значимую роль и в построении контактов с окружающими людьми. Человек всегда предпочитает находиться в комфортной обстановке, а не в условиях, вызывающих у него негативные чувства. Кроме этого, следует отметить, что чувства всегда индивидуальны. То, что нравится одному, может вызывать негативные чувства у другого. Это объясняется системой ценностных установок конкретного человека.

## 5.2 КЛАССИФИКАЦИЯ ЧУВСТВ

**В зависимости от предметной сферы** чувства подразделяются на нравственные, эстетические, интеллектуальные.

Нравственными, или моральными, называются чувства, переживаемые людьми при восприятии явлений действительности и сравнении этих явлений с нормами, выработанными обществом. Проявление этих чувств предполагает, что человеком усвоены нравственные нормы и правила поведения в том обществе, в котором он живет. Нравственные нормы складываются и изменяются в процессе исторического развития общества в зависимости от его традиций, обычаев, рели-



гии, господствующей идеологии и т.д. Действия и поступки людей, соответствующие взглядам на нравственность в данном обществе, считаются *моральными, нравственными*; поступки, не соответствующие этим взглядам, считаются *аморальными, безнравственными*. К нравственным чувствам относят чувство долга, гуманность, доброжелательность, любовь, дружбу, патриотизм, сочувствие и т.д. К аморальным можно отнести жадность, эгоизм, жестокость и т.д. Следует отметить, что в различных обществах эти чувства могут иметь некоторые различия в содержательном наполнении.

*Интеллектуальные* чувства возникают в процессе умственной деятельности и связаны с познавательными процессами. Они отражают и выражают отношение человека к своим мыслям, к процессу познания, его успешности и неуспешности, к результатам интеллектуальной деятельности. Интеллектуальные чувства не только сопровождают познавательную деятельность человека, но и стимулируют, усиливают ее, влияют на скорость и продуктивность мышления, на содержательность и точность полученных знаний. К интеллектуальным чувствам относят любопытство, любознательность, удивление, уверенность, неуверенность, недоумение, чувство нового, чувство радости по поводу сделанного открытия, чувство сомнения в правильности решения. При этом чувства выступают как своеобразный регулятор умственной деятельности.

*Эстетические* чувства представляют собой эмоциональное отношение человека к красоте и гармонии (либо, наоборот, дисгармонии) в природе, к произведениям искусства, к отношениям между людьми. Эти чувства проявляются в соответствующих оценках и переживаются как эмоции эстетического наслаждения, восторга или презрения, отвращения. Это чувство красивого и безобразного, грубого; чувство величия, или, наоборот, низости, пошлости; чувство трагического и комического.

**По влиянию на деятельность** различают чувства стенические и астенические. *Стенические* чувства – это чувства, активизирующие деятельность человека и вызывающие подъем, возбуждение, бодрость (радость, гнев, ненависть). В этом случае человек готов «горы перевернуть». *Астенические* чувства уменьшают активность, энергию человека (печаль, тоска, уныние, подавленность). Они отрицательно влияют на деятельность и поведение личности. И стенические, и астенические чувства одинаково значимы. Их правильная оценка зависит от определенного рода обстоятельств.

**По направленности** чувства могут быть положительными (радость, уверенность, оптимизм и т.п.) и *отрицательными* (угнетенность, страх, неуверенность и т.п.).

Чувства различаются по *скорости возникновения, силе и продолжительности*.

Так, иногда чувства возникают очень быстро, например, в виде вспышек радости, гнева, но иногда те же чувства проявляются медленно («не сразу обрадовался»). Существуют эмоциональные переживания, скорость возникновения которых определить трудно или совсем невозможно (большинство наших настроений).

Эмоциональные переживания могут происходить с различной силой. *Сила чувств* – это, прежде всего, сила переживания приятного или неприятного («очень приятно», «малопрятно»).

Эмоциональные переживания также различаются по *продолжительности (устойчивости)*. Чувства называются устойчивыми, когда возникшее переживание продолжается в течение длительного периода.

*«Мы еще толком не знаем даже, почему человек смеется, лишь человек, и никто другой».*

Паруйр Севак

### 5.3 ВИДЫ ЭМОЦИОНАЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ

В зависимости от сочетания скорости, силы и продолжительности чувств различают следующие виды эмоциональных состояний: настроение, страсть, аффект, воодушевление, стресс и фрустрация.

*Настроение* – это эмоциональное состояние, которое отличается слабой или средней силой и значительной устойчивостью. То или иное настроение может продолжаться целые дни, недели, месяцы. Настроение может быть радостным или печальным, веселым или угнетенным, бодрым или подавленным, спокойным или раздраженным. Устойчивость настроения зависит от многих причин – возраста человека, индивидуальных особенностей его характера и темперамента, силы воли, уровня развития ведущих мотивов поведения. Настроение может стать устойчивой чертой личности. Именно эту особенность настроения подразумевают, когда делят людей на оптимистов и пессимистов.

Настроения имеют огромное значение для эффективности деятельности, которой занимается человек. Например, известно, что одна и та же работа при одном настроении может казаться легкой и приятной, а при другом – тяжелой и удручающей. Естественно, что при хорошем настроении человек в состоянии выполнить гораздо больший объем работы, чем при плохом.

*Страсть* тоже является длительным и устойчивым эмоциональным состоянием. Но, в отличие от настроения, страсть характеризуется сильным эмоциональным накалом. Это сложное, качественно своеобразное и встречающееся только у человека эмоциональное состояние. Страсть представляет собой сплав эмоций, мотивов, чувств, сконцентрированных вокруг определенного вида деятельности или предмета. Страсти являются настолько сильными чувствами, что уже не человек управляет ими, а они управляют им. Как и всякие чувства, страсти могут быть положительными и отрицательными, возвышенными и низменными. Положительными и возвышенными называют страсти, которые побуждают человека к достижению благородных целей, идущих на пользу не только ему, но и другим людям (любовь). Отрицательными, или низменными, называют страсти, в результате которых человек наносит вред себе или другим людям (фанатизм).

*Аффектами* называют чрезвычайно сильные, быстро возникающие и бурно протекающие эмоциональные состояния (аффекты отчаяния, ярости, ужаса). Действия человека при аффекте происходят в виде «взрыва». Сильное эмоциональное возбуждение, затрагивая двигательные центры коры головного мозга, переходит в двигательное возбуждение и проявляется в бурных движениях и действиях, беспорядочной речи. Иногда аффект проявляется в напряженной скованности движений, позы или речи (например, это может быть растерянность при приятном, но неожиданном известии).

В состоянии аффекта изменяется функционирование всех психических процессов. В частности, резко изменяются показатели внимания. Его переключаемость снижается, и в поле восприятия попадают только те объекты, которые непосредственно связаны с переживанием. На них внимание сконцентрировано настолько, что переключиться на что-то другое человек оказывается не в состоянии. Все остальные раздражители, не связанные с переживанием, оказываются не в поле зрения человека, осознаются им недостаточно, и в этом заключается одна из причин неуправляемости поведения человека в состоянии аффекта. В состоянии аффекта человеку трудно предвидеть результаты своих действий, поскольку меняется характер протекания процессов мышления. Резко снижается способность прогнозировать последствия своих поступков, в результате чего становится невозможным целесообразное поведение.

Любое чувство может переживаться в аффективной форме. Аффект – это уже не радость, а восторг, не горе, а отчаяние, не страх, а ужас, не гнев, а ярость. Аффекты возникают при ослабленной воли и являются показателями несдержанности, неспособности человека к самообладанию.

*Воодушевление* как эмоциональное состояние проявляется в различных видах деятельности. Оно характеризуется большой силой и устремленностью к определенной деятельности. Воодушевление возникает в тех случаях, когда цель ясна и результаты ярко представляются, при этом как нужные, ценные. Воодушевление часто переживается как чувство коллективное, при этом чем больше людей охвачено чувством воодушевления, тем сильнее это чувство переживается каждым человеком в отдельности. Особенно часто и наиболее ярко это эмоциональное состояние проявляется в творческой деятельности людей. Воодушевление – это своеобразная мобилизация всех лучших душевных сил человека.

*Стресс* (англ. *stress* – *напряжение*) представляет собой состояние чрезмерно сильного и длительного психологического напряжения, которое возникает у человека в результате длительной и напряженной, с трудом выносимой или невыносимой физической или психической нагрузки. Стресс – это отрицательное эмоциональное состояние. Впервые слово «стресс» употребил канадский ученый-биолог Г.Селье (1907-1982). Он же ввел понятие «фазы стресса», выделив стадии тревоги (мобилизация защитных сил организма, повышающая его устойчивость), резистентности (приспособления к трудной ситуации) и истощения (последствия длительного воздействия стресса). Стресс вызывается экстремальными для данной личности условиями и переживается с большой внутренней напряженностью. Стресс могут вызвать опасные условия для жизни и здоровья большие физические и умственные перегрузки, необходимости принимать быстрые и ответственные решения. При сильном стрессе учащаются сердцебиение и дыхание, повышается кровяное давление, возникает общая реакция возбуждения, выраженная в той или иной степени дезорганизации поведения (беспорядочные, нескоординированные движения и жесты, сбивчивая, несвязная речь), наблюдается растерянность, трудности в переключении внимания, возможны ошибки восприятия, памяти, мышления. Стресс дезорганизует деятельность человека, нарушает нормальный ход его поведения. Частые и длительные стрессы оказывают негативное воздействие на физическое и психическое здоровье человека. Однако при слабом стрессе (или как в первой фазе) появляются общая физическая собранность, активизация деятельности, ясность и четкость мысли, сообразительность.

*Фрустрация* – стойкое, отрицательное эмоциональное состояние, возникающее у человека в результате неудачи; тяжело переживаемая неудача в дости-

жении какой-либо важной для него цели; крушение надежд, сопровождаемое состоянием тревоги, безысходности, подавленности, осознанием невозможности достижения поставленной цели. Фрустрация – это внутренний конфликт между направленностью личности и объективными возможностями, с которыми личность не согласна. Фрустрация проявляется тогда, когда степень неудовлетворения выше того, что человек может вынести. В состоянии фрустрации человек испытывает особо сильное нервно-психическое потрясение. Оно может проявляться как крайняя досада, озлобленность, подавленность, полное безразличие к окружению, неограниченное самобичевание.

Учеными неоднократно предпринимались попытки выделить основные, «фундаментальные» эмоции. В частности, принято выделять следующие эмоции:

*Радость* – положительное эмоциональное состояние, связанное с возможностью достаточно полно удовлетворить актуальную потребность.

*Удивление* – не имеющая четко выраженного положительного или отрицательного знака эмоциональная реакция на внезапно возникшие обстоятельства.

*Страдание* – отрицательное эмоциональное состояние, связанное с полученной достоверной или кажущейся таковой информацией о невозможности удовлетворения важнейших потребностей.

*Гнев* – эмоциональное состояние, отрицательное по знаку, как правило, протекающее в форме аффекта и вызываемое внезапным возникновением серьезного препятствия на пути удовлетворения исключительно важной для субъекта потребности.

*Отвращение* – отрицательное эмоциональное состояние, вызываемое объектами (предметами, людьми, обстоятельствами и т.д.), соприкосновение с которыми вступает в резкое противоречие с идеологическими, нравственными или эстетическими принципами и установками субъекта.

*Презрение* – отрицательное эмоциональное состояние, возникающее в межличностных взаимоотношениях и порождаемое рассогласованием жизненных позиций, взглядов и поведения субъекта с жизненными позициями, взглядами и поведением объекта чувства.

*Страх* – отрицательное эмоциональное состояние, появляющееся при получении субъектом информации о реальной или воображаемой опасности.

*Стыд* – отрицательное состояние, выражающееся в осознании несоответствия собственных помыслов, поступков и внешности не только ожиданиям окружающих, но и собственным представлениям о подобающем поведении и внешнем облике.

*Вина* – отрицательная эмоция, возникающая при совершении неправильных действий. Вина связана с осуждением своего поступка. Не зависимо от того, как к этому поступку относятся окружающие. Она включает в себя осуждение себя, раскаяние, снижение самооценки.

## КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

*Заполните пропущенные места:*

1. Радость, гнев, ненависть – это ... чувства, они активизируют деятельность человека и повышают его жизнедеятельность, увеличивают его силу и энергию.

2. К ... чувствам относят чувство долга, гуманность, патриотизм, сочувствие.
3. По влиянию на деятельность различают чувства ... и ... .
4. Стойкое, отрицательное эмоциональное состояние, возникающее у человека в результате неудачи, крушении надежд, сопровождаемое состоянием тревоги, безысходности и подавленности, называется ...
5. ... – длительное, устойчивое и интенсивное чувство, связанное с сильно выраженным постоянным стремлением к определенным действиям, определенному объекту.
6. Бурное, сильное, кратковременно протекающее чувство, носящее характер эмоциональной вспышки, называется ...
7. ... – это эмоциональное состояние, которое отличается слабой или средней силой и значительной устойчивостью.
8. Страх – ... эмоциональное состояние, появляющееся при получении субъектом информации о реальной или воображаемой опасности.
9. Источниками эмоций и чувств являются, с одной стороны, отражаемая в нашем сознании окружающая действительность, а с другой – наши ... .
10. ... – состояние нервно-психического напряжения, возникающее в неординарной, трудной ситуации – при наличии опасности, больших физических и умственных перегрузках, необходимости принять быстрое и ответственное решение.

## **6 ВОЛЯ И ПСИХИЧЕСКАЯ РЕГУЛЯЦИЯ ПОВЕДЕНИЯ И ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**6.1. Общее понятие о воле и ее функциях.**

**6.2. Психическая регуляция поведения и деятельности.**

*Ключевые слова: волевая регуляция, побудительная функция, тормозная функция, решительность, смелость, настойчивость, самостоятельность, самообладание, выносливость, терпение, дисциплинированность, организованность*

### **6.1 ОБЩЕЕ ПОНЯТИЕ О ВОЛЕ И ЕЕ ФУНКЦИЯХ**

Воля (от англ. volition, will) – способность человека действовать в направлении сознательно поставленной цели, преодолевая при этом внутренние препятствия (т.е. свои непосредственные желания и стремления) и внешние трудности.

***ВОЛЯ – это психический процесс сознательного и целенаправленного регулирования человеком своей деятельности и поведения для достижения поставленных целей.***

Волевые действия по своей природе причинно обусловлены, возникают в процессе активного взаимодействия со средой – природной и социальной. Чаще всего человек проявляет свою волю в следующих типичных ситуациях:

- необходимо сделать выбор между двумя или несколькими одинаково привлекательными, но требующими противоположно направленными действиями мыслями, целями, чувствами, несовместимыми друг с другом;

- несмотря ни на что, необходимо целенаправленно продвигаться к намеченной цели;

- на пути практической деятельности человека возникают внутренние (боязнь, неуверенность, сомнения) или внешние (объективные обстоятельства) препятствия, которые необходимо преодолеть.

Воля является важным компонентом психики, обеспечивая выполнение двух взаимосвязанных функций – побудительной и тормозной.

*Побудительная функция* обеспечивается активностью человека. Активность характеризуется произвольностью, т.е. обусловленностью действия, сознательно поставленной целью.

*Тормозная функция* воли проявляется в сдерживании нежелательных проявлений активности. Регулирование поведения было бы незначительно без торможения.

Воля – прижизненно сформированная характеристика психики человека. Воля имеет условно-рефлекторную природу и выступает результатом суммарной деятельности всей коры головного мозга, сложного взаимодействия первой и второй сигнальных систем. При этом ведущая роль принадлежит второй сигнальной системе (слово, речь, научное мышление). Человек с помощью слов накапливает информацию, хранит ее и обобщает, может предвидеть и планировать свое поведение. Словами он побуждает себя к деятельности, формирует доводы и обоснования своих действий, оценивает способы и результаты действий.

## 6.2 ПСИХИЧЕСКАЯ РЕГУЛЯЦИЯ ПОВЕДЕНИЯ И ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Воля и ее сила проявляются в волевых действиях (поступках человека). Волевая деятельность заключается в том, что человек осуществляет власть над собой, контролирует собственные произвольные импульсы и в случае необходимости подавляет их.

***ВОЛЕВАЯ РЕГУЛЯЦИЯ поведения человека – это сознательное управление собственными мыслями, чувствами, желаниями и поведением.***

Среди уровней психической регуляции выделяют следующие:

- *непроизвольная* регуляция (допсихические непроизвольные реакции; обреченная (сенсорная) и перцептивная регуляция);
- *произвольная* регуляция (рече-мыслительный уровень регулирования);
- *волевая* регуляция (высший уровень произвольной регуляции деятельности, обеспечивающий преодоление трудностей при достижении цели).

Волевая деятельность связана с принятием решений, определяющих жизненный путь и судьбу человека. Она обусловлена сформированностью личности, характером ее мотивов и жизненных целей, которые возникают у человека в результате различных воздействий на него общественной жизни.

Все волевые процессы, составляющие механизм регуляции, имеют несколько *фаз*:

- 1) *возникновение побуждения и постановки цели*. Прежде чем действовать, человек начинает размышлять, подвергать возникшие цели и способы их достижения обсуждению, мотивированию. Он сознательно определяет, чего он хочет

добиться путем тех или иных действий – изменить свое положение в обществе, удовлетворить возникшие потребности и т.д.;

2) *стадия обсуждения и борьба мотивов*. Обдумывание всегда ведет к определению целесообразности выбора определенного пути, выбора тех средств, которые делают возможным достижения поставленной цели. Однако далеко не всякое желание может сразу претвориться в жизнь, так как у человека могут возникнуть одновременно несколько несогласованных желаний, порождая тем самым борьбу мотивов. Борьба мотивов нередко сопровождается сильным внутренним напряжением, особенно когда человеку приходится выбирать между узколичными мотивами и общественным долгом, между доводами разума и чувствами;

3) *принятие решения* является заключительным моментом борьбы мотивов. На этом этапе человек, отделяя одни побуждения от других, окончательно определяет цель деятельности, которая может не совпадать с первоначальной. Процесс принятия решения выступает как особая стадия волевого действия, требующая не только максимальной осознанности, но и решительности, ответственности личности;

4) *исполнение принятого решения*. Этот этап волевого действия характеризуется преодолением значительных объективных (внешних) и субъективных (внутренних) трудностей. К внешним трудностям относятся препятствия, которые не зависят от действующего человека: затруднения в работе, сопротивление других людей, другие помехи. К внутренним относятся трудности личного порядка, зависящие от физического и психического состояния человека (отсутствие знаний, опыта, борьба сложившихся в прошлом отрицательных представлений, желаний, стремлений и др.). В большинстве случаев внешние и внутренние трудности проявляются в единстве.

Исполнение решения тесно связано с такой категорией, как время. Если исполнение откладывается на значительный срок, то речь идет о *намерении*, которое в свою очередь должно быть тщательно спланировано, что определяет успешность и скорость исполнения. Для окончательного принятия решения и исполнения требуется *волевое усилие*, которое зависит от мировоззрения личности, моральной устойчивости, наличия общественной значимости цели, установки по отношению к действию, уровня самоорганизации личности.

Эти фазы свойственны любому волевому действию: простому и сложному, длительному и кратковременному, совершенному по собственной инициативе или по заданию других.

Воля человека проявляется в разнообразных личностных качествах и волевых чертах, которые потенциально заложены в человеке до рождения, и которые можно развивать в течение жизни. Волевые качества формируются в процессе взаимодействия людей, при выполнении поставленных задач и в процессе самовоспитания. Одни свойства делают человека более активным, что связано с преобладанием процессов возбуждения в коре полушарий мозга (*решительность, смелость, настойчивость, самостоятельность, инициативность, целеустремленность*), другие проявляются в торможении, задержке, подавлении нежелательных психических процессов и действий (*выдержка и самообладание, выносливость, терпение, дисциплинированность и организованность*).

<i>Решительность</i>	Способность человека своевременно принимать обоснованные решения и без лишних колебаний выполнять их.
<i>Смелость</i>	Способность человека преодолевать чувство страха и растерянности.
<i>Настойчивость</i>	Проявляется в способности личности к продолжительному и интенсивному приложению усилий при преодолении препятствий на пути к достижению поставленной цели.
<i>Самостоятельность</i>	В принятии решения человек ориентируется не на мнения окружающих и не на случайные влияния, а на свои убеждения, знания, на представление о правильности своего поведения..
<i>Инициативность</i>	Способность человека включать творчество в выполнение своих обязанностей, готовность идти на риск для достижения поставленной цели и нести ответственность за возможные последствия.
<i>Целеустремленность</i>	Способность личности подчинять свою деятельность и поведение общественно значимым целям.
<i>Выдержка и самообладание</i>	Способность человека сдерживать психическую и физическую активность, мешающую достижению цели (лень, страх, ярость, отчаяние); умение владеть собой в экстремальных и стрессовых ситуациях.
<i>Выносливость и терпение</i>	Способность человека переносить лишения и страдания, добиваясь поставленных целей.
<i>Дисциплинированность</i>	Точное и неуклонное подчинение своих действий и поступков правилам и требованиям законов, нравственных норм.
<i>Организованность</i>	Умение заставить себя, а если надо других людей, продуктивно работать, добросовестно выполнять обязанности.

Для воспитания воли нужна постоянная, систематическая работа над собой, которую необходимо начинать как можно раньше. Необходимо доводить начатое дело до конца, продумывать свои действия, не принимать невыполнимых решений, но приняв решение, всегда добиваться его выполнения. Воспитание воли зависит и от цели, которую человек перед собой ставит. Поставленная цель будет достигнута при наличии:

- волевого усилия, необходимого для выполнения решения;
- определенных знаний и умений, необходимых для выполнения решения;
- развитых волевых качеств (выдержки, настойчивости, смелости, целеустремленности);
- времени и средств для выполнения решения.

Поставленная цель должна быть абсолютно конкретной: определен точный срок начала выполнения решения; точно определен минимальный объем ежедневной запланированной работы; определены сроки общей продолжительности работы; точно указан предполагаемый результат; определены средства реализа-



ции принятого решения. Главная цель должна быть разбита на ряд промежуточных.

Необходимым условием эффективности постановки цели является умение сделать ее достижимой и привлекательной. Вместе с тем надо воспитать в себе привычку строго следить за собой, контролировать свою работу и поведение. Тренировать волю надо, прежде всего, преодолевая свои недостатки (лень, неаккуратность, нерешительность, дурные привычки и др.) Каждый успех внушает человеку веру в себя, делает его более волевым.

## **КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ**

*Заполните пропущенные места:*

1. ... – волевое усилие, которое выражается в том, что человек своевременно, без лишних колебаний принимает решение и обдуманно проводит его в жизнь.
2. Сознательное управление собственными мыслями, чувствами, желаниями и поведением называется ... поведения человека
3. Волевые действия всегда выполняются по ... побуждениям или мотивам.
4. ... проявляется в способности личности подчинять свою деятельность и поведение общественно значимым целям.
5. ... функция воли проявляется в сдерживании нежелательных проявлений активности человека.
6. В традиционной психологии ... рассматривается как ядро волевого акта.
7. Волевое усилие зависит от ..., моральной устойчивости, наличия общественной значимости цели, установки по отношению к действию, уровня самоорганизации личности
8. Первая фаза волевой регуляции называется ... и постановки цели.
9. Воля имеет ... природу и выступает результатом суммарной деятельности всей коры головного мозга, сложного взаимодействия первой и второй сигнальных систем.
10. Человек долго испытывает страх перед окончательным шагом, откладывает его, а приняв решение, начинает неоднократно его пересматривать. Это качество называется ...

## **7 ПСИХОЛОГИЯ ЛИЧНОСТИ**

**7.1. Человек как личность.**

**7.2. Основные подходы к исследованию личности.**

**7.3. Основные теории личности в зарубежной психологии.**

**7.4. Основные теории личности в отечественной психологии.**

**7.5. Личность и деятельность.**

**7.6. Социализация личности.**

*Ключевые слова:* индивид, личность, субъект, индивидуальность, бихевиоризм, гештальтпсихология, психоанализ, когнитивизм, социализация, идентификация, подражание, внушение, социальная фасилитация, конформность; деятельность, активность, мотив, цель, направленность, игра, учение, труд, ведущий вид

*деятельности, действие, принцип активности, принцип реактивности, операция, навык.*

## 7.1 ЧЕЛОВЕК КАК ЛИЧНОСТЬ

Несмотря на то, что человека изучают многие науки, до сих пор существует огромное количество непонятных, необъяснимых фактов и явлений в жизни человека. На протяжении многих веков люди пытаются изучить природу человеческой сущности. Каждая наука имеет своим предметом лишь какую-то одну сторону в многообразии человеческих проявлений. Например, *антропология* – наука о происхождении и эволюции человека, образовании человеческих рас и нормальных вариациях физиологического строения человека. *Биология* человека изучает физиологические, генетические факторы, влияющие на человеческий организм. *Социология* изучает личность как члена социальных и демографических групп населения. *Этика* – как носителя моральных убеждений. Педагогика – как объект обучения и воспитания. *Психология* изучает закономерности развития и формирования личности. Таким образом, мы видим, что каждая наука сосредоточивает своё внимание на какой-то отдельной сфере человеческой деятельности. Так что же такое человек?

***ЧЕЛОВЕК – это родовое понятие, указывающее на отнесенность существа к высшей ступени развития живой природы – к человеческому роду.***

В понятии «человек» утверждается генетическая предопределенность развития собственно человеческих признаков и качеств: строение тела обуславливает возможность прямохождения; структура мозга обеспечивает развитие интеллекта; строение руки – возможность использования орудий труда).

Конкретного представителя вида *Homo sapiens* называют индивидом.

***ИНДИВИД – это человек как единичное природное существо, представитель вида *Homo sapiens*.***

Как индивиды, люди различаются друг от друга не только морфологическими особенностями (такими, как рост, телесная конституция и цвет глаз), но и психологическими свойствами (способностями, темпераментом, эмоциональностью).

Характеристики индивида:

- целостность психофизиологической организации;
- устойчивость во взаимодействии с окружающим миром;
- активность индивида.

Когда мы начинаем говорить о конкретном человеке, который обладает определенным темпераментом, характером, способностями, то мы говорим о личности. Появляясь на свет как индивид, человек включается в систему общественных взаимоотношений и процессов, в результате чего приобретает особое социальное качество – он становится личностью. Существует более 300 определений этого понятия. Но все они сходятся в одном: понятие «личность» характеризует человека как социальное существо.

***ЛИЧНОСТЬ – это конкретный человек, достигший определенного уровня социализации, образования, интеллекта, выполняющий общественно-полезную деятельность.***

В результате накопления знаний и опыта у личности складывается определенная система социальных отношений, формируется способность к самостоя-

тельному и сознательному отражению действительности, носящему индивидуальный характер.

Промежуточное положение по своему содержанию между понятиями «индивид» и «личность» занимает понятие «субъект деятельности». Субъект деятельности соединяет в единое целое биологическое начало и социальную сущность человека. В структуре субъекта деятельности обычно рассматривают: сознание, активность, деятельность.

***СУБЪЕКТ – это индивид как носитель сознания, обладающий способностью к деятельности.***

Итак, человек может рассматриваться как представитель живой природы, биологический объект (*индивид*); субъект сознательной деятельности (*субъект*); как социальное существо (*личность*). То есть человек – это биосоциальное существо, наделенное сознанием и способностью к деятельности. Объединение этих трех уровней в одно целое формирует интегральную характеристику человека – его индивидуальность.

***ИНДИВИДУАЛЬНОСТЬ - это сочетание психологических особенностей человека, составляющих его своеобразие, его отличие от других людей.***

Индивидуальность отражает соотношение врожденных и приобретенных черт в человеке. Она проявляется в личности, но не исчерпывает её. Индивидуальность в большей степени зависит от природных свойств человека. Когда человек становится личностью, он может изменить (хотя и в определенных пределах) свою индивидуальность – покрасить волосы, накачать мышцы, приобрести навыки профессии, научиться улыбаться или быть строгим и т.д.

*«Индивидом рождаются, личностью становятся, индивидуальность отстаивают».*

*А.Г. Асмолов*

В понятиях «личность» и «индивидуальность» зафиксированы различные стороны, разные измерения духовной сущности человека. Со словами «личность» обычно употребляют такие эпитеты, как «сильная», «энергичная», «независимая», подчеркивая тем самым деятельность представленность в глазах других. Об индивидуальности мы чаще говорим: «яркая», «неповторимая», «творческая», имея в виду качества самостоятельной сущности.

Человек настолько многогранен и сложен, что на современном этапе развития психология еще не достигла полного познания тайн человеческой души. Каждая из существующих теорий и концепций раскрывает лишь какую-то одну из граней психики человека, выявляет те или иные закономерности, но не всю сущность человеческой психики. Поэтому абсолютизировать какую-то одну теорию и отвергать другие недопустимо. Полезно знать и учитывать существующие концепции и подходы, рассматривать психику человека с разных сторон, выявляя и изучая различные ее грани. Не существует единого общепринятого понимания её природы.

Например, Г.Олпорт утверждал, что личность — то, что индивидуум представляет собой на самом деле — внутренне нечто, детерминирующее характер взаимодействия человека с миром.

По Э. Эриксону, личность — результат прохождения кризисов.

По Р. Кеттеллу, ядро личности образуют 16 исходных черт.

А.В.Петровский считает что «личность — это человек как субъект социальных отношений и сознательной деятельности». Личность это социальная сущность человека.

В.И. Слободчиков и Е.И. Исаев утверждают, что многогранность человека отражается комплексом понятий: индивид, субъект, личность, индивидуальность, универсум (рис.6.).

*Индивид* — человек как представитель рода, имеющий природные свойства; телесное бытие человека.

*Субъект* — человек как носитель предметно-практической деятельности; распорядитель душевных сил.

*Личность* — человек как представитель общества, определяющий свободно и ответственно свою позицию среди других.

*Индивидуальность* — человек как уникальная, самобытная личность, реализующая себя в творческой деятельности

*Универсум* — высшая ступень духовного развития человека, осознающего свое бытие и место в мире.

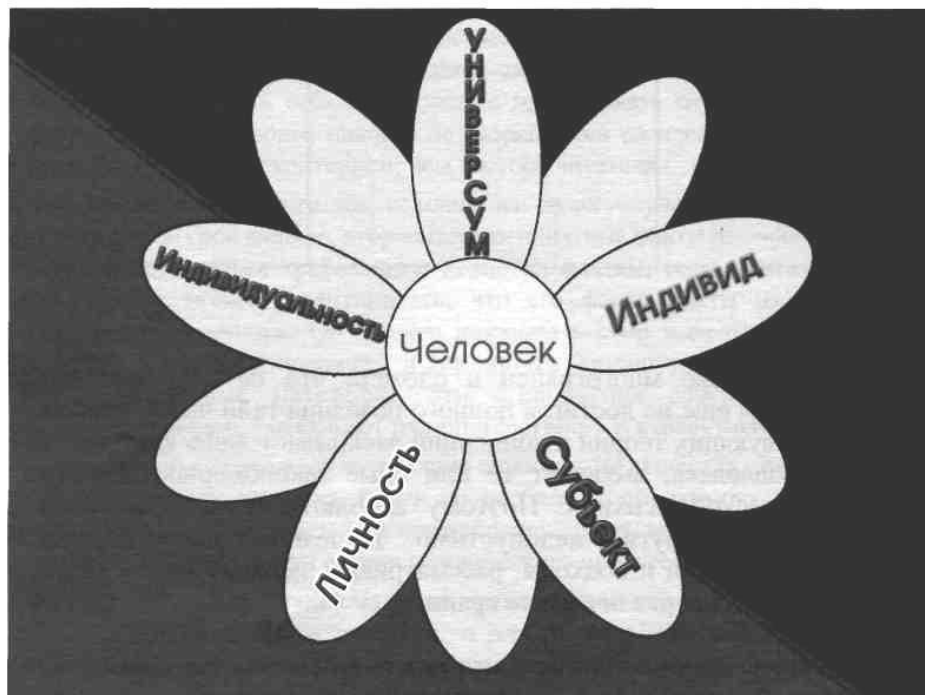


Рисунок 6 – Многогранность человека  
по В.И. Слободчикову и Е.И. Исаеву

***Системообразующие признаки личности:***

- эмоциональность;
- активность;
- саморегуляция;
- побуждение.

В таблице 2 представлена структура личности по В.С. Мерлину.

Таблица 2 – Структура личности по В.С. Мерлину

Организм	1. Физическая индивидуальность (строение тела, цвет глаз, волос, рост, вес). 2. Биологическая индивидуальность (кровь, белки, жиры). 3. Соматическая (наследственные заболевания)..
Индивид	4. Первичные индивидуальные свойства: ощущение, восприятие, внимание. 4.1. Возрастно -половые. 4.2. Индивидуальные типичные (возбуждения). 5. Вторичные индивидуальные свойства: мышление, речь, воля. 5.1. Темперамент. 5.2. Задатки.
Личность	6. Характер. 7. Способности. 8. Личность «в узком смысле» 9. Социальный статус.

## 7.2 ОСНОВНЫЕ ПОДХОДЫ К ИССЛЕДОВАНИЮ ЛИЧНОСТИ В ЗАРУБЕЖНОЙ ПСИХОЛОГИИ

В зарубежной психологии существуют разные подходы к пониманию и происхождению личности.

**Социогенетический подход** объясняет особенности личности исходя из структуры общества, способов социализации, взаимоотношений с окружающими людьми.

Так, согласно **теории социализации**, человек, рождаясь биологической особью, становится личностью лишь благодаря воздействию социальных условий жизни.

Другая теория в рамках этого подхода, **теория научения**, считает жизнь личности, ее отношения результатом подкрепляемого научения, усвоения суммы знаний и навыков (Э. Торндайк, Б. Скиннер и др.).

**Теория ролей**, в свою очередь, исходит из того, что общество предлагает каждому человеку набор устойчивых способов поведения (ролей), определяемых его статусом. Эти роли накладывают отпечаток на характер поведения личности, ее отношения с другими людьми (У. Доллард, К. Левин и др.).

В итоге каждая из этих теорий объясняет социальное поведение личности исходя из замкнутых в себе свойств среды, к которой человек вынужден приспособливаться. При этом совсем не учитываются объективные, общественно-исторические условия жизни человека.

**Биогенетический подход** ставит в основу развития личности биологические процессы созревания организма.

Так, С. Холл считал, что развитие личности повторяет в свернутом виде такие стадии развития общества, как собирательство, охота и т.д.

Другой вариант биогенетического подхода разрабатывал Э. Кречмер, вводя типы личности из особенностей телосложения человека.

Наиболее ярко биологизм выступил в трактовке личности З. Фрейдом, который считал, что все поведение личности обусловлено физиологическими, бес-

сознательными влечениями человека.

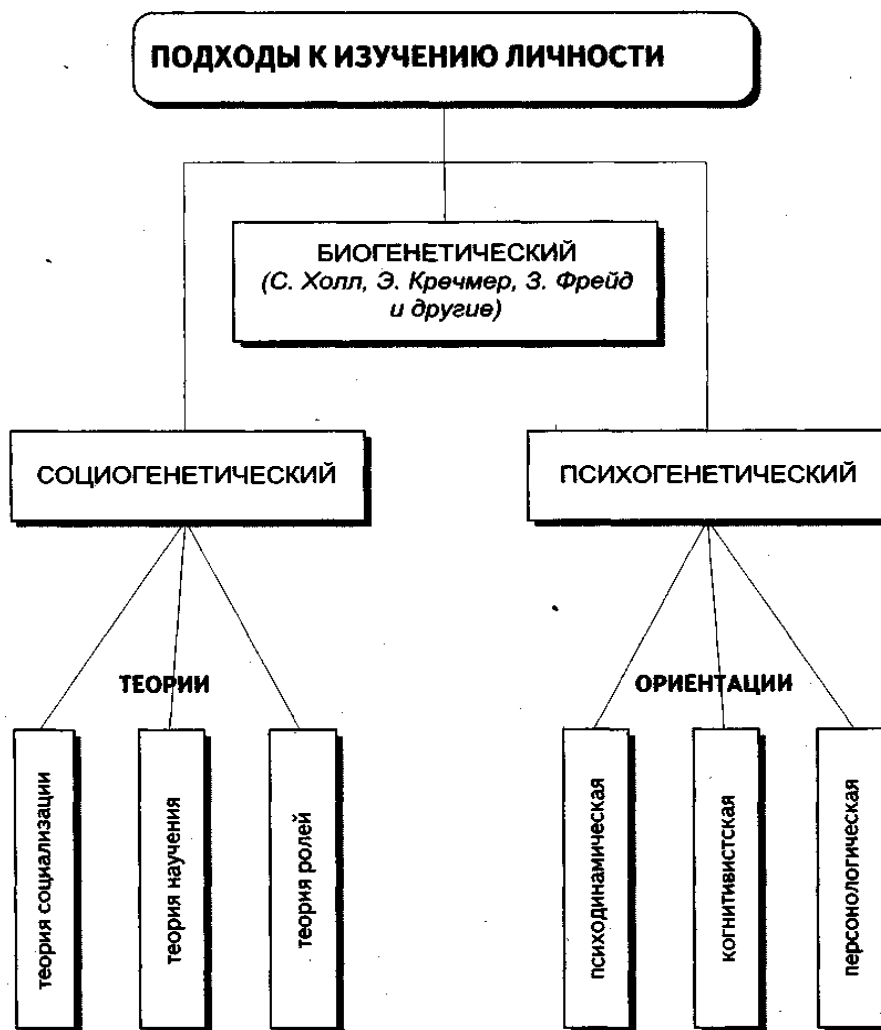


Рисунок 7 – Основные подходы к исследованию личности

**Психогенетический** подход не отрицает значения ни биологии, ни среды, но на первый план выдвигает развитие собственно психических процессов.

В рамках этого подхода представители **психодинамической ориентации** объясняют поведение личности, главным образом, через эмоции, влечения и другие внерациональные компоненты психики (Э. Эриксон и др.).

Представители **когнитивистской ориентации** отдают предпочтение развитию интеллектуально-познавательной сферы психики личности (Ж. Пиаже, Д. Келли и др.).

Ученые, стоящие на позициях **персонологической ориентации**, акцентируют внимание на развитии личности в целом (Э. Шпрангер, А. Маслоу и др.).

### 7.3 ОСНОВНЫЕ ТЕОРИИ ЛИЧНОСТИ В ЗАРУБЕЖНОЙ ПСИХОЛОГИИ

С конца 30-х гг. XX столетия в психологии личности началась активная дифференциация направлений исследований. В результате ко второй половине XX века сложились различные теории личности.

**В зарубежной психологии** – это: бихевиористская (психология поведения), гештальтпсихологическая, психоаналитическая, когнитивная и гуманистическая теории личности.

**Бихевиоризм** (от англ. *behaviour* - поведение) появился в США в начале XX века. Его экспериментальной предпосылкой стали исследования поведения животных, проведенные Эдуардом Торндайком (1874-1949). Многие выводы этих исследований были учтены при объяснении поведения людей. В соответствии с *бихевиористской теорией личности*, основоположником которой является американский ученый Джон Уотсон (1878-1958), психология должна заниматься не душевными явлениями, недоступными научному наблюдению, а поведением, исследовать доступные наблюдению проявления индивидуальных реакций. Задачу психологии Д. Уотсон видел в том, чтобы научиться «просчитывать» и программировать поведение личности. В то же время игнорирование собственно психических процессов не позволило бихевиористам создать целостную науку о социальном поведении. Большинство экспериментов бихевиористы провели на животных, а потом установленные закономерности реакций в ответ на воздействия окружающей среды перенесли на человека. Они полагали, что благодаря манипуляциям внешними стимулами можно формировать у человека разные черты поведения. Основная формула бихевиористов – «S - R» («Стимул (раздражитель из внешней среды) – Реакция» (ответ организма на раздражение)).

Основоположниками *гештальтпсихологической теории личности* были Макс Вертгеймер (1880- 1943), Вольфганг Кёлер (1887-1967), Курт Коффка (1886-1941). Представители этого направления, возникшего в Германии в первой трети XX века, выдвинули идею изучения психики с точки зрения целостных структур – гештальтов (от нем. *gestalt* – форма, организация, вид, образ). В психологии понятие «гештальт» употребляется в смысле «организованного целого», свойства которого не сводятся к сумме свойств его частей. Целое определяет свойства и функции его частей. Главное внимание обращено на внутреннюю психическую деятельность человека. Это направление разрабатывало целостный подход к психике, особенно к процессам мышления и восприятия. М. Вертгеймер указывал на целостный и организованный характер восприятия человеком мира, образов других людей и их поведения. Построение психического образа происходит как мгновенное «схватывание» структуры объекта. Отсутствие целостности, завершенности порождает напряжение и внутренние конфликты. Гештальтисты широко применяют метод моделирования, с помощью которого изучают процесс образования в сознании людей того или иного целостного образа, его психологической достройки по каким-то известным человеку данным.

**Психоаналитическая теория личности** – одно из наиболее известных направлений за рубежом, возникшее в начале XX века. Его представителями являются З. Фрейд (1856-1939); А. Адлер (1870-1937), К. Юнг (1875-1961), К. Хорни (1885-1952), Э. Фромм (1900-1980). З. Фрейд (1856-1939) (основоположник психо-

анализа) утверждал, что на поведение человека оказывают влияние не только его рациональное мышление, но и иррациональные проявления его психики. По мнению З. Фрейда, главным источником развития личности являются биологические факторы (инстинкты), а точнее, общая биологическая энергия – *либидо* (от лат. либидо – влечение, желание). Бессознательные психические импульсы и влечения направлены на удовлетворение инстинктов человека, к которым З. Фрейд относил инстинкт самосохранения и половой инстинкт (продолжение рода). Представители данного направления доказывали, что психическое и социальное развитие человека происходит через установление баланса между инстинктами и культурными нормами. Этот баланс достигается изменениями, происходящими в сознании человека, за счет механизмов психологической защиты, которые позволяют разрешить противоречия между энергией бессознательного и нормами общества.

*Когнитивная теория личности* – (амер. Ульрих Найссер (р. 1928), Джордж Келли (1905-1977), Джулиан Роттер (р. 1916), Джордж Миллер (р. 1920) главную роль в объяснении поведения личности отводит знаниям (от лат. *cognito* – знания). Они исходят из того, что поведение человека определяется как воздействием на него условий внешней среды (*бихевиористы*), так и его мыслительными способностями. Когнитивный подход в исследовании сознательного поведения человека заключается в стремлении понять, каким образом мы расшифровываем информацию о реальной действительности и организуем её, с тем, чтобы проводить сравнения, принимать решения или разрешать проблемы, встающие перед нами. Основное понятие данной теории – «схема». Она представляет собой имеющийся в голове человека план сбора и программу переработки информации об объектах и событиях. Когнитивная психология изучала соотношение вербальных и образных компонентов в процессах запоминания и мышления, связь познавательных процессов и эмоций, индивидуальные различия людей.

*Гуманистическая теория личности* (от лат. *humanus* – человеческий) (амер. Г. Олпорт (1897-1967), К. Роджерс (1902-1987), А. Маслоу (1908-1970) подчеркивает уникальность личности, рассматривая индивидуальность как интегративное целое. Это одно из ведущих направлений современной западной психологии, возникшее в 60-е годы XX века, которое противостоит бихевиоризму. Главное внимание оно уделяет изучению не внешних факторов поведения личности, а её внутреннего мира, прежде всего его потребностей и основанных на них мотивов её поведения. Это направление также противостоит психоанализу, поскольку исходит из того, что в основе поведения личности лежат не какие-то проявления бессознательного, а её вполне осознанные мотивы. Гуманистическая психология утверждает, что человек изначально добр или, в крайнем случае, нейтрален, а его агрессия, насилие и т.п. возникают как результат воздействия окружающей среды.

Абрахам Маслоу (американский психолог) считал, что высшая потребность человека – *в творчестве, самоактуализации*. (Самоактуализация – это использование и развитие человеком своих задатков и превращение их в способности; – стремление к личностному совершенствованию). А. Маслоу принадлежит классификация человеческих потребностей, последовательность которых указывает на порядок их появления в процессе индивидуального развития. Появляясь с момента рождения, они сопровождают личностное взросление (рис.8).





Рисунок 8 – Пирамида человеческих потребностей А. Маслоу

Физиологические потребности (голод, жажда, половое влечение и т.п.), без удовлетворения которых ничто другое невозможно, всегда выступают на первый план. За ними следует потребность в безопасности (защищенность, избавление от страха, неудач, агрессивности и т.п.); её удовлетворение создает возможность для развития у человека потребности быть принятым социальной группой.

Если потребности этих трёх категорий удовлетворяются, то в поведении могут возникнуть новые черты, невозможные прежде. Удовлетворение потребности в уважении и признании способствует возникновению у личности познавательных потребностей (знать, уметь, понимать, исследовать) и эстетических (потребность в гармонии, симметрии, красоте). Такая иерархия появления потребностей способствует развитию у человека самоуважения и, что самое главное, постепенно превращают его в творческую личность, интенсивно живущую тем, что преподносит жизнь, в личность, способную заботиться о других людях и о благополучии человечества. Он достигает, таким образом, стадии самореализации.

Всё это, разумеется, идеальный путь, который может пройти лишь бесконечно малая часть индивидуумов. Можно считать, что более 90 % людей останавливаются на уровне поисков защищенности и хорошего отношения, поглощающих всю их энергию.

А. Маслоу в результате проведенных изысканий среди тех людей, которые подходили под определение развивающихся, и выделил ряд черт, свойственных таким людям:

1. Адекватное восприятие реальности.
2. Высокая степень принятия себя и других.
3. Спонтанность.
4. Способность оставаться верным своим целям, даже в неблагоприятных ситуациях.
5. Способность по-новому видеть обычные вещи.
6. Способность устанавливать тесные эмоциональные связи.
7. Чувство причастности всему человечеству.
8. Сексуальная зрелость.
9. Чувство юмора.

## 7.4 ОСНОВНЫЕ ТЕОРИИ ЛИЧНОСТИ В ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ПСИХОЛОГИИ

Российская психологическая наука придерживается диалектико-материалистического взгляда на происхождение психики. В разное время она по-разному развивалась. В *отечественной психологии* выделяют следующие теории личности: теория деятельности, теория отношений, теория общения, теория установки.

*Теория деятельности* (Л.С. Выготский (1896-1934), С.Л. Рубинштейн (1889-1960), А.Н. Леонтьев (1903-1979), А.Р. Лурия (1902-1977) – конец 20-х – начало 30-х гг. XX века. Ученые, используя главный тезис диалектического материализма: не сознание определяет бытие, деятельность человека, а, наоборот, деятельность человека определяет его сознание, считали, что подлинным основанием и движущей силой развития личности является совместная деятельность, благодаря которой происходит индивидуализация личности.

Основополагающие принципы теории деятельности:

- 1) сознание не может рассматриваться как замкнутое в самом себе: оно должно проявляться в деятельности (принцип «размывания» круга сознания);
- 2) поведение нельзя рассматривать в отрыве от сознания человека (принцип единства сознания и поведения);
- 3) деятельность – это активный, целенаправленный процесс (принцип активности);
- 4) действия человека предметны; их цели носят социальный характер (принцип предметной человеческой деятельности и принцип ее социальной обусловленности).

*Теория отношений* - (А.Ф. Лазурский (1874-1917), В.Н. Мясищев (1893-1973) - значимый компонент в характеристике личности представляет динамика ее отношений к действительности: отношение человека к людям; отношение человека к себе; отношение к предметам внешнего мира.

Эта система отношений формируется под воздействием отражения сознания человека окружающей действительности. Личность, формируясь во взаимодействии с людьми, не только удовлетворяет свои потребности, но и регулирует свое поведение.

В.Н. Мясищев, изучая значимость биологических и социальных свойств личности, которые находятся в человеке в сложном взаимодействии, выделил 4 типа соотношения биологических и социальных черт:

- 1) биологически и социально полноценный индивид;

- 2) биологически полноценный, но неполноценный социально индивид;
- 3) биологически неполноценный, но социально полноценный (по теории А.Адлера – инвалиды, но активные);
- 4) биологически и социально неполноценный индивид, которому сложно адаптироваться в социальной системе без помощи общества.

*Теория общения* (Б.Ф. Ломов, А.А. Бодалев, К.А. Абульханова-Славская – личность формируется и развивается в процессе общения в системе существующих социальных связей и отношений.

*Теория установки* (Д.Н. Узнадзе, А.С. Прангишвили) – развивает представление об установке как готовности личности к восприятию будущих событий в определенном направлении действий, что является основой ее целесообразной избирательной активности.

В настоящее время отечественная психология уделяет особое внимание современным проблемам: деловому общению, менеджменту, профессиональной деятельности, консультированию, различным тренингам.

## 7.5 ЛИЧНОСТЬ И ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

В деятельности человек создает предметы материальной и духовной культуры. Человек живет в окружении таких предметов, ни один из которых не является чистым творением природы. Человек не действует случайными образами, его деятельность всегда обусловлена теми или иными потребностями. В деятельности раскрывается глубина ума человека, сила его переживаний, воображение, способности, черты характера (рис. 9).

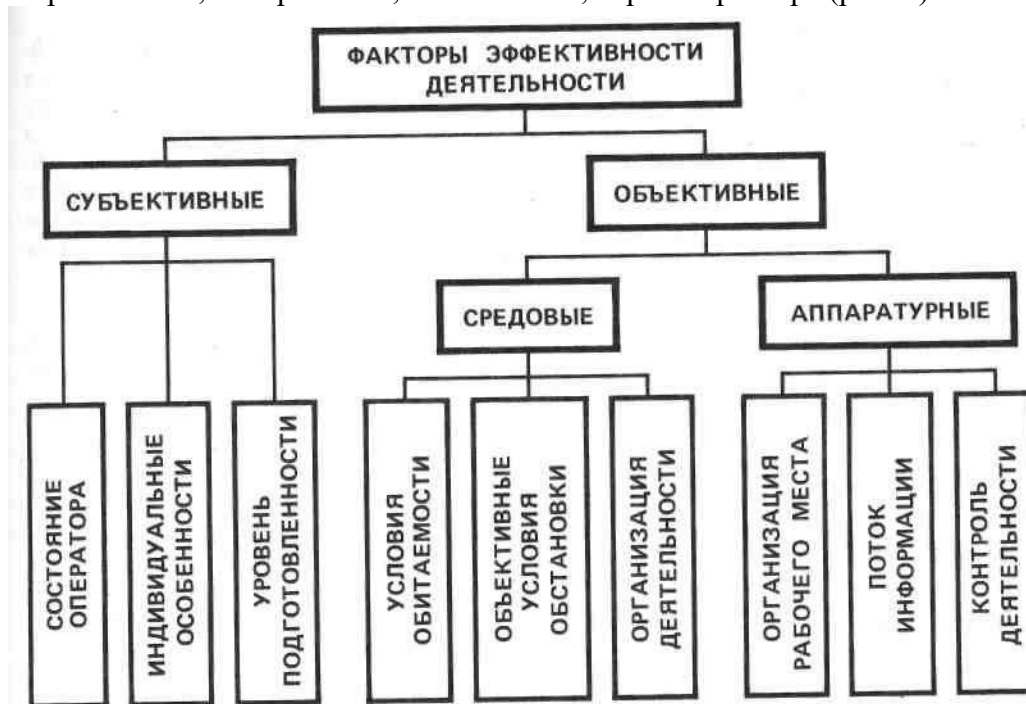


Рисунок 9 – Факторы эффективности деятельности

Таблица 3 – Отличие деятельности человека от активного поведения животных

Деятельность человека	Активность животных
1. Деятельность человека носит продуктивный, творческий характер. 2. Деятельность связана с предметами материальной и духовной культуры. 3. Деятельность преобразует человека, способности, потребности, условия жизни. 4. Предметная деятельность дана с рождения, она формируется и развивается в обучении. 5. Деятельность человека – есть продукт истории.	1. Активность животных носит потребительскую основу, она не создает ничего нового. 2. Активность животных - это результат биологической эволюции. 3. Активность задана и генетически обусловлена. 4. Человеческие орудия и средства удовлетворения потребностей как таковые не существуют.

Деятельность, порождаясь потребностью как источником активности, направляется сознаваемой целью. Деятельность, с одной стороны, есть условие развития личности и проявления ее качеств. С другой стороны, сама деятельность в свою очередь зависит от уровня развития личности, выступающей субъектом этой деятельности. Деятельность описывается А.Н.Леонтьевым как состоящая из трёх структурных единиц: деятельности – действия – операции. Деятельность определяется мотивом, действие – целью, операция – конкретными условиями её протекания.

**Основные виды деятельности** – общение, игра, учение и труд.

В процессе развития личности и усложнения деятельности структура последней может изменяться: самостоятельная прежде деятельность может превращаться в действие и входить в роли структурного элемента в более сложную деятельность. И наоборот — отдельные действия могут разворачиваться и превращаться в самостоятельную деятельность (например, вычисление при решении различных задач — в деятельность вычислителя). Всякая деятельность может совершаться различными способами. Способы выполнения действий, составляющих данный вид деятельности, принято называть приемами действий.

Каждое действие состоит, как правило, из системы движений, или операций, подчиненных задаче, решаемой в тех или иных конкретных условиях (рис.10).

**Предметные действия** — это действия, направленные на изменение состояния или свойств предметов внешнего мира. Они складываются из определенных движений (рис.11).

Анализ многообразных предметных действий показывает, что все они в большинстве случаев складываются из трех относительно простых: взять (поднять), переместить, опустить. Кроме того, в психологии принято выделять еще и другие виды движений: речевые, соматические, выразительные, локомоторные и т. д.

**Умственные действия** — разнообразные действия человека, выполняемые во внутреннем плане сознания. Экспериментально установлено, что в умственное действие обязательно включены моторные двигательные компоненты.

Умственная деятельность человека часто делится на:

*перцептивную*, посредством которой формируется целостный образ восприятия предметов или явлений;

*мнемическую*, которая входит в состав деятельности запоминания, удерживания и припоминания какого-либо материала; мыслительную, при помощи которой происходит решение мыслительных задач;

*имажитивную* (от image — образ), т. е. деятельность воображения в процессе творчества.

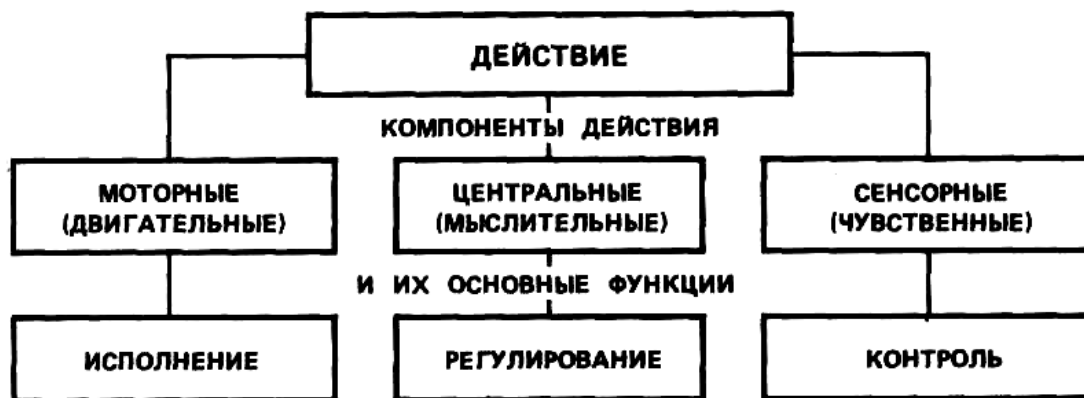


Рисунок 10 – Компоненты действия и их функции

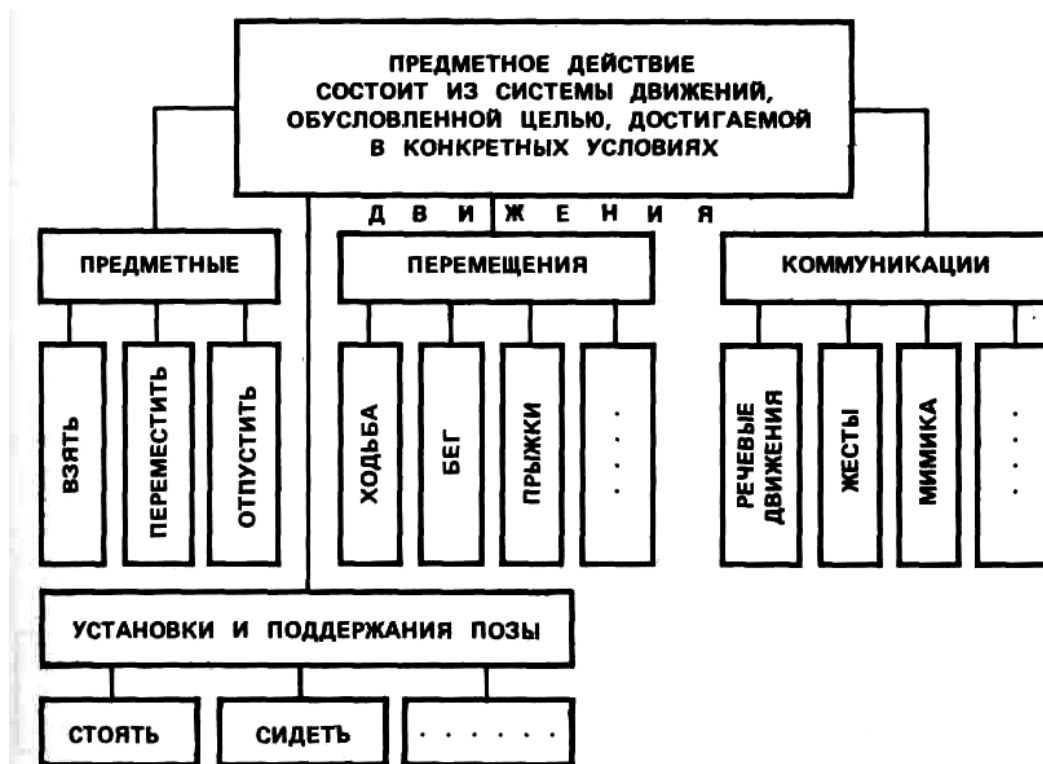


Рисунок 11 – Структура предметного действия

*Привычка* — действие или элемент поведения, выполнение которых стало потребностью.

*Умение* — способность осознанно выполнить определенное действие.

*Навык* — способ выполнения действий, ставший в результате упражнений автоматизированным. Навык может быть сформирован разными путями: через простой показ; через объяснение; через сочетание показа и объяснения.

Во всех случаях необходимо осознать схему действия и место в нем каждой операции. К условиям, обеспечивающим успешное формирование навыков, относится число упражнений, их темп и распределение во времени (рис.12). Важное значение, в сознательном овладении навыками и умениями, имеет знание результатов.

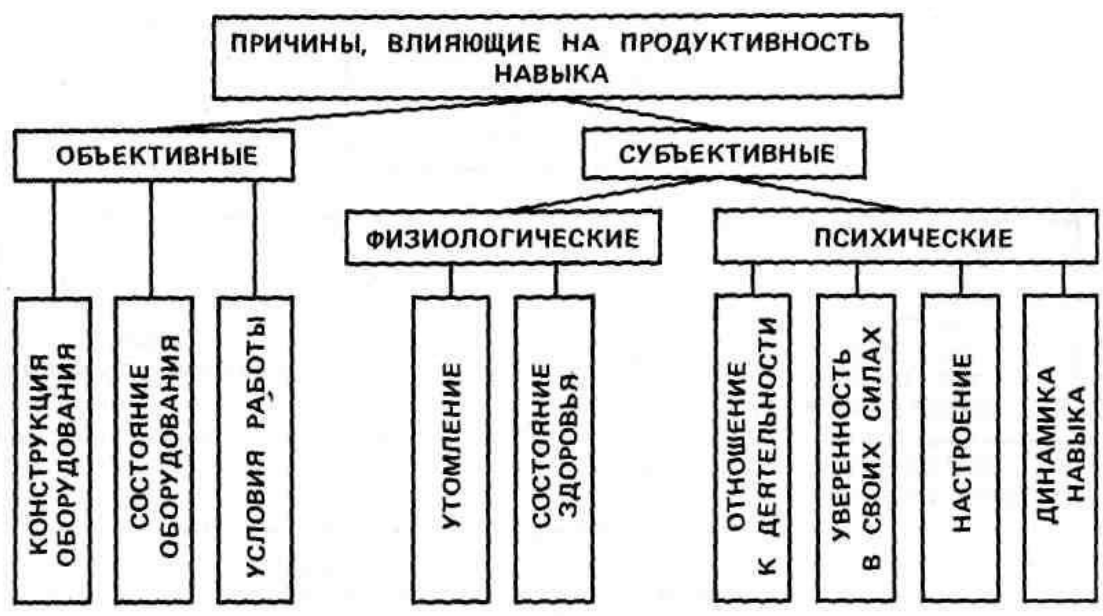


Рисунок 12 – Схема причин, влияющих на продуктивность навыка

## 7.6 СОЦИАЛИЗАЦИЯ ЛИЧНОСТИ

Социализация личности осуществляется путем усвоения индивидом социального опыта и его воспроизведения в своей деятельности. В процессе социализации человек приобретает убеждения, общественно одобряемые формы поведения, необходимые ему для жизни среди людей, т.е. происходит становление и развитие личности.

**СОЦИАЛИЗАЦИЯ** – процесс усвоения индивидом социального опыта, системы социальных связей и отношений.

Социализация предполагает активное участие самого человека в освоении культуры человеческих отношений, в формировании определенных социальных норм, ролей и функций, приобретении знаний, умений и навыков, необходимых для их успешной реализации. Социализация включает познание человеком социальной действительности, овладение навыками практической индивидуальной и групповой работы.

Выделяют следующие *стадии социализации личности*.

*Первичная социализация*, или *стадия адаптации* (от рождения до подросткового возраста ребенок некритически усваивает социальный опыт – адаптируется, приспособливается и подражает).

*Стадия индивидуализации* (подростковый и юношеский возраст). У подростка появляется желание выделить себя среди других, проявляется критическое отношение к общественным нормам поведения. В юношеском возрасте вырабатываются устойчивые свойства личности.

*Стадия интеграции*. На этой стадии у личности проявляется желание найти свое место в обществе, «вписаться» в общество. Интеграция проходит благополучно, если свойства человека принимаются группой, обществом. Если они не принимаются, то возможны следующие исходы:

- сохранение своей непохожести и появление агрессивных взаимодействий (взаимоотношений) с людьми и обществом;
- изменение себя, чтобы «стать как все»;
- конформизм, внешнее соглашательство, адаптация.

*Трудовая стадия* социализации охватывает весь период зрелости человека, его трудовую деятельность, когда человек воспроизводит социальный опыт за счет воздействия через свою деятельность на среду.

*Послетрудовая стадия* социализации охватывает пожилой возраст, когда вносится существенный вклад в воспроизводство социального опыта, в процессе передачи его новым поколениям.

*«Личность, как история, всегда остается незавершенной, незаконченной. Она всегда есть проекция, поиск ...».*

*И.С. Кон*

К ведущим феноменам социализации следует отнести усвоение стереотипов поведения, социальных норм, обычаев, интересов и ценностных ориентаций. Основными институтами социализации являются: семья, дошкольные учреждения, школа, неформальные объединения, вуз и трудовой коллектив. Такие институты представляют собой общности людей, в которых протекает процесс социализации человека.

Существует несколько **социально-психологических механизмов социализации**:

- *Идентификация* – отождествление индивида с отдельными людьми или группами, позволяющее усваивать свойственные им разнообразные нормы, отношения и формы поведения.
- *Подражание* – сознательное или бессознательное воспроизведение индивидом модели поведения и опыта других людей (в частности, манер, движений, поступков и т.д.).
- *Внушение* – процесс неосознанного воспроизведения индивидом внутреннего опыта, мыслей, чувств и психических состояний людей, с которыми он взаимодействует.
- *Социальная фасилитация* – стимулирующее влияние поведения одних людей (наблюдателя за действиями индивида, соперника) на деятельность других, в результате которого их деятельность протекает интенсивнее.

- *Конформность* – податливость влиянию группы, проявляющаяся в изменении поведения человека и установок индивида в соответствии с первоначально не разделявшей им позицией большинства.

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

### I. Заполните пропущенные места:

1. Характеристика конкретного представителя человеческой общности в совокупности биологических и социальных свойств раскрывается в понятии ...
2. Индивида, занимающего определенное положение в обществе, выполняющего общественно-полезную деятельность и отличающегося индивидуальными и социально-психологическими особенностями, называют ...
3. Джон Уотсон является основоположником ... теории личности.
4. Представители ... теории личности доказывали, что психическое и социальное развитие человека происходит через установление баланса между инстинктами и культурными нормами.
5. Г. Олпорт, К. Роджерс, А. Маслоу – представители ... теории личности.
6. Основоположниками ... (какой теории личности) являются А.Ф. Лазурский и В.Н. Мясищев?
7. Усвоение индивидом социального опыта и его воспроизведение в своей деятельности называется ...
8. Стадия ... - это стадия, на которой у личности проявляется желание найти свое место в обществе, «вписаться» в общество.
9. Отождествление индивида с отдельными людьми или группами, позволяющее усваивать свойственные им разнообразные нормы, отношения и формы поведения, называется ...
10. Со словами «личность» обычно употребляют такие эпитеты, как «сильная», «энергичная», «независимая». Об индивидуальности мы чаще говорим: ..., ..., ...
11. ... - это специфический вид активности человека, направленный на познание и творческое преобразование окружающего мира, включая самого себя и условия своего существования.
12. Назовите основные типы умений и навыков.
13. Тип умений и навыков, который включает способности, связанные с поиском, восприятием, запоминанием и переработкой информации, называется - ...
14. Назовите вид деятельности, целью которого является приобретение человеком знаний, умений, навыков.
15. Что представляет собой так называемый, непродуктивный элемент деятельности?
16. Сущность переноса состоит в том, что .....
17. Назовите психические причины, влияющие на продуктивность навыка:
  - а) отношение к деятельности;
  - б) уверенность в своих силах;
  - в) настроение,
  - г) динамика навыка.
18. Навык может быть сформирован разными путями: через простой показ, через объяснение, ...



19. Дополните этапы формирования навыка: аналитический, синтетический и ... .

## 8 ПСИХИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЛИЧНОСТИ

8.1. Темперамент.

8.2. Характер.

8.3. Направленность.

8.4. Способности.

*Ключевые слова: меланхолик, холерик, сангвиник, флегматик, акцентуация, психопатия, активность, потребности, мотивы, мотивация, установки, интересы, убеждения, мировоззрение, идеалы, стремление, желание, склонности, влечение, ценностные ориентации, задатки, способности, одаренность, талант, гениальность.*

### 8.1 ТЕМПЕРАМЕНТ

**ТЕМПЕРАМЕНТ** (от лат. *temperamentum* – соотношение частей, соразмерность) – совокупность природных, врожденных свойств, характеризующих различные стороны динамики психической деятельности и поведения.

Понятие темперамента возникло на основе учения древнегреческого ученого и врача Гиппократ (460-377 до н.э.). Первая (гуморальная) теория изучения темперамента связывала состояние организма с соотношением в нем различных жидкостей, в связи, с чем выделялись четыре типа темперамента. Считалось, что если преобладает кровь (лат. «*sanguis*»), то темперамент будет сангвинистическим, если желчь (греч. «*chole*») – холерическим, если слизь (греч. «*phlegma*») – флегматическим, а черная желчь (греч. «*melas + chole*») определяет меланхолический темперамент. Эти терминология и описание различных типов темперамента сохранились до нашего времени.

Вторая (конституциональная) теория, объясняющая сущность темперамента, которая возникла в XX в. (Кречмер, Шелдон), связывала темперамент с телосложением человека. Главная идея этой теории: особенности строения тела лежат в основе динамических особенностей.

В настоящее время эти теории научного значения не имеют.

Третий подход к объяснению сущности темперамента связывает типы темперамента с деятельностью центральной нервной системы. В учении И.П. Павлова (1849-1936) о влиянии центральной нервной системы на динамические особенности поведения выделяют три основных свойства нервной системы

- *Сила* (способность нервной системы выдерживать сильные раздражители. Она характеризуется выносливостью и работоспособностью нервных клеток);
- *Уравновешенность*, характеризующаяся соотношением процессов возбуждения и торможения;
- *Подвижность* как показатель быстроты смены процессов возбуждения и торможения.

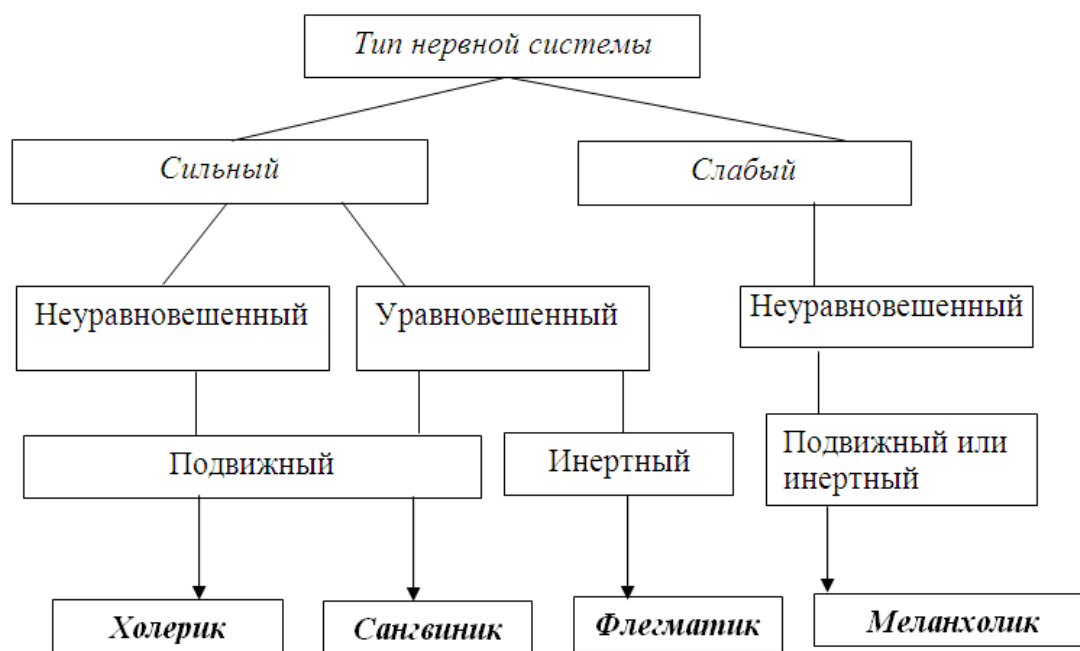


Рисунок 13 – Схема зависимости темперамента от типа высшей нервной деятельности

Выделенные И.П. Павловым свойства нервных процессов образуют различные комбинации, которые и определяют тип нервной системы. Четыре основных типичных их сочетания представлены в виде четырех типов высшей нервной деятельности: сильный, уравновешенный, подвижный (*сангвиник*); сильный, уравновешенный, инертный (*флегматик*); сильный, неуравновешенный (*холерик*); слабый (*меланхолик*). Данные типы нервной системы не только по количеству, но и по основным характеристикам соответствуют четырем классическим типам темперамента (рис. 13).

**Холерик** – это человек, нервная система которого характеризуется преобладанием возбуждения над торможением, вследствие чего он реагирует очень быстро, часто необдуманно, не успевает себя затормозить, сдержать, проявляет нетерпение, порывистость, резкость движений, вспыльчивость, необузданность, несдержанность. Неуравновешенность его нервной системы предопределяет цикличность: увлекшись каким-либо делом, он страстно, с полной отдачей работает, но сил ему хватает ненадолго, и, как только они истощаются, он дорабатывается до того, что ему всё нелегко. Появляется раздраженное состояние, плохое настроение, упадок сил и вялость («всё падает из рук»). Чередование положительных циклов подъёма настроения и энергичности с отрицательными циклами спада, депрессии обуславливают неровность поведения и самочувствия, его повышенную подверженность невротическим срывам и конфликтам с людьми.

**Сангвиник** – человек с сильной, уравновешенной, подвижной нервной системой, обладает высокой скоростью реакции, его поступки обдуманны, он жизнерадостен, благодаря чему его характеризует высокая сопротивляемость трудностям жизни. Подвижность его нервной системы обуславливает изменчивость чувств, привязанностей, интересов, взглядов, высокую приспособляемость к новым усло-

виям. Это общительный человек, он легко сходится с новыми людьми, поэтому у него широкий круг знакомств, хотя он и не отличается постоянством в общении и привязанности. Он продуктивный деятель, но лишь тогда, когда много интересных дел, то есть при постоянном возбуждении, в противном случае он становится скучным, вялым, отвлекается. В стрессовой ситуации проявляет «реакцию льва», то есть активно, обдуманно защищает себя, борется за нормализацию обстановки.

**Флегматик** – человек с сильной, уравновешенной, но инертной нервной системой, вследствие чего реагирует медленно, он неразговорчив, эмоции проявляются замедленно (трудно рассердить, развеселить); обладает высокой работоспособностью, хорошо сопротивляется сильным и продолжительным раздражителям, трудностям, но не способен быстро реагировать в неожиданных новых ситуациях. Прочно запоминает всё усвоенное, не способен отказаться от выработанных навыков и стереотипов, не любит менять привычки, распорядок жизни, работу, друзей, трудно и медленно приспосабливается к новым условиям. Настроение стабильное, ровное. При серьёзных неприятностях флегматик остается внешне спокойным.

**Меланхолик** – человек со слабой нервной системой, обладающий повышенной чувствительностью даже к слабым раздражителям, а сильный раздражитель уже может вызвать срыв, «стопор», рассеянность, поэтому в стрессовых ситуациях (экзамены, соревнования, опасность и т.п.) результаты деятельности меланхолика могут ухудшиться по сравнению со спокойной привычной ситуацией. Повышенная чувствительность приводит к быстрому утомлению и падению работоспособности (требуется более длительный отдых). Незначительный повод может вызвать обиду, слёзы. Настроение очень изменчиво, но обычно меланхолик старается скрыть, не проявлять внешне свои чувства, не рассказывает о своих переживаниях, хотя очень склонен отдаваться переживаниям, часто грустен, подавлен, не уверен в себе, тревожен, у него могут возникнуть невротические расстройства. Однако, обладая высокой чувствительностью нервной системы, они часто имеют выраженные художественные и интеллектуальные способности.

На рисунке 14 изображен «Круг Айзенка», на котором представлены свойства разных типов темперамента. Двухфакторная модель личности, предложенная Х.Ю. Айзенком (1916-1997), позволяет с помощью основных показателей (экстраверсии-интроверсии и нейротизма как стабильности-нестабильности) оценить направленность личности на внутренний или внешний мир, а также выявить уровень эмоциональной тревожности.



В общении с людьми характер человека проявляется в манере поведения, в способах реагирования на действия и поступки людей. Манера общения может быть более или менее деликатной, тактичной, вежливой или грубой.

Характер человеческой личности всегда многогранен. В нем могут быть выделены отдельные черты или стороны, которые, однако, не существуют изолированно, отдельно друг от друга, а являются связанными воедино, образуя цельную структуру характера.

Изучить характер нельзя, не выделив в нем отдельных сторон или типичных проявлений, так называемых черт характера.

**ЧЕРТЫ ХАРАКТЕРА** – это индивидуальные привычные формы поведения человека, в которых реализуется его отношение к действительности.

Любая черта есть некоторый устойчивый стереотип поведения. В структуре характера выделяется несколько групп черт, выражающих различное отношение личности к действительности:

в отношении к другим людям (общительность – замкнутость, правдивость – лживость, тактичность – грубость, высокомерие, властолюбие, чуткость, доброта и т.д.)

в отношении к делу (ответственность – недобросовестность, трудолюбие – лень, инициативность, небрежность и т.д.).

в отношении к себе (скромность – самовлюбленность, самокритичность – самоуверенность, требовательность, эгоизм и т.д.)

в отношении к собственности (щедрость – жадность, бережливость – расточительность, аккуратность – неряшливость и т.д.).

Выразительными признаками характера являются:

- *поступки и действия* (сознательные и преднамеренные позволяют судить о том, что представляет собой человек);

- *особенности речи* (громкая или тихая, быстрый или медленный темп, эмоциональность и сухость);

- *внешний облик человека* (улыбающееся или хмурое лицо, выражение глаз, походка – размашисто или мелкими шажками),

Число черт характера чрезвычайно велико и превышает, по утверждению ученых, тысячу наименований. Вариативность черт характера проявляется не только в их качественном многообразии и своеобразии, но и в количественной выраженности. Когда количественная выраженность той или иной черты характера достигает предельных величин и оказывается у крайней границы нормы, возникает так называемая акцентуация характера.

**АКЦЕНТУАЦИЯ ХАРАКТЕРА** – это крайние варианты нормы как результат усиления его отдельных черт.

Попытки построения типологии характеров предпринимались неоднократно: Этими проблемами занимались Э. Кречмер (1888-1964), У. Шелдон (род. 1898), Э. Фромм (1900-1980), К. Леонгард (1904-1988), А.Е. Личко (1926-1994).

В зависимости от степени выраженности различают явные и скрытые (латентные) акцентуации характера. *Явные*, или выраженные, акцентуации относят к крайней границе нормы и отличаются постоянными чертами определенного типа характера. *Скрытая акцентуация* представляет собой обычный вариант нормы, выраженный слабо или не выраженный совсем. Такие акцентуации могут проявляться неожиданно под влиянием ситуаций и травм. Оба типа акцентуации могут

переходить друг в друга под влиянием различных факторов, среди которых важную роль играют особенности семейного воспитания, социального окружения, профессиональной деятельности и т.д. Акцентуация ярче проявляется в экстремальных ситуациях. С возрастом может ослабевать, сглаживаться.

Слабые места каждого характера надо знать, чтобы избегать неправильных шагов, излишних нагрузок и осложнений на работе, в учебе и семье. Акцентуация должна способствовать личностному росту, а не тормозить его.

Акцентуация характера при воздействии неблагоприятных условий может привести к патологическим нарушениям и изменениям поведения личности, к психопатии.

*Психопатия* (от греч. psyche – душа + pathos – страдание, болезнь) – патология характера, при которой у субъекта наблюдается практически необратимая выраженность свойств, препятствующих его адекватной адаптации в социальной среде. В отличие от акцентуации психопатии носят постоянный характер, проявляются во всех ситуациях и препятствуют социальной адаптации и индивида.

### 8.3 НАПРАВЛЕННОСТЬ

Рассматривая структуру личности, отечественные психологи в качестве ведущего компонента выделяют её *направленность*. Направленность является сложным личностным образованием, определяющим все поведение личности, отношение к себе и окружающим.

Выдающийся отечественный психолог С.Л. Рубинштейн (1889-1960) различал в структуре личности *направленность, способности, темперамент, характер, самосознание*. Как отмечал С.Л. Рубинштейн, изучение психологического облика личности включает в себя три основных вопроса: **что человек хочет, что он может и что он есть**. Первый вопрос (что человек хочет?) и есть вопрос о направленности личности о том, что для данного человека привлекательно, к чему он стремиться, о его установках, тенденциях, потребностях, интересах, идеалах.

К.К. Платонов выделял в структуре личности 4 компонента:

- *направленность* (убеждения, мировоззрение, идеалы, стремление, интересы, желание),
- *опыт* (привычки, умения, навыки, знания),
- *особенности психических* процессов (воля, чувства, восприятие, мышление, ощущения, эмоции, память),
- *биопсихические свойства* (темперамент, половые, возрастные свойства).

**НАПРАВЛЕННОСТЬ ЛИЧНОСТИ – это психическое свойство, в котором выражаются потребности, мотивы, мировоззрение, установки и цели её жизни и деятельности.**

Предпосылкой того или иного поступка, источником деятельности человека является потребность. *Потребность* предполагает отсутствие или нехватку чего-то нужного для равновесия организма. *Потребности личности* – это испытываемая нужда в чем-либо. Потребность как состояние личности всегда связана с наличием у человека чувства неудовлетворенности, связанного с дефицитом того, что требуется (отсюда название «потребность») организму (личности).

Потребности могут быть:

- *материальными* (потребность в пище, одежде, жилище, тепле и т.д.),
- *духовными* (потребность в познании, музыке, книге);
- *социальными* (потребность в общении и труде).

Потребности могут быть ясно осознанными и неосознанными или осознанными лишь частично. Например, *влечение* – неосознанная потребность (внутреннее состояние, заставляющее действовать определенным образом), а *желание* – осознанная потребность, готовая превратиться сначала в мотив, а затем и в цель поведения (это может быть потребность либо биологического порядка, связанная с жизнедеятельностью организма, либо чисто интеллектуального или эстетического порядка).

Стремление стать хорошим специалистом, освоить преподаваемые дисциплины, стать эрудированным и культурным человеком – это выражение четко осознанных духовных и материальных потребностей студента.

Для удовлетворения потребностей человек использует общественно принятые способы их удовлетворения.

Источником активности личности являются потребности, которые делятся (в зависимости от происхождения) на естественные (органические) и культурные (социальные). Органические потребности (*естественные*) – в пище, во сне, в защите от холода и жары, в потомстве. Их неудовлетворение ведет к вырождению вида. Социальные потребности (*или культурные*) выражают общественную природу человека (общение с другими людьми, в признании, в предметах удовлетворения естественных потребностей: посуда, столовые приборы).

Осознанная потребность становится мотивом поведения, т.е. потребности выражаются в мотивах.

**МОТИВ** - *побуждение к деятельности, связанное с удовлетворением определенной потребности.*

Мотивы (по степени осознанности) могут быть в большей или меньшей мере *осознанными* или *вовсе не осознаваемыми*. Основная роль направленности личности принадлежит осознанным мотивам.

*Осознанные мотивы* (человек отдает себе отчет в том, что побуждает его к деятельности, что является содержанием его потребностей) характеризуются *интересами, убеждениями, стремлениями*.

*Неосознанные* (человек не отдает себе отчет в том, что побуждает его к деятельности, что является содержанием его потребностей) характеризуются *установками, влечениями*.

*Установка* - неосознанное состояние готовности человека определенным образом воспринимать, оценивать и действовать по отношению к окружающим его людям или объектам.

*Влечение* - инстинктивное желание, которое побуждает индивидуума действовать так, чтобы это желание удовлетворить (человек *стремится удовлетворить недостаточно осознаваемую потребность*).

**МОТИВАЦИЯ** – *это совокупность мотивов, побуждающих человека к активной деятельности. Это понятие описывает отношение, существующее между действием и причинами, которые его объясняют или оправдывают.*

Представление о мотивации возникает при попытке объяснить поведение человека. Это поиск ответов на вопросы типа «почему?», «зачем?», «для какой цели», «ради чего?». Обнаружение и описание причин устойчивых изменений поведения и есть ответ на вопрос о мотивации содержащих его поступков.

## 8.4 СПОСОБНОСТИ

***СПОСОБНОСТИ — это индивидуальные устойчивые психические свойства личности, отражающие проявления таких её особенностей, которые позволяют успешно заниматься и овладевать одним или несколькими видами деятельности.***

Основы способностей заложены генетически, они зависят от задатков. Так, люди могут овладеть членораздельной речью и логическим мышлением. Способности формируются в деятельности и являются субъективными условиями успешного осуществления определённого рода деятельности. Чем больше развита у человека способность, тем успешнее он выполняет деятельность, быстрее овладевает ею, а процесс овладения деятельностью и сама деятельность даются ему субъективно легче, чем обучение или работа в той сфере, в которой он не имеет способности.

Способности не сводятся к имеющимся у индивида знаниям, умениям, навыкам. Они обнаруживаются в быстроте, глубине и прочности овладения способами и приёмами некоторой деятельности и являются внутренними психическими регулятивами, обуславливающими возможность их приобретения.

Благодаря индивидуальным способностям при равных внешних условиях разные люди будут с неодинаковой степенью эффективности приобретать знания, умения и навыки. В некоторых видах деятельности, таких как искусство, наука, спорт, успеха может достигнуть только человек с определёнными способностями.

Выделяют следующие ***уровни развития способностей***: *репродуктивный; творческий.*

Существуют три основных подхода к определению способностей как категории: житейский, этимологический и научный.

1) *житейский подход* характеризует способности как любые умения и навыки человека, которыми он обладает, независимо от того, являются ли они врожденными или приобретенными, элементарными или сложными (например, способности к быстрому счету, воспроизведению мелодии и т.п.).

2) *этимологический подход* предполагает разную степень выраженности способностей. В рамках данного подхода термин «способный» употребляется как синоним терминов «одаренный», «талантливый». В толковом словаре В. Даля «способный» определяется как «годный к чему-либо или склонный, ловкий, пригодный, удобный». Таким образом, этимологический подход определяет степень способности через соотношение с успехом в деятельности, приравнивая понятие «способный» к понятию «умный». Способный к чему-либо человек — тот, который хорошо умеет делать соответствующее дело, причем так, что это получает высокую оценку со стороны большинства окружающих людей. Неспособный — человек, который не в состоянии что-либо делать или делает это плохо, на низком уровне.

3) *научный подход* отличается более узким значением. В науке способности классифицируются на врожденные (от задатков) и приобретенные (от знаний, умений, навыков).



Серьезный вклад в изучение проблемы способностей внесли отечественные ученые С.Л. Рубинштейн, Б.М. Теплов, Н.С. Лейтес, В.Н. Дружинин, В.Д. Шадриков и др.

В отечественной психологии в трактовке проблемы способностей можно выделить два направления. Первое — *психофизиологическое*, которое исследует связи основных свойств нервной системы (задатков) и общих психических способностей человека (работы Э.А. Голубевой, В.М. Русалова). Другое направление — исследование способностей в индивидуальной, игровой, учебной, трудовой *деятельности* (от деятельностного подхода А.Н. Леонтьева). Это направление в большей степени рассматривает деятельностные детерминанты развития способностей, при этом роль задатков либо не рассматривается, либо просто подразумевается. Затем в рамках школы С.Л. Рубинштейна (А.В. Брушлинский, К.А. Абульханова-Славская) сложилась компромиссная точка зрения на исследование проблем способностей. Ученые, разделяющие эту точку зрения, рассматривали *способности*, возникающие у человека на основе задатков, как *развитие способов деятельности*.

В отечественной и зарубежной науке имеются разные толкования видов и структуры способностей, но наиболее общепринятыми считаются выделение способностей по *видам деятельности*. Например, существуют способности к приобретению знаний, которые определяются скоростью и качеством освоения человеком знаний и умений. Существуют также музыкальные, математические, литературные, артистические, инженерные, организаторские и множество других способностей.

Другой подход к структуре способностей выявляет два их вида с точки зрения развития: потенциальные и актуальные. *Потенциальные* — это возможности развития индивида, проявляющие себя каждый раз, когда перед ним возникают новые задачи, требующие решения. Однако развитие индивида зависит не только от его психологических свойств, но и от тех социальных условий, в которых могут быть реализованы или не реализованы эти потенции. В таком случае говорят об *актуальных способностях*. Это объясняется тем, что далеко не каждый может реализовать свои потенциальные способности в соответствии со своей психологической природой, для этого может не иметься объективных условий и возможностей. Таким образом, можно заключить, что актуальные способности составляют только часть потенциальных.

#### ***Стадии развития способностей:***

1. Задатки.
2. Способности.
3. Одаренность.
4. Талант.
5. Гениальность.

***Задатки*** — это врожденные анатомо-физиологические особенности мозга, нервной системы, органов чувств и движения, функциональные особенности организма человека, составляющие природную основу развития его способностей.

Совокупность общих и специальных способностей, свойственных конкретному человеку, составляет ***одаренность***. Одаренность обуславливает особенно успешную деятельность человека в определенной области и выделяет его среди других лиц, обучающихся этой деятельности или выполняющих ее на тех же условиях.

Высокая степень одаренности, реализованная человеком в определенной области, называется **талантом**. Талант выражается в чрезвычайно высоком уровне развития качеств и в особом своеобразии проявлений индивидуальных особенностей личности.

Высокая степень одаренности, выражающаяся в результатах, достигнутых одновременно в ряде областей деятельности, называется **гениальностью**. Творчество гениального человека имеет для общества историческое и обязательно положительное значение. Отличие гения от таланта не столько в степени одаренности, сколько в том, что гений создает эпоху в области своей деятельности.

Без соответствующих задатков хорошие способности невозможны, но задатки - это вовсе не всегда гарантия того, что у человека обязательно появятся хорошие способности. Для того, чтобы развивались способности ребенка, а в последствии и талант, необходим ряд условий.

*Во-первых*, ребенок должен иметь хорошие задатки. Но нельзя сидеть и ждать проявления способности к математике у ребенка, если его прабабушка преподавала этот предмет. Есть немало случаев, когда родители ребенка с хорошими задатками не развивают его способности, которые постепенно сходят на нет.

*Во-вторых*, одаренность формирует окружающая среда. Иными словами, при правильном подходе из любого ребенка можно вырастить талант. Родителям стоит помнить, что основное и самое важное время для развивающегося человечка - это первые годы его жизни. Базу будущего дара надо успеть сформировать до трех лет, поскольку именно в это время клетки мозга имеют наибольшую способность к образованию новых связей (к трем годам мозговая структура формируется на 90%).

*В-третьих*, способности приобретаются в результате обучения и только в обучении. Сейчас родителям не нужно изобретать различные развивающие пособия и изготавливать их в домашних условиях, спрашивать советов знакомых как научить малыша считать или красиво рисовать - в этом нам помогают различные группы развития для детей. Но нужно учесть, что для развития любого таланта (например, музыкального) ребенку не достаточно только уметь играть на музыкальном инструменте. Нужно еще развивать основные психические функции - внимание, память, воображение, логическое мышление. А также и основные личностные характеристики - дисциплинированность, искренность, прилежание, аккуратность.

*В-четвертых*, психологи утверждают, что формирование таланта завершается к 13 годам. До этого срока родителям и педагогам нужно проделать титаническую работу. Не давя на ребенка, не насилая его сознание, следить, чтобы ребенок постоянно и свободно развивался.

В состав каждой способности, делающей человека пригодным к выполнению определенной деятельности, всегда входят некоторые операции или способы действия, посредством которых эта деятельность осуществляется. Именно поэтому, как говорил С.Л. Рубинштейн, ни одна способность не является актуальной, реальной способностью, пока не вобрала в себя систему соответствующих общественно выработанных операций. С этой точкой зрения определенная способность всегда представляет собой сложную систему способов, действий и операций.

При развитии способностей в процессе деятельности существенную роль играет взаимосвязь между способностями и умениями. Способности и умения не тождественны, но они взаимосвязаны.

У человека имеется множество различных способностей, которые делятся на следующие **основные группы способностей**: природно обусловленные, социально обусловленные, общие и специальные, предметные и коммуникативные способности.

Рассмотрим каждую из названных групп способностей в отдельности.

**Природно обусловленные** — такие способности, для которых, во-первых, необходимы хорошие врожденные задатки, во-вторых, способности, которые в основном формируются и развиваются на основе таких задатков.

Люди от природы наделены различными задатками, они лежат в основе развития способностей. Не развитые вовремя задатки исчезают. Многим известны случаи, когда дети, попав в логово зверей и не получив, таким образом, возможности развивать свои задатки, теряли их Навсегда.

Советский психолог А.В. Петровский образно сравнивал способности с зерном, которому еще предстоит развиваться: подобно тому, как брошенное зерно — это лишь возможность превратиться в колос при определенных условиях (таких, как структура и влажность почвы, погода и т.п.), так и способности человека являются лишь возможностью для приобретения знаний и умений при благоприятных условиях. Эти возможности превращаются в действительность в результате упорного труда. Обучение и воспитание, безусловно, оказывают положительное влияние и на формирование этих способностей, однако конечный результат, который может быть достигнут в их развитии, существенно зависит от имеющихся у человека задатков. К примеру, если человек имеет с рождения высокий рост и неплохие задатки к развитию точных, координированных движений, то при прочих равных условиях он сможет добиться больших успехов в развитии своих спортивных способностей, связанных, например, с игрой в баскетбол, чем тот человек, который подобных задатков не имеет.

**Социально обусловленными** или приобретенными называются способности, формирование и развитие которых у человека гораздо больше зависит от его обучения и воспитания, чем от имеющихся у него врожденных задатков. Такими, например, являются организаторские способности, коммуникативные способности, способности, связанные с правильным поведением в обществе среди людей и многие другие. Приобретенными, или социально обусловленными, являются и высшие способности человека, связанные с выполнением различных видов профессиональной деятельности. Однако вопрос о зависимости их развития от организма или среды до сих пор остается открытым. Замечено, что при прочих равных условиях такие способности быстрее и лучше развиваются у одних людей, чем у других, что, по-видимому, свидетельствует о существовании врожденных задатков к развитию этих способностей. Вместе с тем, эти задатки до сих пор не изучены.

**Общими** обычно называют способности, которые могут развиваться и имеются практически у всех людей, будучи в различной степени развитыми у них. Кроме того, к числу общих способностей относят такие, при наличии которых человек может успешно справляться с многими различными видами деятельности. К ним можно отнести, например, уровень общего интеллектуального развития человека, его обучаемость, внимательность, память, воображение, речь, ручные движения, работоспособность.

**Специальными** называют способности, которые, во-первых, обнаруживаются не у всех, а только у некоторых людей, во-вторых, при наличии таких способностей человек может успешно справляться только со специальными видами деятельности и не справляться с другими видами деятельности. Специальных способностей у людей довольно много, и они составляют большинство че-

ловеческих способностей. Это, например, художественно-творческие, математические, лингвистические, инженерные, музыкальные и многие другие способности.

**Предметными** называют способности, которые проявляются в различных видах деятельности, связанных с неодушевленными предметами. Это может быть деятельность человека с реальными материальными предметами (их изготовление, ремонт), работа со знаковыми системами и различными символами (язык, научные символы, черчение и т.п.), манипулирование идеальными объектами (идеями, образами и т.п.).

**Коммуникативные** — это способности, которые проявляются в умениях и навыках общения с разными людьми в различных жизненных ситуациях. К их числу относятся, например, ораторские и организаторские способности, а также способности к убеждению, внушению, лидерству.

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

### *Заполните пропущенные места:*

1. В конфликтной ситуации более склонен к несдержанности и импульсивности человек, имеющий темперамент ...
2. Человек, имеющий сильный, уравновешенный, подвижный тип нервной системы, обладает темпераментом ...
3. ... — это неосознанное состояние готовности человека определенным образом воспринимать, оценивать и действовать по отношению к окружающим его людям или объектам.
4. ... — это осознанная потребность, готовая превратиться сначала в мотив, а затем и в цель поведения.
5. ... формируется прижизненно, в процессе общения и совместной деятельности людей.
6. К.К. Платонов выделял в структуре личности следующие компоненты: направленность, ..., особенности психических процессов, биопсихические свойства.
7. Высокая степень одаренности, реализованная человеком в определенной области, называется ... .
8. Возможности развития индивида, проявляющие себя каждый раз, когда перед ним возникают новые задачи, требующие решения, называются ... способностями.
9. Выделяют следующие уровни развития способностей: ... и творческий.
10. Способности формируются в ... и являются субъективными условиями успешного выполнения определённого рода деятельности.
11. Высшая степень творческих проявлений личности называется ... .

### **II. Определите, что из перечисленного ниже можно отнести к способностям, а что нельзя и почему?**

*Способность к прямохождению, способность представлять свои мысли и чувства в наглядных образах, способность к распознаванию запахов, способность к волевой регуляции поведения, способность к точному восприятию цветовых оттенков, способность к говорению, способность к игре на органе, способность к языкам, способность к быстрому счету в уме, способность к стихосложению, ораторские способности, педагогические способности, способности к кулинарии,*

способность к рефлексии, способность к общению с помощью языка, способность к саморазвитию.

## **9 ЛИЧНОСТЬ В СИСТЕМЕ ОБЩЕСТВЕННЫХ И МЕЖЛИЧНОСТНЫХ ОТНОШЕНИЙ**

### **9.1. Межличностные отношения.**

### **9.2. Классификация социальных групп.**

*Ключевые слова:* межличностные отношения, группа, социальная группа, большая и малая группы, групповые процессы.

### **9.1. МЕЖЛИЧНОСТНЫЕ ОТНОШЕНИЯ**

Межличностные отношения являются составной частью взаимодействия людей.

***МЕЖЛИЧНОСТНЫЕ ОТНОШЕНИЯ*** – это объективно переживаемые, в разной степени осознаваемые взаимосвязи между людьми.

В основе межличностных отношений лежат разнообразные эмоциональные состояния взаимодействующих людей и их индивидуально-психологические особенности. Развитие межличностных отношений обуславливается полом, возрастом, эмоциональностью и многими другими факторами.

Межличностные отношения зарождаются, закрепляются, достигают определенной зрелости, после чего могут постепенно ослабляться. Динамика развития межличностных отношений имеет несколько этапов: знакомство, приятельские, товарищеские и дружеские отношения. *Знакомство* представляет собой начальную стадию реализации социальных связей между людьми, первичный акт социального взаимодействия. На основе первичных контактов осуществляется восприятие и оценка людьми друг друга – непосредственная предпосылка возникновения общения и развития взаимоотношений. На основе того, как происходит этот процесс, зависит взаимопонимание людей и эффективность их совместной деятельности. *Приятельские отношения* формируют готовность к дальнейшему развитию межличностных отношений. На этапе *товарищеских отношений* происходит сближение взглядов и оказание поддержки друг другу. *Дружеские* отношения имеют общее предметное содержание – общность интересов, целей деятельности и т.д. Динамика развития межличностных отношений зависит от многих факторов: от самих индивидов, от условий окружающей действительности и социального строя, от последующего формирования контактов и результатов совместной деятельности.

Общим критерием разделения межличностных отношений на виды выступает привлекательность. К составным элементам взаимной привлекательности-непривлекательности относятся: симпатии-антипатии и притяжение-отталкивание.

*Симпатия-антипатия* представляет собой переживаемое удовлетворение-неудовлетворение от реального или мысленного контакта с другим человеком.

*Притяжение-отталкивание* – практическая составляющая этих переживаний. Притяжение-отталкивание связано с потребностью человека быть вместе, рядом с другим.

Принято выделять следующие **виды межличностных отношений**: отношения знакомства, приятельские, товарищеские, дружеские, любовные, супружеские, родственные и др. (по В.Г. Крысько). Данная классификация основана на критериях глубины отношений, избирательности в выборе партнеров, функции отношений.

Главным критерием является *мера, глубина вовлечения личности в отношения*. Разные виды межличностных отношений предполагают включение в общение различных уровней характеристик личности. Наиболее глубокое включение личности происходит в дружеских, супружеских отношениях. Отношения знакомства, приятельства ограничиваются включением во взаимодействие преимущественно видовых и социально-культурных особенностей личности.

*Степень избирательности при выборе партнеров для взаимоотношений* определяется числом признаков, значимых для установления и воспроизводства отношений. Наибольшую избирательность обнаруживают отношения дружбы, супружества, любви; наименьшую – отношения знакомства.

Под *функциями отношений* понимается круг задач, вопросов, которые решаются в межличностных отношениях. Функции отношений проявляются в различии их содержания, психологического смысла для партнеров.

## 9.2 КЛАССИФИКАЦИЯ СОЦИАЛЬНЫХ ГРУПП

Каждый из нас значительную часть своего времени проводит в различных группах – дома, на работе или в учебном заведении, в гостях, на занятиях в спортивной секции, среди дорожных попутчиков в салоне автобуса и т.п. Люди в группах ведут семейную жизнь, воспитывают детей, трудятся и отдыхают. При этом они вступают в определенные контакты с другими людьми, так или иначе взаимодействуют с ними помогают друг другу или, наоборот, конкурируют. Порой люди в группе переживают одни и те же психические состояния, и это определенным образом влияет на их деятельность.

**ГРУППОЙ** называют совокупность индивидов, взаимодействующих друг с другом для достижения общих целей и осознающих свою принадлежность к данной совокупности.

Так, несколько человек, столпившихся на улице и наблюдающих за последствиями дорожно-транспортного происшествия, нельзя назвать группой. В данном случае это соединение людей, случайно оказавшихся здесь в данный момент. Эти люди не имеют общей цели, между ними нет взаимодействия, через минуту-другую они разойдутся навсегда, и ничто не будет их соединять. Однако если эти люди начнут предпринимать совместные действия для помощи пострадавшим при аварии, то тогда данное соединение на короткое время станет группой.

Группы подразделяются на большие и малые. **Большие** группы представлены государствами, нациями, народностями, партиями, классами, другими соци-

альными общностями, выделяемыми по профессиональным, экономическим, религиозным, культурным, образовательным, возрастным, половым и другим всевозможным признакам. Через эти группы опосредовано осуществляется воздействие идеологии, политики, культуры общества на психологию составляющих их людей.

Непосредственным проводником влияния общества и больших социальных групп на индивида является *малая группа*. Она представляет собой небольшое объединение людей (от 2-3 до 20-30 человек), занятых каким-либо общим делом и находящихся в прямых взаимоотношениях друг с другом. Примерами малых групп, наиболее значимых для человека, являются семья, трудовой коллектив, учебная группа, объединение близких приятелей, спортивная команда и др.

*Условные*, или номинальные, - это группы, которые объединяют людей по какому-то общему признаку, например по возрасту, полу и т.д. Это случайное объединение людей, не имеющих ни постоянных контактов друг с другом, ни общей цели. Они представляют собой искусственно выделяемые исследователем объединения людей.

*Реальные* – это группы, в которых люди постоянно находятся в повседневной жизни и деятельности. Реальные группы подразделяются на *естественные и лабораторные*.

- *Лабораторные* - это группы, созданные экспериментатором с целью проведения какого-либо научного исследования, проверки выдвинутой гипотезы. Они столь же действительны, как и другие группы, но существуют временно – только в лаборатории.

- *Естественными* называют группы, которые складываются сами по себе. Они возникают и существуют, исходя из потребностей общества или включенных в эти группы людей.

*Естественные группы делятся на формальные и неформальные.*

*Формальные* группы – это группы, которые имеют официально заданную извне структуру. Формальная группа функционирует в соответствии с заранее установленными, обычно общественно фиксируемыми целями, инструкциями, уставами (Например, учебная группа на курсе).

*Неформальные* группы – это группы, которые образуются на основе личностных предпочтений. Люди вступают в неформальные отношения друг с другом для того, чтобы удовлетворить некоторые свои потребности – в общении, объединении, привязанности, дружбе, получении помощи, уважении и т.д. Неформальная структура является следствием личного стремления индивидов к тем или иным контактам и отличается большей гибкостью по сравнению с формальной.

Все естественные группы можно разделить на *высокоразвитые и слаборазвитые*.

- *Слаборазвитые* группы – это группы, находящиеся на начальном этапе своего существования.

- *Высокоразвитые* группы (*коллектив, корпорация*) – это группы давно созданные, отличающиеся наличием единства целей и общих интересов, высоко развитой системы отношений, сплоченности и т.д.

*Коллектив* – это высшая форма объединения людей, создающая наиболее благоприятные условия для совместной деятельности. Это группа лиц,

объединенных общей деятельностью, общими интересами ( педагогический коллектив, коллектив завода, научный коллектив).

*Корпорация* – союз, объединение лиц, организаций, фирм на основе общности профессиональных или сословных интересов (корпорация юристов, корпорация студентов).

Для личности группы могут быть *референтными* и *нереферентными*.



Рисунок – Классификация малых групп

*Референтные* (эталонные) группы – это группы (реальные или условные), на которые люди ориентируются в своих личностных предпочтениях, симпатиях, антипатиях. Цели и ценности референтной группы, ее нормы и формы поведения, мысли и чувства, суждения и мнения становятся значимыми образцами для подражания и следования индивида.

*Нереферентная* группа – это группа, психология и поведение которой чужды для индивида или безразличны для него.



## 10. КОНФЛИКТОЛОГИЯ

### 1. ПОНЯТИЕ О КОНФЛИКТЕ

Размышляя над проблемой конфликтов, правомерно задать себе вопрос, а что бы с нами было, если бы в нашей жизни не было конфликтов вообще? Жизнь была бы, вероятно, скучна и однообразна, рутина и застой сковали бы нас, а монотонность и однообразие жизни были бы просто невыносимы. Но жизнь подбрасывает нам самые разнообразные конфликтные ситуации, перерастающие иногда в конфликт.

Там, где есть мнения, отличающиеся друг от друга, где встречаются люди, имеющие различные представления о целях и способах их достижения, о планах и принципах жизнедеятельности, там, где не подавляется проявление человеческой индивидуальности и творчества, там с неизбежностью возникают конфликтные ситуации. Но как только возникла конфликтная ситуация, мы испытываем дискомфорт и напряжение, которые часто приводят нас к стрессовой ситуации, выйти из которой бывает порой не легко.

Если не для всех, то для большинства из нас, характерно неумение находить достойный выход из конфликтной ситуации. Причем это неумение легко объяснить тем, что, как правило, в школе вообще не обучают, а в вузах редко обучают умению разрешать конфликты. Вместе с тем социальная психология накопила богатый эмпирический и теоретический материал, который органически вписывается в ту новую область научного знания, которую ученые назвали **конфликтология**.

Итак, чтобы конфликтология заработала как наука, нам необходимо вначале разобраться в сущности и ввести в оборот некоторые ее понятия. Перечислим их, дадим им определения и разъяснения.

1. **Участники (противостоящие стороны, оппоненты)** – это субъекты (отдельные личности, группы, организации, государства), непосредственно вовлеченные во все фазы конфликта (конфликтную ситуацию, инцидент), непримиримо оценивающие сущность и протекание одних и тех же событий, связанных с деятельностью другой стороны.

**Оппонент** – это участник конфликтной ситуации, имеющий точку зрения, взгляды, убеждения, аргументы, которые противоположны, отличны от основных, исходных или по сравнению с вашими.

**Сильный оппонент** – это оппонент, который имеет более высокий уровень знаний, умений, способностей и личностных качеств в сравнении с другими участниками конфликтной ситуации.

**Конфликтный человек** – это человек, который чаще других создает и вовлекает других в конфликтные ситуации и конфликты.

2. **Объект конфликта** – это предмет, явление, событие, проблема, цель, действия, вызывающая к жизни конфликтную ситуацию и конфликт.

**Проблема** – это сложный вопрос, задача, требующая разрешения, исследования.

Как показывает практика управленческой деятельности, определить истинный объект конфликта не всегда просто. Нередко он скрыт за "официальными" суждениями, требованиями и претензиями. Для того, чтобы определить объект конфликта, необходимо найти источник (причину) конфликта. Борьба за овладение объектом

конфликта приводит к обострению конфликтной ситуации, а нередко и к открытому инциденту.

3. **Конфликтная ситуация** - это ситуация скрытого или открытого противоборства двух или нескольких участников (сторон), каждый из которых имеет свои цели, мотивы, средства и способы решения лично значимой проблемы.

Возникновению конфликтной ситуации способствует более или менее длительный период скрытой, взаимной или односторонней неудовлетворенности. Она основана на индивидуальной или групповой оценке объективно складывающейся ситуации. Конфликтная ситуация, как правило, зарождается во взаимоотношениях и вызывает в практической деятельности.

4. **Инцидент** - это практические (конфликтные) действия участников (сторон) конфликтной ситуации, которые характеризуются бескомпромиссностью поступков и направлены на обязательное овладение объектом обостренного встречного интереса. Инцидент обычно возникает после резкого обострения противоречия и провоцирует столкновение участников конфликта.

Ожегов СИ. и Шведова Н.Ю. в "Толковом словаре русского языка" дают сжатое определение: **конфликт**-серьезное разногласие, спор, столкновение. И далее кратко раскрывает элементы, определяющие сущность понятия "конфликт"; **разногласие** - противоречие, несогласованность; **спор** - разногласие, словесное состязание, обсуждение чего-нибудь; **столкновение** - спор, стычка, ссора.

Проанализируйте схему:

### Конфликтные ситуации



### Сущность конфликта

Какова сущность конфликта? Это межличностное или межгрупповое противоборство, основанное на осознанном каждой из сторон противоречии. Это

столкновение принципов, мнений, оценок, характеров или эталонов поведения людей.

Итак, если осмыслить, обобщить вышесказанное, то в качестве рабочего определения понятия "конфликт" можно взять за основу следующее. **Конфликт** – это резкое обострение противоречий (конфликтная ситуация) и столкновение (инцидент) двух или более участников (субъектов) в процессе решения проблемы (объект), имеющей деловую или личную значимость для каждой из сторон.

В основе любого конфликта лежит конфликтная ситуация, включающая либо противоречивые позиции сторон по какому-либо поводу, противоположные цели и средства их достижения, либо несовпадение интересов, желаний, влечений оппонентов и т.п. Для различия конфликта и конфликтной ситуации советуем запомнить следующую "формулу":

**Конфликт = участники + объект + конфликтная ситуация + инцидент**

Динамика конфликта изменчива и может то усиливаться, то затухать. **Усиление конфликта** - это процесс обострения противоречия и борьба его участников. **Затухание конфликта** - это процесс затухания борьбы и постепенная гармонизация взаимоотношений участников конфликта.

Чтобы конфликт начал разрастаться, конфликтная ситуация (причина) должна перерасти в инцидент (следствие), когда одна из сторон начинает действовать, ущемляя интересы другой стороны. Инцидент в свою очередь является поводом (причиной) резкого обострения и углубления конфликта (следствие).

Какой же предварительный вывод можно сделать на основе описательной характеристики основных элементов конфликта? А вывод такой. Можно потребовать прекратить инцидент. Можно путем категорического распоряжения развести на какое-то время противоборствующие стороны, но практически невозможно устранить из жизни данный конфликт, если не предупреждена или не ликвидирована конфликтная ситуация. Попытки устранить конфликт без изменения конфликтной ситуации таят в себе две опасности: во-первых, конфликт порождает вокруг себя новые конфликтные ситуации, захватывая новых участников; во-вторых, между "постоянными" оппонентами первичного конфликта возникают и укрепляются чувства неприязни, а иногда и враждебной непримиримости.

Психологи выделяют следующие пять типовых стратегий поведения в конфликтных ситуациях:

1. **Приспособление** - изменение своей позиции, перестройка поведения, сглаживание противоречий в ущерб своим интересам.
2. **Компромисс** - урегулирование разногласий путем взаимных уступок: пусть длительное и состоящее из нескольких этапов, но идущее на пользу делу.
3. **Сотрудничество** - совместная выработка решения, удовлетворяющего интересы всех сторон.
4. **Игнорирование** - стремление выйти из конфликтной ситуации, не решая ее.
5. **Соперничество** - конкуренция, открытая борьба за свои интересы, упорное отстаивание своей позиции.

Ниже даны рекомендации по использованию того или иного способа разрешения конфликта и указаны случаи, в которых данная стратегия поведения наиболее целесообразна.

### **1. Приспособление:**

- наиболее важной задачей является восстановление спокойствия и стабильности, а не разрешения конфликта;
- предмет разногласия связан с более сложными проблемами по сравнению с теми, которые рассматриваются сейчас, а пока необходимо упрочить взаимное доверие;
- существует возможность позволить подчиненным действовать по собственному усмотрению, чтобы они приобрели навыки, извлекая уроки из собственных ошибок;
- необходимо признать собственную неправоту;
- для отстаивания своей точки зрения требуется много времени и значительные интеллектуальные усилия;
- вас не особенно волнует случившееся;
  - вы чувствуете, что важнее сохранить с оппонентом хорошие взаимоотношения, чем отстаивать свои интересы;
  - вы понимаете, что итог намного важнее для оппонента, чем для вас.

### **2. Компромисс:**

- у сторон одинаково убедительные аргументы;
- необходимо время для урегулирования сложных проблем;
- необходимо принять срочное решение при дефиците времени;
- сотрудничество и директивное утверждение своей точки зрения не приведут к успеху;
- обе стороны обладают одинаковой властью и имеют взаимоисключающие интересы;
- вас может устроить временное решение;
- удовлетворение ваших требований имеет для вас не очень большое значение и вы можете несколько изменить поставленную вначале цель;
  - компромисс позволит вам сохранить взаимоотношения с оппонентом и вы предпочитаете хоть что-то, чем потерять все.

### **3. Сотрудничество:**

- необходимо найти общее решение, если оба подхода к проблеме важны и не допускают компромиссного варианта;
- целями обсуждения являются приобретение совместного опыта работы и получение широкой информации;
- необходимы интеграция точек зрения и сближения мнений сотрудников;
- представляется важным усиление личностной вовлеченности в деятельность и групповая сплоченность;
- у вас тесные, длительные и взаимозависимые отношения с другой стороной;
- у вас есть время поработать над возникшей проблемой (это хороший подход к разрешению конфликтов на основе перспективных планов);
  - вы и ваш оппонент хотите поставить на обсуждение некоторые идеи и потрудиться над выработкой решения.

#### **4. Игнорирование:**

- источник разногласий тривиален и несущественен по сравнению с более важными задачами;
- необходимо время, чтобы восстановить спокойствие и создать условия для трезвой оценки ситуации;
- изучение ситуации и поиск дополнительной информации о природе конфликта представляются более предпочтительными, чем немедленное принятие какого-либо решения;
- предмет спора не имеет отношения к делу, уводит в сторону и при этом является симптомом других более серьезных проблем;
- подчиненные могут сами успешно урегулировать конфликт;
- напряженность слишком велика и вы ощущаете необходимость ослабления накала;
- вы знаете, что не можете или даже не хотите решить конфликт в свою пользу;
- у вас мало полномочий для решения проблемы желательным способом;
- немедленно решить проблему опасно, поскольку открытое обсуждение конфликта может только ухудшить ситуацию;

#### **5. Соперничество:**

- требуются быстрые и решительные меры в случае непредвиденных и опасных ситуаций;
- при решении глобальных проблем, связанных с эффективностью деятельности (при уверенности руководителя в своей правоте);
- при взаимодействии с подчиненными, предпочитающими авторитарный стиль;
- исход очень важен для вас, и вы делаете большую ставку на свое решение возникшей проблемы;
- вы обладаете достаточными полномочиями для принятия решения и представляется очевидным, что предлагаемое вами решение - наилучшее;
- вы чувствуете, что у вас нет иного выбора и что вам нечего терять.

Взаимодействие между людьми может иметь два противоположных вида: кооперация и конкуренция. Наиболее яркая форма конкуренции – *конфликт* (от лат. conflictus – столкновение).

Основой любого конфликта являются накопившиеся противоречия, объективные и субъективные, реальные и иллюзорные.

Динамика конфликта складывается из *трех основных стадий*: нарастания, реализации, затухания.

На *стадии нарастания* идет обмен речевыми высказываниями противоположного содержания относительно предмета, не имеющего отношения к личностям спорящих. (Несовместимость интересов, мнений, когда достижение целей одного препятствует достижению целей другого человека.)

На *второй стадии (реализации)* имеет место «срыв», выражающийся чаще всего в нелицеприятной характеристике оппонента, т.е. спорящие «переходят на личности». (Оценка чужих действий воспринимается как преднамеренно враждебные с целью помешать достижению желаемых целей).

После того как конфликтная ситуация реализовалась, конфликтующие израсходовали запас энергии, наступает *стадия затухания*. Такая схема конфликт-

ной ситуации чрезвычайно сложна для разрешения. Как говорят психологи, конфликт легче предупредить, чем разрешить.

**Виды конфликтов.** С учетом следствий (для личности, группы) выделяют продуктивные (конструктивные) и деструктивные конфликты.

*Конструктивный конфликт* – это отрицание старых отношений, формирование новых, коррекция взаимодействия, когда находятся средства предотвращения будущих конфликтов. Такой конфликт чаще всего возникает когда столкновение касается не несовместимости личностей, а порождено различием точек зрения на какую-либо проблему, на способы ее решения.

*Деструктивный конфликт* характеризуется расширением конфликта, эскалацией (конфликт продолжается, даже если устранены его причины), ростом агрессивных действий. Именно для такого вида конфликта характерно вовлечение новых лиц и рост напряженности, рассогласование взаимодействия. Деструктивный конфликт чаще становится не зависимым от причины его возникновения и легче приводит к переходу на «личности».

Также конфликты могут различаться: *по глубине и включенности, уровню осознанности, длительности, частоте*. Глубина конфликта определяется предметом противоречий и разногласий, а также степенью дискредитации партнера в процессе обмена речевыми высказываниями. Более глубокими и длительными являются конфликты, затрагивающие честь, достоинство и самолюбие личности.

Для конфликтной личности характерны следующие особенности поведения:

- стремление к доминированию: всегда быть первым, по возможности, последнее слово оставлять за собой;
- чрезмерная принципиальность;
  - переоценка своих возможностей и способностей;
  - излишняя принципиальность;
  - консерватизм мышления, взглядов и убеждений;
  - стремление к проявлению независимости и настойчивости;
  - склонность к плохому настроению.

### ***Типы конфликтов:***

Важно знать не только сущность и структурные элементы конфликта. Различают следующие **типы конфликтов**.

**По степени остроты противоречий**, которые возникают, конфликты могут быть подразделены на следующие типы: недовольство, разногласие, противоречие, размолвка, раздор, перебранка, стычка, ссора, скандал, вражда, война.

**По проблемно-деятельностному признаку** можно выделить, например, следующие типы конфликтов: управленческие, педагогические, производственные, экономические, политические, творческие и другие.

**По степени вовлеченности людей** в конфликт могут быть выделены следующие типы: внутриличностные, межличностные, между личностью и группой, межгрупповые, межколлективные, межпартийные, межгосударственные конфликты.

Рассмотрим кратко основные типы конфликтов, в зависимости от степени вовлеченности в них людей.

### **Внутриличностный конфликт**

Этот тип конфликта не соответствует определению, данному нами выше. Однако, его потенциальные дисфункциональные последствия аналогичны последствиям других типов конфликта. Он может принимать различные формы. Одна из самых распространенных форм – **ролевой конфликт**, когда к одному человеку предъявляются противоречивые требования по поводу того, каким должен быть результат его работы. Например, заведующий секцией или отделом в универсальном магазине может потребовать, чтобы продавец все время находился в отделе и предоставлял покупателям информацию и услуги. Позже заведующий может высказать недовольство тем, что продавец тратит слишком много время на покупателей и уделяет мало внимания пополнению секции или отдела товарами. А продавец воспринимает указания относительно того, что делать и чего не делать, – как несовместимые. Возникает внутриличностный конфликт.

Аналогичная ситуация возникла бы, если бы руководителю производственного подразделения его непосредственный начальник дал указание наращивать выпуск продукции, а руководитель по качеству настаивал бы на повышении качества продукции путем замедления производственного процесса. Оба примера говорят о том, что одному человеку давались противоречивые задания и от него требовали взаимоисключающих результатов. В первом случае конфликт возникал в результате противоречивых требований, предъявленных к одному и тому же человеку. Во втором случае причиной конфликта было нарушение принципа единоначала.

Внутриличностный конфликт может также возникнуть в результате того, что производственные требования не согласуются с личными потребностями или ценностями. Например, жена собралась в воскресенье поехать отдохнуть с мужем, так как ее чрезмерное внимание работе стало плохо сказываться на семейных отношениях. Но в пятницу к ней в кабинет заходит ее начальник с какой-то проблемой и настаивает, чтобы она занялась ее решением в выходные дни.

### **Межличностный конфликт**

Этот тип конфликта самый распространенный. В организациях он проявляется по-разному. Чаще всего это конфликт между руководителями соседних отделов (подразделений). Например, борьба руководителей за ограниченные ресурсы, капитал или рабочую силу, время использования оборудования или одобрения проекта. Каждый из них считает, что, поскольку ресурсы ограничены, он должен убедить вышестоящее начальство выделить эти ресурсы

именно ему, а не другому руководителю. Или представим, что два художника работают над одной и той же рекламой, но имеют разные точки зрения относительно способа ее подачи. Каждый старается убедить директора принять его точку зрения. Аналогичным, только более тонким и длительным, может быть конфликт между двумя кандидатами на повышение при наличии одной вакансии. Межличностный конфликт может также проявляться и как столкновение личностей. Люди с различными чертами характера, взглядами и ценностями иногда просто не в состоянии ладить друг с другом; как правило, взгляды и цели таких людей различаются в корне.

### **Конфликт между личностью и группой**

Как правило, производственные группы устанавливают нормы поведения и отношения к выработке. Каждый должен их соблюдать, чтобы быть принятым неформальной группой и, тем самым, удовлетворить свои социальные потребности. Однако, если ожидание группы находится в противоречии с ожиданиями отдельной личности, может возникнуть конфликт. Например, кто-то захочет заработать побольше, то ли делая сверхурочную работу, то ли перевыполняя нормы выработки, а группа рассматривает такое "чрезмерное" усердие как негативное поведение.

Между отдельной личностью и группой может возникнуть конфликт, если эта личность займет позицию, отличающуюся от позиций группы. Например, обсуждая на собрании возможности увеличения объема продаж, большинство будет считать, что этого можно добиться путем снижения цены. А кто-то один, однако, будет твердо убежден, что такая тактика приведет к уменьшению прибыли и создаст мнение, что их продукция по качеству ниже, чем продукция конкурентов. Хотя этот человек, мнение которого отличается от мнения группы, может принимать к сердцу интересы компании, его все равно можно рассматривать, как источник конфликта, потому что он выступает против мнения группы.

### **Межгрупповой конфликт**

Организации состоят из множества групп, как формальных, так и неформальных. Даже в самых лучших организациях между такими группами могут возникать конфликты.

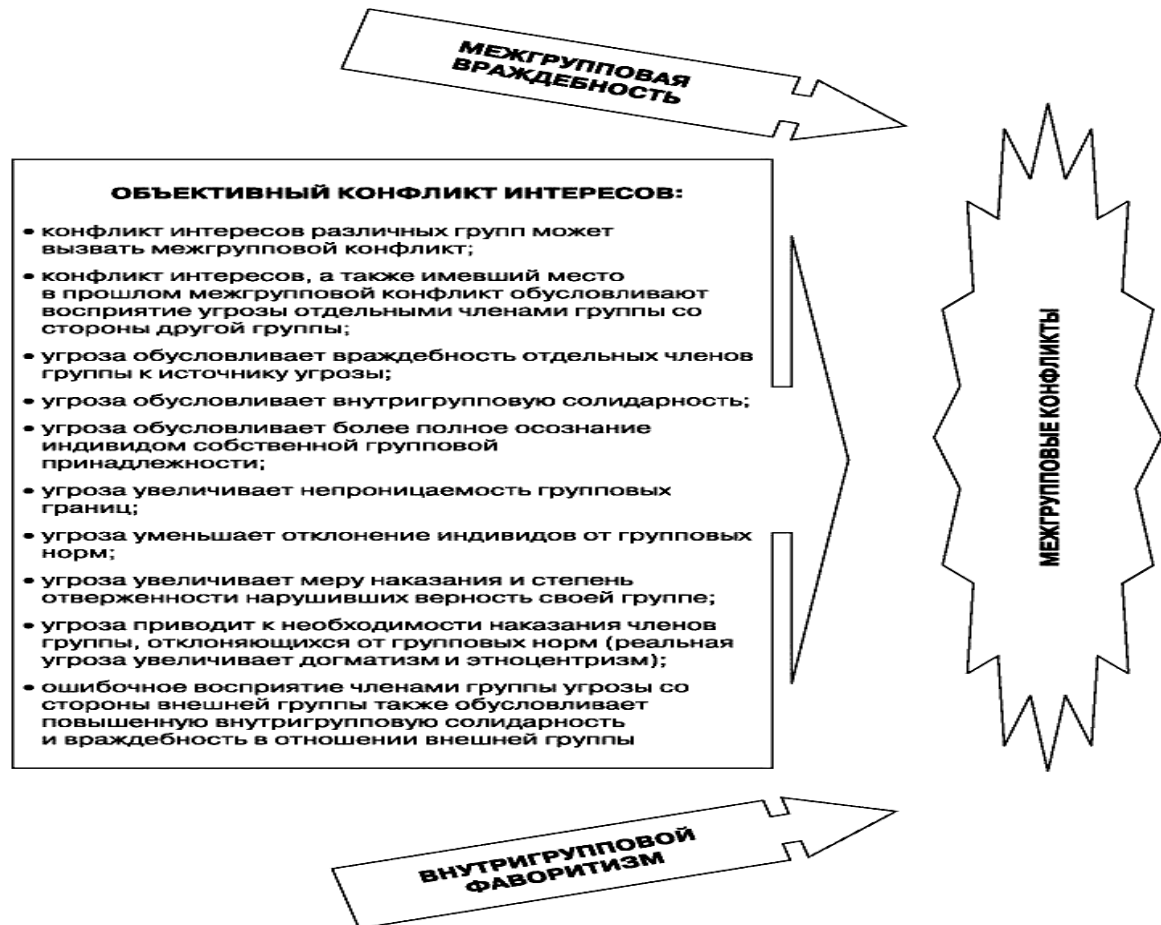
При рассмотрении механизмов возникновения межгрупповых конфликтов необходимо учитывать следующие обстоятельства:

в различных межгрупповых конфликтах может доминировать тот или иной механизм их возникновения;

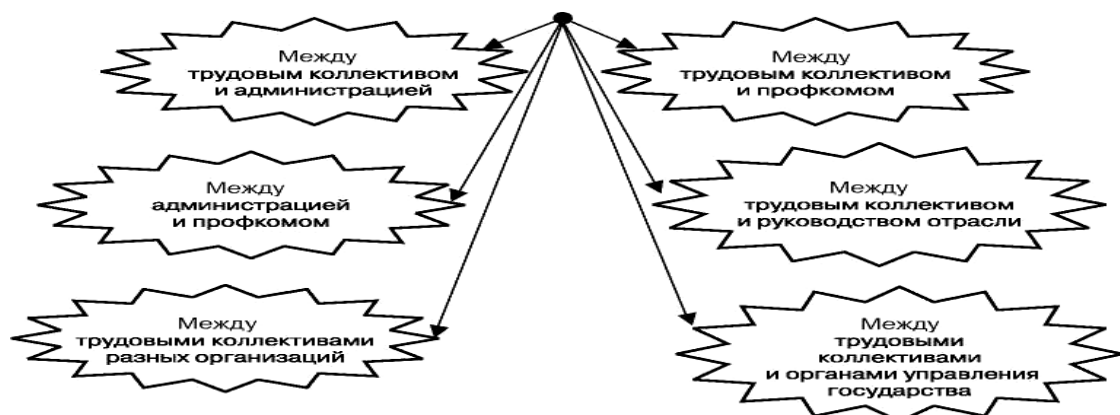
межгрупповые механизмы более консервативны, чем психологические механизмы межличностного взаимодействия.



Среди основных механизмов возникновения межгрупповых конфликтов выделяют межгрупповую враждебность, объективный конфликт интересов, внутригрупповой фаворитизм.



### Служебные(трудовые) конфликты ВИДЫ МЕЖГРУППОВЫХ СЛУЖЕБНЫХ (ТРУДОВЫХ) КОНФЛИКТОВ



Трудовой конфликт – вид социального конфликта, объектом которого являются трудовые отношения и условия их обеспечения. Кроме столкновения в

области трудовых правоотношений он часто включает столкновение интересов. Забастовки или демонстрации могут сопровождаться требованиями не только повышения заработной платы, но и улучшения снабжения продовольствием, политическими требованиями. Поэтому трудовой конфликт может регулироваться как нормами трудового законодательства, так и другими правовыми и неправовыми средствами.

Можно выделить межличностные и межгрупповые трудовые конфликты. Первые обычно являются конфликтами «по вертикали». Исходя из особенностей сторон межгрупповые трудовые конфликты могут быть представлены следующими видами:

- между трудовым коллективом и администрацией;
- между трудовым коллективом и профсоюзным комитетом;
- между администрацией и профкомом;
- между трудовым коллективом и руководством отрасли;
- между трудовыми коллективами разных организаций;
- между трудовыми коллективами и органами управления государства.

#### Функции трудовых конфликтов



#### ПУТИ РАЗРЕШЕНИЯ ТРУДОВЫХ КОНФЛИКТОВ



В зависимости от сферы взаимодействия, в которой возникает противоречие, можно выделить три предмета конфликта:

- условия труда (технология, нормирование, режим, безопасность и т. д.);
- система распределения ресурсов (выплата заработной платы, расходование финансовых средств, распределение полученной прибыли, участие работников в управлении капиталом и т. д.);
- выполнение ранее принятых договоренностей (взаимные поставки, расчеты, погашение долгов и т. п.).

### **Пути разрешения трудовых конфликтов.**

Важнейшим механизмом мирного разрешения трудовых конфликтов являются коллективный договор, соглашения и контракты, содержащие права и обязанности договаривающихся сторон, в том числе и при возникновении конфликта. Сама цель коллективного договора, демократичность процедуры его принятия на общих собраниях коллективов позволяют заранее вскрывать причины возможных трудовых конфликтов, намечать меры по их разрешению (И. Грабовский).

Конфликтные вопросы в отношениях работодателя и работника могут рассматриваться комиссиями по трудовым спорам или судами общей юрисдикции. Работник имеет право, минуя выборный профсоюзный орган, обратиться в суд после рассмотрения конфликта в комиссии по трудовым спорам.

Особое место в ряду межличностных и межгрупповых конфликтов занимают межэтнические конфликты, происходящие между отдельными представителями или социальными группами различных этносов. В конечном счете, это борьба за контроль над распределением материальных и духовных ресурсов.

Причины, ведущие к ним, многообразны. Для возникновения конфликта необходимы три фактора:

- первый связан с уровнем национального самосознания. Он может быть адекватным, заниженным и завышенным. Два последних ведут к этноцентристским устремлениям.

- второй фактор — наличие критической массы проблем, оказывающих давление на все стороны национального бытия.

- третий фактор — наличие политических сил, способных использовать два первых фактора. Для понимания причин межэтнических конфликтов необходим анализ ряда аспектов:

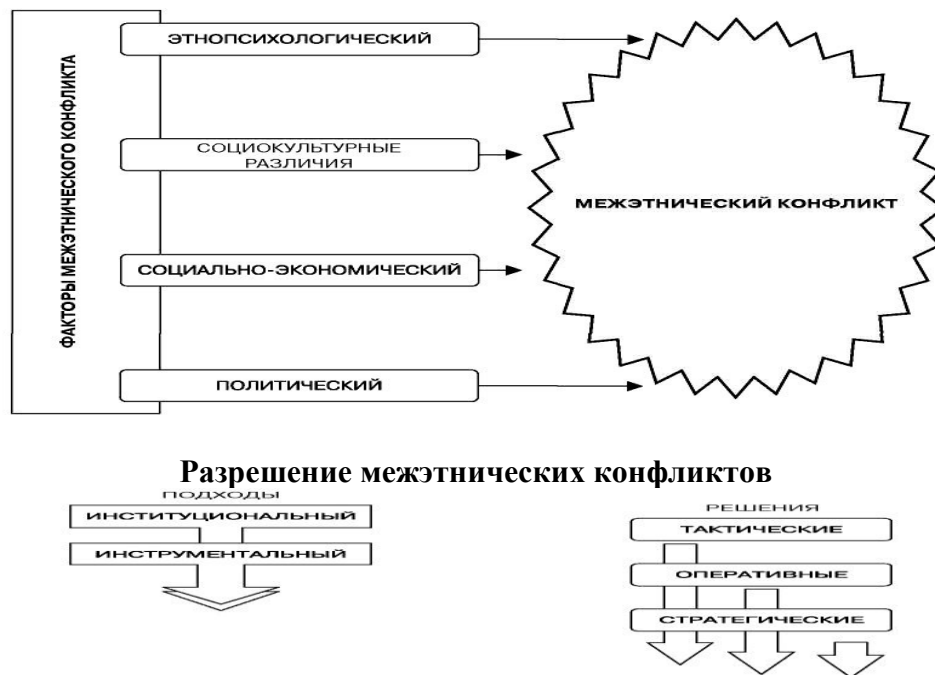
- а) этнопсихологического — угроза разрушения привычного образа жизни, материальной и духовной культуры и т. п. вызывают противодействие со стороны этнической общности, так как отказ от привычных ценностей порождает чувство второсортности;

- б) социокультурного (социокультурных различий) — форсированная принудительная языковая ассимиляция, разрушение культуры и норм религиозного или цивилизационного свойства вызывает защитные реакции;

- в) социально-экономического — его значимость различна, он может играть определяющую роль, быть одной из причин конфликта, отражать реальное соци-

ально-экономическое неравенство, мнимую дискриминацию или экономические интересы узких групп;

г) политического — возрождение этничности сопровождается появлением новых политических лидеров меньшинства, добивающихся большей политической власти на этой волне. Они подвергают сомнению легитимность существующей системы государства, отстаивая право на самоопределение меньшинства как равноправного члена международной политической системы, как нации среди наций.



Система урегулирования межнациональных конфликтов может быть создана на основе сочетания институционального и инструментального подходов.

Институциональный подход – создание сети организаций, особой инфраструктуры предотвращения и урегулирования внутренних конфликтов.

Инструментальный подход – умелое сочетание конкретных мер регулирующего воздействия на межэтнический конфликт.

#### **Среди решений урегулирования межнациональных конфликтов выделяют:**

- тактические решения, которые направлены на регулирование конфликтов путем силового, в том числе экономического, давления на его участников или посредством налаживания переговорного процесса;
- оперативные решения, которые связаны с разовыми действиями, направленными на ограничение разрастания конфликтов или на устранение последствий конфликтов и т. п.;
- стратегические решения, которые ориентированы на предупреждение кризисов в межнациональных отношениях на основе заблаговременного создания право-

вых, политических, экономических и социально- психологических условий безболезненного решения проблем.

***Стратегии (стили) поведения в конфликтных ситуациях***  
(по К. Томасу)

*Настойчивость, принуждение* (достижение своей цели любым способом, агрессивность, использование власти). Ситуация воспринимается индивидом как крайне значимая для него, что предполагает жесткую позицию по отношению к оппонентам и непримиримый антагонизм к другим участникам конфликта в случае их сопротивления.

*Уход (уклонение)* - стремление выйти из конфликтной ситуации, не решая ее, не уступая своего, но и не настаивая на своем. Такое поведение возможно, если исход конфликта для человека не особенно важен, либо, если ситуация слишком сложна и разрешение конфликта потребует много сил у его участников.

*Приспособление, уступчивость* (отказ от борьбы, от своих интересов). Такое поведение в конфликте используется, если ситуация не особенно значима, если важнее сохранить хорошие отношения с оппонентом, чем отстаивать свои собственные интересы.

*Компромисс* (урегулирование разногласий через взаимные уступки, выработка промежуточного решения, устраивающего обе стороны, при котором особо никто не выигрывает, но и не теряет).

*Сотрудничество* (решение проблемы) направлено на поиск решения, которое удовлетворит интересы друг друга. Предполагается открытый обмен мнениями, заинтересованность всех участников конфликта в выработке общего решения.

***В конфликтной ситуации*** нельзя:

- критически оценивать партнера;
- приписывать ему низменные или плохие намерения;
- демонстрировать знаки превосходства,
- обвинять и приписывать ответственность за конфликт только оппоненту;
- игнорировать его интересы;
- видеть все только со своей позиции;
- уменьшать вклад и заслуги оппонента;
- преувеличивать свои заслуги;
- раздражать, кричать, нападать;
- задевать «болевые точки» оппонента;
- обрушивать на оппонента множество претензий.

## МАТЕРИАЛ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

### Практическое занятие №1

**Тема: Предмет психологии. Общее понятие о психике.**

**Основные понятия:** психология, душа, рефлексия, психика, психические явления, психические состояния, психические процессы, психические свойства, принципы психологии, психика, центральная нервная система, ощущения, нейрон, анализатор, функциональная система, рецептор, обстановка афферентация, акцептор результата действия, рефлекторная дуга, рефлекторное кольцо, функциональные блоки мозга, раздражимость, чувствительность, поведение, сознание.

**Рекомендации к выполнению задания:** рассмотрите общую характеристику психологии как науки; значение понятия «психология»; изучите классификацию психических явлений; рассмотрите процесс возникновения и развития психики; изучите общее строение головного мозга человека (участки и зоны коры, задействованные в высшем уровне регуляции психики и поведения), нейрона, анализатора; рассмотрите взаимосвязь психики и мозга.

#### Вопросы для обсуждения:

1. Общая характеристика психологии как науки.
2. Предмет и задачи психологии как науки.
3. Основные принципы психологии.
4. Классификация психических явлений.
5. Психика как свойство высокоорганизованной материи.
6. Функции психики.
7. Физиологические основы психики.
8. Взаимосвязь психики и мозга человека. Психофизическая проблема в психологии.

#### Задания для самостоятельной и исследовательской работы:

1. Выпишите из учебной литературы определения предмета психологии (не менее 6-ти) и проанализируйте их.
2. Начертите схему "Основные формы проявления психики и их взаимосвязь". ( См. Гамезо М.В., Домашенко И.А. Атлас по психологии. - М.: Педагогическое общество России, 2006, с.18 ).
3. Используя данную иллюстрацию, материалы учебника Ж. Годфруа «Что такое психология», заполните таблицу:

Этап развития психологии	Основные имена, труды, идеи, события	Что изучалось психологией? (предмет)
	1. Донаучный этап	

«Первые шаги в психологию»	Люди пытались понять суть явлений, происходящих с ними, объясняли их как проявления души	
<b>2. Философский этап (VII- VI в. до н. э. XVIII- первая половина XIX века)</b>		
Античная психология	«Трактат о душе»	
Средневековая религиозная философия		
Философии Возрождения и Нового времени	Рене Декарт Создание естественно-научных предпосылок для выделения психологии в самостоятельную науку	
<b>3. Научный этап (вторая половина XIX века - начало XX века)</b>		
Интроспективная психология		
Психоанализ		
Гештальтпсихология		
Бихевиоризм		
<b>4. Современный этап (с середины XX века по настоящее время)</b>		
Когнитивная психология		
Гуманистическая психология		
Прикладные направления психологии		

4. Сделайте конспект: Стадии и уровни развития психики и поведения животных (по А.Н. Леонтьеву и К.Э. Фабри). Немов Р.С. Психология: Учебник для студ. Высш. Пед. учеб. заведений: В 3-х кн. Кн.1: Общие основы психологии. – 2 – е изд. – М.: Владос, 2000.

#### **Темы рефератов:**

1. Связь психологии с педагогикой.
2. Связь психологии с техническими науками.
3. Связь психологии с медицинскими и биологическими науками.
4. Психофизиологическая поведенческая теория К.Халла.

#### **Литература:**

1. Гамезо М.В. Домашенко И.А. Атлас по психологии. – М., 2006.
2. Гиппенрейтер Ю.Б. Введение в общую психологию: Курс лекций: Учебное пособие для вузов. – М.: ЧеРо, 2007.
3. Дубровина И.В. и др. Психология. – М.: Академия, 2002.
4. Маклаков А.Г. Общая психология: Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2010 г. - 583 с.

## Практическое занятие №2

### Тема: Структура современной психологии. Методы психологического исследования.

**Рекомендации к выполнению задания:** ознакомьтесь со структурой современной психологии; изучите принципы и отрасли психологии; рассмотрите классификацию методов психологического исследования по Б.Г. Ананьеву.

#### Вопросы для обсуждения:

1. Структура современной психологии.
2. Основные принципы психологии.
3. Отрасли психологии.
4. Связь психологии с другими науками.

1. Современная психологическая наука – широко разветвленная область человеческих знаний о психике как особом свойстве высокоорганизованной материи отражать объективную реальность в форме психических явлений, процессов и свойств. Психология изучает человеческое общение и поведение, их зависимость от психических явлений и зависимость формирования развития психических явлений от них. Человек является органической частью природы и общества, поэтому психология имеет тесные связи со многими науками: социальными, биологическими, со всеми, которые в той или иной степени касаются человека: философия, социология, история, педагогика и т.д.

2. Основные принципы психологии:

- детерминизм (психика определяется образом жизни и изменяется с изменением внешних условий);
- единство сознания и деятельности (сознание и деятельность находятся в неразрывном единстве);
- развитие (психика может быть правильно понята, если она рассматривается в непрерывном развитии, как процесс и результат деятельности).

3. Общая психология включает 4 основных раздела: общетеоретический, психологию познавательных процессов, психологию регулятивных процессов и психологию личности.

4. Как всякая наука, психология имеет сложившиеся методы, которые позволяют ей получать, накапливать, обобщать, систематизировать опытные (эмпирические) данные, выявлять закономерности.

#### **Требования, предъявляемые к организации психологического исследования.**

1. Планирование исследования включает подбор и апробацию методик и методов. Планирование – это также составление логической и хронологической схем исследования, выбор контингента и (количества испытуемых или необходимого числа измерений наблюдений), это план математической обработки и описания всего исследования и т. д.

2. Место проведения исследования должно обеспечивать изоляцию от внешних помех (по меньшей мере эти влияния необходимо учитывать), отвечать



санитарно-гигиеническим и инженерно-психологическим требованиям, т. е. обеспечивать определенный комфорт и непринужденную рабочую обстановку.

3. Техническое оснащение исследования должно соответствовать решаемым задачам, всему ходу исследования и уровню анализа получаемых результатов.

4. Подбор испытуемых должен обеспечить их качественную однородность.

5. Исследователь (или экспериментатор) неизбежно влияет на ход проводимой работы на всех ее этапах, от планирования до выводов и рекомендаций.

6. Инструкция составляется еще на стадии планирования работы. Инструкция должна быть четкой, краткой, однозначной.

7. Протокол исследования должен быть одновременно полным и целенаправленным(избирательным).

8.Обработка результатов исследования – это количественный и качественный анализ и синтез полученных в ходе исследования данных.

Основные методологические принципы, которые необходимо соблюдать при любом методе:

- метод должен исходить из диалектико-материалистического представления о предмете науки, отражать его специфику;
- научный метод психологии должен быть объективным;
- соблюдение генетического (эволюционного) принципа;
- необходимость научных обобщений с учетом индивидуальных различий.

### Задание 1

Внимательно прочтите и заполните третью графу таблицы.

Метод исследования	Краткая характеристика метода	Что можно исследовать? Приведите примеры
<i>Наблюдение</i>	Наблюдение предполагает познание индивидуальных особенностей психики человека через восприятие его поведения.	
<i>Эксперимент</i>	В эксперименте исследователь изучает психические явления, процессы у испытуемого. Экспериментатор по своему усмотрению может изменять условия проведения опыта и фиксировать их влияние на поведение испытуемого.	
<i>Беседа, анкетирование</i>	Сущность метода заключается в том, что исследователь задает испытуемому заранее подготовленные и тщательно продуманные вопросы, на которые тот отвечает (устно в случае беседы	

	или письменно при применении анкетного метода). Содержание и форма вопросов определяются задачами исследования и возрастом испытуемого.	
<b>Тест</b>	Это особый вид исследования, представляющий собой специальное задание или систему заданий. Позволяют установить наличие или уровень развития того или иного психологического проявления, феномена.	
<b>Психологический анализ продуктов деятельности</b>	О психологической жизни, об особенностях человека можно судить также косвенно – по продуктам его деятельности, то есть по таким материалам, как рисунки, письменные сочинения, технические поделки.	
<b>Самонаблюдение</b>	Самонаблюдением называют наблюдение и описание человеком протекания у самого себя тех или иных психических процессов и переживаний	

### Литература

1. Гиппенрейтер Ю.Б. Введение в психологию.-М.,2001.
2. Нуркова В.В. Психология: Учебник.- М.,2004.
3. Краснощеченко И.П. Общая психология. - М.,2005

### Практическое занятие №3

#### Тема: Понятие о сознании.

**Основные понятия:** *сознание, активность сознания, интенциональность сознания, «Я-концепция», критичность сознания, труд, речь, высшие психические функции, интериоризация, акмеологический период развития, период геронтогенеза, экстериоризация.*

**Рекомендации к выполнению задания:** рассмотрите основные характеристики сознания; изучите концепцию развития психики человека Л.С. Выготского; рассмотрите развитие психики человека в онтогенезе.

#### Вопросы для обсуждения:

1. Сознание как высшая форма проявления психики и высший уровень саморегуляции: его функции, признаки и свойства.
2. Роль труда в формировании и развитии сознания человека А.Н. Леонтьев.
3. Культурно-историческая концепция развития психики человека Л.С. Выготского.
4. Развитие психики человека в онтогенезе: возрастная классификация и стадии развития.
6. Самосознание как психический процесс восприятия себя. Самооценка и самопознание.

### Темы рефератов:

1. Понятие «сознание», его проявления и основные психологические свойства.
2. Психологические исследования в области человеческого сознания.
3. Методы исследования сознания.

### Литература:

1. Гиппенрейтер Ю.Б. Введение в общую психологию: Курс лекций: Учебное пособие для вузов. – М.: ЧеРо, 2007.
2. Лентьев А.Н. Избранные психологические произведения: В 2 т. – Т.1. – М., 1983. Возникновение и развитие сознания человека.
3. Маклаков А.Г. Общая психология: Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2010 г. – 583 с.
4. Немов Р.С. Психология: Учебник для студ. Высш. Пед. учеб. заведений: В 3-х кн. Кн.1: Общие основы психологии. – 2 – е изд. – М.: Владос, 2000.

## Практическое занятие №4

### Тема: Познавательные процессы. Ощущения и восприятие

**Основные понятия:** *восприятие, перцептивный образ, анализатор, предметность восприятия, целостность, структурность, константность, апперцепция, иллюзии восприятия, активность (избирательность) восприятия, тип восприятия, наблюдательность, предмет восприятия, фон, бинокулярное зрение, ощущение, анализатор, интерорецептивные ощущения, проприоцептивные, экстероцептивные, контактные, дистантные ощущения, чувствительность, образ, адаптация, сенсibilизация, абсолютная чувствительность.*

**Рекомендации к выполнению задания:** рассмотрите физиологические механизмы, основные свойства и виды ощущений и восприятия; изучите основные законы ощущений и восприятия и методы их исследования; дайте общую характеристику процессам восприятия; рассмотрите физиологические основы восприятия; индивидуальные различия в восприятии.

### Вопросы для обсуждения:

1. Ощущение как простейший познавательный процесс. Двойственность ощущений.
2. Классификация ощущений.
3. Способность к возникновению ощущений. Чувствительность. Нижний и верхний пороги чувствительности. Пороги различения раздражителя.
4. Динамика ощущений. Психофизический закон Фехнера (зависимость интенсивности ощущения от силы раздражителя).
5. Восприятие и его взаимосвязь с ощущениями (сходство и различия).
6. Типология восприятий. Восприятие пространства, времени, движений.
7. Понятие о восприятии. Восприятие как сложный перцептивный процесс.
8. Физиологические основы восприятия.

9. Основные свойства и виды восприятия. Классификации восприятия.
10. Предмет и фон в восприятии, взаимоотношение целого и части.
11. Восприятие времени, движения и пространства.
12. Методы исследования восприятия.

## ПОЗНАВАТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ

### Познавательная сфера

<b>1 уровень</b> Чувственное познание	Ощущение Восприятие	Внимание
<b>2 уровень</b> Обобщенное и опосредованное познание.	Мышление Речь Воображение	Память

### Познавательные психические процессы.

Ощущения	Восприятие
Отражение отдельных свойств предметов, непосредственно воздействующих на наши органы чувств.	Отражение предметов и явлений, непосредственно воздействующих на органы чувств в целом, в совокупности свойств и признаков этих предметов.
Память	Мышление
Отражение прошлого опыта или запечатление, сохранение и воспроизведение чего - либо	Наиболее обобщенная и опосредованная форма психического отражения, устанавливающая связи и отношения между познавательными объектами.
Воображение	
Отражение будущего, создание нового образа на основе прошлого опыта.	

### Ощущение

**Ощущение** – это отражение в коре головного мозга отдельных свойств, предметов и явлений, воздействующих в данный момент на человека.

### *Задания для самостоятельной и исследовательской работы:*

1. Зарисуйте следующую схему «Физиологическая основа ощущений».



2. Зарисуйте и проанализируйте схемы.

### Основные свойства ощущений:

<b>КАЧЕСТВО</b>	Каждый вид ощущений имеет свои специфические особенности, отличающие его от других видов. Так, слуховые ощущения характеризуются высотой, тембром, громкостью, зрительные — цветовым тоном, насыщенностью, светлотой.
<b>ИНТЕНСИВНОСТЬ</b>	Определяется силой действующего раздражителя и функциональным состоянием рецептора.
<b>ДЛИТЕЛЬНОСТЬ</b>	Определяется функциональным состоянием органа чувств, временем действия раздражителя и его интенсивностью.
<b>ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ЛОКАЛИЗАЦИЯ РАЗДРАЖИТЕЛЕЙ</b>	Пространственный анализ, осуществляемый дистантными рецепторами, дает нам сведения о локализации раздражителя в пространстве. В некоторых случаях ощущения соотносятся с той частью тела, на которую воздействует раздражитель /вкусовые ощ./, а иногда они более разлиты /болевые ощ./.

### Классификация ощущений

#### По контакту с раздражителем

дистантные	контактные
слуховые	кинестетические
зрительные	кожные
обонятельные	вкусовые
	органические

#### По расположению рецептора

интерорецептивные (органические)	прориорецептивные (кинестетические)	экстерорецептивные зрительные слуховые кожные органические
-------------------------------------	--	--

### **Восприятие**

**Восприятие** – отражение предметов и явлений в целом при их непосредственном воздействии на органы чувств.

**Физиологическая основа** – условно - рефлекторная деятельность внутри-анализаторных и межа анализаторных связей.

#### **Свойства восприятия**

Предметность	Константность
Целостность	Осмысленность
Структурность	Избирательность
Апперцепция,	

#### **Перцептивные действия восприятия:**

→ Поиск объекта → Выделение наиболее характерных признаков →  
Опознавание объектов

#### **Темы рефератов:**

1. Классификация ощущений Б.М. Теплова
2. Влияние мышления на восприятие.
3. Теории распознавания образов.

#### **Литература:**

1. Маклаков А.Г. Общая психология: Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2010.
2. Психология ощущений и восприятия / Под ред. Ю.Б. Гиппенрейтер, В.В. Любимова, М.Б. Михалевской. М., 2002.
3. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии – СПб.: Питер-Ком, 2000.
4. Шифман Х.Р. Ощущение и восприятие. СПб., 2003.

### **Практическое занятие № 5**

#### **Тема: Внимание**

**Основные понятия:** *внимание, доминанта, индукция, ориентировочный рефлекс, непроизвольное внимание, произвольное внимание, слепопроизвольное внимание, сосредоточенность, устойчивость, объем, распределение, переключаемость,*

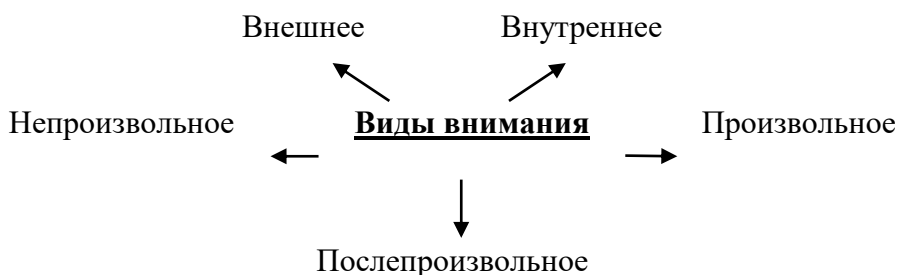
**Рекомендации к выполнению задания:** изучите представление о внимании как избирательной направленности и сосредоточенности психической деятельности; определите роль внимания в обеспечении различных психических процессов; изучите его физиологические механизмы, функции и виды.

#### **Вопросы для обсуждения:**

1. Общее представление о внимании. Внимание как избирательная направленность и сосредоточенность психической деятельности.
2. Особенности внимания как психического процесса и состояния человека.
3. Внимание и сознание.

3. Физиологические механизмы внимания.
4. Виды внимания.
6. Функции внимания. Роль внимания в восприятии, памяти, мышлении, осуществлении различных видов деятельности и общении человека.

**Внимание (Вн)** – направленность и сосредоточенность сознания на определённых объектах или определенной деятельности при отвлечении от всего остального.



#### Условия возникновения и поддержания внимания

Непроизвольное	Произвольное	Послепроизвольное
контрастность сила раздражителя новизна раздражителя подвижность раздражителя свойства личности	<ul style="list-style-type: none"> <li>- привычные условия</li> <li>- условия без помех</li> <li>- долг</li> <li>- косвенные интересы</li> <li>- понимание</li> </ul>	интерес

#### Свойства внимания

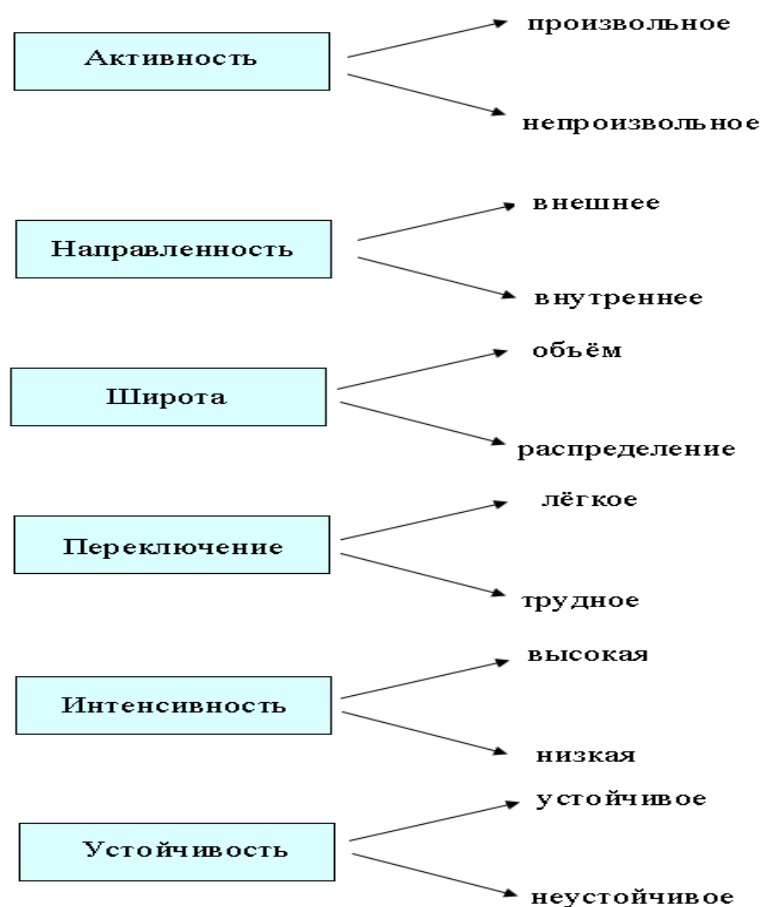
##### РОСУП

*Распределение Объём Сосредоточенность Устойчивость Переключение*

#### Расстройства внимания

*Рассеянность Подвижность Инертность*

#### Качества внимания



#### Темы рефератов:

1. Физиологические основы внимания.
2. Внимание и его психологические свойства.

#### Литература:

1. Маклаков А.Г. Общая психология: Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2010.
2. Психология внимания / Под ред. Ю.Б. Гиппенрейтер, В.Я. Романова. М.: АСТ, 2008.
3. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. – СПб.: Питер, 2000.

#### Практическое занятие № 6

##### Тема: Память

**Основные понятия:** *память, запечатление, сохранение, узнавание, воспроизведение, произвольная память, непроизвольная память, оперативная память, кратковременная память, долговременная память, двигательная память, эмоциональная память, образная память, заучивание, осмысленное запоминание, механическое запоминание, реминисценции, амнезия.*

**Рекомендации к выполнению задания:** ознакомьтесь с особенностями памяти; рассмотрите виды, процессы, механизмы; теории памяти, индивидуальные особенности памяти.



**Вопросы для обсуждения:**

Память как психологический процесс.

1. Психологические теории памяти:

- а) ассоциативная теория памяти (труды Д. Юма, У. Джемса, Г. Спенсера);
- б) проблема ассоциаций в трудах И.М. Сеченова и И.П. Павлова;
- в) экспериментальные исследования ассоциаций (Г. Эббингауз);
- г) проблема памяти в гештальтпсихологии, проблемы памяти в исследованиях представителей бихевиоризма и психоанализа;

2. Проблема формирования высших форм памяти в исследованиях П. Жана и Л.С. Выготского.

3. Физиологические основы памяти.

4. Основные виды памяти.

5. Основные процессы и механизмы памяти:

6. Индивидуальные особенности памяти. Типы памяти.

**ПАМЯТЬ** - это запечатление, сохранение, последующее узнавание и воспроизведение следов прошлого опыта.

<b>Память</b>		
<b>Процессы памяти</b>	<b>Особенности памяти</b>	<b>Виды воспроизведения</b>
Запоминание	Скорость запоминания	Узнавание
Сохранение	Точность запоминания	Воспоминание
Воспроизведение	Прочность запоминания	Припоминание
Забывание		
<b>Виды памяти</b>		
<b>По запоминанию</b>	<b>По продолжительности</b>	<b>По содержанию</b>
Произвольная	Мгновенная	Образная
Непроизвольная	Кратковременная	Двигательная
	Долговременная	Эмоциональная
		Словесно-логическая

**Продуктивность памяти**

Объём      Быстрота      Точность      Длительность      Готовность

**Этапы логического запоминания**

Осознание цели запоминания > Понимание смысла запоминаемого > Анализ материала > Выявление наиболее существенных мыслей > Обобщение > Запоминание этого обобщения.

**Темы рефератов:**

- 1. Методы исследования памяти.
- 2. Нарушения памяти. Закон Рибо.

### Литература:

1. Асмолов А.Г. Принципы организации памяти человека. -М., 1985.
2. Гамезо М.В. Домашенко И.А. Атлас по психологии. – М., 2006.
3. Нуркова В.В. Психология: Учебник.- М., 2004.
4. Маклаков А.Г. Общая психология: Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2010.
5. Психология памяти / Под ред. Ю.Б. Гиппенрейтер, В.Я. Романова. М.: ЧеРо, 2002.

### Практическое занятие № 7

#### Тема: Мышление и речь

**Основные понятия:** мышление, интеллект, конкретно - действенное мышление, наглядно - образное мышление, словесно - логическое мышление, синтез, сравнение, анализ, понятие, суждение, умозаключение, индукция, инсайт, абстракция, дедукция, речь, язык, внешняя речь, внутренняя речь, экспрессивная речь, знак, знаковая система, значение, смысл, диалогическая речь, монологическая речь.

**Рекомендации к выполнению задания:** ознакомьтесь с особенностями и спецификой развития мышления и мыслительной деятельности человека, развития речи и речевой деятельности человека; определите понятие мышления (виды, формы) и интеллекта, понятие о речи и языке; рассмотрите теории и концепции, характеризующие развитие мышления человека и анатомо-физиологические механизмы порождения и понимания речи, рассмотрите виды, функции, структуру речи.

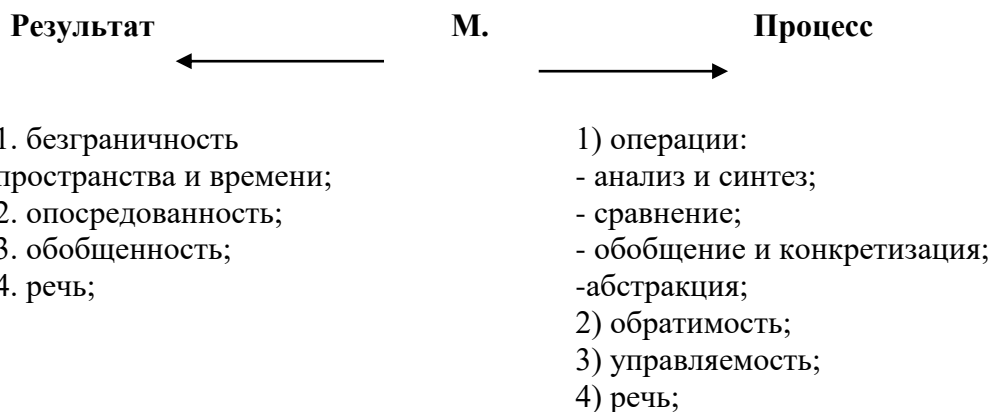
#### Вопросы для обсуждения:

1. Мышление как высшая форма познавательной деятельности.
2. Формы мышления (понятия, суждения, умозаключения).
3. Этапы формирования умственных действий (по П.Я. Гальперину).
4. Теории и концепции, характеризующие развитие мышления:
  - а) концепция детского интеллекта и этапов его становления Ж. Пиаже;
  - б) концепция развития мышления Л.С. Выготского. Этапы формирования понятий;
  - в) теория планомерного формирования умственных действий П.Я. Гальперина;
  - г) информационная теория когнитивного развития.
5. Общая характеристика речи.
6. Значение речи в жизни человека.
7. Свойства, функции и виды речи.

**Задания для самостоятельной и исследовательской работы:**

**Мышление (М.)** - отражение общих и существенных свойств, предметов и явлений; существенных отношений и закономерных связей между предметами и явлениями.

1. Законспектируйте данные схемы:



#### Логические формы мышления

Понятия	Суждения	Умозаключения
общие единичные конкретные абстрактные	истинные ложные общие частные единичные	индуктивные дедуктивные

#### Виды мышления

По форме	По характеру решаемых задач	По степени обратимости	По степени новизны оригинальности
наглядно – действенное наглядно – образное абстрактно – логическое	теоретическое - практическое	дискурсивное - интуитивное	репродуктивное (воспроизводящее) продуктивное (творческое)

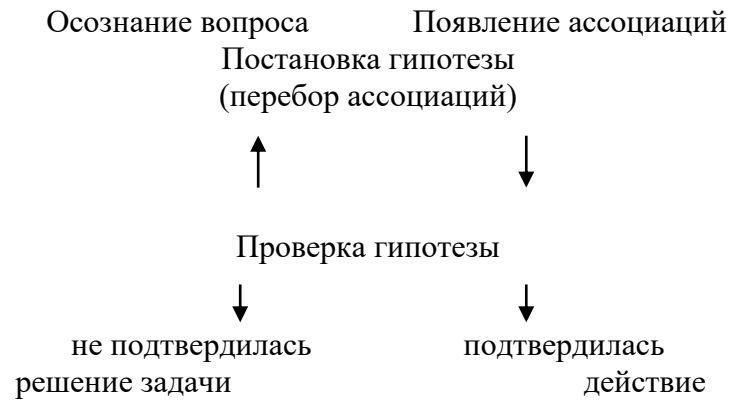
2. Проанализируйте и законспектируйте:

#### Поэтапное формирование умственных действий

Выявление ориентировочной основы > формирование действия в материальном виде > формирование действия в громкой речи, формирование действий во внешней речи про себя > формирование действий во внутренней речи.

## Этапы мыслительного действия

## Возникновение вопроса



## Индивидуальные особенности мышления

- самостоятельность
- глубина
- гибкость
- широта
- быстрота
- пластичность (ригидность)
- критичность
- пытливость

3. Зарисуйте и проанализируйте следующие схемы:



#### 4. Взаимосвязь мышления и речи

В своей деятельности и в повседневном быту человек находится в постоянном общении с другими людьми. При помощи языка в речевом общении каждый человек большую часть знаний получает от других людей. Речь возникла исторически, вместе с сознанием, из потребности людей в общении друг с другом. Речью мы обычно называем процесс общения (говорения) человека с другими людьми посредством языка.

#### 5. Физиологическая основа речевой деятельности:

- 1) анализаторы: зрительный, слуховой;
- 2) зрительный центр (процесс чтения);
- 3) графический центр (письменная речь);
- 4) Центр Брока (произношение речи);
- 5) Центр Вернике (понимание смысла).
- 6).Формы речи: внутренняя речь, внешняя речь
- Виды речи: письменная, устная (диалогическая, монологическая)
- 7) Признаки языка и речи.

##### Язык:

- исторически сложившееся средство общения;
- развивается относительно независимо от человека, по законам, несвязанным не с его психологией, не с его поведением;
- отражает психологию народа;
- система условных знаков, с помощью которой передаются сочетания звуков, имеющие для людей определенное значение и смысл.

##### Речь:

- выражает психологические особенности отдельно взятого человека;
- наиболее совершенная, присущая человеку деятельность, передающая мысли и чувства.

#### 8. Функции речи: сообщения и воздействия.

Свойства речи: содержательность, действенность, понятность, последовательность, выразительность, образность.

#### Темы рефератов:

1. Концепция творческого мышления Дж. Гилфорда.
2. Теория развития и формирования умственных операций П.Я.Гальперина.
3. Проблема эгоцентрической речи. Дискуссия Л.С. Выготского и Ж.Пиаже.

#### Литература:

1. Гамезо М.В. Домашенко И.А. Атлас по психологии. – М., 2006.
2. Нуркова В.В. Психология: Учебник.- М.,2004.
3. Маклаков А.Г. Общая психология: Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2010.

4. . Общая психология: Учебное пособие / А.Н. Краснов и др. – Ростов н / Д.: Феникс, 2006.

### Практическое занятие №8

#### Тема: Личность. Характеристика свойств личности.

**Основные понятия:** индивид, личность, субъект, индивидуальность, бихевиоризм, гештальтпсихология, психоанализ, когнитивизм, социализация, идентификация, подражание, внушение, социальная фасилитация, конформность; деятельность, активность, мотив, цель, направленность, игра, учение, труд, ведущий вид деятельности, действие, принцип активности, принцип реактивности, операция, навык.

**Рекомендации к выполнению задания:** рассмотрите понятие личности, структуру, активность и направленность личности; формирование и саморазвитие личности; методы исследования личности.

#### Вопросы для обсуждения:

1. Понятие о личности.
2. Основные элементы и признаки личности.
3. Структура личности по В.С. Мерлину.
4. Основные направленности личности по К.К. Платонову.

1. Индивид —> индивидуальность —> личность.

Индивидом рождаются, индивидуальность приобретают, личностью становятся.

Характеристики индивида:

- целостность психофизиологической организации;
- устойчивость во взаимодействии с окружающим миром;
- активность индивида.

2. Основные элементы личности: темперамент, характер, способности, направленность. Развитие личности осуществляется в деятельности, управляемой системой мотивов и проходит следующие фазы:

- 1) адаптация;
- 2) индивидуализация;
- 3) интеграция
- 4) Системообразующие признаки личности:
  - эмоциональность;
  - активность;
  - саморегуляция;
  - побуждение

3. Структура личности по В.С. Мерлину

Организм	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Физическая индивидуальность (строение тела, цвет глаз, волос, рост, вес).</li><li>2. Биологическая индивидуальность (кровь, белки, жиры).</li><li>3. Соматическая (наследственные заболевания)..</li></ol>
----------	---

Индивид	<p>4. Первичные индивидуальные свойства: ощущение, восприятие, внимание.</p> <p>4.1. Возрастно -половые.</p> <p>4.2. Индивидуальные типичные (возбуждения).</p> <p>5. Вторичные индивидуальные свойства: мышление, речь, воля.</p> <p>5.1. Темперамент.</p> <p>5.2. Задатки.</p>
Личность	<p>6. Характер.</p> <p>7. Способности.</p> <p>8. Личность «в узком смысле»</p> <p>9. Социальный статус.</p>

#### Литература:

1. Леонтьев А.Н. Лекции по общей психологии. – М., 2000.
2. Гиппенрейтер Ю.Б. Введение в психологию. – М., 2007.
3. Краснощеченко И.П. Общая психология. – М., 2005
4. Нуркова В.В. Психология: Учебник. – М., 2004.

### Практическое занятие №9

#### Тема: Психологический анализ деятельности

**Основные понятия:** *деятельность, активность, мотив, цель, направленность, игра, учение, труд, ведущий вид деятельности, действие, принцип активности, принцип реактивности, операция, навык.*

**Рекомендации к выполнению задания:** определите психологическую сущность деятельности, как активного отношения к миру через его целесообразное изменение и преобразование; рассмотрите следующие характеристики деятельности: предметность, социальность, общественно-историческая природа, опосредованность, целенаправленность, продуктивность и на этой основе охарактеризовать основные виды деятельности: игра, ученье, труд.

#### Вопросы для обсуждения:

1. Понятие о деятельности.
2. Структура деятельности.
3. Виды деятельности (игра, учение, труд).
4. Происхождение внутренней деятельности.

#### Задания для самостоятельной и исследовательской работы:

1. Выполните конспект: Ю.Б. Гиппенрейтер. Введение в общую психологию: курс лекций. – М., 2002 г. Психологическая теория деятельности. – С. 95-128).
2. Зарисуйте и проанализируйте схему: «Сущность и структура деятельности».

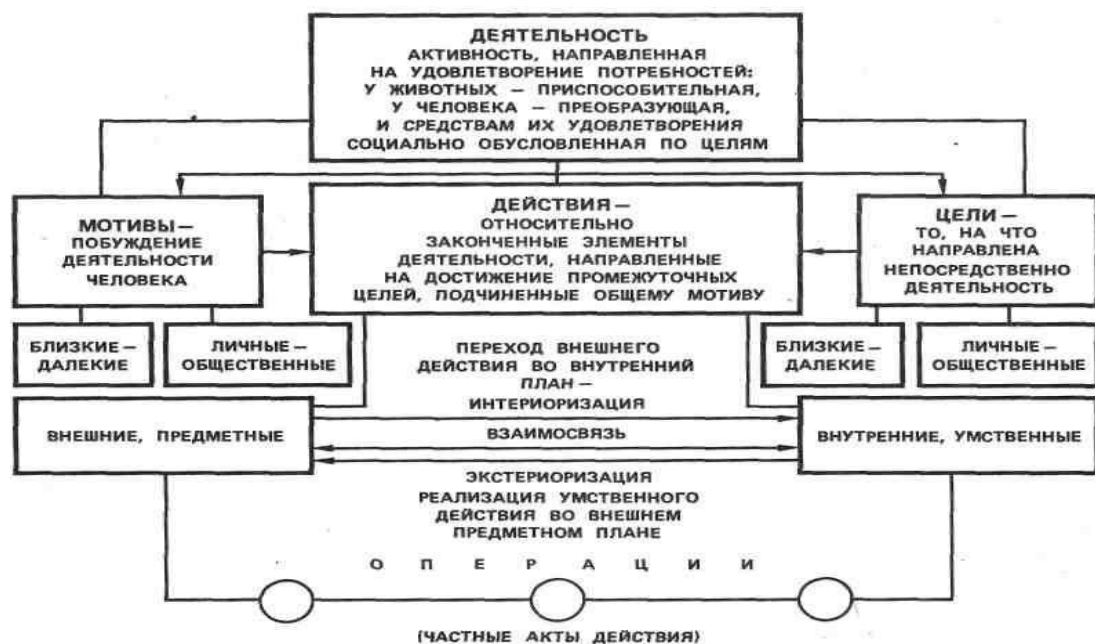


Рисунок 5 – Сущность и структура деятельности.

3. Зарисуйте и проанализируйте схему: «Основные виды деятельности».



Рисунок 6– Основные виды деятельности.

Темы рефератов:

1. Специфика человеческой деятельности.
2. Индивид как субъект деятельности.
3. Виды деятельности человека.
4. Развитие деятельности человека в фило- и онтогенезе.
5. Разработка и развитие теории деятельности в трудах отечественных ученых.



### Литература:

2. Гиппенрейтер Ю.Б. Введение в общую психологию: Курс лекций: Учебное пособие для вузов. – М.: ЧеРо, 2007.
3. Леонтьев А.Н. Деятельность, сознание, личность. М.: Смысл: Издательский центр «Академия», 2006.
4. Маклаков А.Г. Общая психология: Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2010 г. - 583 с.
5. Немов Р.С. Психология: Учебник для студ. Высш. Пед. учеб.заведений: В 3-х кн. Кн.1: Общие основы психологии. – 2 – е изд. – М.: Владос, 2000.

### Практическое занятие № 10

#### Тема: Индивидуально – психологические особенности темперамента

**Основные понятия:** *личность, индивид, индивидуальность, человек, темперамент, холерик, сангвиник, меланхолик, флегматик, тип высшей нервной деятельности, сила нервной системы, уравновешенность, подвижность, лабильность, темп реакций.*

**Рекомендации к выполнению задания:** для более четкого понимания сущности темперамента сначала определите место и значения темперамента в иерархии индивидуальных свойств; выясните его зависимость от конституции организма (морфологических, биохимических, физиологических свойств), а за тем, на этой основе начинайте изучать отличительные признаки собственного темперамента.

#### Вопросы для обсуждения:

1. Индивидуальные свойства личности: возрастно-половые и индивидуально-типические классы индивидуальных свойств.
2. Темперамент как форма интеграции первичных индивидуальных свойств.
3. Типологические свойства нервной системы и типы ВНД.
4. Свойства темперамента.

#### Задания для самостоятельной и исследовательской работы:

1. Определите типы темперамента персонажей, изображенных на представленном ниже рисунке датского художника Х. Бидструпа. Обоснуйте свой ответ.





2. Какой тип темперамента более всего подходит профессии экономиста, переводчика, журналиста, преподавателя?

**Темы рефератов:**

1. Темперамент в теории интегральной индивидуальности В.С. Мерлина.
2. Современные проблемы психологии индивидуальных различий.

**Литература:**

1. Маклаков А.Г. Общая психология: Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2010.
2. Психология индивидуальных различий / Под ред. Ю.Б.Гиппенрейтер, В.Я. Романова. М: АСТ, 2008.

**Практическое занятие №11**

**Тема: Индивидуально – психологические особенности характера**

**Основные понятия:** *характер, акцентуация характера, способности, задатки, общие способности, специальные способности, одаренность, талант, гениальность, мотивация, мотив, смысл, потребность.*

**Рекомендации к выполнению задания:** сформируйте общее представление о характере, способностях, акцентуациях характера; изучите типологию характеров, классификации способностей, проблему соотношения задатков и способностей, уровни развития способностей; сформируйте общее представление о смысловых образованиях и смысловых системах.

**Вопросы для обсуждения:**

1. Общее представление о характере.
2. Типология характеров. Акцентуации характера.
3. Формирование характера.
4. Общее представление о способностях.
5. Виды способностей и уровни развития способностей.
6. Личность и мотивация.

**Темы рефератов:**

1. Природа индивидуальных различий в способностях людей.
2. Место характера в структуре личности.

### Литература:

1. Маклаков А.Г. Общая психология: Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2010.
2. Олдхэм Дж. М., Морис Луи Б. Автопортрет вашей личности: Как лучше узнать самого себя. – М., 1996.
3. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии – СПб.: Питер Ком, 2000.

## Практическое занятие № 12

### Тема: Психология конфликта

**Основные понятия:** конфликт, модератор, избегание, приспособление, принуждение, компромисс, сотрудничество.

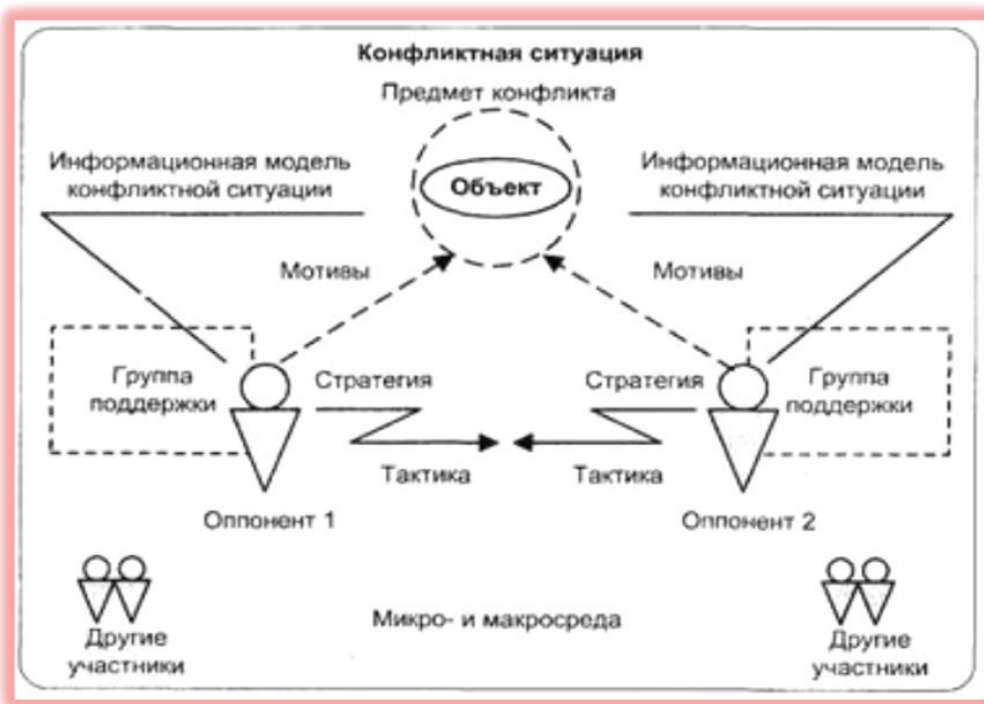
**Рекомендации к выполнению задания:** раскройте общее представление о конфликтологии, истории ее возникновения и становления как относительно самостоятельной теории и прикладного направления в психологии; рассмотрите виды конфликтов, психологические подходы к их пониманию, анализ взаимодействия людей в конфликтных ситуациях, управление конфликтами.

#### Вопросы для обсуждения:

1. История становления конфликтологии как самостоятельной науки.
2. Предмет конфликтологии.
3. Методы исследования конфликтов и управления ими.
4. Стратегии поведения в конфликтной ситуации.

#### Задания для самостоятельной исследовательской работы:

1. Проанализируйте схему:



**Темы рефератов:**

1. Сущность и структура конфликта.
2. Этапы и причины конфликтов.
3. Управление конфликтной ситуацией.

**Литература:**

1. Анцупов А.Я. Шипилова А.И. Конфликтология: Учебник для вузов. 3-е изд. – СПб.: Питер, 2007. – 496 с.
2. Армстронг М. Практика управления человеческими ресурсами. СПб., 2007.
3. Гришина Н.В. Психология конфликта. – СПб.: Питер, 2003 г. – 464 с.
4. Ламанов П.И. Управление персоналом в организации. Краснодар, 2006.

**Практическое занятие № 13****Тема: Типы конфликтов**

**Основные понятия:** *конфликт, внутриличностный конфликт, групповой (служебный) конфликт, межэтнический конфликт.*

**Рекомендации к выполнению задания:** рассмотрите типы конфликтов по степени остроты противоречий, по проблемно-деятельностному признаку, по степени вовлеченности людей и личностные источники (причины конфликтов).

**Вопросы для обсуждения:**

1. Рассмотрите типы конфликтов?
2. В силу наличия, каких признаков конфликт можно отнести к трудным ситуациям жизнедеятельности человека?
3. Какие причины возникновения конфликтов можно отнести к личностным?
4. Проанализируйте конструктивную и деструктивную функции одного из производственных конфликтов, свидетелем которых вы являлись?

**Задания для самостоятельной исследовательской работы:**

1. Проанализируйте предложенные ситуации. Заполните таблицы 1-3.

**Ситуация 1**

Руководителю отдела вышестоящее начальство в целях сокращения сотрудников предписывает провести реорганизацию отдела таким образом, что распадается технологическая цепочка процесса, но результат реорганизации скажется очень не скоро. Руководитель стоит перед выбором: либо сохранить за собой "кресло" и развалить работу отдела, либо вступить в конфликт с вышестоящим начальством и отстоять принципиально важное решение.

Как бы вы поступили на его месте?

Обоснуйте свой выбор. Определите тип конфликта.

**Ситуация 2**

Студент постоянно опаздывает на лекции, чем вызывает раздражение преподавателя. После многочисленных предупреждений преподаватель ставит условие: "Если вы опоздаете в следующий раз, я откажусь, принимать, у вас экзамен и не пущу в аудиторию".

Студент снова опаздывает. Он останавливается перед дверью в нерешительности.

Как ему следует поступить?

Спрогнозируйте несколько вариантов поведения студента и преподавателя.

### **Ситуация 3**

Рассмотрим ряд конфликтов в деловых отношениях (руководитель - подчиненный).

Представьте себе гипотетический коллектив, в который вы попадаете в качестве руководителя или сотрудника. Выбор роли за вами.

Молодой руководитель (Р) приходит в коллектив с рутинным образом работы, разболтанной дисциплиной и сотрудниками, которые халатно относятся к работе. В его коллективе 5 человек. Назовем их А, В, С, D, К.

1. Руководитель дает задание сотруднику А; А объясняет, что задание в такой короткий срок он выполнить не сможет. Р настаивает. Тогда А вступает в спор и утверждает, что с заданием лучше справится В или С.

Найдите выход из конфликтной ситуации.

2. Подчиненный В, узнав, что ему собираются передать задание А, возмущается, ссылаясь на перегрузку в работе и на то, что он получает слишком много заданий от других "разных" руководителей.

Естественная реакция непосредственного начальника Р - недовольство. Инцидент налицо. Как выйти из конфликтной ситуации руководителю и подчиненному В, который явно в "пылу спора" создал нежелательную для себя конфликтную ситуацию?

3. Р в порядке общей проверки интересуется работой сотрудника С и выясняет, что С еще не приступал к заданию и явно не успевает выполнить его в сроки, поставленные первоначально. Р обвиняет С в том, что он умышленно затягивает работу; С просит часть задания передать Д.

Как должен поступить Р, чтобы добиться результата в работе и не дать ситуации разрастись в коллективный конфликт?

4. При сдаче отчетов о проделанной работе оказывается, что Д сделал меньше всех и не справился с заданием. Р требует объяснения. В ответ Д говорит, что задание очень сложное, часть предложенной работы не входит в его компетенцию и отказывается от данного ему ранее поручения.

Проанализируйте ситуацию.

5. Сотрудник К считает, что руководитель излишне придирчив к его работе, при этом он отказывается от задания, ссылаясь на плохое самочувствие.

Как должен поступить руководитель?

6. Руководитель считает, что сотрудник К не соответствует своему должностному разряду, демонстрирует личную неприязнь к подчиненному и рекомендует ему уволиться (поискать другое место работы), но не имеет до-

статочных оснований для увольнения. Сотрудник считает притеснения несправедливыми, о чем заявляет руководителю. Проанализируйте конфликтную ситуацию с различных позиций.

**Спрогнозируйте развитие ситуации и пути выхода из конфликта.**

**Таблица 1**

Причины возникновения конфликта	Сит.1	Сит. 2	Сит.3		
			п.1	п.2	...
1. Отсутствие взаимопонимания					
2. Неправильные манеры поведения					
3. Нарушение норм делового этикета					
4. Необъективная оценка руководителем результатов труда					
5. Необъективная оценка личностных качеств сотрудников					

**Таблица 2**

Структура конфликта	Сит.1	Сит. 2	Сит.3		
			п.1	п.2	...
1. Участники					
2. Проблема (объект конфликта). Истинная причина разногласий					
3. Есть ли конфликтная ситуация					
4. Инцидент, непосредственно провоцирующий конфликт					

**Таблица 3**

Стратегия поведения в конфликтной ситуации	Сит.1	Сит.2	Сит.3		
			п.1	п.2	...
1. Приспособление					
2. Компромисс					
3. Сотрудничество					
4. Соперничество					

**Темы рефератов:**

1. Типы и причины конфликтов.
2. Стратегия поведения в конфликтной ситуации.

## **ТЕМЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ**

Для реализации целей курса «Психология и конфликтология» студенты осуществляют следующие виды деятельности:

- Посещение и конспектирование лекций, направленных на ознакомление студентов с теоретическими основами психологии конфликтологии
- Участвуют в практических занятиях, для овладения вышеперечисленными навыками и умениями
- Самостоятельно работают с литературой по психологии конфликтологии
- Активно готовятся к семинарским занятиям, опираясь на программу и дополнительные задания, предлагаемые преподавателем
- Самостоятельно работают над предложенными преподавателем или выбранными по желанию самого студента темами

### **Виды внеаудиторной работы:**

- составление развернутого (или сокращенного) плана основных положений мыслей изучаемой концепции, теории научного труда;
- иллюстрация основополагающих тезисов изучаемых психологических теорий конкретными примерами из первоисточников;
- рецензирование книг, статей по проблеме;
- сравнительный анализ психологических терминов и понятий по заданию преподавателя в психологических словарях;
- творческие задания (кроссворды, сочинения, наглядный материал, веб-сайты);
- составление тестового материала для компьютерной диагностики по теме.

### **Самостоятельная работа студента включает следующие виды:**

- Работа с основной и дополнительной литературой по психологии и конфликтологии
- Разбор основных понятий и положений психологии и конфликтологии
- Составление кроссвордов на основные понятия
- Конспектирование
- Реферативные сообщения, доклады
- Составление библиографии по предлагаемым темам курса
- Анализ психолого-педагогических ситуаций
- Подбор диагностического материала по теме
- Сравнительный анализ различных социально-психологических явлений, методов психологии и направлений
- Другие виды работы

### **Форма отчетности:**

- микрозачет по контрольным вопросам;
- творческое мини-сочинение;
- реферат;
- выступление на семинарском занятии;

- решение кроссворда;
- диагностическое портфолио;
- терминологический словарь;
- конспект;
- представление изученного материала в схематичной форме;
- тест-опрос;

\* Виды работы и формы отчетности по каждой теме СРС указываются преподавателем.

По результатам выполнения вышеперечисленных форм работы студенту выставляется зачет.

## **Раздел I. Психология как система научных знаний**

### **Тема 1.1. Психология в междисциплинарном пространстве.**

**Цель:** сформировать целостное представление у студентов о психологии как науке.

#### **Виды деятельности:**

Для овладения знаниями:

- разбор основных понятий и положений психологии:  
психология;  
предмет, задачи психологии;  
основные разделы психологии;  
метод, методика, методология;  
основные и вспомогательные методы психологии;  
методы воздействия, исследования, контроля;
- составление словаря психологических терминов по теме:  
психоанализ, бихевиоризм, когнитивизм.
- составление словаря психологических терминов по теме:

Для закрепления и систематизации знаний: работа с дополнительной литературой

- сравнительный анализ основных и специальных методов психологии
- сравнительный анализ житейской и научной психологии

#### **Формы отчета:**

- Терминологический словарь
- Конспект
- Заполненная таблица

**Тема 1.2. История научной отечественной психологии (Круг психологических проблем, раскрываемых работами отечественных психологов: теория личности, культурно-историческая теория, теория деятельности, теория отношений, теория установки, концепции индивидуальных различий).**

**Цель:** сформировать целостное представление у студентов об истории становления и развития социальной психологии.

#### **Виды деятельности:**

Для закрепления и систематизации знаний:

- Работа с основной и дополнительной литературой



- Работа в библиотеке: используя книжный каталог и психологические журналы составить список литературы по теме «История психологии»
- Подготовить доклад – сообщение по историческим периодам становления психологии
- Возможные темы докладов – сообщений:  
«Донаучный этап становления психологии»,  
«Научный этап становления психологии»,  
«Вклад различных направлений психологии (бихевиористов, фрейдистов, когнитивистов, гуманистических, гештальтистов) в становление психологии»,  
«Вклад отечественных психологов в становление и развитие психологии»
- Проанализировав литературу по истории психологии заполнить таблицу:

№ п/п	Основные течения психологии начала 20в.	Представители	Вклад в становление психологии	Методы исследования
1	2	3	4	5

- Заполнение теста-опросника по разделу «Психология как наука»

#### **Формы отчета:**

- Выступление на семинарском занятии
- Реферат
- Заполненная таблица
- Тест-опрос

## **Раздел II Основные направления исследований психологии**

### **Тема 2.1. Изучение профессионально важных качеств**

**Цель:** сформировать у студентов представление о индивидуально-типологических особенностях личности.

#### **Виды деятельности:**

Для закрепления и систематизации знаний:

- Работа со словарем: выбрать основные понятия по теме и дать им определение
- В учебной литературе выбрать и дать краткую характеристику собственному типу темперамента, акцентуациям характера личности
- Подобрать психологические тесты и провести самодиагностику

#### **Формы отчета:**

- Терминологический словарь
- Диагностическое портфолио
- Выступление на семинарском занятии

### **Тема 2.2. Изучение профессионально важных качеств**

**Цель:** сформировать у студентов представление о индивидуально-типологических особенностях личности.

**Виды деятельности:**

Для закрепления и систематизации знаний:

- Работа со словарем: выбрать основные понятия по теме и дать им определение
- В учебной литературе выбрать и дать краткую характеристику направленности личности
- Подобрать психологические тесты и провести самодиагностику

**Формы отчета:**

- Терминологический словарь
- Диагностическое портфолио
- Выступление на семинарском занятии

**Тема 2.3. Изучение профессионально важных качеств**

**Цель:** сформировать у студентов представление о индивидуально-типологических особенностях личности.

**Виды деятельности:**

Для закрепления и систематизации знаний:

- Работа со словарем: выбрать основные понятия по теме и дать им определение
- В учебной литературе выбрать и дать краткую характеристику адаптивных возможностей человека
- Подобрать психологические тесты и провести самодиагностику

**Формы отчета:**

- Терминологический словарь
- Диагностическое портфолио
- Выступление на семинарском занятии

**Тема 2.4. Изучение профессионально важных качеств**

**Цель:** сформировать у студентов представление о индивидуально-типологических особенностях личности.

**Виды деятельности:**

Для закрепления и систематизации знаний:

- Работа со словарем: используя конспекты и учебную литературу выбрать основные понятия по данной теме и в словаре найти их определение
- Используя лекции или учебную литературу составить опорные конспекты или планы – конспекты по теме конфликт с выделением основных разделов и рассмотрением основных вопросов
- Подобрать для обсуждения на занятии ряд конфликтных ситуаций
- На примере, какой – либо конфликтной ситуации, рассмотреть варианты исхода конфликта, используя разные способы выхода из конфликта
- Подобрать психологические тесты и провести самодиагностику

Для формирования умений:

- Провести тест К. Томаса «Как ты поступаешь в конфликтной ситуации»
- По результатам исследования выявить наиболее характерные способы выхода их конфликтов в данной группе.

- Понаблюдать за поведением людей в конфликте и определить наиболее конструктивные выходы из него.

**Формы отчета:**

- Терминологический словарь
- План-конспект
- Диагностическое портфолио
- Выступление на семинарском занятии

## **Тема 2.5. Особенности вербальной и невербальной коммуникации**

**Цель:** познакомить студентов с возможностями построения межличностных взаимоотношений.

**Виды деятельности:**

- Составить кроссворд по теме «Общение», используя основные понятия
- Написать реферативное сообщение по теме «Общение». Возможные темы рефератов: «Процесс общения», «Коммуникативная сторона общения», «Жесты и их многообразие», «Роль мимики в процессе общения», «Барьеры общения» и т.д.
- Проведите наблюдение за общением и межличностными взаимоотношениями людей в различных житейских ситуациях и определите, какими коммуникативными средствами они пользуются, как и какие цели, на ваш взгляд, они преследуют. Попробуйте определить соответствие выбранных человеком коммуникативных средств поставленной цели общения.

*Упражнение:* отключите звук у телевизора и, наблюдая за жестами, мимикой, пантомимикой выступающего попробуйте определить, о чем он говорит. Затем включите звук и проверьте свои наблюдения.

*Упражнение:* когда находитесь в общественных местах, например в транспорте, выберите одного человека и незаметно понаблюдайте за ним. Определите, какое у него настроение, что он переживает. Попробуйте представить себе, как выглядит этот человек, когда он улыбается, грустит, гневается и т.д.

- Подобрать комплекс диагностических методик на определение уровня межличностных взаимоотношений
- Подобрать, используя психологическую литературу, ряд игр и упражнений на развитие умения строить межличностные взаимоотношения
- Заполнение теста-опросника

**Формы отчета:**

- Терминологический словарь
- Реферативное сообщение
- Диагностическое портфолио
- Выступление на семинарском занятии
- Тест-опрос

## **Тема 2. 6. Психология стресса и стрессоустойчивого поведения**

**Цель:** познакомить студентов с различными техниками и приемами организации эффективных коммуникаций.

**Виды деятельности:**

Для закрепления и систематизации знаний:

- Работа с дополнительной литературой
- Написание мини-сочинения «Значение стрессоустойчивого поведения в моей жизни»
- Подготовить сообщения на тему «Эффективное общение»

**Формы отчета:**

- Выступление на семинарском занятии
- Мини-сочинение
- Реферативное сообщение
- Выступление на семинарском занятии

**Тема 2.7. Социальная психология групп (виды групп, стадии формирования).**

**Цель:** сформировать представление у студентов о группе как социально-психологическом феномене.

**Виды деятельности:**

Для овладения знаниями:

- Разбор основных понятий и терминов по теме:  
малая группа, большая группа;  
формальная, неформальная группа;  
референтная группа, нереферентная группа;  
лабораторная группа;  
корпорации, коллектив
- Прочитать и составить конспекты основной и дополнительной литературы к теме семинарского занятия «Социальная психология групп»
- Составить доклады – сообщения
- Составить вопросы для обсуждения на занятии
- Заполнение теста-опросника

Для формирования умений:

- Подобрать 2-3 теста на изучение группы и провести их в любой группе
- Провести анализ результатов тестирования
- Провести социометрию в группе, составить социоматрицу и таблицу распределения социальных ролей в группе. Определить взаимные выборы в группе
- подобрать методический комплекс игр на сплочение

**Формы отчета:**

- Терминологический словарь
- Конспект
- Диагностическое портфолио
- Выступление на семинарском занятии
- Алгоритм
- Портфолио с играми

## Контрольные задания для самопроверки

Дидактический тест составлен для проведения контрольного опроса студентов по дисциплине «Психология и конфликтология».

Дидактический тест содержит 50 тестовых заданий.

Время, отводимое для выполнения - 60 минут.

Проверка тестового задания осуществляется с помощью утвержденного ключа.

Оценка тестовых заданий производится в соответствии с утвержденными критериями:

№	Процент правильных ответов	Оценка по общепринятой шкале
1.	90 - 100 %	отлично
2.	60 - 89 %	хорошо
3.	30 - 59 %	удовлетворительно
4.	0 - 29 %	неудовлетворительно

### ИНСТРУКЦИЯ

Уважаемые студенты!

Вашему вниманию представляется дидактический тест для проведения контрольного опроса по дисциплине «Психология и конфликтология».

Вы должны выполнить предложенные Вам тестовые задания за 60 минут и внести ответы в **бланк** ответа.

Предварительно вам необходимо заполнить справочные позиции бланка.

При внесении в бланк ответов на тестовые задания Вы должны соблюдать правила заполнения бланка ответов в зависимости от вида тестового задания.

При выполнении заданий с формулировкой «**Выберите номер правильного варианта ответа**» Вы должны выбрать **один** правильный ответ из предложенных и проставить его номер в соответствующую позицию в бланке ответа.

При выполнении заданий с формулировкой «**Дополните**» Вы должны определить пропущенную информацию и внести её в соответствующую позицию бланка ответа.

При выполнении заданий с формулировкой «**Установите соответствие**» Вы должны найти такие однозначные связи между позициями первого и второго столбиков, чтобы одной позиции первого столбика соответствовала только одна позиция второго, а повтор используемых позиций категорически запрещён. Установленное соответствие внести в бланк ответа. При выполнении заданий с формулировкой «**Установите правильную последовательность**» необходимо расставить предложенные позиции в нужной последовательности и отразить её в бланке ответа.

### ДИДАКТИЧЕСКИЙ ТЕСТ

для проведения контрольного опроса студентов по дисциплине «Психология и конфликтология».

1. Выберите номер правильного варианта ответа

ОФОРМЛЕНИЕ ПСИХОЛОГИИ КАК САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ НАУКИ  
СВЯЗАНО С ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ

1. Аристотеля
2. Р. Декарта
3. В. Вундта
4. З. Фрейда

2. Установите правильную последовательность

ИЗМЕНЕНИЯ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ ПСИХОЛОГИИ В ПРОЦЕССЕ ИСТОРИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО ЗНАНИЯ

- А. Психология – наука о поведении
- Б. Психология – учение о сознании
- В. Психология – наука о душе
- Г. Психология – наука о психических процессах, свойствах и состояниях, осознаваемых и неосознаваемых человеком

3. Дополните

СОГЛАСНО КОНЦЕПЦИИ АНТИЧНОГО ФИЛОСОФА .....  
ДУША ОБИТАЕТ В ТЕЛЕ В ТЕЧЕНИЕ ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА, А ПОСЛЕ ЕГО СМЕРТИ ПЕРЕХОДИТ В МИР ВЕЧНЫХ ИДЕЙ (ЭЙДОСОВ)

4. Установите соответствие  
ОСНОВАТЕЛЬ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ

1. З. Фрейд
2. К. Юнг
3. Дж. Уотсон
4. А. Маслоу
5. А.Н. Леонтьев

ЦЕНТРАЛЬНОЕ ПОНЯТИЕ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ

- А. Самоактуализация
- Б. Архетип
- В. Поведение
- Г. Деятельность
- Д. Либидо

5. Выберите номер правильного варианта ответа

ЗНАЧИТЕЛЬНЫМ ВКЛАДОМ СОВЕТСКИХ УЧЕНЫХ В РАЗВИТИЕ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ НАУКИ ЯВЛЯЕТСЯ ПРИЗНАНИЕ В КАЧЕСТВЕ ГЛАВНОГО ПРЕДМЕТА ПСИХОЛОГИИ И ЕЕ ОБЪЯСНИТЕЛЬНОГО ПРИНЦИПА

1. Поведения
2. Деятельности
3. Сознания
4. Бессознательного

6. Дополните

ПО МНЕНИЮ ОСНОВАТЕЛЯ \_\_\_\_\_ ДЖ. УОТСОНА, ЛЮБЫЕ ДЕЙСТВИЯ ЧЕЛОВЕКА МОЖНО ОБЪЯСНИТЬ С ПОМОЩЬЮ СХЕМЫ  $S \rightarrow R$  (стимул  $\rightarrow$  реакция).

7. Выберите номер правильного варианта ответа

ПО ТЕОРИИ З. ФРЕЙДА ЛИБИДО – ЭТО ЭНЕРГИЯ,

1. Лежащая в основе бессознательных влечений человека
2. Соответствующая потребностям в самореализации личности
3. Возникающая в результате подавления полового влечения
4. Все ответы верны

8. Выберите номер правильного варианта ответа

ПО МНЕНИЮ А. МАСЛОУ ПОТРЕБНОСТЬ В САМОАКТУАЛИЗАЦИИ ПРОЯВЛЯЕТСЯ

1. Одновременно с другими потребностями
2. У людей стремящихся к самоуважению
3. У большинства людей
4. Все ответы верны
5. Ни один из ответов не верен

9. Дополните

СОГЛАСНО НЕОБИХЕВИРИСТАМ, К КОТОРЫМ ПРИНАДЛЕЖИТ Б. СКИННЕР, ПОВЕДЕНИЕ ВСЕГДА ДЕТЕРМИНИРУЕТСЯ СВОИМИ .....

10. Выберите номер правильного варианта ответа

ОБЩАЯ ПСИХОЛОГИЯ - ЭТО ОБЛАСТЬ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО ЗНАНИЯ, КОТОРАЯ

1. Выявляет и описывает индивидуальные различия людей, их предпосылки и процесс формирования
2. Изучает те психические явления и законы, которые возникают как результат взаимодействия людей
3. Изучает основные особенности и общие закономерности психических процессов, состояний и свойств личности

11. Выберите номер правильного варианта ответа

А.Н. ЛЕОНТЬЕВ ПРЕДЛАГАЕТ РАССМАТРИВАТЬ В КАЧЕСТВЕ ОБЪЕКТИВНОГО КРИТЕРИЯ ПСИХИЧЕСКОГО ТАКОЕ СВОЙСТВО ЖИВОЙ, ВЫСОКООРГАНИЗОВАННОЙ МАТЕРИИ, КАК

1. Реактивность
2. Чувствительность
3. Раздражимость
4. Активность

12. Выберите номер правильного варианта ответа

ПСИХИКА НЕОБХОДИМА ЖИВЫМ СУЩЕСТВАМ ПОТОМУ, ЧТО ОНА

1. Обеспечивает регуляцию деятельности и поведения
2. Обеспечивает отражение окружающего мира, его познание и ориентацию в мире
3. Обеспечивает более эффективное приспособление живых организмов к среде
4. Все ответы верны

13. Выберите номер правильного варианта ответа  
ВЫСШИЙ УРОВЕНЬ ПСИХИЧЕСКОГО ОТРАЖЕНИЯ ЧЕЛОВЕКОМ  
ДЕЙСТВИТЕЛЬНОСТИ, ЕЕ ПРЕДСТАВЛЕННОСТЬ В ВИДЕ ОБОБЩАЮЩИХ  
ОБРАЗОВ И ПОНЯТИЙ НАЗЫВАЕТСЯ

1. Интеллектом
2. Сознанием
3. Восприятием
4. Ощущением

14. Выберите номер правильного варианта ответа  
ПСИХИЧЕСКОЕ ОТРАЖЕНИЕ ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ

1. Творческий процесс произвольного продуцирования образов, осуществляющийся независимо от окружающего мира
2. Точное, зеркальное отражение человеком или животным окружающего мира в его связях и отношениях
3. Активное, избирательное отражение объективного мира, направленное на удовлетворение насущных потребностей организма
4. Все ответы верны

15. Выберите номер правильного варианта ответа  
ИНСТИНКТИВНЫЕ ФОРМЫ ПОВЕДЕНИЯ

1. Запрограммированы от рождения
2. Менее сложны, чем рефлексy
3. Не могут изменяться в результате опыта
4. У человека более многочисленны, чем у других видов

16. Выберите номер правильного варианта ответа  
ЧЕЛОВЕЧЕСКАЯ ПСИХИКА (СОЗНАНИЕ, ЧЛЕНОРАЗДЕЛЬНАЯ РЕЧЬ,  
ВЫСШИЕ ПСИХИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ)

1. Генетически обусловлена
2. Формируется прижизненно в процессе усвоения общечеловеческого опыта
3. Развивается у ребенка спонтанно в процессе его взаимодействия с миром
4. Все ответы верны

17. Выберите номер правильного варианта ответа  
ЧЕЛОВЕК – ЕДИНСТВЕННОЕ СУЩЕСТВО, СПОСОБНОЕ

1. Пользоваться различными сигналами для передачи информации о наличной, биологически значимой ситуации
2. Передавать информацию о прошлых и будущих событиях
3. Пользоваться орудиями для удовлетворения насущных потребностей
4. Жить в сообществах

18. Выберите номер правильного варианта ответа  
НАИБОЛЕЕ ТОЧНЫМ ОПРЕДЕЛЕНИЕМ ПОНЯТИЯ «ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ»  
ЯВЛЯЕТСЯ СЛЕДУЮЩЕЕ

1. Деятельность – это активность, направленная на удовлетворение насущных потребностей.



2. Деятельность – это процесс создания общественно полезного продукта.  
3. Деятельность – это активное взаимодействие человека со средой, в котором он достигает сознательно поставленной цели, возникшей в результате осознания определенных потребностей

19. Установите правильную последовательность  
РАЗВИТИЕ ФОРМ ПСИХИЧЕСКОГО ОТРАЖЕНИЯ ЧЕЛОВЕКОМ  
ДЕЙСТВИТЕЛЬНОСТИ

- А. Представление  
Б. Ощущение  
В. Абстрактно-логическое мышление  
Г. Восприятие

20. Дополните  
ПРОСТЕЙШИЙ ПСИХИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС, СОСТОЯЩИЙ В ОТРАЖЕНИИ ОТДЕЛЬНЫХ СВОЙСТВ ПРЕДМЕТОВ И ЯВЛЕНИЙ ОБЪЕКТИВНОГО МИРА, А ТАКЖЕ ВНУТРЕННИХ СОСТОЯНИЙ ОРГАНИЗМА ПРИ НЕПОСРЕДСТВЕННОМ ВОЗДЕЙСТВИИ РАЗДРАЖИТЕЛЕЙ НА СООТВЕТСТВУЮЩИЕ РЕЦЕПТОРЫ, НАЗЫВАЕТСЯ .....

21. Выберите номер правильного варианта ответа  
ВОЗМОЖНОСТЬ УДЕРЖИВАТЬ В СФЕРЕ ВНИМАНИЯ НЕСКОЛЬКО ОБЪЕКТОВ ИЛИ ВИДОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ – ЭТО ПРОЯВЛЕНИЕ ТАКОГО СВОЙСТВА ВНИМАНИЯ, КАК

1. Устойчивость  
2. Переключение  
3. Распределение  
4. Концентрация

22. Дополните  
ПОЗНАВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС, ЗАКЛЮЧАЮЩИЙСЯ В ОТРАЖЕНИИ В СОЗНАНИИ ЧЕЛОВЕКА ЦЕЛОСТНЫХ ОБРАЗОВ ПРЕДМЕТОВ И ЯВЛЕНИЙ ПРИ ИХ НЕПОСРЕДСТВЕННОМ ВОЗДЕЙСТВИИ НА ОРГАНЫ ЧУВСТВ, НАЗЫВАЕТСЯ.....

23. Выберите номер правильного варианта ответа  
ОЩУЩЕНИЯ, ОТРАЖАЮЩИЕ СОСТОЯНИЕ ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ, НАЗЫВАЮТ

1. Интероцептивными  
2. Проприоцептивными  
3. Экстероцептивными

24. Дополните  
МЫШЛЕНИЕ, ОПИРАЮЩЕЕСЯ НА НЕПОСРЕДСТВЕННОЕ ВОСПРИЯТИЕ ПРЕДМЕТОВ В ПРОЦЕССЕ РЕАЛЬНОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ДЕЙСТВИЙ С ПРЕДМЕТАМИ, НАЗЫВАЮТ .....

25. Выберите номер правильного варианта ответа

МЫСЛИТЕЛЬНАЯ ОПЕРАЦИЯ, ОСНОВАННАЯ НА ОТВЛЕЧЕНИИ ОТ НЕСУЩЕСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ ПРЕДМЕТОВ ИЛИ ЯВЛЕНИЙ И ВЫДЕЛЕНИИ В НИХ ОСНОВНОГО, ГЛАВНОГО, НАЗЫВАЕТСЯ

1. Абстрагированием
2. Обобщением
3. Анализом
4. Сравнением

26. Выберите номер правильного варианта ответа

ПРОЦЕСС СОЗДАНИЯ ОБРАЗА В ВОООБРАЖЕНИИ, В ХОДЕ КОТОРОГО ПРОИСХОДИТ “СКЛЕИВАНИЕ” РАЗЛИЧНЫХ, В РЕАЛЬНОЙ ЖИЗНИ НЕ СОЕДИНИМЫХ ЧАСТЕЙ, НАЗЫВАЕТСЯ

1. Заострением
2. Агглютинацией
3. Гиперболизацией
4. Типизацией

27. Выберите номер правильного варианта ответа

СПОСОБНОСТЬ ПРЕДСТАВЛЯТЬ ОТСУТСТВУЮЩИЙ ИЛИ РЕАЛЬНО НЕСУЩЕСТВУЮЩИЙ ОБЪЕКТ, УДЕРЖИВАТЬ ЕГО В СОЗНАНИИ И МЫСЛЕННО МАНИПУЛИРОВАТЬ ИМ НАЗЫВАЕТСЯ

1. Воображением
2. Памятью
3. Восприятием
4. Мышлением

28. Выберите номер правильного варианта ответа

В СЛУЧАЕ, КОГДА ИНФОРМАЦИЯ ЗАПОМИНАЕТСЯ САМА СОБОЙ, БЕЗ СПЕЦИАЛЬНОГО ЗАУЧИВАНИЯ, РЕЧЬ ИДЕТ О ТАКОМ ВИДЕ ПАМЯТИ, КАК

1. Эйдетическая
2. Непроизвольная
3. Мгновенная
4. Механическая

29. Выберите номер правильного варианта ответа

ПОНЯТИЕМ «ЛИЧНОСТЬ» В ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ПСИХОЛОГИИ ХАРАКТЕРИЗУЮТ

1. Индивидуально неповторимое сочетание качеств человека, делающих его непохожим на других людей
2. Человека как биосоциальное существо, обладающее членораздельной речью, сознанием, высшими психическими функциями
3. Человека в совокупности его социально значимых, приобретенных в предметной деятельности и общении качеств и свойств
4. Человека как отдельного представителя вида Homo sapiens

30. Установите правильную последовательность  
СТАДИЙ ПСИХИЧЕСКОГО (ПСИХОСЕКСУАЛЬНОГО) РАЗВИТИЯ  
РЕБЕНКА, ПО МНЕНИЮ З.ФРЕЙДА

- А. Латентная
- Б. Фаллическая
- В. Анальная
- Г. Оральная
- Д. Генитальная

31. Установите соответствие

ОСНОВНЫЕ БЛОКИ (СТРУКТУРЫ) ЛИЧНОСТИ ПО З. ФРЕЙДУ	ПРИНЦИПЫ, В СООТВЕТСТВИИ С КОТОРЫМИ ФУНКЦИОНИРУЮТ ДАННЫЕ ЛИЧНОСТНЫЕ СТРУКТУРЫ
1. Id (Оно)	
2. Ego (Я)	
3. Super ego (Сверх-Я)	А. Морально-нравственные принципы Б. Принцип удовольствия В. Принцип реальности

32. Выберите номер правильного варианта ответа  
ГЛАВНЫМ ИСТОЧНИКОМ РАЗВИТИЯ ЛИЧНОСТИ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ  
ПОВЕДЕНЧЕСКОЙ (НАУЧЕНЧЕСКОЙ) ТЕОРИИ ЛИЧНОСТИ ЯВЛЯЕТСЯ

- 1. Деятельность
- 2. Влияние среды
- 3. Генетические факторы
- 4. Потребность в самоактуализации

33. Выберите номер правильного варианта ответа  
ЭМОЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ, ВОЗНИКАЮЩЕЕ У ЧЕЛОВЕКА К  
ПРЕДМЕТУ, ПО ОТНОШЕНИЮ К КОТОРОМУ ОН УСТОЙЧИВО ПОЛОЖИ-  
ТЕЛЬНО ИЛИ ОТРИЦАТЕЛЬНО МОТИВИРОВАН, ХАРАКТЕРИЗУЕТСЯ ПО-  
НЯТИЕМ

- 1. Настроение
- 2. Аффект
- 3. Чувство
- 4. Стресс

34. Выберите номер правильного варианта ответа  
ТЯЖЕЛОЕ ЭМОЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ, ВОЗНИКАЮЩЕЕ У ЧЕ-  
ЛОВЕКА ПРИ ПОЯВЛЕНИИ НЕПРЕОДОЛИМЫХ ПРЕПЯТСТВИЙ НА ПУТИ  
К ДОСТИЖЕНИЮ ЖЕЛАЕМОЙ ЦЕЛИ, ХАРАКТЕРИЗУЕТСЯ ПОНЯТИЕМ

- 1. Аффект
- 2. Стресс
- 3. Фрустрация
- 4. Акцентуация

35. Выберите номер правильного варианта ответа

СТРЕСС СВЯЗАН

1. С постоянной неудовлетворенностью наличной ситуацией
2. С неожиданной, трудной и острой ситуацией, требующей быстрой перестройки организма
3. С неблагоприятными психотравмирующими воздействиями
4. Все ответы верны

36. Дополните

ИНДИВИДУАЛЬНО СВОЕОБРАЗНАЯ ПРИРОДНО ОБУСЛОВЛЕННАЯ СОВОКУПНОСТЬ ДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЯВЛЕНИЙ ПСИХИКИ, КОТОРЫЕ ВЫРАЖАЮТСЯ В ОБЩЕЙ АКТИВНОСТИ И ЭМОЦИОНАЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА, НАЗЫВАЕТСЯ .....

37. Выберите номер правильного варианта ответа

СОЗНАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ И САМОРЕГУЛЯЦИЯ ПОВЕДЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА, НАПРАВЛЕННАЯ НА ПРЕОДОЛЕНИЕ ВНЕШНИХ И ВНУТРЕННИХ ПРЕПЯТСТВИЙ НА ПУТИ К ДОСТИЖЕНИЮ ПОСТАВЛЕННОЙ ЦЕЛИ, ХАРАКТЕРИЗУЕТСЯ ПОНЯТИЕМ

1. Мотивация
2. Воля
3. Самосознание
4. Направленность

38. Выберите номер правильного варианта ответа

ПЕРЕЖИВАЕМОЕ ЧЕЛОВЕКОМ СОСТОЯНИЕ НУЖДЫ В ЧЕМ-ЛИБО, ОБЪЕКТИВНО НЕОБХОДИМОМ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ НОРМАЛЬНОЙ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЕТСЯ ПОНЯТИЕМ

1. Эмоция
2. Мотив
3. Потребность
4. Цель

39. Выберите номер правильного варианта ответа

ИЗ ПЕРЕЧИСЛЕННЫХ ДИСПОЗИЦИЙ К НЕОСОЗНАВАЕМЫМ МОТИВАЦИОННЫМ ФАКТОРАМ ОТНОСИТСЯ

1. Интерес
2. Желания
3. Намерение
4. Влечение

40. Дополните

НЕОСОЗНАННАЯ ГОТОВНОСТЬ ВОСПРИНИМАТЬ ОКРУЖАЮЩЕЕ ПОД ОПРЕДЕЛЕННЫМ УГЛОМ ЗРЕНИЯ И РЕАГИРОВАТЬ ОПРЕДЕЛЕННЫМ, ЗАРАНЕЕ СФОРМИРОВАВШИМСЯ СПОСОБОМ НАЗЫВАЕТСЯ.....

41. Установите правильную последовательность

ПО МНЕНИЮ А. МАСЛОУ ПОТРЕБНОСТНО-МОТИВАЦИОННАЯ СФЕРА ЛИЧНОСТИ ИМЕЕТ ИЕРАРХИЧЕСКУЮ СТРУКТУРУ, УРОВНЯМИ КОТОРОЙ ВЫСТУПАЮТ:

- А. Потребности в принадлежности и любви
- Б. Потребность в самоактуализации
- В. Физиологические потребности
- Г. Потребности в уважении и самоуважении
- Д. Потребности в надежности и безопасности

42. Выберите номер правильного варианта ответа  
ИНДИВИДУАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЧЕЛОВЕКА, ЯВЛЯЮЩИЕСЯ УСЛОВИЕМ УСПЕШНОГО ВЫПОЛНЕНИЯ КАКОЙ-ЛИБО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИХ ВИДОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, НАЗЫВАЮТ

- 1. Характером
- 2. Способностями
- 3. Темпераментом
- 4. Индивидуальным стилем деятельности

43. Дополните  
СПОСОБНОСТЬ К УСПЕШНОМУ ВЫПОЛНЕНИЮ РАЗЛИЧНЫХ И МНОГИХ ВИДОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НАЗЫВАЕТСЯ.....

44. Выберите номер правильного варианта ответа  
ВАЖНЫМ ПУТЕМ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ТЕМПЕРАМЕНТА К ТРЕБОВАНИЯМ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЯВЛЯЕТСЯ

- 1. Индивидуализация предъявляемых к человеку требований
- 2. Профессиональный отбор
- 3. Формирование индивидуального стиля деятельности
- 4. Все ответы верны

45. Выберите номер правильного варианта ответа  
НЕСПОСОБНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА БЫСТРО ПЕРЕКЛЮЧАТЬСЯ С ОДНОГО ВИДА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ДРУГОЙ, С ОДНОЙ ФОРМЫ МЫШЛЕНИЯ НА ДРУГУЮ, ТРУДНОСТЬ ОТКАЗА ОТ ОДНАЖДЫ ПРИНЯТОГО РЕШЕНИЯ, СПОСОБА МЫШЛЕНИЯ И ДЕЙСТВИЯ СВЯЗАНЫ С ТАКИМ СВОЙСТВОМ ТЕМПЕРАМЕНТА, КАК

- 1. Сензитивность
- 2. Реактивность
- 3. Интроверсия
- 4. Ригидность

46. Выберите номер правильного варианта ответа  
СОВОКУПНОСТЬ УСТОЙЧИВЫХ ИНДИВИДУАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЛИЧНОСТИ, СКЛАДЫВАЮЩИХСЯ И ПРОЯВЛЯЮЩИХСЯ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ОБЩЕНИИ И ВЫРАЖАЮЩИХ ОТНОШЕНИЕ ЧЕЛОВЕКА К СЕБЕ, К ДРУГИМ ЛЮДЯМ, К ДЕЛУ, К ВЕЩАМ, НАЗЫВАЮТ

- 1. Темпераментом
- 2. Характером

3. Способностями
4. Чувствами

47. Выберите номер правильного варианта ответа  
ЧРЕЗМЕРНОЕ УСИЛЕНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ ЧЕРТ ХАРАКТЕРА, ПРИ КОТОРОМ НАБЛЮДАЮТСЯ НЕ ВЫХОДЯЩИЕ ЗА ПРЕДЕЛЫ НОРМЫ ОТКЛОНЕНИЯ В ПСИХОЛОГИИ И ПОВЕДЕНИИ ЧЕЛОВЕКА, НАЗЫВАЕТСЯ

1. Стрессом
2. Фрустрацией
3. Акцентуацией
4. Психопатией

48. Выберите номер правильного варианта ответа  
ДЛЯ ШИЗОИДНОГО АКЦЕНТУАНТА ХАРАКТЕРНО

1. Стремление к широкому кругу общения
2. Отзывчивость и тонкое понимание чувств другого человека
3. Ненасытная жажда постоянного внимания к своей особе
4. Замкнутость, неспособность или нежелание понять другого человека

49. Выберите номер правильного варианта ответа  
ВНУТРЕНнюю УСТОЙЧИВую ПСИХОЛОГИЧЕСКУЮ ПРИЧИНУ ПОВЕДЕНИЯ ИЛИ ПОСТУПКА ЧЕЛОВЕКА НАЗЫВАЮТ

1. Волевым усилием
2. Эмоцией
3. Мотивом
4. Потребностью

50. Дополните  
ДЛЯ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕХАНИЗМА ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ, ЗАКЛЮЧАЮЩЕГОСЯ В ПРЕОБРАЗОВАНИИ ЭНЕРГИИ НЕПРИЕМЛЕМЫХ ИНСТИНКТИВНЫХ ВЛЕЧЕНИЙ В СОЦИАЛЬНО ОДОБРЯЕМЫЕ ФОРМЫ АКТИВНОСТИ (ХУДОЖЕСТВЕННОЕ ТВОРЧЕСТВО, ПРОФЕССИОНАЛЬНУЮ И ОБЩЕСТВЕННУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ), З. ФРЕЙД ВВЕЛ ПОНЯТИЕ .....

**БЛАНК ОТВЕТА**  
на дидактический тест  
для проведения контрольного опроса студентов  
по дисциплине «Психология и конфликтология».

ФИО студента \_\_\_\_\_

Группа \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_

Ответы:

1. _____	26. _____
2. _____	27. _____
3. _____	28. _____
4. 1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____	29. _____
5. _____	30. _____
6. _____	31. 1. _____ 2. _____ 3. _____
7. _____	32. _____
8. _____	33. _____
9. _____	34. _____
10. _____	35. _____
11. _____	36. _____
12. _____	37. _____
13. _____	38. _____
14. _____	39. _____
15. _____	40. _____
16. _____	41. _____
17. _____	42. _____
18. _____	43. _____
19. _____	44. _____
20. _____	45. _____
21. _____	46. _____
22. _____	47. _____
23. _____	48. _____
24. _____	49. _____
25. _____	50. _____

Подпись студента \_\_\_\_\_

Оценка \_\_\_\_\_

Проверил \_\_\_\_\_

(должность)

(подпись)

(Ф.И.О.)

## Вопросы к зачету по курсу

### «Психология и конфликтология»

1. Что означает выражение «психология как наука»? Какие задачи решает теоретическая психология? Прикладная психология? Практическая психология?
2. Соотношение житейской и научной форм психологического знания.
3. Динамические стороны психических процессов, свойств и состояний.
4. По каким критериям выделяются виды психологических наук, согласно В.А.Ганзену, К.К.Платонову?
5. Назовите особенности психологических явлений.
6. Раскройте содержание понятий «индивид», «субъект деятельности», «личность».
7. Дайте общую характеристику методов научной психологии. Дайте определение, краткую характеристику, требования к организации и проведению основных методов в психологии.
8. С помощью, каких методов может быть решена исследовательская задача описания профессионального развития личности.
9. С помощью, каких методов может быть решена исследовательская задача объяснения профессионального развития личности.
10. С помощью, каких методов может быть решена исследовательская задача измерения профессионального развития личности.
11. С помощью, каких методов может быть решена исследовательская задача формирования и отслеживания профессионального развития личности.
12. С помощью, каких методов может быть решена исследовательская задача обработки результатов исследования.
13. Основные направления в психологии.
14. Определите круг психологических проблем, раскрываемых работами отечественных психологов.
15. Каковы основные идеи направлений зарубежной психологии.
16. В чем отличие научных программ психологии 20 века от программ предшествующего периода?
17. Что конкретно дает понимание психики как функционального органа деятельности для решения теоретических и практических задач психологии?
18. Какова была историческая необходимость введения понятия «сознание» в психологию?
19. В чем сложность понятия «личность»? Чем определяется множественность теорий личности? Что может служить основанием для классификации этих теорий?
20. Опишите основные модели познавательных процессов.
21. Дайте характеристику темперамента как индивидуального свойства. Опишите конституциональные нейродинамические свойства индивида, физиологические основы темперамента? (типология ВНД по И.П. Павлову; свойства темперамента, их проявления по Б.М. Теплову; концепция темперамента В.М. Русалова).
22. Опишите и дайте сравнительную оценку рекомендаций по адаптации согласно типам темперамента человека?



23. Каково научное содержание понятия «характер»? Сравните его с обыденными житейскими представлениями. В чем выражается акцентуации характера человека? (приведите 2-3 типологии характера)
24. Каково содержание понятия «эмоционально – волевая сфера»? Дайте сравнительную характеристику понятиям и какова их связь эмоциональная депривация, эмоции и потребности, эмоции и деятельность, эмоции и переживания личности, эмоциональные особенности личности?
25. Что понимается под эмоциональным переживанием? В чем особенности этого психологического явления? Дайте определение и краткую характеристику понятиям Тревога, Фрустрация, Фиксация, Регрессия, Стресс, Аффект, Страсть, Юмор, Ирония, Настроение.
26. Каково научное содержание понятия «развитие»? Опишите отечественные и зарубежные теории развития? Дайте сравнительную оценку развитию человека?
27. Что понимается под психологией взаимодействия и общения? Опишите личность в коммуникативном процессе?
28. Проанализируйте исследования основных новообразований возраста. В чем их сходство и различие?
29. Сущность, основные виды и структурные элементы конфликтов, дайте их краткую характеристику.
30. Опишите феномены взаимодействия человека?
31. Дайте сравнительную характеристику исследований этапов развития психологии?
32. На примерах покажите, какие отношения существуют между разными составляющими понятия коммуникация, интеракция, перцепция.
33. Насколько характеристика психоаналитического подхода к типу личности соответствуют вашему собственному представлению о психологии личности?
34. Перечислите основные стратегии коммуникативного поведения в условиях конфликта, и их влияние на процесс коммуникации.
35. Установлено, что в конфликте существуют определенные барьеры коммуникации. Как можно объяснить этот факт? Каковы возможности их преодоления?
36. На примерах покажите, какие отношения существуют между разными составляющими понятие малая и большая группа.
37. Опишите основания групповой сплоченности и эмоциональной идентификации, приведите примеры, сравните их?
38. Дайте определение стрессу, перечислите его характеристики по видам.
39. Каковы особенности психологических воздействий в группе?
40. Дайте определение основным групповым эффектам?
41. По каким критериям выделяются виды и стадии формирования групп?
42. Назовите социально-психологические особенности рабочей группы.
43. Что вы думаете о морально-психологическом климате коллектива, как условия развития группы?
44. Обоснуйте особенности лидерства и руководства в группе. В чем состоит проблема лидерства в группе. Стили управления группой.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамова, Г.С. Общая психология: учеб. пособие / Г.С. Абрамова.- М.: 2006.
2. Бурлачук, Л. Ф. Психодиагностика / Л.Ф. Бурлачук. — СПб.: Питер, 2008.
3. Гамезо, М.В. Атлас по психологии / М.В. Гамезо, И.А. Домашенко.- М.: 2004.
4. Гиппенрейтер, Ю.Б. Введение в общую психологию. Курс лекций. М.: 2008.
5. Годфруа, Ж. Что такое психология: В 2-х т. Изд. 2-е, стереотипное: Пер. с франц. — М.: Мир, 2004.
6. Дружинин В.Н.Общая психология и теории личности // Психология: Учебник для вузов / Под общ. ред. В.Н. Дружинина. — СПб.: Питер, 2007
7. Егидес, А. П. Психология конфликта [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. П. Егидес. - М.: Московский финансово-промышленный университет «Синергия», 2013. — 320 с. -(Университетская серия). Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=451312>
8. Золотых, Н. В. Психология : учеб. пособие / Н. В. Золотых, И. Г. Мулик ; ФГБОУ ВПО Волгогр. ГАУ. - Волгоград : Изд-во ВолГАУ, 2012. - 136 с.
9. Майерс, Д. Социальная психология. М.: 2008.
10. Марютина Т.М. Психология развития: Учебник для студ. высш. психол. и пед. учеб. заведений / Т.М. Марютина, Т.Г. Стефаненко, К.Н. Поливанова и др.; Под ред. Т.Д. Марцинковской. М.: Издательский центр «Академия», 2007.
11. Миллер, С. Психология развития: методы исследования. — СПб.: Питер, 2007.
12. . Петровский, А. В. Психология: [учебник для вузов] / А. В. Петровский, М. Г. Ярошевский. - 9-е изд., стер. - М.: Академия, 2009. - 512 с. - (Высшее профессиональное образование).
13. Рубинштейн, С.Л. Основы общей психологии / С.Л. Рубинштейн. - СПб.: 2006.
14. .Смирнов, С.Д. Педагогика и психология высшего образования: от деятельности к личности : [учеб. пособие для вузов] / С. Д. Смирнов. - 4-е изд., стер. - М.: Академия, 2009. - 400 с. - (Высшее профессиональное образование).
15. Столяренко Л.Д. Основы психологии: Практикум / Ред.-сост. Л.Д. Столяренко. Изд-е 4-е., доп. и переработ. — Ростов н/Д: изд-во «Феникс», 2007.
16. Социальная психология в трудах отечественных психологов. СПб.:2009.
17. Столяренко, А.М. Общая и профессиональная психология: учеб. пособие. / А.М. Столяренко. - М.: 2008.
18. Хьелл, Л.Теории личности: Основные положения, исследования и применение / Л. Хьелл, Д. Зиглер. - — Сбп. Питер Пресс, 2001.
19. Черняева, А.В. Психодиагностика : учебно-методическое пособие/ А.В.Черняева. — Волгоград:ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2015. — 240 с.
20. Шевандрин, Н.И. Психодиагностика, коррекция и развитие личности / Н.И. Шевандрин. — М.: ВЛАДОС, 2008.
21. 1. URL: <http://prometey.volgau.com>
22. 2. URL: <http://www.rsl.ru>
23. 3. URL: <http://http://www.koob.ru/>

УЧЕБНОЕ ИЗДАНИЕ

**Золотых Наталья Владимировна**  
**Черняева Анна Валерьевна**

# ПСИХОЛОГИЯ И КОНФЛИКТОЛОГИЯ

Учебное пособие

В авторской редакции

Компьютерная верстка: *Точилина А.В.*

Подписано к печати 12.11.2018. Формат 60х84<sup>1/16</sup>.

Усл. печ. л. 9,62. Тираж 100 экз. Заказ 340.

ИПК ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ «Нива».  
400002, Волгоград, пр. Университетский, 26.