

**ЮЖНО-УКРАИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ К.Д.УШИНСКОГО**

На правах рукописи

**БЕДНАЯ ИННА СЕМЕНОВНА**

**УДК: 153.42.371.334.66.378.34**

**ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ ОПЕРАТИВНОГО МЫШЛЕНИЯ  
СТУДЕНТОВ ГУМАНИТАРНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ В ПРОЦЕССЕ  
РЕШЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ ЗАДАЧ**

19.00.07 – педагогическая и возрастная психология

диссертация на соискание  
ученой степени кандидата  
психологических наук

Научный руководитель  
доктор психологических наук,  
профессор, действительный  
член АПН Украины  
Чебыкин А.Я.

ОДЕССА – 2009

## СОДЕРЖАНИЕ

СПИСОК УСЛОВНЫХ СОКРАЩЕНИЙ.....	5
ВВЕДЕНИЕ.....	7
РАЗДЕЛ 1.	
ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ОПЕРАТИВНОГО МЫШЛЕНИЯ В СИСТЕМЕ «ЧЕЛОВЕК–КОМПЬЮТЕР» В ЮНОШЕСКОМ ВОЗРАСТЕ.....	13
1.1. Анализ основных теоретических подходов к изучению оперативного мышления и его развития в учебно-профессиональной деятельности.....	13
1.1.1. Оперативное мышление в системе мыслительных процессов и специфика его развития в юношеском возрасте.....	13
1.1.2. Структура оперативного мышления: характеристика его компонентов и их развитие в учебно-профессиональной деятельности студентов-гуманитариев.....	24
1.2. Проблема влияния компьютерных технологий на особенности оперативного мышления в учебно-профессиональной деятельности студентов-гуманитариев.....	35
1.2.1. Компьютерная задача как средство психологического анализа оперативного мышления студентов-гуманитариев.....	35
1.2.2. Механизмы оперативного мышления и их развитие в процессе решения компьютерных задач в учебно-профессиональной деятельности студентов-гуманитариев.....	53
Выводы к первому разделу.....	64
РАЗДЕЛ 2.	
ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭМПИРИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ОПЕРАТИВНОГО МЫШЛЕНИЯ У СТУДЕНТОВ- ГУМАНИТАРИЕВ.....	67
2.1. Организация и этапы эмпирического исследования.....	67

2.2. Методики исследования оперативного мышления и его структурных компонентов.....	70
2.3. Описание экспериментальной компьютерной задачи и принципов ее построения.....	78
2.4. Разработка и адаптация метода регистра движения глаз и перемещения руки в процессе решения компьютерных задач.....	89
Выводы ко второму разделу.....	100

### РАЗДЕЛ 3.

ЭМПИРИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗВИВАЮЩЕГО ЭФФЕКТА КОМПЬЮТЕРНЫХ ЗАДАЧ В СТАНОВЛЕНИИ ОПЕРАТИВНОГО МЫШЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ-ГУМАНИТАРИЕВ.....	104
---	-----

3.1. Соотношение показателей выраженности уровней оперативного мышления с индивидуально-личностным и когнитивным компонентами у студентов гуманитарных и технических специальностей.....	104
--	-----

3.1.1. Анализ взаимосвязей показателей уровней развития оперативного мышления и индивидуально-личностного компонента у студентов разных специальностей.....	104
---	-----

3.1.2. Специфика соотношений показателей, характеризующих уровни развития оперативного мышления и когнитивного компонента у студентов разных специальностей.....	110
--	-----

3.1.3. Особенности взаимосвязей структурных компонентов оперативного мышления у студентов гуманитарных специальностей.....	121
--	-----

3.2. Эмпирические данные о выраженности операционального компонента оперативного мышления у студентов-гуманитариев в процессе решения ими компьютерных задач.....	125
---	-----

3.2.1. Динамика развития операционального компонента оперативного мышления на основе данных психомоторных движений руки в процессе решения компьютерных задач.....	129
--	-----

3.2.2. Характеристика экспериментальных кривых динамики развития операционального компонента оперативного мышления на основе данных фиксации глаз в различных областях экрана.....	146
3.3. Анализ ошибок в процессе решения компьютерных задач как один из показателей развития операционального компонента.....	154
3.4. Сравнительные данные констатирующего и контрольного экспериментов в группах студентов гуманитарных и технических специальностей.....	157
Выводы к третьему разделу.....	162
ВЫВОДЫ.....	165
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	168
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	169
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	171
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	176
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	178

## СПИСОК УСЛОВНЫХ СОКРАЩЕНИЙ

№ п/п	Условные обозначения	Названия показателей
1	ОМ	оперативное мышление
2	УОМ	уровень оперативного мышления
3	ПКОМ	познавательный компонент оперативного мышления
4	ИЛКОМ	индивидуально-личностный компонент оперативного мышления
5	ОКОМ	операциональный компонент оперативного мышления
6	ОУИ	общий уровень интеллекта
7	ВИ	вербальный интеллект
8	НВИ	невербальный интеллект
9	КМ	критичность мышления
10	ГМ	гибкость мышления
11	ЭУ	эмоциональная устойчивость
12	ПЗМД	подвижность зрительно-моторных движений
13	ПМДР	подвижность психомоторных движений руки
14	ЭКДОК	экспериментальные кривые, характеризующие динамику развития операционального компонента оперативного мышления
15	КЗ	компьютерные задачи
16	ПРКЗ	процесс решения компьютерных задач

№ п/п	Условные обозначения	Названия показателей
17	ППИ	психологические последствия информатизации

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность исследования.** Современное развитие информационных технологий и доступность компьютерной техники определяет их использование в интеллектуальной работе студентов не только технических, но и гуманитарных специальностей.

Обобщение теоретической литературы по исследуемой проблеме позволило установить, что вопрос взаимодействия человека и компьютера в системе ее учебно-профессиональной деятельности чаще всего ученые рассматривают в таких аспектах, как: психолого-педагогические и методические условия обеспечения данного процесса (Ю. Д. Бабаева, В. А. Бодров, А. Е. Войскунский, Ю. Б. Максименко, Е. Е. Яшишин, W. Karwowski, G. R. Hockey, T. W. Lee, E. A. Locke, G. P. Latham и др.); психогигиенические факторы влияния компьютера на психическое здоровье (И. Г. Белавина, А. Н. Белинская, Л. Л. Гурова, И. И. Ильясов, А. Н. Орехов, Т. Сенгупта и др.); формирование эмоциональной устойчивости при решении компьютерных задач (Л. Е. Давыдова, Ю. К. Корнилов, Т. В. Корнилова и др.); преодоление экстремальных условий деятельности (В. Ф. Венда, М. Вертгеймер, Н. В. Чудова, G.Z. Vedny, S. Harris и др.); изменение личностных качеств под влиянием компьютерной деятельности (Д. Б. Богоявленская, Л. Г. Дикая, И. Е. Зимняя, О. К. Тихомиров и др.); определенных особенностей мышления (Е. А. Андреев, Н. Ю. Вергилес, В. С. Гончаров, В. П. Зинченко, В. А. Моляко, С. Н. Симоненко, А. В. Фурман и др.).

В работах К. Бюллера, Н. Ю. Вергилеса, Е. А. Андреева, Дж. Гилфорда, К. Н. Гуревича, Н. Д. Заваловой, М. К. Кременчуцкой, В. Ф. Матвеева, Е. Е. Яшишина и других установлено, что компьютер может являться важным инструментом развития различных видов мышления. В связи с этим некоторые специалисты (Д. Н. Завалишина, Т. В. Карабин, А. А. Крылов, Ю. К. Корнилов и др.) отмечают, что центральной проблемой во взаимодействии человека с компьютером выступает решение задач различной сложности. Характер и способы решения во многом зависят от уровня развития оперативного мышления человека. Особенно актуальным

является решение подобных задач в гуманитарных сферах человеческой деятельности.

По данным ряда авторов (А. А. Бодалев, В. В. Давыдов, И. И. Ильясов, Г. С. Костюк, Н. В. Кузьмина, Ю. М. Кулюткин, С. Д. Максименко, Е. И. Машбиц, Л. А. Регуш, В. А. Сластенин и др.), во время подготовки будущих специалистов преподаватели высших учебных заведений основное внимание уделяют развитию вербально-логическому мышлению, а не практическому и оперативному.

Таким образом, встает вопрос об изучении и раскрытии специфики развития оперативного мышления у студентов-гуманитариев, а также разработки новых методов оценки динамики мыслительных процессов с помощью компьютерных задач, что и определило выбор темы диссертационного исследования «Особенности проявления оперативного мышления студентов гуманитарных специальностей в процессе решения компьютерных задач».

#### **Связь исследования с научными программами, планами, темами.**

Тема исследования входит в план Южного научного центра АПН Украины (г. Одесса) «Развитие личности в разных условиях учебной деятельности» (№ 0105V001469). Тема утверждена на заседании ученого совета Южно-Украинского государственного педагогического университета имени К.Д.Ушинского (протокол № 4 от 29 ноября 2007 года) и утверждена решением бюро совета по координации научных исследований в направлении педагогики и психологии АПН Украины (протокол № 10 от 18 декабря 2007 года). Автором изучались психологические особенности развития оперативного мышления у студентов-гуманитариев в процессе решения компьютерных задач.

**Цель исследования** заключается в определении теоретических основ и практических подходов изучения особенностей оперативного мышления, а также в разработке методов психологической оценки его развития на основе анализа процесса решения компьютерных задач студентами-гуманитариями.

#### **Задачи исследования:**

1. На основе теоретико-методологического анализа научной литературы уточнить понятие и содержание структурных компонентов

оперативного мышления студентов, а также раскрыть специфику его развития с помощью компьютерных задач.

2. Обобщить данные о влиянии компьютерных технологий на умственную и личностную сферу студентов в учебно-профессиональной деятельности.

3. Разработать систему диагностики оперативного мышления с помощью специально разработанных компьютерных задач.

4. Изучить детерминанты оперативного мышления и особенности его проявления у студентов гуманитарных специальностей.

5. Исследовать развивающий эффект компьютерных задач в становлении оперативного мышления у студентов-гуманитариев.

**Объект исследования** – особенности оперативного мышления студентов.

**Предмет исследования** – психологические особенности выраженности оперативного мышления у студентов-гуманитариев в процессе решения компьютерных задач.

**Гипотеза исследования** заключается в том, что оперативное мышление студента реализуется на уровне операционального, когнитивно и индивидуально-личностного компонентов. Системообразующим в данном процессе выступает операциональный компонент, определив особенности проявления которого, мы сможем оптимизировать не только процесс решения компьютерных задач, но и психологические условия развития оперативного мышления студентов.

**Методы исследования.** Для решения поставленных задач и проверки эмпирической гипотезы был использован комплексный подход, который включал теоретический анализ психологической литературы по исследуемой проблеме и реализацию эмпирических методов, а именно: наблюдение, анкетирование, тестирование, констатирующий, экспериментально-развивающий и контрольные этапы эксперимента, статистические методы (критерий  $\phi$  Фишера, непараметрический U-критерий Манна-Уитни, двухфакторный дисперсионный и корреляционный анализы, экспериментальные кривые).

В диагностический комплекс вошли такие методики: для определения уровня оперативного мышления использован «Тест словесный и цифровой лабиринт», предложенный Е.Е.Яшишиным; для изучения когнитивного компонента оперативного мышления применены «Культурно-свободный тест интеллекта» Р.Б.Кеттелла, «Тест структуры интеллекта» Р.Амтхаурера, «Тест социального интеллекта» Дж.Гилфорда, «Профиль мышления» в редакции В.А.Ганзена, К.Б.Мальшева, Л.В.Огинца; для диагностики индивидуально-личностного компонента оперативного мышления использована методика «Оценка уровня тревожности» Дж.Тейлора в адаптации Т.А.Немчинова и В.Г.Норкидзе; для изучения операционального компонента оперативного мышления нами разработана серия компьютерных развивающих задач и методика регистрации движений глаз и перемещения руки в процессе решения компьютерных задач.

В исследовании приняли участие 280 студентов первых и пятых курсов, в возрасте от 16 до 23 лет, гуманитарных (специальности: психология, история, философия) и технических (специальности: математика, физика, информатика) факультетов.

**Научная новизна и теоретическое значение полученных результатов. Впервые:**

- систематизирована и описана структура оперативного мышления студентов, которая представлена операциональным, когнитивным и индивидуально-личностным компонентами, среди которых определяющим выступает операциональный компонент;

- раскрыта специфика развития оперативного мышления студентов-гуманитариев, в которой главными выступают условия их учебно-профессиональной деятельности;

- предложена технология описания движений глаз и рук, которая оперируется на данные сегментации экрана, что позволяет характеризовать когнитивную динамику умственного процесса: модель ситуации, программу исполнительской деятельности и состав когнитивной деятельности.

*Уточнено* содержание понятия «оперативное мышление» за счет раскрытия его основных функций (планирование, регулирование, стимулирование, прогнозирование, декодирование и принятие решений в

условиях лимита времени); *дополнено* о системе целенаправленного развития особенностей операционального компонента оперативного мышления студентов-гуманитариев.

*Получило дальнейшее развитие* представление об использовании компьютерных задач для развития оперативного мышления, исходя из содержания и специфики стратегий их решений, а также индивидуально-личностных особенностей студентов.

**Практическое значение результатов исследования:** разработаны методы оценки показателей выраженности оперативного мышления студентов, процедуры построения экспериментальных кривых, которые характеризуют особенности решения задач и их использование в системе учебно-профессиональной подготовки студентов. При этом предложена классификация ошибок во время выполнения компьютерных задач, которые позволяют оптимизировать психогигиенические условия в системе «человек-компьютер».

Основные результаты теоретико-эмпирического исследования внедрены выборочно в период 2007-2008 уч. года в профессиональную подготовку преподавателей ВУЗ, педагогов, практических психологов общеобразовательных школ во время повышения их квалификации на базе Одесского областного института усовершенствования учителей (акт № 195 от 05.06.08) и в учебно-профессиональную подготовку студентов гуманитарных и технических факультетов Одесского национального политехнического университета (акт № 258 от 02.06.08).

**Личный вклад соискателя** в теоретическом анализе исследуемой проблемы, разработке программы исследования, сборе эмпирического материала и выполнении статистической обработки данных, описании и обобщении полученных результатов, которые отражены в научной новизне и выводах работы.

**Надежность и достоверность результатов исследования** обеспечивалась методологическим и теоретическим обоснованием исходящих положений диссертации, использованием методов, адекватных цели, задачам и предмету исследования, репрезентативностью выборки,

количественным и качественным анализом полученных результатов, применением современных методов математической статистики.

**Апробация результатов исследования.** Основные результаты исследования освещались на Международной научно-практической конференции «Психология взаимодействия человека и компьютера» (Лас Вегас, Невада, США, 2005); Международному конгрессу «Психологические основы эргономики» (Маастрихт, Нидерланды, 2006); международных научно-практических конференциях «Прикладная эргономика», «Психология человеческого фактора» (Лас Вегас, Невада, США, 2008), а также на ежегодных научно-практических конференциях и семинарах, проводимых Институтом психологии К. Д. Ушинского (Одесса, 2004-2008 гг.); на заседаниях кафедры теории и методики практической психологии Южно-Украинского государственного педагогического университета имени К. Д. Ушинского (2006-2008 гг.).

**Публикации.** Основное содержание и результаты исследования изложены в 6 научных публикациях, 3 из которых опубликованы в научных журналах, утвержденных ВАКом Украины.

**Структура диссертации.** Диссертационная работа состоит из введения, трех разделов, выводов, списка использованной литературы и приложений. Общий объем диссертации представлен на 197 страницах. Основное содержание включает 167 страниц. Работа содержит 13 таблиц, 21 рисунок. Список использованной литературы составляет 241 источник, которые охватывают 20 страниц. Приложения изложены на 10 страницах.

## РАЗДЕЛ 1

# ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ОПЕРАТИВНОГО МЫШЛЕНИЯ В СИСТЕМЕ «ЧЕЛОВЕК – КОМПЬЮТЕР» В ЮНОШЕСКОМ ВОЗРАСТЕ

1.1. Анализ основных теоретических подходов к изучению оперативного мышления и его развития в учебно-профессиональной деятельности

1.1.1. Оперативное мышление в системе мыслительных процессов и специфика его развития в юношеском возрасте

Прежде чем приступить к анализу поставленной проблемы, необходимо уточнить содержание понятия оперативного мышления, а также рассмотреть суть других терминов, которые находятся с ним в ассоциированном ряду. Проблема исследования оперативного мышления студентов в учебно-профессиональном плане предполагает использование научного опыта ведущих психологических школ и традиций, привлечение результатов фундаментальных теоретических и прикладных разработок проблемы, а также их интеграцию. Методологически значимыми подходами в определении оперативного мышления являются позиции, изложенные в работах, посвященных проблеме общей теории мышления (К.А.Абульханова-Славская, А.В.Брушлинский, Л.С.Выготский, П.Я.Гальперин, В.В.Давыдов, Г.С.Костюк, А.Н.Леонтьев, А.М.Матюшкин, С.Д.Максименко, В.А.Моляко, Я.А.Пономарев, С.Л.Рубинштейн, О.К.Тихомиров и др.). Все эти авторы при рассмотрении данной проблемы справедливо возражают против абсолютизации логических аспектов в изучении мышления и обосновывают принципы познания, позволяющие

рассматривать его психологическое содержание. Наиболее удачно этот момент характеризует А.Н.Леонтьев, подчеркивая, что «...мыслительные операции отделяются от человека и таким образом приобретают свое объективное существование и развитие. Так как система мыслительных операций, осуществляющих умственные действия, полностью покрывает по своему объему их содержание, может создаваться представление, будто она целиком исчерпывает мышление, то есть, будто формальная логика является единственной наукой о мышлении, и ее законы суть единственные его законы» [128; с.69].

Важно отметить, что познание оперативного мышления в современной психологии осуществляется преимущественно при изучении различных аспектов практического мышления [75,78,103,158,194 и др.].

Исследования практического и оперативного мышления ведутся достаточно интенсивно и к настоящему моменту в отечественной и зарубежной психологии уже накоплен солидный арсенал теоретических подходов при раскрытии их механизмов и экспериментальных методик диагностики. Наиболее важными в этом аспекте, следует отметить данные, полученные в исследованиях Г.Мюнстерберга, Е.Н.Торндайка, В.Келлера, Б.Ф.Ломова, С.Л.Рубинштейна и др.

В зарубежной психологии проблема практического мышления изучалась преимущественно в русле когнитивной психологии [57, 75, 195, и др.] и теории информационного воздействия [159, 204 и др.]. В этих работах мышление нередко рассматривалось как включенное в практическую деятельность или как элементарное, нетворческое, вторичное по отношению к теоретическому его виду. Тем самым предполагается отсутствие сложных форм мышления в практических и операторских профессиях или преобладание в таком мышлении простейших, наглядно-действенных компонентов. Истоки такого подхода лежат в представлениях Е.Н.Торндайка, В.Келлера, К.Бюллера, К.Кофки, Н.А.Ругера и др., которые анализировали

механические действия и мышление в практической ситуации, повседневной бытовой жизни («практически-действенное мышление»).

В отечественной психологии С.Л.Рубинштейном были выделены некоторые характеристики, свойственные практическому и оперативному мышлению: наблюдательность, умение использовать для решения задачи особенное и единичное в данной проблемной ситуации, умение быстро переходить от мышления к действию и обратно, непосредственная необходимость для субъекта немедленно выйти из затруднения, в котором он оказался, умение видеть проблему, опора на эмпирический опыт [173]. Исходя из такого понимания, ученый выделил основные компоненты оперативного мышления, которые в дальнейшем в исследованиях Д.Н.Завалишиной, Н.Д.Заваловой, Г.М.Зараковского, А.В.Карпова, Ю.К.Корнилова Д.А.Ошанина, К.К.Платонова, В.А.Пономаренко, В.Н.Пушкина, Б.М.Теплова, В.В.Чебышевой и др. были существенно дополнены.

Обобщая результаты исследований названных авторов, можно отметить, что научное познание проблемы практического и оперативного мышления было и продолжает оставаться предметом рассмотрения во многих работах отечественных психологов. Считается, что основоположником исследования оперативного мышления является Б.М.Теплов. В его работе «Ум полководца» предпринята попытка совершенно по-новому взглянуть на практическое мышление [190]. Несмотря на то, что это исследование посвящено анализу мышления в конкретной деятельности, оно имеет общетеоретическое значение. Б.Ф.Ломов отмечает, что именно Б.М.Теплов разработал теорию «практического» мышления, раскрыв его многогранный, активный и весьма динамичный процесс [131]. Практическое мышление рассматривается Б.М.Тепловым исходя из единства основных механизмов, которые отражают совокупность следующих операций: анализ, синтез, сравнение, классификация, обобщение, абстракция, конкретизация. При этом автор понимает практическое мышление как особую форму мыслительной

деятельности, своеобразие которой определяется спецификой задач, стоящих перед человеком в практической деятельности. Исследователь указывает, что: «Интеллект у человека один и едины основные механизмы мышления, но различны формы мыслительной деятельности, поскольку различны задачи, стоящие в том и другом случае перед умом человека» [131; с. 34]

Известно, что в деятельности человека все виды мышления взаимосвязаны, при этом в определенных условиях доминирует какой-то один его вид [196]. Эта взаимосвязь находит свое выражение во взаимных переходах одного вида мышления в другой. Одним из примеров такой взаимосвязи может быть оперативное мышление, которое выполняет функции планирования, регулирования, стимулирования, прогнозирования и принятия решения в условиях жесткого дефицита времени, что характерно для деятельности оператора, диспетчера, летчика, водителя, спортсмена, современного педагога и также специалистов гуманитарных профессий (психологи, педагоги, историки, юристы, лингвисты).

Характеристика, данная Б.М.Тепловым практическому мышлению специалиста-практика, имеет фундаментальное значение для разработки теории оперативного мышления в различных профессиях и может быть использована для конструирования его специфических моделей у представителей многих современных профессий. Проблема оперативного мышления в современной психологии изучалась в различных аспектах. Основные положения изложены в работах Д.Н.Завалишиной, О.Ю.Ермолаевой-Томиной, А.В.Карповой, Ю.К.Корниловой, Б.Ф.Ломова, А.К.Марковой, Л.М.Митиной, В.А.Пономаренко, А.В.Родионова, Ю.К.Стрелкова, Е.Н.Туревской и др. Эти авторы сделали попытки уточнить различные подходы к пониманию содержания оперативного мышления, изучению его структуры и функций в психических механизмах регуляции деятельности. Важно отметить, что большинство специалистов также указывали на необходимость изучения оперативного мышления в

профессиях, в которых отмечается большая вариативность действий, повышенная ответственность, дефицит времени при принятии решений и др.

Приведенный анализ теоретико-методологических подходов в изучении проблемы оперативного мышления в профессиональной деятельности позволил уточнить его содержание.

В психологии начало системным исследованиям оперативного мышления в разных видах операторской деятельности было положено Д.А.Ошаниным, В.Н.Пушкиным, Д.Н.Завалишиной и др. Этими авторами, был описан феномен оперативного мышления и определены основные его функции. Так В.Н.Пушкин в своей работе «Оперативное мышление в больших системах» указывает, что данное мышление профессионала-практика как регулятора деятельности (системы) состоит из таких операций, как планирование, контроль и разработка регулировочных мероприятий, решение задач по устранению резких нарушений в ситуационном процессе [168]. Наряду с указанными для оперативного мышления функциями, Д.Н.Завалишина выделяет еще одну, получившую название декодирование. Речь идет о функции расшифровки информации, восстановление по ней реального состояния и параметров решаемой задачи. Решение задач или проблемных ситуаций является, по ее мнению, основной функцией оперативного мышления. При этом, рассматривая мышление, она указывает на возрастающую роль психических процессов, обеспечивающих обнаружение проблемной ситуации [78].

В более поздних исследованиях Д.Н.Завалишиной, Т.В.Кудрявцева, В.В.Чебышевой и др. предложена типология практического мышления и сравнительный анализ оперативного и практического мышления [78, 121, 197 и др.]. «Наиболее общим (и первичным) критерием спецификации практического мышления может служить профессиональный принцип, особенности объекта и средств труда [78;с.3]. Исходя из данной точки зрения, можно говорить о трех типах практического мышления: предметно-действенном мышлении рабочего; оперативном мышлении в операторском

труде и управленческом мышлении. Различия в труде рабочего, оператора и руководителя позволяют наметить соответственно три основных типа практического мышления.

Углубленный анализ этих типов показывает, что если пользоваться распространенной общей схемой понимания содержания мышления, регулирующего практическую деятельность, как последовательности «подготовка решения – принятие решения – исполнение» (и объединить этапы «подготовка решения» и «принятие решения» в один – «решение»), то в предметно-действенном и оперативном мышлении «субъект решения» и «субъект исполнения» совпадают, а в управленческом мышлении они различны [78, 195].

Отличительной особенностью оперативного мышления, по мнению других ученых [78, 143, 173, 177, 194 и др.], является высокий удельный вес наглядно-образных компонентов (образов восприятия, представления и «временного воображения»). Возможно, это связано с тем, что кодирование информации об объекте осуществляется в основном с помощью визуальных кодов, а также определяется особенностями самого решения многих оперативных задач.

В исследованиях, проведенных [42, 82, 95, 111 и др.] в разных профессиональных условиях, где оперативное мышление рассматривалось как необходимое значимое качество, констатируется, что его проявление существенно детерминировано психическими процессами, обеспечивающими обнаружение проблемной ситуации. К последним следует относить: анализ, обобщенность, визуальную и образную беглость, критичность, быстроту осознания и др.

Для целей нашей работы, наибольший интерес представляют исследования оперативного мышления в режиме лимита и дефицита времени в ситуациях эмоционального напряжения [4, 84, 112, 126 и др.]. Обобщая их результаты, следует отметить следующие важные психологические факторы: индивидуально-психологические особенности (в том числе скоростные)

процессов восприятия, мышления, моторных компонентов; функциональные состояния (утомление, напряжение, агрессия); эмоциональные состояния, связанные с напряженностью, приводящие к эмоционально-моторным, эмоционально-сенсорным и эмоционально-интеллектуальным нарушениям [125, 127, 190 и др.]; личностные характеристики (повышенная ответственность, тревожность, склонность к риску, эмоциональная устойчивость и др.) [1, 107, 111, 199 и др.].

Анализ также показывает, что достаточно широко изучаются мыслительные процессы в разных видах операторского труда в инженерной психологии, где актуализируется внимание на проблематике оперативного мышления [34, 42, 52, 63, 83, 158, 183, 184, 223 и др.]. В тоже время следует отметить, что в современных условиях существенно усложняется деятельность интеллектуального труда педагогов, врачей, юристов, т.е. гуманитариев, где важность данного мышления не менее существенна. Но исследования мыслительных процессов у данных специалистов ведутся крайне фрагментарно и не системно. Указанные выше виды деятельности также предъявляют высокие требования к скорости выполнения и включают в себя определенные четко фиксированные операции. По мнению ряда авторов [19, 42, 55, 187, и др.], оперативное мышление специалистов-гуманитариев выступает одним из регуляторов их познавательной активности и реализуется в операциях планирования, контроля и решении задач. Все это дает основание констатировать, что в современных условиях имеется большая необходимость в разработке специальных теорий и методов, ориентированных на познание оперативного мышления в практической деятельности гуманитариев.

Последнее обстоятельство усложняет разработку рекомендаций по улучшению психической надежности и успешности профессиональной деятельности.

Исходя из данных Е.И.Туревской, оперативное мышление в педагогической деятельности реализуется через призму таких операций, как

регулирование, планирование и контроль. По ее утверждению, «Планирование – это мыслительная деятельность по созданию плана функционирования управляемого объекта на определенный отрезок времени. В него входит оценка различных вариантов решения, и среди которых выступают важной составной частью проявления оперативного мышления у будущего специалиста-педагога».

По данным различных исследователей [22, 81, 108, 188 и др.], к самостоятельным функциям оперативного мышления следует отнести регулирующую. Эта функция (деятельность) оперативного мышления предполагает высокую степень готовности в любой момент вмешаться в течение практического процесса с целью предупреждения возможных его отклонений от программы. По данным многих исследователей, в профессиональной деятельности педагога, юриста, менеджера, спортсмена могут возникать ситуации, в которых часто обнаруживается противоречие между запрограммированным и реальным ходом деятельности. У специалистов-практиков в этих условиях подобные обстоятельства могут отсутствовать. Это можно объяснить тем, что, во-первых, часто данному специалисту вообще не известен способ действия, т.к. возникшая ситуация не встречалась ранее в его личном опыте и не предусмотрена инструкциями; во-вторых, несмотря на ее необычность, в его распоряжении имеются отдельные приемы регулировки, комбинация которых дает возможность решить эту задачу. Таким образом, оперативное мышление в ситуациях подобного рода приводит или к открытию нового способа действия или к созданию комбинации известных приемов, которые не использовались ранее.

Современные исследования показывают, что развитие оперативного мышления может происходить не только непосредственно в практической деятельности, но и в условиях специально-организованной учебно-профессиональной деятельности студентов. При этом именно юношеский возраст, по мнению многих специалистов П.Я.Гальперина; Л.Н.Грановской, В.Л.Даниловой, В.С.Ильина, Н.В.Кузьминой, Ю.Н.Кулюткина,

С.Д.Максименко, Н.А.Менчинской, В.А.Петровского, Л.А.Регуш, В.А.Сластенина, Г.С.Сухобской и др. является сензитивным для развития оперативного мышления связанного с освоением той или иной профессиональной деятельностью.

Известно, что для мыслительных процессов юношеского возраста характерны: «обратимость» мышления, т.е. способность менять направление мысли, возвращаясь к исходному состоянию того или иного объекта; тяготение к общим теориям, формулам; склонность к теоретизированию и др. Мышление в более позднем возрасте обладает большей организованностью и последовательностью, логичностью; для него характерны глубина и основательность мысли.

В юношеском возрасте уже отчетливо обозначаются индивидуальные различия мышления, которые проявляются в предпочтениях к определенным учебным предметам, результатам решения различных типов задач, в особенностях когнитивных целей

В этом возрасте активно развивается способность размышлять логически об абстрактных, отвлеченных проблемах, появляется потребность проверить правильность своих мыслей, принять точку зрения другого человека, мысленно учитывать и соотносить одновременно несколько признаков или характеристик объекта.

Необходимость формирования оперативного мышления в учебно-профессиональной деятельности в юношеском возрасте обусловлена рядом объективных факторов. Так, одной из проблемных сторон современного высшего образования является доминирующее развитие теоретического мышления в ущерб практическому. Возможно, это происходит еще и потому, что во многих работах практическое мышление часто отождествляется с оперативным или определяется как его разновидность [173, 185, 194 и др.].

Результаты исследований познавательной сферы студентов - педагогов, психологов, инженеров, юристов, менеджеров [19, 96, 98, 141, 151 и др.] указывают на то, что современная учебная деятельность во многих случаях

характеризуется усложнением условий ее реализации. При этом от студента как будущего специалиста требуются навыки принятия ответственных решений в нестандартных условиях, прогнозирования возможных изменений ситуаций, гибкое переключение с одной задачи на другую задачу. Можно утверждать, что на первый план этими учеными выдвигается проблема формирования и развития оперативного мышления у будущих специалистов.

Важно также учесть, что развитие оперативного мышления наиболее активно происходит в специально организованной учебно-профессиональной деятельности студентов. Об этом прямо или косвенно указывают некоторые ученые, отмечая, что в такой учебно-профессиональной деятельности создаются благоприятные условия для функционирования познавательных психических функций (Б.Г.Ананьев, Л.С.Выготский, Л.Н.Грановская, И.А.Зимняя, Е.И.Степанова и др.). Формирование оперативного мышления как один из компонентов профессиональной компетентности студентов - как важная психолого-педагогическая задача высшей школы на современном этапе развития отмечается в исследованиях А.А.Бодалева, А.М.Матюшкина и др.

Изучению различных аспектов исследования практического и оперативного мышления в аспекте учебно-профессиональной деятельности посвящено ряд специальных работ. Их анализ показывает, что основной акцент делается на познании специфики проявления оперативного мышления студентов разных специальностей [41, 73, 117, 137, 151, 212 и др.]; уточнении содержания регулятивной и когнитивной функции оперативного мышления в процессе решения практических задач [66, 104, 108, 121 и др.]; систематизации и определении роли личностных факторов, влияющих на развитие и протекание оперативного мышления [55, 107, 111 и др.]. К последним, как правило, относятся тревожность и эмоциональная устойчивость [1, 101, 125, 126, 176, 199 и др.], индивидуально-стилевые особенности мышления [31, 85, 90, 106 и др.], критичность [16, 100 и др.], гибкость [4, 30, 73 и др.], креативность [41, 155 и др.], половые и возрастные

особенности [9, 26 и др.] и другие. В некоторых исследованиях делаются попытки построить концептуальные модели практического и оперативного мышления в плане создания полной теоретической картины механизмов его функционирования в учебно-профессиональной деятельности студента [25, 42, 196 и др.].

Следует отметить, что специфика практического и оперативного мышления изучается как у студентов гуманитарных, так и технических специальностей, о чем свидетельствуют работы Г.Э.Белицкой, Г.Г.Валиуллиной, Л.Н.Грановской, М.М.Кашапова, А.К.Марковой, Л.М.Митиной, Е.И.Туревской и др. Исходя из обобщения этих и других исследований, можно отметить, что студенты разных специальностей демонстрируют в специально организованной учебно-профессиональной подготовке необходимые показатели развития в основном тех особенностей оперативного мышления (конкретность, образная и вербальная беглость, скорость и точность решения практических задач), которые, как правило, реализуются в специфических условиях избранной профессиональной деятельности. Наряду с этими имеются студенты, у которых фиксируется низкий уровень развития указанных характеристик мышления, важных для той или иной специальности. Последние результаты указывают на необходимость совершенствования учебно-профессиональной подготовки студентов в аспекте формирования у них оперативного мышления.

Таким образом, приведенный анализ теоретико-методологических подходов и исследований, направленных на изучение проблемы оперативного мышления в профессиональной деятельности, позволил уточнить его содержание.

Под оперативным мышлением следует понимать структурно-целостное образование, которое выполняет функции планирования, регулирования, прогнозирования, декодирования и принятия решения в условиях лимита времени. Решение задач или разрешение проблемных ситуаций является основной функцией оперативного мышления. В этом аспекте оперативное

мышление практика выступает как регулятор познавательной системы и реализуется в процессе решения задач по быстрому устранению проблем в различных ситуациях [160, 121 и др.]. Регуляторная функция оперативного мышления предполагает высокую степень готовности в любой момент вмешаться в течение практического процесса для предотвращения возможных его отклонений от программы.

1.1.2. Структура оперативного мышления: характеристика его компонентов и их развитие в учебно-профессиональной деятельности студентов-гуманитариев

Опираясь на данные различных исследований [27, 42, 97, 141, 152, 193 и др.], можно отметить, что становится важным познание оперативного мышления как структурно-целостного образования, которое анализируется преимущественно по уровню когнитивного, операционного и индивидуально-личностного компонентов.

Известно также, что оперативное мышление характеризуется высокой долей образных компонентов (сенсорно-перцептивных, визуально-моторных и др). Казалось бы, что такая дифференциация характеристик оперативного мышления должна способствовать их глубокому и всестороннему пониманию, а на этой основе – созданию эффективных средств для его формирования. Однако, как показывает анализ доступной литературы [36, 77, 80 и др.], все перечисленные компоненты, структуры оперативного мышления исследуются недостаточно.

Известно, что в процессе учебной деятельности студентов при освоении профессиональных навыков активно развиваются сенсорно-перцептивные и визуально-моторные компоненты мышления, которые достаточно существенно представлены в содержании оперативного мышления.

Значение специфических сенсорно-перцептивных и моторных компонентов для многих видов практической деятельности анализировалось с разных позиций. Так, в одних работах [177, 203 и др.] изучалась проблема «инструментальных» сигналов, опирающаяся на сенсорно-перцептивные и визуально-моторные механизмы и др., и на этой основе выделялись условия, позволяющие оптимизировать решение задач непосредственно в процессе труда [66, 182 и др.]. В других работах [178, 192 и др.] предлагалась модель информационной основы деятельности, включающая три вида сигналов, выступающих в образной форме и как проприоцептивные сигналы, которые могут быть представлены в вербальном описании. Обобщая доступные в этом плане данные [73, 75, 76, 241 и др.], можно утверждать, что оперативное мышление студентов характеризуется становлением особых качеств, в которых синтезируются вербально-понятийное содержание деятельности и его моторные и сенсорно-перцептивные особенности. Способность к таким синтезам описывается в психологии на уровне операциональной интеграции и может рассматриваться как определенное проявление творческих потенций будущего профессионала.

Более детально операциональный компонент оперативного мышления, как определено целью диссертационной работы, станет предметом специального изучения в экспериментальной части нашей работы.

Мы полагаем, что именно в процессе решения компьютерных задач, усиливается нагрузка на регуляторную и когнитивную функцию оперативного мышления студентов. В связи с этим важный материал для понимания регуляторной функции оперативного мышления при решении задач, как в реальной профессиональной деятельности, так и в лабораторном эксперименте, изложен в работах Д.А.Ошанина. По мнению автора, регуляторная функция оперативного мышления влияет на процесс решения задачи и корректирует его [160].

В других исследованиях [41, 45, 68, 147 и др.] регуляторная функция оперативного мышления изучалась в условиях формирования у студентов

профессионального мышления в процессе решения ими системы учебно-познавательных, психолого-педагогических, проблемных, игровых других типов задач. Содержание задач постепенно усложнялось за счет возрастания смысловой сложности, роста трудности, точности выполнения, адекватности, увеличения числа внезапных и нестандартных ситуаций, требующих правильного и быстрого решения. Полученные результаты свидетельствуют об изменении регуляторной функции оперативного мышления в ходе формирования когнитивных компонентов принятия решения за счет регламентирующих условий (введения правил, критериев и способов выполнения задач). Возможно, это происходит, за счет интеграции информационных признаков в новые оперативные единицы. Благодаря этим процессам нарастает регуляторный потенциал всех компонентов принятия решения и приобретение ими свойства оперативности [104, 184 и др.].

В исследованиях [42, 202] выявлены гетерохрония становления когнитивного и операционального компонентов, а также разные функции получаемого знания в регуляции процесса мышления, возможно, за счет того, что оно может задавать общее направление решения или определять конкретный способ действия. Наиболее удачно этот момент констатирован Е. Туревской. Она отмечает, что в этом случае также наблюдается нарастание регуляторного потенциала отражения. Оно выражается в операционализации последнего, т.е. в выявлении студентом тех фрагментов отражаемого содержания, которые могут быть немедленно использованы как средство решения задачи.

Углубленный анализ показал, что важным в этом процессе следует считать данные [104, 110, 112 и др.], в которых выделяются этапы, отражающие особенности регуляторной функции оперативного мышления студентов. Установлено, что на первом этапе происходит накопление фонда знаний и умений из гуманитарного, естественно - научного и специального блока дисциплин. На втором этапе усиливается уровень управляемости накопленными фондами. Чем больше студентом накоплено всевозможных

знаний и умений, чем они более разнообразны по видам и качествам, чем шире генерализованы, тем легче реализуется решение психолого-педагогической задачи, каковыми и сколь неожиданными они бы ни были. На третьем этапе развития оперативного мышления студента намеренно «сталкивают» с разнообразными и непредвиденными психолого-педагогическими задачами, ставят его в условия, требующие в полной мере адекватных, быстрых и рациональных решений.

Динамика когнитивной функции оперативного мышления студента обеспечивается в учебно-профессиональной деятельности развитием и дифференциацией также таких основных психологических характеристик мышления, как анализ, синтез, обобщение.

С учетом описанного выше можно говорить, что важной относительно других выступает когнитивная функция оперативного мышления. Речь идет прежде всего о его конкретности или соответствии конкретным обстоятельствам деятельности. Эта характеристика особо подчеркивалась Б.М.Тепловым; он описывал ее как «гений целого» и «гений деталей» [188, с.271]. Есть все основания полагать, что в этом процессе конкретность оперативного мышления не исключает отсутствия обобщенности отражения его особого характера. Эта специфика связана с динамикой параметров реальной деятельности: условия и факторы, не существенные в одной ситуации, могут стать важными в другой. Последнее обстоятельство предполагает формирование у студентов, по данным Д.Н. Завалишиной [78], способности к постоянному пересмотру условий действия по параметру «существенности».

Следует отметить, что, по мнению некоторых специалистов [59, 80 и др.], обобщения применительно к когнитивной функции оперативного мышления могут выполнять разные функции: общерегуляторную (задающую общее направление решения); конкретно регуляторную (реализуемую в операционных схемах способа действия); формальную (фактически не участвующую в регуляции).

Исходя из результатов исследований, специфику обобщений в оперативном мышлении можно рассматривать с учетом принципа потенциальной существенности любого условия действия как основополагающего. Данный принцип фиксирует отказ от изначального деления характеристик мыслительного действия на существенные (связанные с устойчивыми, закономерными свойствами объекта) и несущественными (частные свойствами объекта). Принимая во внимание такой подход, мы также можем говорить, что в этом процессе происходит интенсивное развитие рефлексивного анализа студентами своих мыслительных процессов в соответствии с решаемыми практическими задачами. Совершенствуется психологический механизм анализа, т.е. «дифференцируется спектр объектов и единиц анализа. Одним из оснований описания такой дифференциации может выступать направленность анализа вовне или внутрь». Этот феномен в некоторых исследованиях [78 и др.] получил название «экстрапраксический» и «интропраксический» вид анализа. Обобщение эмпирических данных разных исследований свидетельствуют также, что механизм экстрапраксического анализа более развит у творческих студентов.

Установлено, что для определенных видов деятельности существуют свои наборы личностных особенностей, которые обуславливают проявления оперативного мышления. Так, одни личностные особенности (инициативность, целеустремленность, высокая работоспособность, настойчивость и т.д.) достаточно нейтральны относительно содержания решаемых задач и могут использоваться для характеристики, как теоретика, так и практика. Другие личностные особенности, например, креативность, гибкость, критичность, вероятно, более специфичны для каждого определённого вида деятельности.

Интересным в рамках нашего исследования является подход, предложенный А.В. Карповым [95, 96]. Разработанная автором структура этого подхода включает общие, особенные и единичные характеристики мышления в учебно-профессиональной деятельности студента. С его точки

зрения наиболее вероятным и прогнозируемым является развитие первой категории свойств, общих для всех видов мышления, в том числе и для оперативного мышления. К ним относятся такие свойства, как целенаправленность, лабильность, обстоятельность, беглость и гибкость как показатели активности мышления. В других исследованиях [96, 180, 215 и др.] характеристики этих свойств мышления получили не только развитие, но и уточнение содержания.

Самостоятельность мышления проявляется прежде всего в умении увидеть новую проблему и поставить новый вопрос, а затем решить задачи своими силами. Это способность принимать решения и действовать в соответствии с собственными взглядами, не поддаваясь посторонним влияниям. Творческий характер мышления отчетливо выражается именно в его самостоятельности.

Глубина мышления характеризует степень проникновения в сущность явления, процесса. В этом случае человек не ограничивается констатацией отдельных фактов или событий, а углубляется в сущность данного явления.

Широта мышления дает возможность человеку постоянно держать под своим контролем большое количество связей между предметами, явлениями, использовать при решении задачи различные предметные знания.

Гибкость мышления характеризуется умением изменять намеченный план действий, если он не удовлетворяет тем условиям, которые обнаруживаются в ходе решения задачи. Благодаря этому качеству мышления человеку удастся найти новый подход, новые действия, новые способы решения, наиболее полно отвечающие требованиям задачи.

Критичность мышления характеризуется способностью человека правильно оценить как объективные условия, так и собственную деятельность, при необходимости отказаться от избранного пути и найти способ действия, больше отвечающий условиям деятельности.

Быстрота мышления характеризуется способностью мгновенно находить правильные, обоснованные решения и реализовывать их при дефиците времени.

Несколько другие данные имеются в работе Г.Г.Валиуллиной [42], где факторы возраста и пола связаны с особенностями оперативного и практического мышления студентов, благодаря которым успешно решаются учебно-профессиональные задачи, а также связаны с гибкостью мышления, вербальной и образной беглостью. В других исследованиях отмечается, что гибкость реализуется как необходимый компонент оперативного и практического мышления студента как «интегральная характеристика конкурентноспособной личности» [152]. Сходные результаты были получены также в других отечественных и зарубежных исследованиях [43, 73, 95, 218, и др.], где гибкость преимущественно изучалась как необходимый компонент практического и оперативного мышления.

В аспекте изучаемой проблемы важным являются исследования [42, 218 и др.], в которых делаются попытки представить модель развития мышления студентов, основанную на разных теоретико-методологических подходах.

С точки зрения этих и других авторов развитие мышления студентов можно представить как трансформацию отдельных его видов, в том числе и оперативного мышления, а также свойств мыслительной деятельности человека при получении новых знаний, а также их сочетаний в зависимости от предмета, средств, условий, результата труда (см. рис. 1.1.).

Как свидетельствует углубленный анализ предложенной модели развития мышления студентов, все ее компоненты достаточно фрагментарны и противоречивы. Исходя из изложенного, для познания оперативного мышления важным является уточнение его функциональной схемы.



Рис. 1.1 Общая модель развития мышления студентов

Опираясь на имеющиеся сведения о специфике содержания профессионального мышления студентов, где оперативное мышление является одной из его подсистем, мы условно предложили в структуре оперативного мышления студентов такие его компоненты (см. рис.1.2).

Методологическими основаниями в построении предложенной схемы структурных компонентов оперативного мышления в учебно-профессиональной деятельности студентов выступили: деятельностный подход (А.Н.Леонтьев, С.Л.Рубинштейн), принципы детерминизма (К.А.Абульханова-Славская, А.В.Брушлинский С.Л.Рубинштейн), принципы системности (Б.Ф.Ломов, А.К.Маркова), развития (Б.Г.Ананьев, Л.И.Анцыферова, С.Д.Максименко) и принципы функциональности (Н.В.Самоукина, В.Д.Шадриков).

В данной структуре оперативное мышление студентов рассматривается не только как подсистема профессиональной деятельности, но и как самостоятельная, целостная система, элементы которой (операционные, когнитивные и личностные) представляют собой взаимосвязанный комплекс.

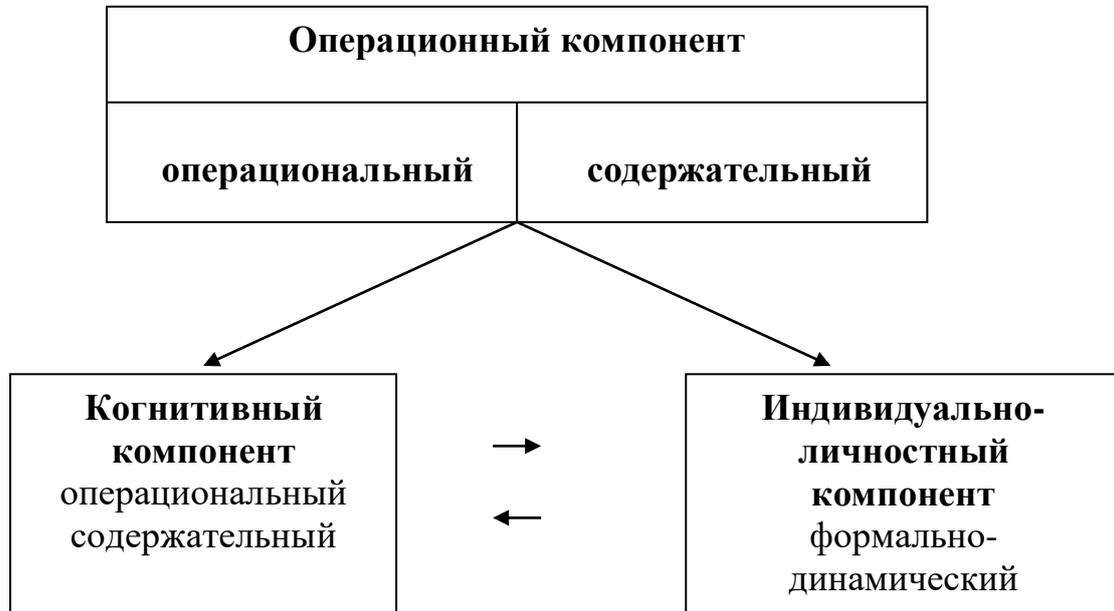


Рис.1.2 Схема структурных компонентов оперативного мышления студентов в учебно-профессиональной деятельности

Более подробная информация о содержательных характеристиках компонентов оперативного мышления представлена в таблице 1.1.

Под операционным компонентом оперативного мышления студента нами понимается комплекс сенсорно-перцептивных и психомоторных действий и операций, который направлен на наиболее полное, надежное и эффективное выполнение конкретных практических задач. Операционный компонент отвечает за реализацию различных по степени сложности предметных и исполнительских действий и не может осуществляться на основе стандартных приемов, он требует от студента построения новых, соответствующих изменившимся условиям способов действия, т.е. креативного характера принимаемых решений.

**Описание структурных компонентов оперативного мышления  
студентов**

№	Название структурных компонентов	Содержание компонентов	
		3	4
1	Операционный компонент	операциональный уровень	содержательный уровень
		вербально-мыслительные операции, визуально-мысли-тельные операции (визуаль-ный анализ, синтез, способ-ность к выделению значимых элементов визуальной струк-туры, визуальная генерализа-ция, визуальная трансформа-ция, визуальное абстрагирова-ние и др.), осознанные и неосознанные викарно-перцептивные действия, идиомоторные, психомотор-ные действия, мнемические действия	сенсорно-перцептивные образы, мнемические образы, образы-концепты (визуально-смысловые образы), категориально-понятийный аппарат
2	Когнитивный компонент	общий уровень интеллекта, вербальный интеллект, невербальный интеллект	
3	Индивидуально-личностный компонент	формально-динамический уровень	содержательный уровень
		индивидуально-типологические свойства: эмоциональность, активность, интро-экстрровертированность, лабильность, ригидность.	Цель, мотивы, личностные каче-ства: эмоциональ-ная устойчивость, тревожность, критичность, гибкость и др.

Когнитивный (познавательный) компонент оперативного мышления студента рассматривается как комплекс теоретических и практических

знаний, а также как своеобразная готовность к их немедленному использованию, т.е. аналитико-синтетическая способность и высокая продуктивность мышления.

Индивидуально-личностный компонент оперативного мышления студента характеризуется как комплекс личностных свойств, оказывающих мобилизующее влияние на эффективность мышления. Несмотря на важность таких свойств как индивидуально-стилевые характеристики, мотивационные особенности, половые различия, первостепенное значение при его реализации отводится эмоциональной устойчивости, ригидности и гибкости мышления. Именно они определяют эффективность принятия решения в процессе решения проблемных задач.

Выполненный анализ в данной части работы позволил нам представить модель основных структурных компонентов оперативного мышления. Последнее может иметь такие компоненты как: операционный, когнитивный и индивидуально-личностный. Учет последних является важным условием при исследовании механизмов оперативного мышления у студентов в системе «человек-компьютер».

Как указывалось ранее, наиболее интенсивно на формирование и развитие особенностей мышления студентов, влияет работа с компьютерными технологиями, особенно специфическое влияние в процессе решения различных задач в системе человек-компьютер. Рассмотрим некоторые последствия влияния компьютерных технологий на особенности мышления студентов в процессе учебно-профессиональной деятельности.

1.2. Проблема влияния компьютерных технологий на особенности оперативного мышления в учебно-профессиональной деятельности студентов-гуманитариев

1.2.1. Компьютерная задача как средство психологического анализа оперативного мышления студентов-гуманитариев

Психологические проблемы применения и влияния компьютерных технологий на человека привлекают внимание разных специалистов. Некоторые ученые выделяют глобальные проблемы, связанные с трансформацией мышления и развитием личности в условиях широкого распространения и применения информационных технологий [12, 43, 45, 85, 109, 114, 146, 164, 192, 202, 216, 230, 241 и др.].

Разрабатываются теоретико-методологические подходы и ведутся эмпирические исследования операционального состава мыслительной деятельности, опосредствованной информационными технологиями, а также роли применения компьютеров в учебной, профессиональной, игровой и другой деятельности [19, 35, 97, 110, 143, 187, 206 и др.]. Все эти и другие исследования позволяют уточнить психологические механизмы диалоговой модели «человек - компьютер» и оптимизировать процесс обучения решению компьютерных профессионально-оперативных задач.

По данным А.Н.Леонтьева, О.К.Тихомирова, М.Коула информационные и компьютерные технологии представляют собой развитие знаковых систем, которые, опосредуя деятельность человека, оказывают влияние на его оперативное мышление и на особенности личности [116, 128, 192,]. Все это указывает на то, что изучение психологических механизмов и особенностей проявления оперативного мышления в условиях учебно-профессиональной деятельности студентов, опосредствованной компьютерными технологиями, является закономерным и остается достаточно актуальным.

Проблема психологического влияния компьютерных технологий на человека получила название «психологические последствия информатизации» [192 и др.]. В дальнейшем эта проблема разрабатывалась в работах М.К. Кременчуцкой, Ю.И. Машбица, Е.С.Полата, Я.А.Пономарева, К.М.Шоломий и др. Установлено, что компьютерные технологии, включенные в структуру интеллектуальной деятельности студента, могут стимулировать продуктивные и творческие функции мышления пользователей компьютеров. Однако характер такого влияния компьютерных технологий на мыслительные процессы и возможные его последствия недостаточно изучены, а имеющиеся в этом плане данные оцениваются неоднозначно, иногда прямо противоположным образом [29,60, 68, 70, 136, 147 и др.].

Для целей диссертационного исследования представляют интерес исследования особенностей мышления студентов в процессе сравнительного анализа компьютерной познавательной деятельности с традиционной [12, 13, 19, 20, 103 и др.]. К числу таких исследований относится изучение мыслительной деятельности студентов, опосредствованной диалоговыми компьютерными программами. К последним авторы относят компьютерное конструирование, интеллектуальные компьютерные игры, компьютерные профессионально-оперативные задачи.

Любые задачи, в том числе и компьютерные, по мнению К.А.Абульхановой-Славской., Л.И.Анцыферовой, Г.А.Балла, А.В.Брушлинского, П.Я.Гальперина, Л.Л.Гуровой, Д.Н.Завалишиной, Г.М.Зараковского, Т.В.Кудрявцева, Н.В.Кузьминой, Ю.Н.Кулюткина, А.Н.Леоньева, С.Д.Максименко, А.М.Матюшкина, В.А.Моляко, Ю.И.Машбица, О.К.Тихомирова, А.Э.Штеймниц и др. являются широко распространенными единицами психологического анализа разных форм практической и целенаправленной деятельности человека.

Обобщая эти и другие результаты исследования, можно констатировать, что использование «задачного подхода» в современной

психологии является достаточно актуальным. Посредством данного подхода ведутся активные экспериментальные исследования решения задач, ориентированных, как правило, на изучение основных психических процессов (восприятие, память, мышление и т.д.). Во многих работах [15, 53, 54, 60, 61, 105, 217 и др.] представлена классификация и дифференциация задач. При этом условно можно выделить несколько ведущих подходов в определении психологического содержания задачи: логико-лингвистический подход [66, 217, 223 и др.]; психолого-педагогический [92, 118, 165, 215 и др.] и подходы, связанные с прикладными знаниями [18, 78, 93, 103 и др.].

Важно отметить данные, представленные в работах Г.А.Балла, о структуре задачи, их основных типах, оценке их количественных характеристик (уровни трудности и сложности), системе средств и способов решения, лежащих в основе разработки многих прикладных задач, в том числе и компьютерных [14]. Автор характеризует задачу как систему, обязательными компонентами которой являются: исходный предмет задачи, т.е. предмет (материальный или идеальный), находящийся в исходном состоянии, и императивная модель требуемого состояния предмета задачи. На основе анализа отношений между пользователем, предметом задачи и внешней средой автор подразделяет задачи на теоретические, практические и прикладные (теоретические задачи практического содержания).

Существенным являются данные о понимании самой задачи как объекта мыслительной деятельности, а также трактовка понятия информации задачи и ее логической структуры. В теоретико-методологической литературе нет пока единого определения задачи [122, 124 и др.]. Так, Н.В.Кузьмина определяет задачу в сфере педагогики как психолого-педагогическую и понимает ее как обнаруживаемое педагогом противоречие между уже достигнутым и исходным уровнем обученности и воспитанности коллектива учащихся с которыми педагог работает. По ее мнению, педагогическая задача возникает всякий раз, когда нужно перевести учащихся из одного состояния в другое, приобщить к определенному знанию, сформировать

умение, навык или же переделать одну систему знаний, умений, навыков в другую [122].

Ю.Н.Кулюткин и Г.С.Сухобская считают, что задача - модель проблемной ситуации, содержащая в себе требование «снять рассогласование» и найти средства выхода из создавшегося положения [122, 187].

Давая определение понятию задачи, специфической для мыслительной деятельности, Л.Л.Гурова исходит из характеристики условий, цели и средств ее достижения. Автор отмечает, что задача – объект мыслительной деятельности, содержащий требование практического преобразования или ответа на теоретический вопрос посредством поиска условий, позволяющих на основе построения системы данных, связанных общими законами и категориями, раскрыть отношения между известными и неизвестными элементами, то есть получить некоторый новый познавательный результат [65, 66].

Несколько по другому подходит к пониманию практической задачи В.Н.Пушкин. Задача - деятельность, которая проявляется в случаях возникновения рассогласования между программой производственного процесса и реальным положением на управляемом объекте, когда в распоряжении регулятора отсутствует необходимый для устранения этого рассогласования набор регулирующих воздействий. В результате возникает новая, не применявшаяся ранее схема действия, которая приводит к устранению возникшего рассогласования [168].

Отсутствует единый подход в определении задачи и в западных источниках. Например Миллер, рассматривает ее как упрощенный набор действий, который необходим для достижения определенной цели [по 97]. В тоже время понятие цели и действия не совпадают с теми, которые описываются в концептуальных подходах теории деятельности (цель действия и цель системы не одно и тоже). Следует также сказать, что действие в работах Preece, Rogers, Sharp, Benyon, Holland, Carey [по 106]

отождествляется с простым решением и не требует сознательного контроля. При этом цель рассматривается как внешне заданный фактор по отношению к деятельности. В тоже время такие факторы, как интерпретация цели, ее формулировка, принятие цели практически не рассматриваются в данном процессе.

Принципиально новым шагом по отношению к практике обучения студентов стала возможность в диалоге с компьютером управлять не только усвоением знаний, но и развивать навыки процесса решения творческих задач. Исследования [17, 32, 41, 87 и др.], расширившие представления о структуре творческого мышления и выраженности саморегуляции познавательных действий в проблемной ситуации, дают основание считать, что эффективным условием формирования оперативного мышления может выступать введение в систему учебно-профессиональной подготовки специалистов специальных компьютерных творческих задач.

Психологическим аспектом внедрения в учебно-профессиональную деятельность компьютерных технологий является создание условий для личностного и интеллектуального развития студентов (учет личностного и познавательного компонентов оперативного мышления).

Готовность к компьютерной деятельности многими исследователями связывается не только с формированием научных понятий и освоением схем практической деятельности (операциональный компонент), но и с формированием определенных личностных и интеллектуальных характеристик развития (личностный и познавательный компонент), в том числе общей саморегуляции, учебной мотивации, толерантности к новому и готовности к неопределенности, самостоятельности, критичности и гибкости в процессе решения задач.

Т.В.Корнилова провела сравнительный анализ особенностей целеобразования в процессе решения задач в диалоге с компьютером, моделируя общение между студентами. Полученные результаты показывают, что использование компьютера приводит к качественному изменению

процессов целеобразования, что выражается в раскрытии принципиально новых, недоступных без использования данных компьютера, свойств предметной ситуации, в изменении предметного содержания формулируемых в ходе решения целей, его структуры, расширении зоны самостоятельного селективного поиска и видоизменении его уровня [105, 106].

Подобные позитивные результаты фиксируются и О.К.Тихомировым: «Решение, опосредствованное данными ЭВМ, является более эффективным (по результативности, особенностями целеобразования и количественным параметрам взаимодействия), чем обычное безмашинное решение, решение при получении такого же типа помощи от другого человека, решение на основе усвоенных умений, сформулированных по методу П.Я. Гальперина » [192, с.188]

В исследовании Ю.Д. Бабаевой была предложена авторская методика изучения целеобразования и особенностей мышления в диалоге с компьютером [13]. Студентам предлагалось генерировать возможные цели по отношению к хорошо известным предметам. Эксперимент включал предварительное изучение процесса продуцирования возможных целей, разработку на базе полученных данных приемов дополнительной помощи испытуемым в условиях использования компьютера и реализацию этих приемов в конкретных машинных программах. Автор исходила из предположения о том, что одним из компонентов процесса продуцирования возможных целей исследования объекта является выявление свойств этого же объекта, а ограничения, препятствующие эффективности этих процессов, носят одинаковый характер. В предварительной серии экспериментов студентам предлагались различные инструкции, требовавшие называть как можно больше свойств заданного объекта и его оригинальных свойств, а также назвать возможные цели его исследования, при выделении из них оригинальных. Проведенный автором сравнительный анализ продуктивности мыслительной деятельности студентов в условиях самостоятельной работы и

в ситуации получения ими помощи от компьютера показал, что использование компьютерных программ, позволило каждому студенту увеличить общее количество выявленных ими целей, количество глобальных направлений исследования объекта, и ряд целей, не связанных с традиционным использованием объекта. У студентов оценки за оригинальность формулировок целей, продуцируемых совместно с машиной, были значительно выше, чем целей, продуцируемых самостоятельно. Наблюдалось значительное расширение рамок традиционного представления об анализируемом объекте, это проявлялось, в частности, в значительном увеличении числа целей, не связанных с традиционным использованием заданного объекта. Избирательность использования испытуемыми разработанных приемов дополнительной помощи, реализованных в машинных программах, характеризовалась выраженностью конкретных познавательных потребностей испытуемого, субъективной оценкой им сложности и успешности деятельности в данном режиме, а также возможностью сохранения ведущей роли критичности, гибкости и самостоятельности при целеобразовании.

Несколько иные данные получены И.Г.Белавиной, где в исследовании сравнивались два варианта компьютерной диалоговой программы. Первый вариант программы был ориентирован в основном на результативную сторону решения задачи. Второй вариант программы был ориентирован на процессуальную и результативную сторону решения интеллектуальной задачи. Установлено, что работа с этими двумя программами существенно различается. Излишне директивный характер сведений, получаемых при работе с компьютерной программой, как было отмечено, отрицательно влияет на продуктивность решения задачи, на возможность студентам найти оптимальный ход решения, ограничивает его познавательную активность и способствует появлению негативных оценок использования готовых данных компьютера. Ориентация на процессуальную сторону решения является положительным фактором, способным регулировать мыслительный процесс,

значительно расширять возможности испытуемых за счет широкого и полного использования возможностей компьютера [24, 25].

Таким образом, методика И.Г.Белавиной способна использовать режим «диалога» с компьютером для экспериментально-психологического исследования мышления студента, являющегося участником этого диалога. В этом плане в различных исследованиях [109, 117 и др.] отмечено положительное влияние компьютера, проявляющееся в преобразовании мыслительной деятельности. При этом подчеркивается, что такое возможно лишь при соблюдении ряда психологических принципов организации мыслительной деятельности студента: свободного режима взаимодействия с компьютером, учета психологических особенностей процесса целеобразования, организации ритма коммуникации. Несоблюдение одного из выделенных принципов приводит к появлению отрицательного влияния компьютера на психику человека.

В ряде исследований [12, 24, и др.] изучались психологические возможности диалога с компьютерными технологиями при решении интеллектуальных задач. Здесь были выявлены особенности творческого мышления студентов-пользователей в диалоге с машиной. Эти исследования изменили подход к конструированию диалоговых обучающих программ. Они показали эффективность использования динамичных и полифункциональных компьютерных задач, требующих при решении проявления гибкого и интенсивного оперативного мышления.

Рядом авторов показано [45, 68, 144 и др.], что обучение студентов диалогу с компьютером позволяет формировать у них умения строить модели мышления любого уровня сложности [45, 68], а также конструировать проблемную ситуацию, находить в ней решения предполагающие креативность и конструктивность [144]. Широкое применение режима моделирования изучаемых объектов в различных курсах физики, математики, химии и других дисциплин позволило осмыслить компьютер как очень перспективного помощника в моделировании

континуальных объектов и процессов с помощью дискретных разностных схем и расчетов. Именно на использование компьютера для развития математического мышления и творчества указывают данные В.А.Крутецкого, Б.Ф.Ломова и др. Анализ этих результатов свидетельствует, что новое поле для развития мышления студентов открывают эксперименты с «машинным числом» и «машинным временем» - двумя реальными объектами, которые были введены компьютерными программами в математику, оперировавшую ранее лишь идеальными объектами [118, 131, 210 и др.]. Несколько иной аспект в этом плане отмечен в исследованиях [194 и др.], в которых установлено, что применение режима моделирования при изучении различных дисциплин и статистики, позволяет студентам накапливать объем собственных программ для решения задач на производстве, что и развивает концептуальную составляющую оперативного мышления.

В результате проведенного анализа, можно утверждать, что компьютерное обучение ставится в ряд необходимых учебных дисциплин, что позволяет на качественно новом уровне обобщать теоретические знания, моделировать практические и специфические задачи в учебно-профессиональной деятельности.

Одной из самых сложных целей компьютерного обучения, отражающего его личностно-центрированную направленность, является развитие у студентов креативности и готовности к «неопределенному будущему» при решении профессиональных практических задач [107].

С нашей точки зрения, в современных условиях при развитии познавательной деятельности посредством компьютерных технологий можно не только стимулировать развитие соответствующих действий в рамках традиционной деятельности, но и личностный рост студентов. Так, осуществление поиска необходимой информации в гипертексте (напоминающем тезаурус с системой отсылок к релевантным информационным источникам) формирует готовность к ознакомлению с несовпадающими точками зрения, конкурирующими теориями по поводу

разнообразных явлений природы или общественной жизни. В компьютерном пространстве активность проявляет сам пользователь, который может в любой момент покинуть его, ограничившись ознакомлением с подходящей в данном случае точкой зрения. Неопределенность оказывается существенным моментом, характеризующим условия перехода к новым формам мышления в профессиональной деятельности, предполагающей формирование критичности и гибкости в процессе принятия решений, в том числе и оперативного. Такая критичность и гибкость мышления означает актуализацию в процессе обучения необходимого уровня интеллектуально-личностного потенциала, развитие которого является предпосылкой становления студента как субъекта информационной деятельности в условиях профессионального роста.

Известно, что специалист должен не только уметь использовать научные методы для решения профессиональных задач, но и быть готовым находить в условиях лимита времени нестандартные решения типовых задач; участвовать в проективной и конструктивной деятельности в той или иной профессиональной сфере и т.д. В тоже время нельзя не понимать, что компьютерные и информационные технологии - это лишь одно из средств, способствующих профессиональному становлению специалиста. Проблемой является их разработка с ориентировкой на компетентностный подход в реализации задач обучения, который в последнее время только становится предметом исследования.

Можно утверждать, что личностный и конструктивистский аспекты воздействия компьютерных технологий непосредственно замыкаются на проблеме развития практического и оперативного мышления, требующего преобразования сложившихся типовых ситуаций учебной и практической деятельности. Это четко прослеживается в условиях реализации творческого подхода при формировании профессиональных знаний, а также самостоятельности, критичности принятия различных решений.

Обобщая эти и другие исследования, можно констатировать, что основное влияние компьютерные технологии оказывают на мышление студента-пользователя: развивают его креативность и гибкость, уровень общего интеллект и другие особенности. Они также влияют и на личностную направленность, саморегуляцию и мотивацию и др.

Опираясь на данные многих специалистов в области психологии компьютерных технологий [43, 135, 146, 221, 223 и др.], можно с достаточной четкостью утверждать, что основной, базовой исходной в психологии компьютерных технологий выступает компьютерная задача. От ее содержания и способов решения зависит эффективность последствий использования компьютера для решения как учебно-профессиональных целей, так и конкретных производственных и практических заданий и ситуаций. Алгоритм решения компьютерных задач является важным инструментом развития мышления студента, удобным средством диагностики его различных особенностей в системе учебно-профессиональной подготовки студентов.

В нашем исследовании под компьютерной задачей мы понимаем ситуацию, требующую достижения осознанной цели в заданных информационных условиях и представляющую собой комбинацию рутинных и проблемных ситуаций, соотношение между которыми может меняться в зависимости от специфики условий и прошлого опыта субъекта.

Данное определение не расходится с существующим общим определением понятия задачи (А.Н.Леоньев, О.К.Тихомиров и др.) и указанием на особенности познавательных и мыслительных задач (Г.А.Балл, Н.А.Менчинская, Я.А.Пономарев и др.), а также с характеристикой специфики мыслительной деятельности по решению задач как таковых (К.А.Абульханова-Славская, Л.И.Анцыферова, А.В.Брушлинский, А.М.Матюшкин, С.Л.Рубинштейн и др.).

В контексте целей работы, как уже указывалось выше, под задачей рассматривается рутинное задание, проблема, ситуация или комбинация этих

компонентов. В тоже время профессиональная деятельность человека может быть представлена как последовательность выполняемых задач. Последние могут быть рутинными, выполненными по жестко заданным правилам. Задача может быть также представлена как проблема. При анализе таких задач важно уделять большое внимание мыслительным процессам, потому что именно они лежат в основе ее содержания. Нужно также учесть, что проблемные аспекты присутствуют при решении любых задач. Так, при выполнении рутинных задач, с нашей точки зрения, проблемные аспекты позволяют решить поставленные цели системно и комплексно. Это предполагает осуществление в свернутом виде анализа сложившейся ситуации, принятия решения и коррекции подбираемых действий с учетом их последствий.

В настоящее время при изучении особенностей мышления в системе пользователь-компьютер и специфики компьютерных задач наиболее распространенным выступает когнитивный [17, 20, 146 и др.] и деятельностный подходы [129, 173, 184 и др.].

Известно, что когнитивный подход рассматривает человека как систему, перерабатывающую информацию [34,123 и др.]. На основе предложенной модели обработки информации делаются попытки прогнозировать, как человек будет взаимодействовать с компьютером. Основной здесь выступает проблема изучения алгоритма решения, структуры и особенностей воздействия компьютерных задач на познавательные процессы пользователя. При таком подходе важными стадиями выполнения компьютерных задач являются: получение информации, ее сравнение и интерпретация, хранение информации и подготовка ответа.

Обобщая исследования в данном аспекте, можно выделить направление, получившее название «когнитивный анализ задачи». Последний включает анализ знаний и навыков, а также когнитивных процессов, которые требуются для выполнения заданий компьютерными специалистами, имеющими разную подготовку [218, 225 и др.]. Более общее описание

данного подхода излагается в работах В. Kirwan, L. Ainsworth и определяется ими как набор методов, который используется для описания и оценки компьютерной задачи [225].

В большинстве работ когнитивный анализ задач, выполняемых человеком, представляет собой широкий набор процедур, которые не интегрированы в целостную систему, и не имеют достаточного теоретического обоснования. Такой подход, по сути, приложение данных когнитивной психологии к анализу компьютерных задач, выполняемых человеком в процессе работы. Он используется при компьютерном проектировании систем, изучении индивидуальных и групповых компьютерных задач, определении риска в эксплуатации компьютерной системы. Примером реализации этого подхода может служить GOMS метод.

В отличие от теории деятельности, где понятие предметной деятельности и взаимоотношение «субъект-объект» имеет принципиальное значение, в когнитивной психологии человек скорее оперирует внутренними умственными представлениями. Взаимоотношение между внешней, практической и умственной деятельностью фактически не анализируется. В качестве единиц анализа компьютерных задач выступают декларативные и процедурные знания. Процедурные знания, или когнитивные единицы, рассматриваются как автоматизированные ответы на определённые ситуации [223]. Они обеспечивают выполнение задачи на уровне навыков. Декларативные знания выступают как определённые условия, которые учитываются при формировании ответов по определённым правилам. Цель понимается в терминах поведения (*purposeful behavior*), как это было представлено Е. Толменом [241]. Именно поэтому алгоритм выполнения практической задачи напоминает скорее компьютерную программу, а не логически организованную, целенаправленную систему действий человека.

В когнитивной психологии в последнее время были сформулированы новые подходы к изучению взаимодействия человек-компьютер. Если традиционный подход, где используют такие термины, как кратковременная

память, долговременная память и т. д. можно назвать компьютерной метафорой работы головного мозга «computer metaphor», то один из новых подходов называется «brain metaphor». При данном подходе умственная деятельность рассматривается как нервные сети. Особое значение при этом приобретают сетевые модели памяти. Когнитивная активность анализируется D.E.Rumelhart, J.L.McClelland как активация узлов сетевых моделей памяти и взаимосвязи между ними [по 110]. Недостатком данного подхода является то, что умственная деятельность сводится к внутренней соответствующей активности мозга. Именно такое обстоятельство затрудняет применение данного подхода на практике.

Другой теоретический подход в когнитивной психологии получил название «распределённая когнитивная активность» (distributed cognition). Авторы, исходя из этой концепции, основное внимание концентрируется не на индивидуальной умственной активности, а на когнитивной активности, распределённой между группой индивидов в условиях определённого контекста выполнения компьютерных задач, специфического для данной ситуации. В данном процессе особое внимание уделяется координации умственной активности людей, вовлечённых в конкретную ситуацию, где важное значение приобретают когнитивные, личностные и организационные аспекты. На становление этой концепции, как нам представляется, оказали влияние и работы Л.С.Выготского [49, 50]. Однако, с нашей точки зрения, категория деятельности, а также концепция развития психики, предложенная С.Л.Выготским, С.Л.Рубинштейном, А.Н.Леонтьевым и другими учеными, позволяют гораздо глубже и точнее описать мыслительную деятельность в системе «человек-компьютер», чем когнитивная.

Изучением мышления студентов в процессе решения компьютерных задач исследователи занимаются сравнительно недавно и основные результаты представлены в работах В.С. Гончарова, М.К. Кременчуцкой, Т.В.Кудрявцева, Е.И.Машбица, Е.С.Полата, Е.Н.Соколовой, К.М.Шоломий и др.

Обобщение этих и других работ показало, что включение компьютерных задач в структуру познавательной деятельности студентов активно стимулирует продуктивные и творческие функции их мышления. Однако характер такого интенсивного влияния при работе с компьютерными задачами на мыслительные процессы и возможные его последствия изучены недостаточно, крайне фрагментарно [182, 192 и др.].

Как правило, основным предметом изучения в связи с рассматриваемой проблемой выступают особенности вербально-логического и образного мышления у постоянных пользователей компьютерных технологий [23, 57 и др.]. По мнению этих авторов, компьютерные задачи опираются в основном на невербальную информацию и активизируют соответственно компоненты мышления, которые, в свою очередь, развивают наиболее интенсивно творческие, интуитивные и оперативные возможности мышления будущих специалистов. Поэтому в процессе решения компьютерных задач огромное значение представляет исследование невербальных компонентов мыслительной деятельности. По данным этих и других исследований отмечается, что объем невербализованной активности значительно превосходит вербальный. Невербализованный компонент мышления имеет сложную динамичную структуру: на основе невербализованной деятельности создается неосознанное психическое отражение задачи (невербальный смысл, невербальные отражения могут предвосхищать возможные изменения ситуации при различных условиях. Вербализованное и невербализованное отражение оказывает разное влияние на организацию поиска решения задачи, они в разной степени переносимы из одной ситуации в другую [192].

В других исследованиях [12, 13, 121 и др.] отмечается, что особенности компьютерных задач раскрывают специфику мыслительных процессов в процессе их решения. При этом одна из особенностей компьютерных задач видится в том, что это задачи относятся к так называемой неопределенной зоне поиска; вторая - в возможности многовариантных решений и выборе предпочтительного варианта; третья – в их теоретико-практическом

характере – непрерывном сочетании и взаимодействии умственных и практических действий. Практический компонент, выполняя функцию «проверки теории практикой», подтверждая ее истинность, стимулирует дальнейшее «движение мысли» для проверки «практики теорией».

Быстрота перехода от одного плана деятельности к другому, от вербально-абстрактного к наглядно-действенному мышлению и наоборот, выделяется как критерий уровня развитости оперативного и практического мышления. Здесь оперативное мышление при решении компьютерных задач может быть представлено на уровне трехкомпонентной структуры: понятие – образ – действие с их сложными взаимодействиями. При таком положении важнейшей особенностью оперативного мышления является характер протекания мыслительного процесса, его оперативность, а именно: быстрота актуализации необходимой системы знаний для решения незапланированных ситуаций, вероятностный подход при решении многих задач и выбор оптимальных решений, что делает процесс решения компьютерных задач диагностичным в определении параметров оперативного мышления.

Как свидетельствуют данные, изложенные в исследованиях В.С.Гончарова, Л.Л.Гуровой, В.Н.Кулюткина, В.Н.Пушкина и др., особенности проявления типов мышления отчетливо обнаруживаются при решении студентами «поисковых задач» в режиме работы с компьютером. В этих работах, посвященных изучению эвристических компонентов процесса решения компьютерных задач поисково-проблемного типа, был раскрыт ряд особенностей поиска их решения (типы решения и стратегии решения) [58, 59, 66, 168 и др.]. Установлено, что они отличаются по характеру построения, особенностям антиципации и оценочным операциям (оценочные действия). При этом считается, что при возникновении проблемной ситуации или решении задач с элементами неопределенности студент по-разному реализует когнитивную и регуляторную составляющие процесса принятия решения [124]. При этом подходе выделяются пять типов решений:

импульсивные решения, решения с риском, уравновешенные решения, осторожные решения, инертные решения [124].

Проблемные ситуации или задачи в системе «человек – компьютер» чрезвычайно подвижны, «текучи», они как бы переливаются одна в другую, изменяя все компоненты, которые их образуют. Поэтому приходится постоянно анализировать ситуации, добывать недостающие знания, систематизировать их и оценивать с точки зрения цели своей деятельности.

Выделение компьютерных задач в качестве основного структурного компонента в деятельности будущего профессионала ставит их в число эффективных средств формирования профессионального оперативного мышления [78,91, 121,167 и др.].

Обобщая сказанное, можно констатировать, что решение компьютерных задач способствует развитию образно-синтетического мышления, с чем связана, в свою очередь, оптимизация решения ряда интеллектуальных задач. При этом известно, что влияние компьютерных технологий на мышление студентов-пользователей противоречиво: с одной стороны, компьютер оптимизирует ряд интеллектуальных операций и повышает эффективность интеллекта, с другой стороны – может ограничивать выбор стратегий мышления условиями компьютерного пространства. В ряде исследований установлено [74 и др.] доминирование конвергентного мышления среди компьютерных пользователей. В этих же исследованиях среди компьютерных пользователей отмечено увеличение количество студентов с интегрированным типом мышления. Раскрыты особенности влияния компьютерных задач на вербальное и визуальное мышление студентов. В частности, установлено, что в группе непрофессиональных пользователей доминирует тенденция к вербальному мышлению по сравнению с визуальным мышлением. Отмечается, что у личностей, которые работают в сфере компьютерных технологий, складываются специфические познавательные ценностные ориентации, которые связаны со спецификой их самовыражения.

Ради справедливости следует отметить, что объективно-предметное содержание компьютерных задач, их характер, особенности и условия сами по себе еще не определяют специфики особенностей мыслительной деятельности, а задают лишь направление, в котором разворачивается процесс мышления при решении задачи. Но этот процесс оказывается опосредованным внутренними условиями (психологическими факторами): теоретическими и практическими знаниями, познавательными способностями, особенностями личности, особенностями его нервной системы и эмоциональной устойчивостью и др. [44, 97, 98, 108, 156, 191 и др.].

Суммируя результаты исследования, изложенные в данной части диссертации, можно сказать, что при исследовании оперативного мышления в системе «человек-компьютер» специалисты преимущественно опираются на когнитивный и деятельностный подходы. При этом последний представляется как более целостный и системный в познании внутренних механизмов и внешних условий мышления студентов.

Характерно, что одним из перспективных путей познания мышления, в том числе и оперативного, выступает задача, которая может моделироваться посредством компьютера. Ее условия задаются самим содержанием и представляют важный методический инструмент для изучения особенностей оперативного мышления при взаимодействии студента с компьютером.

При этом особый интерес представляют факторы, оказывающие влияние на процесс решения задач в системе «человек-компьютер» в учебно-профессиональной деятельности.

### 1.2.2. Механизмы оперативного мышления и их развитие в процессе решения компьютерных задач в учебно-профессиональной деятельности студентов-гуманитариев

Согласно данным С.Л.Рубинштейна, любой мыслительный процесс является актом, направленным на разрешение определённой задачи, постановка которой включает в себя цель и условия. Мышление начинается с проблемной ситуации, потребности ее понять и разрешить. При этом решение задачи является естественным завершением мыслительного процесса, а прекращение его при недостигнутой цели будет воспринято субъектом как срыв или неудача. С динамикой такого мыслительного процесса связано эмоциональное самочувствие человека [173].

Известно, что мыслительный процесс – это процесс, которому предшествует осознание исходной ситуации (условия задачи), который является сознательным и целенаправленным, предусматривающим оперирование понятиями и образами, и который завершается каким-либо результатом (переосмысление ситуации, нахождение решения, формирование суждения и т.п.).

Как показывает анализ доступной нам литературы [46, 97, 105, 158, 191 и др.], условно можно выделить объективные и субъективные факторы, влияющие на процесс решений задач в системе “человек-компьютер”. К объективным факторам относятся: совершенство компьютерных программ, надежность оборудования и обеспечивающих его функционирование систем, защита от внешних вторжений в систему с целью получения информации. К субъективным факторам относят: индивидуальные особенности личности и мышления пользователя, степень его обученности и уровень профессиональной подготовленности, интеллектуального развития, значимость ситуации, ответственность и свобода выбора решений и др. Исходя из цели диссертационной работы, важным следует признать рассмотрение в этом процессе, прежде всего субъективных факторов.

Обобщая имеющиеся в этом плане данные, можно выделить такие аспекты анализа деятельности студентов, как их функциональные состояния при взаимодействии с компьютером. В этом плане наш интерес направлен на исследования психических состояний студентов вузов, обучающихся по разным программам (L.D.Chajnova, D.A.Yakovec, I.S.Bednaya, 2005).

Установлено, что чем проще обучающая программа, тем меньше эмоциональное напряжение и утомление. И наоборот, чем сложнее она, тем больше выражены эмоциональные состояния. Исследования показали, что в этом плане также можно выделить выносливость, эмоциональную устойчивость, помехоустойчивость и т.д. Выносливость определяется способностью человека противостоять утомлению и сохранять работоспособность в течение заданного промежутка времени. Применительно к компьютерным задачам мы будем говорить прежде всего об умственной выносливости. Даже в тех случаях, когда работа исполнителя представляет комбинацию физической работы и использования компьютера, важным фактором является сопротивление умственному утомлению.

Эмоциональная устойчивость характеризуется как свойство личности, способствующее преодолению различных эмоциогенных факторов внешней среды в экстремальных условиях взаимовлияния «человек – компьютер».

Помехоустойчивость рассматривается как способность человека поддерживать внимание на заданном уровне при наличии помех. Устойчивость внимания особо важна при выполнении компьютерных задач, часто выполняющихся в режиме ограничения времени и скорости.

Все эти и другие особенности имеют важное значение при решении задач различной сложности в системе человек-компьютер. Значимыми являются также факторы, связанные с быстрым обнаружением причин ошибок и, соответственно, их своевременной коррекции [183, 186 и др.].

Именно эти факторы порождают у многих студентов негативное отношение к компьютеру. В результате работа с компьютером приобретает негативную эмоциональную окраску. В тех случаях, когда задачи решаются в

условиях ограниченного времени, проблемы эмоциональной устойчивости приобретают центральное значение. Актуальным в этих условиях становится вопрос ее диагностики и формирования [1, 183, 200 и др.].

По данным А.Я.Чебыкина, эмоциональную устойчивость можно рассматривать как возможность и способность человека эффективно осуществлять деятельность в условиях эмоциогенных воздействий [199].

Требования к эффективности и точности принятия решения в задачах типа человек-компьютер должны быть сформулированы с учетом указанных выше субъективных факторов. Эмоциональная сфера пользователей при дефиците времени или информации, сложности условий решения может быть нестабильной. Особая роль в этом процессе принадлежит эмоциональному напряжению, чувству страха и тревоги, связанного с решением задачи на компьютере. Когда тревожное состояние способствует нежеланию использовать компьютер, то, безусловно, это негативно может влиять на его роль в учебно-профессиональной деятельности студентов.

Учет субъективных факторов при решении задач в системе «человек-компьютер» может быть связан также с физиологической и психологической совместимостью пользователей [229]. По этим данным, применительно к системе человек-компьютер совместимость предполагает, что программное обеспечение должно соответствовать возможностям человека воспринимать представленную на экране информацию, легко ее узнавать, интерпретировать и т.д. В период дизайна программного обеспечения необходимо стремиться к достижению максимальной совместимости в системе «человек-компьютер», что приводит к получению более удобного в эксплуатации и надежного продукта.

Субъективные факторы при решении задач в системе человек-компьютер Т.В.Башаев предлагает сгруппировать по следующим категориям: сложность информации (количество, содержание и форма показателей); способы получения и переработки информации; уровень профессиональной подготовленности пользователя; уровень интеллектуального развития

пользователя; комплекс личностных качеств пользователя и значимость ситуации для личности; степень экстремальности ситуации (опасность для жизни, дефицит времени или информации, сложность условий решения); профессиональная роль пользователя, его ответственность и свобода выбора решений [18]. Как видим, первые четыре категории связаны с информационно-операциональными механизмами, а последние три - с интеллектуально-личностными особенностями, обеспечивающими активность человека в процессе решения задач.

Наиболее изученными из перечисленных выше факторов являются интеллектуально-личностные особенности. В некоторых исследованиях [18, 34, 71 и др.] актуальными в данном аспекте называются факторы, связанные с когнитивными способностями, влияющими на процесс принятия решения. Отметим, что процесс принятия решения может реализоваться в три этапа: получение информации, выбор оптимального решения и оценка, реализация принятого решения. В связи с этим исследователи выделяют также способности, которые могут фиксироваться в таких параметрах как: уровень развития интеллекта, который проявляется в вербальной и невербальной форме обработки информации; стратегия и тактика решения проблемных ситуаций; сформированность профессиональной деятельности и профпригодности; степень освоения профессиональных понятий и их систематизации [12, 28, 32, 52, 62 и др.].

Рассматривая роль субъективных факторов в процессе принятия решения в диалоге с компьютерами Т.В.Корнилова, О.К.Тихомиров и др. выделяют также еще индивидуальные различия в когнитивных стилях [107, 192]. При этом существенным при их реализации выступают такие условия, как личностная и ситуационная тревожность, склонность к риску и рефлексивность-импульсивность, гибкость-ригидность, полезависимость-полenezависимость и др.

Обобщая результаты, полученные в компьютеризированных экспериментах по образованию искусственных понятий, Т.В.Корнилова

подчеркивает, что когнитивные стили и измеренные личностные свойства импульсивности и тревожности демонстрируют связи с разными процессуальными характеристиками стратегий. Кроме того, разные индивидуальные свойства проявляются в связи с регуляцией стратегий на разных этапах формирования образа ситуации, т.е. при разном уровне субъективной неопределенности» [109, с.160].

Такие результаты указывают на то, что большее время обдумывания решений в диалоге с компьютером оказалось значимо связано с осторожностью и тщательностью в подготовке гипотез (склонность к риску), а также с когнитивными стилями «рефлексивность» и «полезависимость». Если под рефлексивностью понимать степень обдумывания оснований выдвигаемых решений, то в сложных неопределенных ситуациях следует предполагать наличие нескольких источников познавательной активности испытуемых: активность на уровне вербализации предварительных гипотез до решения проблемной ситуации; активность в выдвижении невербализованных, т.е. до конца неотрефлексированных по своей целевой направленности решений; активность, связанную со степенью оформления студентом иерархии принятия решения в целостной интеллектуальной стратегии. Как видим, по данным Т.В.Корниловой [109], именно третьим видом активности и отличаются более рефлексивные студенты в процессе решения задач с помощью компьютерного диалога.

Использование компьютерных технологий в учебном процессе предполагает, что в структуре практического мышления любого студента должны присутствовать компоненты оперативного мышления (названные нами – операциональным, познавательным и личностным), позволяющие ему как будущему специалисту решать задачи быстро и эффективно.

Мыслительная деятельность и процесс решения задач студентами всегда личностно обусловлены. Индивидуальные особенности личности в этой деятельности проявляются в возможности увидеть проблемную ситуацию, в формулировании задачи, в характере анализа и использования

условий задачи, в соотношении осознанного и неосознанного компонентов решения, в специфике эмоциональной регуляции поиска, в тактиках целеобразования.

Эта точка зрения находит свое подтверждение в исследованиях О.К.Тихомирова, который отмечает, что существуют некоторые индивидуально-психологические характеристики, преимущественно влияющие на протекание мыслительной деятельности: глубина, широта, гибкость, самостоятельность, быстрота, последовательность, критичность [191, с. 210].

А.С.Байрамова, Н.Б.Березанской, Дж.Джумалиева, Д.Н.Завалишина, Б.В.Зейгарник, Н.С.Ефимова, О.Ф.Керимова, В.В.Лушина, Д.А.Ошанина, С.Л.Рубинштейна, А.А.Смирнова, Б.М.Теплова и др. к числу наиболее влияющих на процесс решения разного рода задач (творческих, практических, оперативных, игровых и компьютерных) относят прежде всего такие свойства мышления, как гибкость и критичность [16, 28, 78, 85, 100, 135, 160, 173, 180, 190].

Следует отметить, что понятие гибкости в отечественной и зарубежной психологической литературе рассматривается в двух аспектах: как особенность мыслительной деятельности (гибкость мышления) и как личностная характеристика.

Большинство исследователей, среди которых Дж.Гилфорд, В.Н.Дружинин, Р.Д.Стенберг, М.А.Холодная и др., определяя гибкость как характеристику когнитивной сферы, рассматривают ее в качестве одной из составляющих креативности.

В свою очередь, гибкость мышления, наряду с конвергентными способностями, обучаемостью и познавательными стилями, входит в структуру общих способностей личности, которые представляют собой психологическую основу успешной познавательной деятельности человека, в том числе и оперативного мышления. Так, Дж.Гилфорд, определяя критерии дивергентного мышления, выделил семантическую гибкость (способность

выделять разнообразные функции объектов и предлагать новые варианты их использования), образную гибкость (способность изменять форму стимулов так, чтобы в них открылись новые возможности) и семантическую спонтанную гибкость (способность к обостренному восприятию недостатков, пробелов в знаниях, недостающих элементов) [57].

Е.Торренс по-другому описывает гибкость, как отдельный, самостоятельный показатель когнитивной сферы, характеризуя ее как способность выдвигать разнообразные идеи, переходить от одного аспекта проблемы к другому и использовать разнообразные стратегии решения проблем [по 192].

В исследованиях Д.А.Ошанина и его учеников гибкость рассматривается как возможность человека отражать полифункциональность заданной ситуации и задачи, проявляющаяся в разных формах при решении задач, особенно в системе «человек-компьютер». По мнению Д.А.Ошанина, Д.Н.Завалишина, В.Н.Пушкина, именно гибкость интеллектуальных процессов обеспечивает легкость перехода от одного способа действия к другому, определяет изменение значимости и существенности одних функций оперативной деятельности, замену одних функций на другие в процессе решения компьютерных задач [160, 168, 180].

Развивая исследовательскую модель Дж.Гилфорда, разные специалисты стали рассматривать гибкость мышления не только в качестве компонента мыслительной деятельности и креативности, но и в широком смысле как важный личностный ресурс, который обеспечивает готовность к адекватному реагированию на новые ситуации. Эта точка зрения нашла свое определенное подтверждение в концепции профессионального развития студентов-педагогов Л.М.Митиной, согласно которой эффективность педагогической деятельности напрямую зависит и от педагогической гибкости. Последняя, по данным автора, включает гармоничное сочетание трех ее видов: эмоциональной, интеллектуальной и поведенческой [151].

Проанализировав различные подходы в изучении феномена гибкости и учитывая содержательное разнообразие этого термина, мы в настоящем исследовании будем понимать ее как способность порождать разнообразные идеи и стратегии, выходящие за рамки типичных решений, и быстро переключаться с одного аспекта анализа задачи на другой.

Соглашаясь с мнением об определяющей роли гибкости и критичности мышления в познавательной активности студентов, необходимо также уточнить понимание критичности. В психологии мышления, критичность обычно трактуется как одно из свойств ума и определяется как осознанный контроль за ходом интеллектуальной деятельности человека.

А.А.Смирнов связывал самостоятельность ума с его критичностью, т.е. с умением не поддаваться внушающему влиянию чужих мыслей, а строго и правильно оценивать их, видеть их сильные и слабые стороны, вскрывать то ценное, что в них имеется, и те ошибки, которые допущены в них. Автор также подчеркивал, что самостоятельность и критичность ума являются необходимыми предпосылками креативной деятельности [179]. Несколько другой аспект критичности выделила Б.В.Зейгарник: т.е. как показатель сохранности личностно-мотивационной сферы. Она отметила, что критичность состоит в умении обдуманно действовать, сличать, проверять и исправлять свои действия в соответствии с ожидаемыми результатами [86].

Примечательно к цели нашей работы важным является уточнение роли критичности в процессе решения задач. Н.В.Березанская рассматривает: критичность как важный личностный фактор, оказывающий серьезное влияние на мышление человека и целеполагание. В своих исследованиях автор указывает на необходимость отказаться от противопоставления критичности и внушаемости друг другу как абсолютно положительного и отрицательного свойства психики. Каждое из них вносит свой вклад в реальную деятельность субъекта и играет свою роль в процессе целеполагания; экспериментально варьируя критичность и внушаемость субъекта, можно управлять процессом целеполагания [28, с.142].

Некоторые авторы делали попытки уточнить функции критичности. Так О.Ф.Керимов указывает, что «критичность мышления может выполнять три функции в интеллектуальной деятельности студентов: оценочную, регулятивную и функцию инициации мыслительной деятельности [100].

Как показывают различные исследования (В.Е.Клочков, О.К.Тихомиров и др.), критичность мышления в процессе онтогенетического развития личности проходит ряд иерархических уровней, каждый из которых имеет свои психологические особенности. Анализ этих уровней дает основание считать, что критичность играет существенную роль в процессе инициации и активизации мыслительной деятельности [191 и др.].

Обобщая материалы доступных исследований по проблеме критичности мышления, под последней будем рассматривать особенность мыслительной деятельности личности, проявляющуюся в обнаружении разного рода рассогласований и ошибок, и в умении выявлять противоречие в соответствии с ожидаемыми результатами.

Одним из важнейших условий эффективности учебно-профессиональной деятельности, является оценка возможности студента противостоять эмоциональным факторам. К таким качествам можно отнести эмоциональную устойчивость, которая детерминируется адекватным уровнем тревожности, и регуляцию эмоций в ситуации дефицита и лимита времени.

В исследовании эмоциональной устойчивости как личностного компонента оперативного мышления, связанного с оперативным мышлением, мы опирались на теоретические позиции о механизмах эмоциональной регуляции деятельности [69, 101, 126, 199 и др.], которые и представлены в оперативной деятельности в ситуации дефицита времени в системе «человек-компьютер» [4, 52, 82, 124, 158, 186 и др.].

Анализ эмпирических работ позволяет отметить, что острый дефицит времени характерен в основном для критических и аварийных ситуаций, а лимит времени – для многих видов практической деятельности, связанных с

приемом и переработкой больших объемов информации и с высоким темпом осуществления сложной исполнительской деятельности. В этом плане можно сказать, что лимит времени составляет постоянную характеристику многих видов деятельности и является эмоциогенным фактором, особенно если речь идет о решении задач в системе «человек-компьютер».

В рамках нашего исследования остановимся более подробно на характеристике эмоционального напряжения и тесно связанной с ним эмоциональной устойчивости.

Факторы, которые вызывают эмоциональное напряжение называются стрессорами, или эмоциогенными факторами. В компьютерной деятельности к последним можно отнести неопределенность ситуации, ее критичность, опасность и связанные с ними чувства страха, лимит времени, и др., которые в начале влияют на обработку информации человеком и его поведение. С этой точки зрения значительный интерес представляет работа R.Yerkes и D.Dodson. В этих исследованиях показано, что при низкой степени возбуждения (arousal) задания выполняются медленно и с ошибками. По мере роста возбуждения число ошибок уменьшается, а скорость выполнения увеличивается. Однако, когда возбуждение превышает определенный уровень, продуктивность опять ухудшается и увеличивается количество ошибок. Исходя из этого, R.Yerkes и D.Dodson сформулировали закон о криволинейной зависимости между уровнем возбуждения и связанной с ней мотивацией. Такие данные были получены при анализе выполнения задач различной трудности. Также установлено, что чем труднее задача, тем более низкий уровень возбуждения необходим для максимальной успешности ее выполнения.

Отсюда следует, что в ряде случаев одна и та же степень эмоционального возбуждения может помочь выполнению более легких и помешать выполнению более трудных задач. Полученные результаты были названы законом Yerkes и Dodson.

Другие специалисты (M.Berkun, H.Bialek, R.Kern, K.Yagi) изучали поведение людей, вовлеченных в выполнение различных задач во время ситуации эмоционального переживания [216]. Результаты их исследований показали, что более опытные специалисты совершали меньше ошибок и выполняли поставленные перед ними задачи более продуктивно. Полученные результаты позволяют констатировать, что уровень обученности как бы снижает трудность задачи и способствует большей устойчивости к стрессу.

Не меньший интерес представляют данные, касающиеся положительных изменений в деятельности в ситуации дефицита и лимита времени у компьютерных пользователей при развитом уровне эмоциональной устойчивости.

Наиболее общая характеристика этих изменений дана в исследованиях В.В.Давыдова, Н.Д.Заваловой, В.А.Пономаренко, Н.А.Федорова и др. Полученных в этих работах результаты показывают, что в качестве специфического изменения деятельности у пользователей был отмечен переход от количественного чтения информации к качественному. При этом эмоциональная устойчивость, как один из личностных факторов, вынуждает человека мобилизовать резервные, защитные и компенсаторные механизмы (статические рефлексы). Последние формируют такой образ действий, который способствует обнаружению проблемной ситуации раньше, чем воспринята информация задачи. Как объясняют авторы, здесь, по-видимому, имеет место предвосхищение нужных действий (антиципация) на основе восприятия слабых и неуловимых признаков меняющейся ситуации.

Несомненный интерес для нашей работы представляют данные о компьютерных операторах, которые реализовывали свою деятельность в условиях дефицита времени. Данные получены с помощью регистрации движения глаз методом скрытой кинокамеры [123 и др.] Результаты показывают, что отмеченная интенсификация темпа приема и переработки информации характеризуется перераспределением внимания. Это проявилось

в изменении продолжительности фиксации взгляда на приборной информации и актуализацией резервов за счет снятия контроля за менее значимыми объектами. Полученные сведения нашли определенное развитие в экспериментальной части нашей диссертационной работы, посвященной изучению операционального компонента оперативного мышления в процессе решения компьютерных задач разного уровня сложности.

Выводы к первому разделу.

1. Проведенный анализ теоретико-методологических подходов в изучении проблемы оперативного мышления в учебно-профессиональной деятельности позволил уточнить и концептуализировать содержание изучаемого феномена. Это дало возможность под оперативным мышлением понимать структурно-целостное образование, которое выполняет функции планирования, регулирования, стимулирования, прогнозирования, декодирования и принятия решения в условиях лимита времени. Решение задач или разрешение проблемных ситуаций является основной функцией оперативного мышления.

2. Анализ состояния проблемы развития оперативного мышления студентов, представленного в отечественной и зарубежной литературе, свидетельствует об отсутствии единых подходов в понимании признаков, характеризующих его выраженность, но и также механизмов лежащих в основе его функционирования.

Опираясь на принцип системности, предложено рассматривать оперативное мышление студентов как самостоятельную, целостную систему, элементы которой могут быть представлены на уровнях операционального, когнитивного и индивидуально-личностного компонентов.

Под операциональным компонентом оперативного мышления мы понимаем комплекс сенсорно-перцептивных и психомоторных действий и операций, которые интегрированы с мыслительными операциями и

выполняют гностические функции. Операциональный компонент по нашим данным отвечает за реализацию различных по степени сложности предметных и исполнительских действий, и не может осуществляться лишь на основе стандартных приемов; он требует от студента построения новых, соответствующих изменяющимся условиям способов действия, творческого характера принимаемых решений.

Когнитивный (познавательный) компонент оперативного мышления студента отражает комплекс теоретических и практических знаний и готовность к их немедленному использованию, что в свою очередь проявляется в продуктивности мышления и аналитико-синтетических способностях.

Индивидуально-личностный компонент оперативного мышления студента рассматривается нами как комплекс свойств, оказывающий мобилизующее влияние на его эффективность. При этом первостепенное значение имеет эмоциональная устойчивость, критичность и гибкость мышления.

Показано, что развитие и формирование оперативного мышления студента является важной предпосылкой для профессионального роста будущего специалиста-гуманитария.

3. Исходя из задач диссертационного исследования под компьютерной задачей следует рассматривать проблемную ситуацию, которая моделируется в процессе работы студента с компьютером и позволяет выявлять особенности операционального компонента оперативного мышления и фиксировать их отражение в графической форме.

4. Объективно-предметное содержание компьютерных задач, их характер и условия еще не определяют особенностей мыслительной деятельности, а лишь задают направление, в котором разворачивается процесс мышления при решении задачи. Сама мыслительная деятельность обуславливается особенностями личности, свойствами нервной системы и

эмоциональной устойчивостью, а также уровнем развития практических знаний субъекта.

5. Обобщая исследования ведущих специалистов в области решения задач в системе «человек-компьютер», можно уточнить, что «гибкость мышления», есть не что иное, как возможность студента порождать разнообразные идеи и стратегии, выходящие за рамки типичных решений, и быстро переключаться от одного аспекта анализа задачи к другому.

Для целей исследования важно отметить, что критичность мышления проявляется в обнаружении разного рода рассогласований и ошибок и в умении выявлять противоречие в соответствии с ожидаемыми результатами.

Эмоциональная устойчивость - составляющая индивидуально-личностного компонента оперативного мышления характеризует свойство личности, которое позволяет противостоять проблемным ситуациям и оказывает оптимизирующее влияние на процесс решения компьютерных задач.

6. Предложенный теоретико-методологический подход в изучении оперативного мышления на уровне анализа механизмов его основных компонентов расширяет возможности его познания и проявления в учебно-профессиональной деятельности студентов, дает возможность оптимизировать процесс развития и формирования профессионально важных качеств с учетом специфики разных специальностей.

## РАЗДЕЛ 2

# ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭМПИРИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ОПЕРАТИВНОГО МЫШЛЕНИЯ У СТУДЕНТОВ- ГУМАНИТАРИЕВ

### 2.1. Организация и этапы эмпирического исследования

Цель и логика доказательств гипотезы нашего эмпирического исследования предполагает постановку следующих задач:

1. Разработать комплекс методических приемов и подходов исследования, направленных на изучение психологических особенностей оперативного мышления у студентов-гуманитариев.

2. Отобрать и адаптировать психометрически надежный диагностический инструментарий, измеряющий уровень оперативного мышления и его структурные компоненты (операциональный, когнитивный и индивидуально-личностный).

3. Провести диагностическое исследование особенностей оперативного мышления студентов в группах, различающихся по: а) специальности (гуманитарные в сравнении с техническими); б) уровню профессионального владения компьютером; в) периоду обучения.

4. Разработать системный комплекс обучающих приемов, направленных на развитие операционального компонента оперативного мышления у студентов гуманитарных специальностей в процессе решения ими компьютерных задач при работе с графическим интерфейсом.

Для реализации цели и задач эмпирического исследования нами выделены четыре его этапа: подготовительный, диагностический, экспериментально-развивающий и аналитический.

Содержанием *подготовительного этапа* явилось определение состава и объема репрезентативной выборки испытуемых, создание банка психодиагностических методик, позволяющих определить уровень оперативного мышления и диагностировать показатели его структурных компонентов (операциональный, когнитивный и индивидуально-личностный). Разработка и описание различающихся по сложности компьютерных задач, построенных на основе графического интерфейса, характеристик оборудования и процедуры операторских действий. Адаптация метода анализа психомоторных движений глаз и руки в процессе решения компьютерных задач, отбор математико-статистических процедур обработки эмпирических данных.

В исследовании участвовало 280 студентов первых и пятых курсов, обучающихся на гуманитарных факультетах по специальностям «психология», «история», «филология», а также при сравнении студентов и технических факультетов по специальностям «математика», «информатика», «физика» разных университетов.

Содержанием *диагностического этапа* явилось измерение оперативного мышления (по показателям его уровня и типа), когнитивного компонента (по показателям уровней интеллектуального развития, вербального и невербального интеллекта, практического интеллекта) и индивидуально-личностного компонента (по показателям критичности, гибкости мышления и эмоциональной устойчивости).

В начале диагностического этапа был проведен констатирующий эксперимент, в котором принимали участие студенты гуманитарных и технических специальностей первого и пятого курса обучения.

Кроме этого, со студентами-гуманитариями дополнительно проводилось анкетирование, где фиксировались специальность, возраст, курс и опыт работы с компьютером (менее года, год, три или пять лет). По балльной системе определялся самооценочный уровень подготовленности студентов к работе на компьютере: 1 балл - только приступил к освоению; 2

балла - выполняет примитивные операции; 3 балла - работает на компьютере; 4 балла - разбирается в программах, может устанавливать программы; 5 баллов - владеет профессионально (см. приложение В).

Таким образом, полученные анкетные данные позволили отобрать группу студентов-гуманитариев пятого курса, владеющих компьютерами на третьем уровне. Данные студенты были допущенные до экспериментально-развивающего этапа, прошли предварительную подготовку, направленную на ознакомление с процедурой компьютерных действий (с ними выполнено 40 тренировочных задач).

Содержанием *экспериментально-развивающего этапа* явилось адаптация компьютерных задач графического интерфейса, метода оценки и анализа психомоторики движений глаз и руки, проведение развивающего эксперимента с отобранной группой студентов-гуманитариев.

В частности, фиксировались результаты проявлений операциональных компонентов оперативного мышления (подвижность зрительно-моторных движений и подвижность перемещения руки). В эксперименте принимали участие 32 студента-гуманитария пятого курса, характеризующихся высоким уровнем оперативного мышления (по данным констатирующего эксперимента). В конце данного этапа был проведен контрольный эксперимент, в котором принимали участие студенты специально отобранной группы гуманитарных специальностей, а также технических специальностей пятого курса обучения.

Содержанием *аналитического этапа* явилось обработка и математический анализ полученных результатов. В работе нами использовался количественный анализ, направленный на изучение взаимосвязей изучаемых психологических явлений и качественный, направленный на группировку студентов с разным уровнем оперативного мышления и выраженностью его компонентов. Использовались такие методы математической и статистической обработки данных: описательная статистика, критерий  $\phi$  Фишера, непараметрический U-критерий Манна-

Уитни, двухфакторный дисперсионный и корреляционный анализ. Обработка данных исследования осуществлялась с применением пакета компьютерных программ SPSS (версия 13.5). Для окончательных выводов использовались результаты на уровне достоверности  $p \leq 0,05$  (значимые различия),  $p \leq 0,01$  (высокая значимость различий) и  $p \leq 0,001$  (высший уровень статистической значимости).

## 2.2. Методики исследования оперативного мышления и его структурных компонентов

Для диагностики и изучения показателей оперативного мышления и каждого из его компонентов нами была проделана поисковая работа по отбору методик, их группировке и адаптации.

В первый психодиагностический блок вошли методики, позволяющие фиксировать показатели когнитивного компонента, в частности: уровень интеллектуального развития («Культурно-свободный тест интеллекта» Р.Б.Кеттелла); вербальный и невербальный интеллект («Тест структуры интеллекта» Р.Амтхауэра); и уровень практического интеллекта («Тест социального интеллекта» Дж.Гилфорда).

Выбор именно этого комплекса психодиагностических методик для оценки показателей когнитивного компонента обусловлен рядом объективных причин. Во-первых, все отобранные методики характеризуются высокими коэффициентами тестовой надежности (0,83-0,91) и критериальной валидностью (0,62), во-вторых, они в достаточной мере позволяют определить общий уровень интеллектуального развития в различных возрастных группах испытуемых. В-третьих - занимают небольшой временной интервал при выполнении заданий и могут выполняться в условиях эмоционального напряжения, что отвечает целям и замыслу нашего исследования.

«Культурно-свободный интеллекта тест», автор Р.Б.Кеттелл. По данным специалистов-психодиагностов [31, 39, 181 и др.], этот тест преимущественно предназначен для измерения уровня интеллектуального развития. Тест выявляет уровень общих способностей с высокой степенью наследственной детерминированности. Эти способности проявляются в деятельности, направленной на приспособление к новым ситуациям. Как отмечает в своих исследованиях Л.Н.Собчик, тестирование общих способностей обосновано следующими предпосылками: интеллект является в определенной степени врожденным; интеллект проявляется на разном по содержанию материале; он является относительно постоянной, индивидуальной характеристикой [181].

В отличие от других интеллектуальных тестов результаты культурно-свободного теста (CF – версии) относительно независимы от влияния специального образования в широком диапазоне культурных и социальных различий. Существует три версии теста CF (CF-1, CF-2, CF-3). В нашем исследовании мы использовали тест CF-3, предназначенный для обследования студентов вузов и одаренных взрослых.

Тест состоит из четырех субтестов, которые отличаются уровнем сложности: «серии»- распознавание и продолжение закономерных изменений в рядах фигур; «классификация» - определение общих черт, особенностей фигур; «матрицы» - дополнения к комплектам фигур; «условия» - перестановка фигур, первоначально расположенных в определенном порядке. Тест оснащен таблицей перевода исходных оценок в процентиль (см. приложение А).

«Тест структуры интеллекта» предложен Р.Амтхауэром в 1953 году. Методика позволяет изучать вербальный и невербальный интеллект (речевой, счетно-математический интеллект, пространственные представления, мнемический фактор). Р.Амтхауэр отмечал тесную связь интеллекта с другими компонентами личности, ее волевой и эмоциональной сферами, потребностями и интересами [по 29]. Данный факт послужил еще

одним основанием отбора данного методического средства нашего исследования.

Первичные результаты тестовых заданий по каждому субтесту переведены в шкальные оценки, таким образом, структуру интеллекта, как отмечает автор, можно охарактеризовать по профилю успешности решения отдельных групп заданий. Сумма первичных баллов по всем субтестам переводится в общую оценку уровня интеллекта.

Методика «Практический интеллект» разработана Дж.Гилфордом. Данная методика является стандартизированным тестом, имеет четкий алгоритм проведения и интерпретации, достаточно проста в использовании. Адаптация методики проведена Е.С.Михайловой [по 31].

Тест позволяет измерять как уровень практического интеллекта, так и частные способности к пониманию поведения, т.е. способности предвидеть последствия поведения, адекватно отражать вербальную и невербальную экспрессию поведения, понимать логику развития сложных ситуаций межличностного взаимодействия. В рамках данной методики практический интеллект рассматривается как способность понимать и прогнозировать поведение людей в разных житейских ситуациях, распознавать намерения, чувства и эмоциональные состояния человека по невербальной и вербальной экспрессии.

Согласно концепции Дж.Гилфорда, практический интеллект представляет систему интеллектуальных способностей, независимую от факторов общего интеллекта. Эти способности, также как и общеинтеллектуальные, по мнению автора, могут быть описаны в пространстве трех переменных: содержание, операции, результаты [57].

К достоинствам этой методики относят: оперативность, легкость и экономичность процедуры проведения; наличие стандартных нормативов; высокие психометрические характеристики (надежность, валидность); широкая сфера применения.

Во второй блок вошли психодиагностические методики, позволяющие измерить показатели индивидуально-личностного компонента оперативного мышления, в частности: гибкость мышления («Изучение гибкости-ригидности мышления» Д.Струпа), критичность мышления («Самостоятельность мышления», авторы О.К.Тихомиров, В.Е.Клочко); эмоциональную устойчивость (методика Дж.Тейлора).

Методика «Изучение гибкости-ригидности мышления» заимствована нами у Д.Струпа. Данная методика модифицирована Л.В.Огинцом [по 39]. Она представляет надежные и устойчивые данные относительно индивидуальных различий мыслительной деятельности компьютерных пользователей.

В модифицированном варианте методики термин «гибкость» мышления трактуется как легкость в изменении мыслительной программы деятельности в условиях, объективно требующих ее перестройки. Ригидность мышления предполагает затрудненность такой перестройки. Данное представление автора о гибкости мышления не противоречит нашему пониманию данного феномена, т.е. возможность студента порождать разнообразные идеи и стратегии, выходящие за рамки типичных решений, и быстро переключаться от одного аспекта анализа задачи к другому.

Известно, что в психологии различают три аспекта «гибкости-ригидности»: когнитивный, аффективный и мотивационный, иногда еще поведенческий. Когнитивный аспект «гибкости-ригидности» связан с легкостью в перестройке привычных восприятий, представлений, и мыслей в измененной ситуации и, как следствие, выражается в быстроте своевременного и адекватного ситуации принятия решений.

Данная методика позволяет изучать только когнитивную «гибкость-ригидность» мышления. Уровень гибкости, проявляемый студентом в различных ситуациях, это индивидуальный показатель его внутренних ресурсов умственной адаптации к изменившимся условиям задачи, требующих смены тактических способов решения.

Диагностика показателей когнитивной «гибкости-ригидности» основывается на нейрофизиологических данных о том, что гибкость обнаруживает значимые корреляции с таким первичным свойством нервной системы, как подвижность, т.е. способность быстро реагировать на изменения в окружающей среде. Регистрация осуществляется путем фиксации скорости возникновения и прекращения выполнения упражнения (число правильных переключений), точности выполнения.

Методика состоит из четырех упражнений, различающихся по уровню сложности выполнения и опирающихся на феномен интерференции. На выполнение каждого упражнения дается 90 секунд. Обработка данных осуществляется по формуле  $K(\text{гиб}) = M(\text{ср})/M1$  и вычисляется коэффициент когнитивной гибкости.  $M(\text{ср}) = (M2 + M3 + M4)/3$ ,  $M$  - количество правильных ответов во втором, третьем и четвертом упражнении.  $M1$  – количество правильных ответов в первом упражнении, являющемся эталонным. Если величина  $K(\text{гиб})$  лежит в пределах 0,5-1,0, то это означает, что испытуемый обладает достаточно гибким мышлением, способен легко и быстро переходить от одного вида мыслительной деятельности к другому. Если величина  $K(\text{гиб})$  меньше 0,5, то это свидетельствует о низком уровне гибкости мышления.

Анализ методической литературы показал, что для диагностики критического мышления ряд специалистов [18, 100, 121 и др.] выделяют три группы методов. Первая группа методов включает комплекс приемов, техник оценки мыслительной компетенции и критичности ума в применении к широкому классу проблем, ситуаций, ценностей и установок на критичность. Вторая группа - методики оценки способностей и умений критически мыслить в определенных ситуациях, конкретных предметных областях. Третья группа – методики оценивания отдельных аспектов критичности мышления, выраженных в виде конкретных умений, например, осмысливать и определять проблему, сравнивать свои и чужие доказательства при решении задач и др.

В этом аспекте была использована методика «Самостоятельность мышления», предложенная О.К.Тихомировым и В.Е.Ключко.

В нашей работе использовался ее модифицированный вариант О.Ф.Керимова [100], относящийся к первой группе методов. В частности, студентам предлагалось восемь заданий, фиксирующих рефлексивную и оценочную функцию критичности мышления и проявляющуюся в таких качествах, как логичность (1- 6 задание), целостность (1-8), нахождения противоречивости (6-8 задание). В первых шести заданиях в качестве экспериментального материала использовались серии рисунков. Каждая из серий объединяла по три рисунка, которые испытуемый мог при желании объединить единым замыслом, общей идеей по принципу «киноленты». Предъявление рисунков каждой серии производилось в строго определенной последовательности.

Под предлогом проверки наблюдательности испытуемым предлагалось как можно полнее рассказать о содержании изображений. После инструкции следовало предъявление первого рисунка – первого кадра серии. После рассказа испытуемого о содержании первого кадра предъявлялся второй и т.д. Некоторые серии рисунков содержали познавательные противоречия, выявить которые испытуемый мог только в процессе установления связей между кадрами в серии, соотнося их между собой (например, в четвертой серии). В части заданий – предъявлялся специально составленный текст, заключающий в скрытом виде противоречие. Текст подавался испытуемым в виде пословиц и выражений, содержащих противоречие.

В нашем диагностическом исследовании характер выполнения заданий давал возможность установить одну из трех относительных градаций уровня критичности студентов: низкий, средний и высокий уровень. Результаты выполнения заданий позволили определить уровень критичности студентов в изучаемых группах. Чем больше ошибок и противоречий отмечал испытуемый в ходе выполнения заданий, тем более высокий уровень критичности присваивался ему.

Модифицированная методика Дж.Тейлора, в адаптации Т.А.Немчина и В.Г.Норакидзе, позволяет диагностировать уровень эмоциональной устойчивости [39]. Эта методика представляет собой одну из шкал Миннесотского многофакторного опросника (ММРП) и предназначена для измерения уровня личностной тревожности.

Использованный в нашем исследовании адаптированный вариант методики Т.А.Немчина и В.Г.Норакидзе позволил выявить у студентов уровень эмоциональной устойчивости, проявляющейся в процессе деятельности. Так как на экспериментально-развивающем этапе предполагалось, что мы зададим условия, создающие эмоциональное напряжение и, соответственно, позволяющие отследить реальное проявление показателя эмоциональной устойчивости. Основными проблемными условиями были выбраны режим работы в ситуации временного лимита и повышенной значимости полученных результатов.

В третий блок вошли методики, позволяющие изучить особенности оперативного мышления (ОМ), в частности: его уровни («Словесный или цифровой лабиринт»), типы мышления («Профиль мышления»).

Прежде чем перейти к описанию данных методик, необходимо отметить следующее. Психологами А.А.Крыловым, С.А.Маничевым, Е.Е.Ящишиным и др. установлено, что среди факторов, определяющих оперативное мышление, наиболее информативными являются также характеристики, как: быстрая ориентация в ситуации, своевременное нахождение значимых объектов для решения ситуации и точное принятие решения. Указанные характеристики фиксируются по нескольким показателям, традиционно принятым при изучении ОМ (t - время реагирования и n- количество правильно решенных заданий или ошибок, выполненных в режиме лимита времени).

Методика «Словесный или цифровой лабиринт», предложенная Е.Е.Ящишиным, построена по принципу нахождения кратчайшего дозволенного пути решения. Эта методика по своему содержанию является

моделированием проблемной ситуации, которая должна быть разрешена в условиях лимита времени и субъективной значимости. Успешное выполнение задания и высокий уровень ОМ определяется способностью студента правильно анализировать предметную ситуацию, выделять в ней существенную информацию, быстро принимать решение и реализовывать его [206].

Диагностической процедурой методики «Словесный лабиринт» предполагается следующее: каждому испытуемому предлагается 10 задач – словесных лабиринтов. Под лабиринтом подразумевается столбик беспорядочно перемешанных букв из 6 строк по 6 букв в каждой строке (см. приложение ). Набор букв выглядит случайным, но в нем обязательно зашифровано какое-нибудь слово. Задача состоит в том, чтобы как можно скорее при наличии лимита времени найти выход из лабиринта, используя три правила. Первое состоит в том, что вход в лабиринт всегда начинается с правого нижнего угла, а выход из лабиринта находится в верхнем левом углу, т.е. вход и выход лабиринта всегда четко определены. Второе правило – передвижение по лабиринту только ходом шахматной фигуры, например, ладьи, и только по прямой линии на любое количество букв. Третье правило – любая «пройденная буква входит в зашифрованное слово, пропустить или перескочить ее невозможно. Найденное слово записывается с указанием времени поиска. По результатам выполнения всех 10 лабиринтов определяются уровни оперативного мышления (низкий, средний или высокий).

Методика «Профиль мышления» изложена В.А.Ганzenом, К.Б.Мальшевым, Л.В.Огинцом и направлена на оценку преобладающего типа мышления: предметно-оперативное, образное, логическое, символическое и синтетическое (креативное). Авторами данного психодиагностического подхода под типом мышления понимается индивидуальный способ аналитико-синтетического преобразования информации. По их мнению, независимо от типа мышления человек может

характеризоваться определенным профилем мышления. Он отображает доминирующие способы умственной переработки информации на основе присущих ему типов мышления и уровня его креативности (творческий потенциал) как субъекта [55].

В контексте нашего исследования особый интерес представляет информация о степени развития предметно-оперативного мышления у студентов, так как мы предполагаем, что предметно-оперативное мышление неразрывно связано с предметом в пространстве и времени. Преобразование информации осуществляется с помощью предметных действий. Существуют физические ограничения на преобразование. Операции выполняются только последовательно. Результатом является мысль, воплощенная в двигательных действиях, в создании новой конструкции. Этим типом мышления обладают люди с практическим укладом ума. Поэтому нами при диагностике особенностей оперативного мышления использовались все шкалы приведенной методики.

### 2.3. Описание экспериментальной компьютерной задачи и принципов ее построения

Одной из целей экспериментально-обучающего этапа исследования явилась разработка и стандартизация специальных компьютерных задач, основанных на материале графического интерфейса, позволяющих выявлять и оценивать выраженность операционального компонента.

Анализ психологической и специальной литературы показал, что среди факторов, определяющих компетентность современного специалиста, важное значение имеют не только его знания, навыки работы с компьютерными технологиями, но и такие особенности мышления, как быстрая ориентация в различных ситуациях, своевременное узнавание тех объектов, которые могут создавать нестандартные и экстремальные ситуации, и, соответственно, принятие правильных решений [83, 146 и др.]. В контексте сказанного работа

с графическим интерфейсом позволяет моделировать необходимые условия для диагностики операциональных компонентов оперативного мышления

Одной из востребованных в практике любой профессии является работа с интерфейсом, т.е. типом компьютерных задач, являющихся обязательными для работы в системе «человек-компьютер». Так, предлагаемый графический интерфейс включает меню, блоки, кнопки, фигуры, схемы, текстовый материал и другие элементы. Распределение и организация этих элементов на экране создаются таким образом, чтобы помочь пользователю в выполнении требуемых компьютерных задач. С точки зрения психологических требований важно так спроектировать отдельные элементы и их структурную организацию, чтобы минимизировать умственные усилия пользователя при выполнении задач.

Другой важный аспект оптимизации деятельности пользователя заключается в правильном проектировании взаимодействия задач и их распределения во времени. Например, задача, на которую направлено основное внимание пользователя, может интерферировать с дополнительной задачей. Сокращение когнитивной нагрузки при выполнении задачи облегчает возможность переключения внимания с одной задачи на другую, а значит, повышает эффективность в целом. В теории деятельности выделяют базовые элементы, которые представлены на рисунке 2.1.

Как видно из рисунка, субъект - индивид, взаимодействующий с ситуацией, стремится достичь цели, задачи. Задача - финальная цель задачи - заданная в определенных условиях и, представляющая собой логическую организацию действий, направленных на достижение цели задачи.

Инструмент, или орудие, - в теории деятельности может быть внутренним, либо умственным, а также внешним, или материальным. Внутренний инструмент - это интериоризированная знаковая система, образы и т.д., используемые для преобразования внутренних умственных объектов; внешний инструмент - это инструмент материальный, который служит для преобразования внешних материальных объектов.

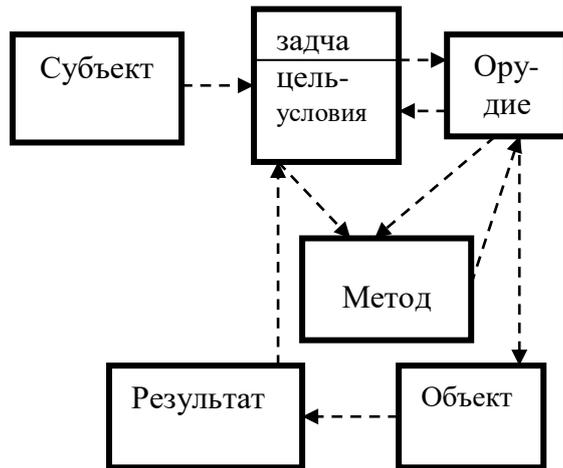


Рис. 2.1 Базовые элементы деятельности

Продукт, или результат - это то, что получается в результате деятельности; объект - может быть материальным или идеальным и преобразуется в соответствии с целью деятельности. Метод - это социально установленные требования и процедуры деятельности.

Для анализа компьютерных задач в соответствии с принципами, развиваемыми в теории деятельности, нами было рекомендовано разделить экран на три функционально различные области. В соответствии с этим мы на экране выделили такие функциональные области как: область цели (goal); область объекта (object); область инструмента или орудия (tool). Это позволяет проанализировать структуру компьютерной задачи в процессе освоения.

Анализ взаимодействия пользователя с различными областями экрана даёт возможность выявить процесс построения умственной модели компьютерной задачи описать, как происходит переориентирование внимания при выполнении задачи и её освоении. Использование таких областей также позволяет ввести специальные замеры оценки эффективности деятельности.

По данным Г.А.Балла, В.Shneiderman, S.Payne, A.Green, I.Bedny, J.Meister, D.Norman, существуют различные принципы, которые необходимо учитывать при проектировании компьютерных задач [14, 15, 214, 221, 241]. Один из таких принципов положен нами в разработку задач графического интерфейса и получил название «согласованность» (consistency). В.Shneiderman определил принцип согласованности как взаимоотношения различных элементов интерфейса и их свойств с требованиями выполняемой задачи, включая выполнение таких требований как знакомство (familiarity), совместимость (compatibility), согласованность сценария и т.д. [235]. S.Payne, A.Green утверждают, что принцип согласованности влияет на быстроту и качество обучаемости компьютерной задаче, а также на эффективность ее выполнения. [221]. Таким образом, согласованность может рассматриваться как определенный аспект сложности компьютерных задач.

В процессе разработки задач графического Интерфейса также учитывались и другие факторы сложности, которые выделили I.Bedny, J.Meister, S.Payne [217, 230, 233]. В частности: количество элементов задачи, их структурная организация; взаимоотношение статических и динамических элементов; 3) нагрузка на психические процессы в период выполнения; 4) степень неопределенности задачи; 5) наличия противоречий в процессе принятия решений.

Кроме указанных факторов сложности, измеряются еще фактор времени, сложность и трудность задачи. С одной стороны, чем больше ограничений во времени имеет пользователь, тем сложнее является задача. Сложность выступает как объективная характеристика задачи, а ее субъективной характеристикой является трудность.

В зависимости от индивидуальных особенностей личности и мышления человека, его прошлого опыта задачи одной и той же сложности могут восприниматься пользователем как задачи разной трудности. Чем сложнее объективно задача, тем более вероятно, что она будет восприниматься как более трудная. Концепция сложности и трудности связана с оценкой

надежности задачи. Чем сложнее задача, тем больше вероятность того, что могут возникнуть ошибки и отказы в работе. Оптимизация задачи по сложности один из путей повышения эффективности и надежности ее выполнения.

Обобщая указанные факты, можно предположить, что работа с графическим интерфейсом, имеющим диагностическую ценность, может еще использоваться для развития операционального компонента оперативного мышления, что, в свою очередь, способно повысить эффективность деятельности пользователя. Такой интерфейс предполагает манипулирование различными графическими символами на экране. Использование таких символов на экране делает их более наглядными, чем абстрактными. Это значительно облегчает интерпретацию информации, которая представляется.

Использование графического интерфейса также позволяет вводить условия как бы «прямого манипулирования» (direct manipulation) требуемыми объектами [144]. Как мы видим, графический интерфейс обладает многими преимуществами по сравнению со сложными абстрактными знаками, словами и математическими символами. Он включает не только изображение конкретных объектов, но и таблицы, диаграммы, образы, чертежи, и т. д. Правильно сконструированный графический интерфейс снижает сложность выполняемых компьютерных задач. Его содержание составляют не только характер взаимоотношения наглядных элементов интерфейса с реальными объектами, но и их рациональная структурная организация на экране.

Для дифференцированной диагностики и развития оперативного мышления в работе разрабатывались и предлагались специальные компьютерные задачи, построенные с учетом интегративных принципов проектирования и отличающиеся разным уровнем сложности.

Разработанные в нашей работе компьютерные задания по своему содержанию являются моделированием проблемной ситуации, которая

должна быть разрешена в условиях лимита времени. Успешное выполнение заданий определяется способностью студента правильно анализировать предметные ситуации, выделять в них полезную информацию, абстрагируясь от элементов, не имеющих существенного значения для решения задачи, быстро принимать решение и реализовать его.

На рисунке 2.2. показан начальный экран перед экспериментом. Внизу, в центре экрана, имеются ячейки с буквами. Они должны быть расположены в требуемые позиции. Каждый фон буквы должен иметь один из заданных цветов. Некоторые из букв должны быть подчеркнуты или перечеркнуты в середине горизонтальной линией. Некоторые буквы должны быть выделены жирным шрифтом. Все эти преобразования осуществляются в соответствии с заданной целью деятельности.

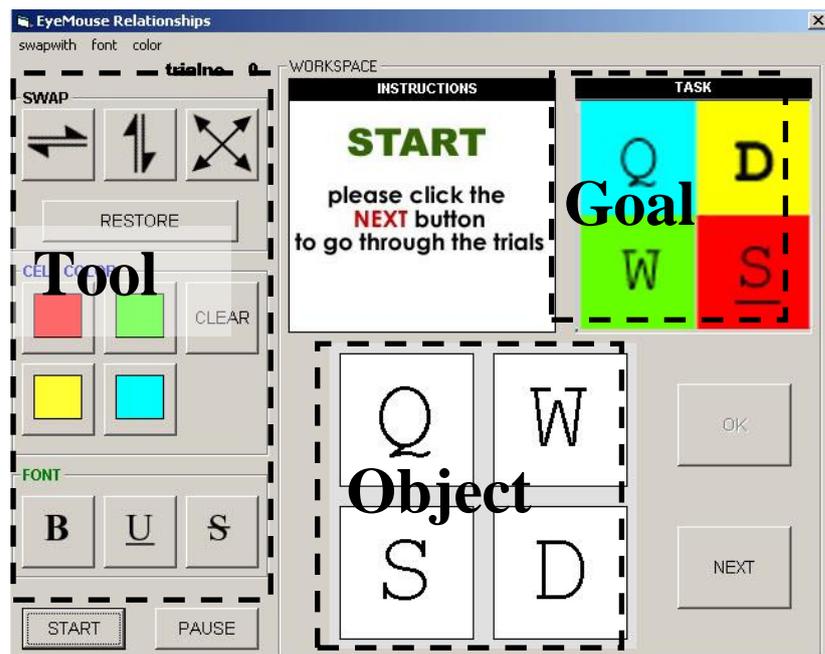


Рис. 2.2 Экспериментальный интерфейс

Цель деятельности задается графически на экране в том месте, где имеется обозначение «GOAL».

Все дальнейшие преобразования осуществляются с помощью внешне заданных инструментов. Имеются три группы взаимосвязанных инструментов. На приведенном рисунке верхняя группа инструментов

(«SWAP») обеспечивает перемещение буквы. Последняя может осуществляться горизонтально, вертикально и по диагонали.

Следующая группа инструментов позволяет менять цвет фона, на котором расположены буквы. Используемые цвета - красный (Red), зеленый (Green), желтый (Yellow), голубой (Blue).

Нижняя группа связана с изменением характеристик букв («FONT»). Левый крайний инструмент используется для выделения буквы жирным шрифтом (Bold). Средний позволяет подчеркнуть заданную букву. Правый крайний инструмент обеспечивает перечеркивание буквы горизонтальной линией.

Выполнение очередной задачи, направленной на преобразование исходной ситуации, характеризуется словом «попытка» (trials). Начало выполнения задачи обозначается на экране словом «старт» (START) и соответствующей инструкцией: нажать в правом нижнем углу кнопку «NEXT».

После нажатия этой кнопки в правом верхнем углу появляется очередная цель, в соответствии с которой осуществляется преобразование исходных состояний ячеек (см. на рис. 2.2.). Для того, чтобы осуществить преобразование соответствующей ячейки, ее нужно активизировать, т.е. нажать на соответствующую ячейку. Вокруг активизированной ячейки появляется черная каемка. После этого можно проводить необходимые преобразования этой ячейки.

Завершая задачу, испытуемому следует нажать кнопку «ОК». Время выполнения задания регистрируется автоматически. Затем выполняется новая попытка. Преобразования осуществляется в соответствии с новой целью задачи. Испытуемых инструктируют о том, что имеются определенные ограничения (constraints) в выполнении последовательности преобразований. Однако, они не знают, какие точно ограничения имеются в преобразовании ситуации. Возможные ограничения выявляются самими испытуемыми в процессе самообучения. Процесс самообучения характерен

для данных компьютерных задач и является важным компонентом деятельности.

Уточним, что одной из целей в разработке экспериментальной компьютерной задачи было выявление взаимоотношений между ее сложностью и особенностями операционального компонента ОМ в процессе ее решения. Сложность компьютерной задачи задается путем изменения расположения элементов интерфейса и последовательности выполнения задачи. Это приводит к тому, что совместимость элементов экрана и последовательности выполняемых действий пользователя изменяется.

Нарушение совместимости рассматривается как фактор, увеличивающий сложность компьютерной задачи. Чем сложнее задача, тем труднее процесс ее освоения и решения. При решении предлагаемых задач возможны различные последовательности их выполнения. Однако, анализ задач и пробные, пилотажные исследования показали, что позиция буквы в ячейках рассматривается как доминирующее свойство. В результате наиболее часто встречающейся последовательностью выполнения задачи было изменение позиций букв в ячейках, а затем испытуемые либо меняли цвет ячеек (фон букв), или меняли, как требовалось, характеристики букв. В соответствии с полученной информацией в дальнейшем исследовании нами использовались два варианта экрана и две последовательности выполнения задачи. Если последовательность расположения инструментов (tool) совпадала с последовательностью действий при выполнении задачи, то такая задача называлась совместимой. Если последовательность расположения инструмента (tool) на экране не совпадала с последовательностью выполняемых действий, то такая задача называлась несовместимой. Последняя задача считалась более сложной.

#### Описание вариантов задач:

А. Задача, совместимая сверху.

В данной задаче позиции инструментов показаны на рисунке 2.3. Последовательность выполняемых действий совпадает с последовательностью расположения инструментов. Испытуемый использует сначала верхний инструмент (инструмент для перемещения буквы), затем инструмент для изменения цвета, а затем инструмент для изменения характеристик букв. Последовательность преобразований совпадала с расположением инструмента и осуществлялась сверху вниз.

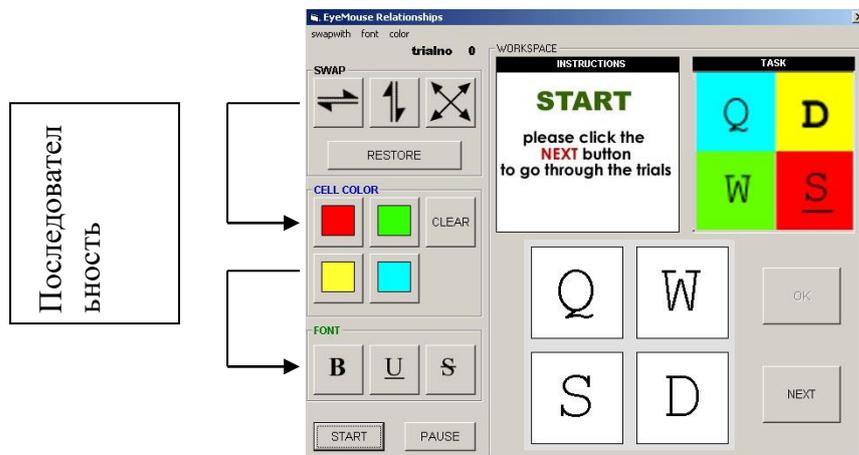


Рис. 2.3 Задача, совместимая сверху

Б. Задача, совместимая снизу.

В этой задаче позиция инструментов меняется как показано на рисунке 2.4.

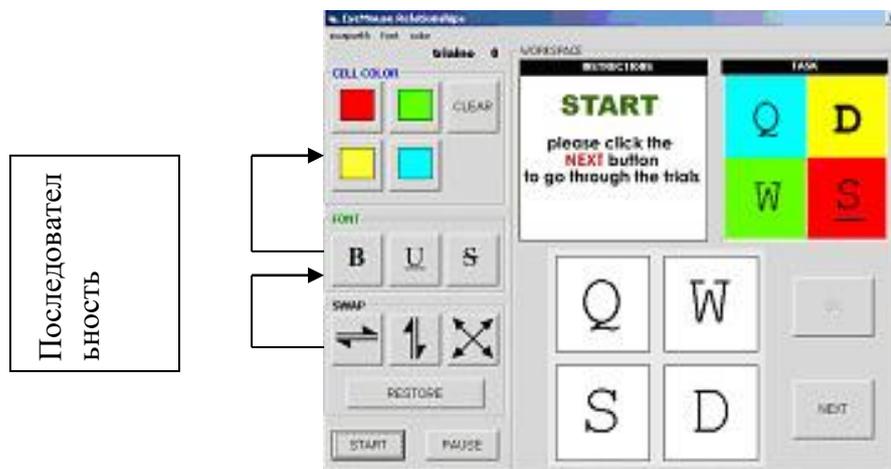


Рис. 2.4 Задача, совместимая снизу

Последовательность действий начинается с изменения позиции букв, затем формата букв и, наконец, изменения цвета ячеек (фона букв). Таким образом, выполнение задачи происходит с использования инструмента, расположенного внизу, затем в середине и, наконец, вверху. Когда последовательность действий начинается снизу, то соответственно и располагается инструмент там.

В. Задача, не совместимая сверху (см. рис. 2.5.).

Интерфейс в данной задаче имеет такое же расположение инструментов, как показано было для первой задачи (см. рис. 2.3.).

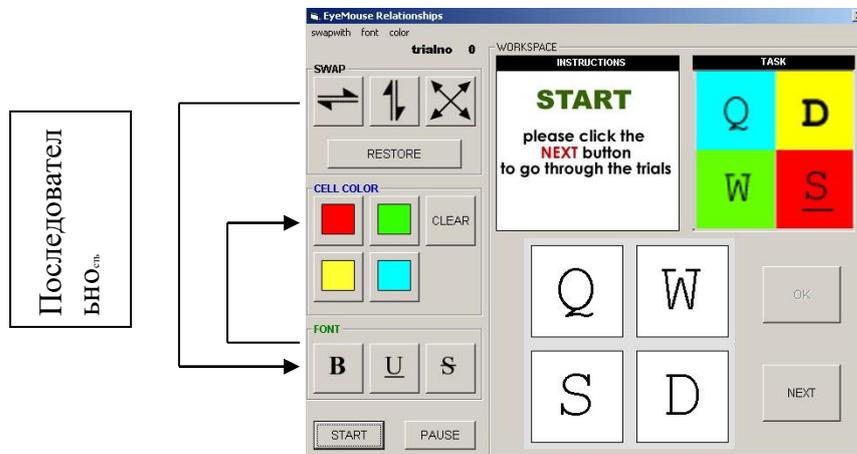


Рисунок 2.5 Задача не совместимая сверху

Вверху располагается инструмент, меняющий позицию букв, в средней позиции - инструмент, меняющий цвет ячейки, и внизу - инструмент, меняющий характеристики букв. Однако, последовательность действий устанавливается другая. Сначала нужно изменить позицию буквы, затем формат буквы, и наконец, цвет. Задача, несовместимая сверху, показана на рисунке 5.

Г. Задача, не совместимая снизу.

В данной задаче расположение инструментов такое же, как и для задачи, совместимой снизу. Однако, последовательность действий несовместима с последовательностью инструментов.

Последовательность действий предполагает сначала выполнить действия, связанные с позицией букв, затем с цветом, и наконец с форматом буквы. Задача, несовместимая снизу показана на рисунке 2.6.

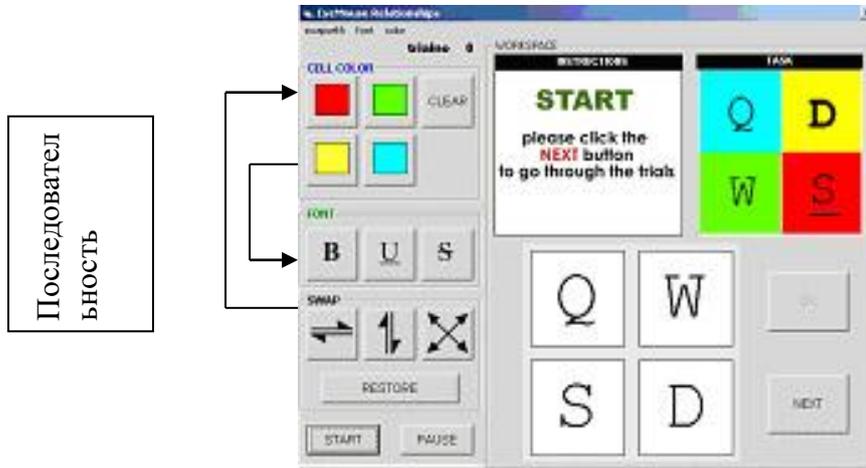


Рис. 2.6 Задача, не совместимая снизу

Таким образом, в эксперименте предполагается контролировать независимые переменные (соответственно два способа организации инструмента и два способа совместимости). Схема эксперимента показана в таблице 2.1. Информация, полученная с помощью ее данных, позволяет использовать их и в дальнейшем, но уже для дисперсионного анализа.

Визуальный анализ таблицы показывает возможности межгруппового сравнения переменных, а также выделение четырех групп испытуемых, т.е. испытуемые получают объяснение сущности задачи, возможность манипулировать отдельными свойствами задачи (изменить цвет ячейки, поменять положение и свойство буквы) и саму возможность выполнить экспериментальные задачи. Каждый испытуемый может выполнить 16 задач.

Кроме выше описанных принципов и методических шагов, применяемых при разработке экспериментальных компьютерных задач с графическим интерфейсом, нами был реализован еще один диагностический метод - регистрация движения мышки и движения глаз, а также

отслеживание их синхронизации в процессе выполнения компьютерной задачи.

Таблица 2.1

**Вариативность переменных развивающей компьютерной задачи**

Способы совместимости	Организация инструментов	Организация инструментов 2
1	2	3
Совместимость 1	Сверху – позиция, цвет, формат букв. Последовательность (совместимая) – позиция, цвет, формат букв.	Снизу – позиция, цвет, формат букв. Последовательность (несовместимая) – позиция, формат букв, цвет
Совместимость 2	Сверху – позиция, цвет, формат букв. Последовательность (несовместимая) – позиция, формат букв, цвет.	Снизу – позиция, цвет, формат букв. Последовательность (совместимая) – позиция, цвет, формат букв.
	Несовместимость сверху	Несовместимость снизу

Все данные в процессе решения компьютерных задач ( $t$  – время выполнения одного задания;  $n$  – количество попыток,  $k.o$  – количество ошибок) регистрировались на компьютере автоматически. Рассмотрим подробное описание данного диагностического приема.

2.4. Разработка и адаптация метода регистрации движения глаз и перемещения руки в процессе решения компьютерных задач

Как ранее отмечалось, одной из специфических особенностей компьютерных задач является то, что основная информация поступает к пользователю с экрана через зрительный анализатор. Кроме этого, в процессе выполнения задачи пользователь перемещает указатель на экране с помощью «мышки» (mouse), а затем осуществляет нажатие (clicks) на соответствующий элемент на экране. Отсюда вытекает необходимость

исследовать как переработку зрительной информации, так и двигательный процесс.

В соответствии с принципом единства когнитивных и двигательных компонентов мыслительной деятельности в процессе решения компьютерных задач нами планировалось проведение синхронного анализа движения глаз и моторной активности пользователя. Это потребовало довольно сложного технического оснащения эксперимента. Кроме анализа движений глаза и руки, осуществлялся качественный анализ мыслительной деятельности. Он включал наблюдение, опрос, анализ ошибок и экспертный анализ.

Необходимо отметить, что регистрация движений руки и глаза обеспечивает автоматическое накопление временных параметров, характеризующих мыслительную деятельность в процессе выполнения задач. В этих условиях фиксирование данных осуществлялось для каждого варианта задачи, выполняемого после успешного завершения предыдущего ее варианта. Такая организация эксперимента давала возможность проследить выраженность операционального компонента оперативного мышления, необходимого для выполнения указанного типа задач. В эксперименте также осуществлялось:

а) регистрация движения глаз в процессе выполнения компьютерной задачи, что позволяло фиксировать подвижность зрительно-моторного компонента оперативного мышления;

б) регистрация перемещения руки, связанного с движением «мышки» и нажатия на соответствующий элемент на экране, тем самым появлялась возможность оценивать подвижность моторно-двигательного компонента ОМ;

в) наблюдение, опрос, анализ ошибок.

Напомним, что под подвижностью сенсомоторных действий мы понимаем уровень активности соответствующих движений, отражающих

время и точность выполнения задачи. Рассмотрим перечисленные методические подходы более подробно и в заданном порядке.

Так, для регистрации движения глаз в процессе выполнения компьютерных задач нами использовалась адаптированная к целям работы РК 42610С1 глазодвигательная следящая система, построенная по принципу отражения света от движущегося зрачка (pupil/corneal reflection system). Описание всей системы представлено в приложении А (рис. А 1 – А 3).

Процедура регистрации заключается в следующем. С помощью ленты над глазом крепилась видеокамера, регистрирующая движения глаза. Камера и зеркало посылали глазу два сигнала, которые регистрировались и обрабатывались компьютерной системой (Eye movement Data Acquisition software). Отслеживалось также положение головы с помощью (Head Hunter System). Фиксация положения глаз испытуемого осуществлялась с помощью опоры подбородка испытуемого на подставке, которая устанавливалась относительно линии оси симметрии и монитора.

Перед началом экспериментов с испытуемым производилась регулировка подставки для подбородка с тем, чтобы  $25^\circ$  угла его зрения охватывал экран монитора. Такая процедура именовалась калибровкой. При проведении исследований использовалось два монитора. Первый монитор предназначался для того, чтобы экспериментатор мог видеть перемещение взгляда и указателя по экрану испытуемого. Второй монитор использовался для того, чтобы видеть движение мышки, осуществляемое рукой испытуемого. Все эти изменения, а также поведение испытуемого во время выполнения задачи фиксировалось видеокамерой, расположенной в полутора метрах от него.

Эксперимент проводился в затемненной комнате. При необходимости испытуемый огораживался с двух сторон черной перегородкой поглощающей максимальное количество общего освещения.

Осуществлялась одновременная запись движений руки и глаз, с последующим разложением этих действий на различные составляющие.

Данные эксперименты проводились на специальном стенде, не имеющем отношения к компьютерным задачам. Испытуемые выполняли манипулятивное пространственное перемещение руки с определенного места управления. Это позволило перемещать пятно на эсцилографе по заданной траектории. Движение руки раскладывалось по трем осям, а движение глаза по двум.

Следует отметить, что изучением движений глаз в комбинации с движением занимались как отечественные, так и зарубежные авторы [88, 207, 213 и др.]

В процессе таких исследований удалось выявить сложные координационные взаимоотношения макро- и микро-движений глаза и руки. Были выявлены как преобразовательные (трансформационные), так и когнитивные функции движения глаз и руки. Установлены интересные факты в области регуляции движения руки в условиях зрительного контроля и при его отсутствии. Обнаружено, что микродвижения глаз имеют много общего с микродвижениями пальцев руки в процессе осязания. Такие исследования оказались важным фактором доказывающим взаимосвязь моторики и когнитивных компонентов деятельности. Однако эти исследования имели скорее общетеоретическое, чем прикладное значение.

Зарубежными специалистами (J.Anderson, G.Byrne, A.Harnof, B.Smith и др.) осуществлено в этом аспекте несколько прикладных исследований, в которых регистрировались движения глаз и руки [205, 211, 220, 237]. Однако, в этих работах анализ взаимоотношения движений глаза и руки не проводился. В дальнейшем на основе принципа единства двигательной и когнитивной деятельности был разработан метод анализа деятельности с применением регистрации движения глаз и руки при выполнении компьютерной задачи. В данном методе вместо того, чтобы анализировать суммарную траекторию движения глаз (cumulative scan path), было предложено разложить это перемещение на более элементарные и легко читаемые составляющие. Такие составляющие ассоциировались с

определенными движениями руки при перемещении мышки (mouse) и соответствующего нажатия. Отличительным моментом данного подхода является также то, что разложение на составляющие легко осуществляется с помощью специально разработанной программы, т.е. зная специфику перемещения глаза на небольшом участке траектории и последующую двигательную активность мышки, гораздо легче интерпретировать назначение двигательной активности глаза. Кроме того, возникает возможность ассоциации движения глаз с умственными и двигательными действиями пользователя.

Опираясь на эти и другие знания, мы использовали их при разработке собственного методического приема для проведения эксперимента. В нашем случае движение глаз и руки соотносилось с различными стадиями решения компьютерных задач и с классификацией областей экрана (области экрана, относящиеся к объекту деятельности, инструментам и цели деятельности). На рисунке 2.7 показано, как выделяются указанные области в соответствии с заданной классификацией.

Опишем их более подробно: а) область экрана, которая относится к объекту деятельности. На ней представлены элементы деятельности, которые преобразуются в соответствии с ее целью деятельности (object area); б) область экрана, которая относится к цели деятельности. Это конечное состояние объекта после его преобразования (goal area); в) область экрана, на которой находится инструмент, с помощью которого осуществляется преобразование объекта (tool area).

Предлагаемая классификация различных частей экрана позволяет также проанализировать, как перемещается внимание субъекта по экрану в зависимости от структуры выполняемой деятельности и стадии освоения задачи.

Рассмотрим пример. На рисунке 2.7. показана интегральная траектория перемещения взгляда при выполнении компьютерной задачи одним испытуемым. Данная траектория отражает типовую стратегию деятельности.

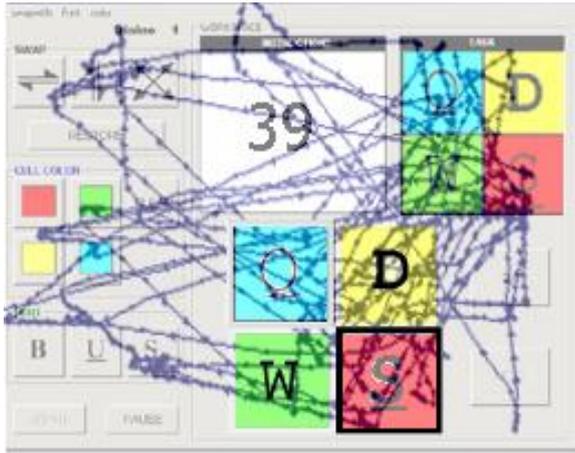


Рис. 2.7 Интегральная запись траектории движения глаз при решении компьютерной задачи

Это традиционный метод анализа движений глаз. При этом компьютерная программа определяет общую длительность перемещения глаз, ведет учет фиксаций, и анализ данных в какой области экрана частота фиксаций больше.

Согласно нашему подходу интегральная кривая движения глаз делится на сегменты, т.е. выделяется фрагмент движения глаз между нажатиями на мышку. Этот фрагмент разделяется на логически завершенные фрагменты деятельности и ассоциируемые движения глаз. Разделение осуществляется таким образом, чтобы каждый фрагмент движения глаз мог легко прослеживаться исследователем визуально. Движения глаз сопоставляются с результатами наблюдений, вербальными протоколам, ошибками, и последующим нажатием на мышку. Сопоставление полученных данных позволяет легко проанализировать логику зрительного анализа пользователя, понять назначение перемещения глаз.

Рассмотрим более подробно наш новый метод анализа движений глаз на примере этого же испытуемого. На рисунке 2.8 приводятся только два фрагмента движения глаз из 12 для демонстрации метода. (фрагменты А и Б). Каждый фрагмент позволяет легко проследить перемещение глаза от одного

элемента задачи к другому, а также сопоставить эти перемещения с последующим преобразованием ситуации. Второй фрагмент движения глаз, показанный на рисунке Б демонстрирует перемещение глаз после предыдущего нажатия на мышку и до последующего нажатия на неё. На рисунке А показан пример записи движения глаз, выполненные в начале решения задачи. Глаз начинает двигаться со стартовой позиции. Его запись на данном фрагменте заканчивается, когда испытуемый перемещает курсор к ячейке с буквой D в области объекта и нажимает на неё. Приведенный наглядный материал демонстрирует новый подход анализа перемещения глаз и возможности его использования для анализа оперативного мышления.

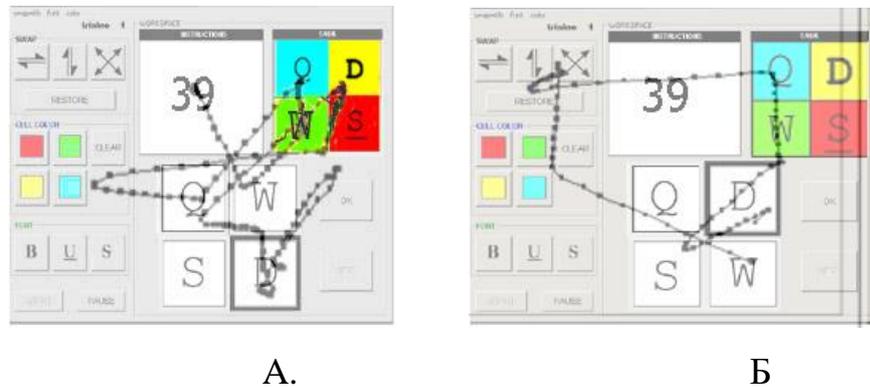


Рис. 2.8 Метод записи фрагментов движения глаз

Таким образом, разработанный нами метод позволяет вычленить когнитивные компоненты оперативного мышления у студентов при решении ими компьютерных задач. В данном случае движения глаз рассматриваются как экстернизированные элементы мыслительной деятельности. Анализируя движение глаз на рисунке 2.8 (фрагмент А), мы видим, как студент осуществляет построение умственной модели задачи, адекватной для первого этапа ее выполнения. Также из рисунка видно, что студент в основном осуществляет многократное перенесение взгляда с элементов цели на элементы в области объекта. Что, в свою очередь, позволяет нам судить о его функциональных возможностях в построении взаимоотношений между элементами в этих двух областях. Как мы видим, разрозненные элементы

ситуации структурируются. Движения глаз все больше концентрируются на ячейках с буквой D в области цели и в области объекта. Далее становится понятным, что после предварительного анализа ситуации студент все больше концентрирует внимание на ячейках, содержащих букву D, хочет начать преобразование ситуации именно с этих элементов. Нажатие клавиши на ячейку, содержащую эту букву, в области объекта сделало рамку этой ячейки черной. Это значит, что следующий этап потребует анализа расположения инструментов и выбор адекватного перемещения для буквы вверх. Анализ первого фрагмента движения глаз показывает, что движения глаз можно рассматривать как экстернизацию процесса оперативного мышления. Кроме того, становится ясно, как строится умственная модель задачи, адекватная для первой стадии её решения.

Дальнейший анализ показывает, что, после того как студент нажимает на ячейку с буквой B и активизирует её, он переходит к следующему этапу (фрагмент Б). На данном этапе ему необходимо найти адекватный инструмент и путем нажатия на него переместить букву B вверх. Анализ движения глаз показывает следующее. Глаз начинает движение от активированной ячейки (область объекта), движется вверх в область инструмента и останавливается на инструменте, обеспечивающем вертикальное перемещение буквы. При этом мышка движется в ту же область (регистрация движения руки обеспечивалась с помощью киносъёмки). После этого глаз перемещается вправо и через область цели движется к исходной позиции. Одновременно с этим студент нажимает на соответствующий инструмент. Происходит перемещение буквы вверх. В виду того что глаз находится в исходной позиции, студент может немедленно проконтролировать результат своего действия. Как видно из второго фрагмента (фрагмент Б), траектория фиксации глаз испытуемого демонстрируют, как он строит умственную модель ситуации, необходимую для второго нажатия на мышку и немедленного контроля результата практического действия. По нашему мнению, динамическая умственная

модель ситуации на данном этапе отражает взаимоотношение между элементами области инструмента и области объекта. Особое значение приобретает структурное взаимоотношение между инструментом, обеспечивающим вертикальное перемещение, и перемещаемой буквой. Как было установлено, испытуемый строит динамические модели ситуации, адекватные данному этапу решения задачи. В дальнейшем на основе полученных данных нами осуществлялось выделение когнитивных действий для каждого фрагмента движений глаз.

По результатам приведенного нами наглядного примера можно констатировать, что предложен оригинальный метод интерпретации движений глаз. Также необходимо отметить, что в соответствии с принципами теории деятельности данный метод позволяет учитывать области, в которых перемещается глаз, и траекторию перемещения глаз из одной области в другую. Это позволяет реализовать принцип построения умственных моделей деятельности на различных этапах выполнения компьютерных задач.

Из приведенных фрагментов движения глаз можно проследить, как строится умственная модель задачи и что представляет собой гностическая динамика. На первом этапе студент старается уяснить, какова специфика расположения элементов ситуации в области цели, а затем в области объекта (фрагмент А). На втором этапе он пытается выявить взаимное расположение элементов в этих областях по отношению друг к другу, т.е. студент строит умственную модель исходной ситуации в этих областях экрана. Перемещение глаза к инструменту носит единичный характер. После этого студент начинает рассматривать задачу в целом. Он обращает внимание на расположение инструментов и их возможное использование при преобразовании ситуации. На основе информации, полученной из первого и второго фрагментов движения глаз (фрагмент А и Б), мы можем проследить как студент перемещает внимание по экрану компьютера и строит динамическую умственную модель ситуации, которая позволяет

формировать гипотезы, цель и программу деятельности. Это значит, что от ориентировочной части задачи он переходит к решению о том, как трансформировать исходную позицию. Студент решает активизировать ячейку С в области экрана с помощью соответствующего инструмента. Чисто умственная часть деятельности заканчивается, когда студент нажимает на соответствующий инструмент и активизирует ячейку С в области объекта (на данной ячейке появляется черная рамка).

Таким образом, предлагаемый метод позволяет зарегистрировать всю его умственную деятельность между двумя нажатиями на мышку. Становится понятным, что в зависимости от того, как студент умственно манипулирует элементами задачи, он может по-разному строить умственную модель ее решения. Это и есть гностическая динамика перед первым нажатием на мышку при выполнении анализируемой компьютерной задачи. Это пример экстероризации первой стадии умственной активности.

Рассмотрим принцип выделения и классификации действий на основе метода, разработанного в системно-структурной теории деятельности. Теоретическое обоснование принципа выделения действия и способ классификации действий в нашей работе не рассматривается. Действие рассматривается как комбинация перемещения глаза и его фиксации на объекте, когда субъект может осознать воспринимаемый глазом элемент экрана. В предлагаемой задаче осуществлялось специальное кодирование начальной и конечной точки перемещения взгляда. Например, перемещение глаза из стартовой позиции к элементу ячейки Q в области цели (Start – GQ) означает перемещение глаза от стартовой позиции через область объекта (не задерживая взгляда в этой области) к ячейке с буквой Q в области цели (Goal). Иными словами, GQ - это область цели (Goal) и ячейка с буквой Q; или OQ - означает область объекта и ячейку (элемент), содержащую букву Q или GS означает область цели (Goal area) и ячейку с буквой S. Следовательно, первая буква означает область экрана, а вторая буква означает ячейку с буквой.

Другой пример: Tcb обозначает инструмент (tool) и цвет-голубой (color-blue). В данном случае первая буква T есть инструмент (T -Tool), а две маленькие буквы внизу, т.е. первая - начальную букву слова цвет (Color), а вторая маленькая буква означает, какой цвет конкретно (blue- голубой). Исходя из предложенного способа обозначения, можно выделить следующие действия при перемещении глаза на экране:

1) Start – GQ → simultaneous perceptual action (симультанное перцептивное действие);

2) GQ - OQ → simultaneous perceptual action (симультанное перцептивное действие);

3) OQ - Tcb → simultaneous perceptual action (симультанное перцептивное действие);

4) Tcb - Gs → thinking action based on visual information (мыслительное действие на основе зрительной информации);

5) Gs - GD → thinking action based on visual information (мыслительное действие на основе зрительной информации);

6) GD - OQ → thinking action based on visual information (мыслительное действие на основе зрительной информации);

7) OQ - Ow → thinking action based on visual information (мыслительное действие на основе зрительной информации);

8) Ow - OD → thinking action based on visual information (мыслительное действие на основе зрительной информации);

9) OD - GD → thinking action based on visual information, (thinking action about activation element with letter D and its farther moving up); (мыслительное действие об активизации ячейки с буквой D на основе зрительной информации);

10) GD - OD → decision making action based on visual information (to activate element with letter D) with simultaneous motor action “move pointer to element with letter D and following click); (принятие решения о перемещении буквы D вертикально вверх на основе зрительной информации с

одновременным перемещением курсора на ячейку с буквой D и последующим нажатием на ячейку).

Из приведенной информации видно, что экстериоризированная умственная активность начинается со стартовой позиции и заканчивается первым нажатием на мышку. Все мыслительные действия заключаются в зрительном сравнении элементов ситуации по определенным характеристикам. Такой анализ позволяет оценить сложность деятельности, рационализировать способ представления информации на экране, предсказать возможность ошибок, скорость освоения задачи и т. д.

Таким образом, в отличие от интегральной оценки движения глаз, который используется другими исследователями, нами предложен новый метод, который позволяет зарегистрировать экстериоризированную мыслительную деятельность и проследить, как строятся субъектом динамические умственные модели в процессе оперативного мышления при выполнении компьютерных задач.

Благодаря созданной методике можно в учебно-профессиональной деятельности реализовать развивающий эффект компьютерных задач в становлении оперативного мышления студентов.

Выводы ко второму разделу:

1. В соответствии с целью и поставленными задачами эмпирического исследования выделены четыре его этапа: подготовительный, диагностический, экспериментально-развивающий и аналитический. На *подготовительном этапе* определился состав и объем репрезентативной выборки испытуемых, создан банк психодиагностических методик, отобраны статистические процедуры обработки эмпирических данных; на *диагностическом этапе* – реализован констатирующий эксперимент по диагностике показателей выраженности оперативного мышления (уровни и типы мышления), показателей когнитивного компонента (уровни

интеллектуального развития, вербальный и невербальный интеллект, практический интеллект) и индивидуально-личностного компонента (критичность, гибкость мышления и эмоциональная устойчивость); на *экспериментально-развивающем* – адаптирован комплекс компьютерных задач, построенных на основе графического интерфейса и позволяющий развивать и фиксировать становление операционального компонента оперативного мышления; на *аналитическом* – осуществлена математико-статистическая обработка полученных результатов.

Для интерпретации данных использовался количественный анализ, направленный на изучение взаимосвязей анализируемых психологических явлений, и качественный, направленный на группировку студентов с разным уровнем оперативного мышления и выраженностью его компонентов.

2. Разработан и обоснован системно-психодиагностический комплекс средств, включающих как традиционно надежные, валидные методики, так и новые, позволяющие диагностировать уровень оперативного мышления, а также показатели его отдельных компонентов (операционального, когнитивного и индивидуально-личностного).

Психодиагностический комплекс представлен тремя блоками методик: в первый блок вошли методики, позволяющие фиксировать показатели когнитивного компонента, в частности: уровень интеллектуального развития («Культурно-свободный тест интеллекта» Р.Б.Кеттелла); вербальный и невербальный интеллект («Тест структуры интеллекта» Р.Амтхауэра); и уровень практического интеллекта («Тест социального интеллекта» Дж.Гилфорда); во второй блок вошли психодиагностические методики, позволяющие измерить показатели индивидуально-личностного компонента оперативного мышления, в частности: гибкость мышления («Изучение гибкости-ригидности мышления» Д.Струпа), критичность мышления («Самостоятельность мышления» О.К.Тихомиров, В.Е.Клочко); эмоциональную устойчивость (методика Дж.Тейлора); в третий блок вошли методики, позволяющие изучить особенности оперативного мышления (ОМ),

в частности: уровни оперативного мышления («Словесный или цифровой лабиринт»), типы мышления («Профиль мышления»).

3. Выделены подходы и принципы, лежащие в основе разработки компьютерных задач, которые позволяют одновременно диагностировать и развивать уровень оперативного мышления и его операциональные компоненты.

При разработке и моделировании компьютерных задач были учтены следующие критерии сложности: а) совместимости и согласованности количества элементов задач; б) взаимоотношений статических и динамических элементов; в) степень неопределенности задачи; г) наличие противоречий в процессе решения с учетом фактора времени.

3. Построены 4 типа задач, различающихся по уровню сложности и характеристикам совместимости выполняемых действий и расположения инструментов: совместимые сверху, совместимые снизу, несовместимые сверху и несовместимые снизу.

4. Разработан и адаптирован метод анализа экспериментальных кривых (ЭК) на основе регистрации операциональных показателей оперативного мышления (подвижность зрительно-моторных движений глаз и движений руки).

5. Создана методика интерпретации движения глаз. Вместо традиционной интегральной кривой, которая позволяла регистрировать только общую длину пути перемещения глаза и суммарную длительность фиксации, предложена процедура сегментации зарегистрированного пути перемещения движения глаз. Суть последней в том, что посредством компьютерного программного обеспечения осуществляется разделение общей траектории движения глаз на четко интерпретируемые и сопоставимые с реальными действиями (умственными и практическими) выполняемой траектории.

В итоге это позволяет определить состав не только практических, но и умственных действий, а также анализировать специфику стратегии оперативного мышления.

### РАЗДЕЛ 3.

## ЭМПИРИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗВИВАЮЩЕГО ЭФФЕКТА КОМПЬЮТЕРНЫХ ЗАДАЧ В СТАНОВЛЕНИИ ОПЕРАТИВНОГО МЫШЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ-ГУМАНИТАРИЕВ

3.1. Соотношение показателей выраженности уровней оперативного мышления с индивидуально-личностным и когнитивным компонентами у студентов гуманитарных и технических специальностей

3.1.1. Анализ взаимосвязей показателей уровней развития оперативного мышления и индивидуально-личностного компонента у студентов разных специальностей

Прежде чем перейти к статистическому анализу результатов эмпирического исследования, необходимо напомнить следующее. Как отмечалось нами в параграфе 2.1, в начале диагностического этапа был проведен констатирующий эксперимент, в котором принимали участие студенты гуманитарных и технических специальностей первого и пятого курса обучения. В соответствии с данными формальных характеристик были выделены группы, получившие название «гуманитарные» группы, в дальнейшем обозначенные нами ГГ-1 и ГГ-5; а также «технические» группы - ТГ-1 и ТГ-5. По уровню развития оперативного мышления внутри каждой названной группы сформировались еще и подгруппы. Студенты с высоким уровнем оперативного мышления вошли в подгруппы: ГГ-1В, ГГ-5В, ТГ-1В, ТГ-5В (по 25 испытуемых в каждой подгруппе). Студенты с низким уровнем оперативного мышления вошли, соответственно, в группы: ГГ-1Н, ГГ-5Н, ТГ-1Н, ТГ-5Н (по 15 испытуемых в каждой группе).

В связи с изучением статистических связей между уровнями развития оперативного мышления и его индивидуально-личностного компонента у студентов - представителей гуманитарных и технических специальностей, показателями, характеризующими данные особенности, выступили гибкость и критичность мышления, а также эмоциональная устойчивость.

Результаты корреляционного анализа между показателями высокого уровня оперативного мышления и его индивидуально-личностным компонентом у студентов в гуманитарных и технических группах представлены в таблицах 3.1., 3.2.

*Таблица 3.1*

**Значимые коэффициенты корреляций между показателями высокого уровня оперативного мышления и индивидуально-личностного компонента в студенческих группах, различающихся курсом обучения и специальностью**

№ п/п	Группы студентов с ВУОМ	Показатели индивидуально-личностного компонента ОМ		
		ГМ	КМ	ЭУ
1	ГГ-1В	409*		-398*
2	ГГ-5В	603**	427*	
3	ТГ-1В	554*	458*	
4	ТГ-5В	621**	605**	411*

Примечания. Здесь и далее 1): ВУОМ - высокий уровень оперативного мышления, ГМ – гибкость мышления, КМ – критичность мышления, ЭУ- эмоциональная устойчивость; 2) нули и запятые опущены; 3) знак \* указывает на уровень значимости ( $p < 0,05$ ), знак \*\* - уровень значимости ( $p < 0,01$ ).

Представленный анализ таблицы демонстрирует наличие значимых положительных связей на уровне значимости ( $p < 0,01$ ,  $p < 0,05$ ) между

показателем ВУОМ (высокий уровень оперативного мышления) и ГМ (гибкостью мышления) во всех изучаемых группах, как технических так и гуманитарных специальностей. Это можно объяснить тем, что выраженность данного компонента лежит в основе любой успешной познавательной учебно-профессиональной деятельности, которая часто зависит от возможностей студентов легко переключаться от одного способа действия к другому, порождать креативные идеи и стратегии решения.

Показатель ВУОМ в группе ТГВ-5 обнаруживает положительные значимые корреляции на высоком уровне значимости ( $p < 0,01$ ) с показателями ГМ (гибкость мышления), КМ (критичность мышления) и на удовлетворительном уровне значимости ( $p < 0,05$ ) с показателем ЭУ (эмоциональная устойчивость). Эти результаты свидетельствуют о том, что все показатели индивидуально-личностного компонента ОМ (оперативного мышления) играют важную роль в активизации оперативного мышления студентов технических специальностей. Возможно, у них эмоциональная устойчивость обеспечивает спокойный, последовательный режим умственной работы, что позволяет перерабатывать большой объем информации и выдерживать высокий темп действий в процессе решения компьютерных задач. Как известно, именно такие условия ведут к критичности мышления и возможности обнаружения ошибок, что также влияет на результативность функционирования оперативного мышления.

Показатель ВУОМ (высокого уровня оперативного мышления) в группе ТГВ-1 также демонстрирует значимые положительные корреляционные связи ( $p < 0,05$ ) с показателями ГМ (гибкость мышления) и КМ (критичность мышления). Однако в данной группе студентов не обнаружены значимые корреляционные связи между ОМ (оперативным мышлением) с показателем ЭУ (эмоциональная стабильность). Этот факт можно объяснить новыми формальными и не формальными условиями, связанными с обучением на первом курсе, где происходит изменение формы и содержания учебно-профессиональной подготовки, что является

стрессовой ситуацией и требует усилий к адаптации, т.е. можно предположить, что эмоциональная устойчивость, по-видимому, у первокурсников еще недостаточно сформирована.

Также можно констатировать, что высокий уровень ОМ (оперативного мышления) в группе студентов технических факультетов характеризуется значимыми положительными корреляционными связями с показателями индивидуально-личностного компонента оперативного мышления. Более высокие значения получены по показателю гибкость мышления. Возможно, это происходит потому, что в их учебно-познавательной деятельности больше элементов оперативных ситуаций, связанных с освоением компьютерных технологий, что способствует формированию у них оперативности (в основе которой лежит гибкость мышления). Эти результаты в определенной части согласуются с другими данными, полученными исследователями в иных условиях [79, 80, 131, 160, 164 и др.]. Сюда также следует отнести то, что обычно в психологии оперативность в большинстве случаев рассматривается как приспособляемость к условиям деятельности, обеспечивающая гибкое переключение с отражения одних свойств объектов на отражение других свойств, что и приводит к оперативному решению конкретных задач.

Показатель ВУОМ (высокий уровень оперативного мышления) в группе ГГ-5В обнаруживает значимые положительные корреляционные связи ( $p < 0,01$ ) с показателями ГМ (гибкость мышления) и на уровне значимости  $p < 0,05$  с показателем КМ (критичность мышления). В данной группе значимых корреляционных связей между ВУОМ (высокий уровень мышления) и ЭУ (эмоциональная устойчивость) также обнаружено не было. Здесь выявлены положительные коэффициенты корреляций ( $p < 0,05$ ) между ВУОМ (высокий уровень оперативного мышления) и показателем ГМ (гибкость мышления) и отрицательные значимые корреляционные связи ( $p < 0,05$ ) с показателем ЭУ (эмоциональная устойчивость) в группе ГГ-1В.

Полученные результаты можно объяснить содержанием и спецификой будущей профессии. Студенты гуманитарных специальностей, как правило, не ориентированы на работу в условиях жесткого лимита времени и на повышенную материальную ответственность за полученный результат, как это характерно для профессий, связанных с оперативной деятельностью и различными техническими специальностями. Поэтому введение в нашем исследовании условия лимита времени и повышенной значимости полученных результатов при выполнении всех диагностических методик показало значимое различие по показателю ЭУ между студентами гуманитарных и технических факультетов.

Для сравнения изучаемых параметров и тех статистических закономерностей, которые выявлены в группах студентов с высоким уровнем ОМ (оперативного мышления), проанализируем результаты, полученные в группах с низким уровнем ОМ. Результаты корреляционного анализа представлены в таблице 3.2.

*Таблица 3.2*

**Значимые коэффициенты корреляций между показателями низкого уровня оперативного мышления и индивидуально-личностного компонента в студенческих группах, различающихся курсом обучения и специальностью**

№ п/п	Группы студентов с НУОМ	Показатели индивидуально-личностного компонента ОМ		
		ГМ	КМ	ЭУ
1	ГГ-1Н			
2	ГГ-5Н			
3	ТГ-1Н			
4	ТГ-5Н	526*	546*	

Примечание: НУОМ – низкий уровень оперативного мышления.

Как видно из данной таблицы, значимых корреляционных связей между показателями НУОМ (низкий уровень оперативного мышления) и показателями ГМ (гибкость мышления), КМ (критичность мышления) и ЭУ (эмоциональная устойчивость) для групп ГГ-1Н, ТГ-1Н не выявлено, кроме ГМ и КМ в группе студентов ТГ-5Н. Данный факт можно объяснить психологической сущностью явлений, которые изучаются.

Оперативное мышление обеспечивает умственную деятельность, регулирование и принятие решения в условиях ограниченного времени, все это требует реализации гибкости, критичности мышления и эмоциональной устойчивости.

Низкий уровень оперативного мышления не обеспечивает своевременного решения проблемных ситуаций и задач, а также не позволяет справиться с неопределенностью информации и режимом работы во временном лимите, что вызывает повышенную напряженность и приводит к эмоциональной нестабильности.

Студенты с низкой эмоциональной устойчивостью характеризуются состоянием повышенного возбуждения, что отражается на способах переработки информации, а также времени решения и количестве ошибок, которые они допускали. Эти студенты при предъявлении тестовых или компьютерных задач на экране хаотически нажимали кнопки, размещенные на панели, не пытаясь при этом анализировать суть задания.

Как мы уже указывали, наличие положительных значимых корреляционных связей ( $p < 0,05$ ) обнаружено между НУОМ (низкий уровень оперативного мышления) и показателями ГМ (гибкость мышления) и КМ (креативность мышления) только в группе ТГ-5Н.

Полученные результаты можно объяснить тем, что содержание процесса обучения техническим специальностям, требует постоянной работы с компьютером. Решение математических и компьютерных задач в течение нескольких лет обучения развивает определенную гибкость и критичность мышления. Именно развитие этих качеств компенсирует недостатки,

связанные с низким уровнем оперативного мышления. Как известно, критичность позволяет находить ошибки и несоответствия в результатах с заданным эталоном, а гибкость мышления обеспечивает освоение новых и нестандартных способов решения, что и позволяет сократить время решения в ряде мыслительных и компьютерных задач.

Обобщая результаты корреляционного анализа, можно констатировать следующее. Выявленные значимые положительные корреляционные связи между показателем УОМ (уровень оперативного мышления) с показателями ГМ (гибкость мышления) и КМ (критичность мышления) во всех изучаемых группах указывает на то, что данные характеристики играют важную роль в активизации оперативного мышления именно в студенческом возрасте. Они, по всей вероятности, прежде всего отвечают за продуктивное решение проблемных ситуаций в представленных компьютерных задачах.

### 3.1.2 Специфика соотношений показателей, характеризующих уровни развития оперативного мышления и когнитивного компонента у студентов разных специальностей

В данном параграфе мы рассмотрим результаты корреляционного анализа, полученного на матрице данных, включающих показатели уровней развития оперативного мышления, и показателей когнитивного компонента, таких как вербальный, невербальный интеллект и практический, которые также характеризуют общий уровень развития интеллекта. Выбор перечисленных показателей когнитивного компонента не случаен, он подтверждается данными других исследований [17, 29, 42, 55, 106 и др.], в которых фиксируются определенные взаимоотношения между уровнями оперативного мышления, так и общим уровнем развития интеллекта и его составляющих.

В таблицах 3.3-3.4 представлены результаты корреляционного анализа между показателями уровней развития ОМ (оперативного мышления) и когнитивного компонента.

Как видно из таблицы 3.3, показатель ВУОМ (высокий уровень оперативного мышления) в группах студентов технических специальностей обнаруживает статистически значимые положительные корреляционные связи с большинством параметров когнитивного компонента. Так показатели НВИ (невербальный интеллект), СМИ (счетно-математический интеллект), ОУИ (общий уровень интеллекта) положительно коррелируют на высоком уровне значимости ( $p < 0,01$ ) с данным показателем в группе ТГ-5В и на уровне значимости  $p < 0,05$  с показателем ВИ (вербальный интеллект) и СИ (социальный интеллект).

*Таблица 3.3*

**Значимые коэффициенты корреляций между показателями высокого уровня оперативного мышления и когнитивного компонента в студенческих группах, различающихся курсом обучения и специальностью**

№ п/п	Группы студентов с ВУОМ	Показатели когнитивного компонента ОМ				
		ВИ	НВИ	СМИ	СИ	ОУИ
1	ГГ-1В	409*			368	
2	ГГ-5В	603**			598**	
3	ТГ-1В		445*	403*		425*
4	ТГ-5В	396*	633**	637**		611**

Примечание. Здесь и далее ВИ – вербальный интеллект, НВИ – невербальный интеллект, СМИ - счетно-математический интеллект, СИ – социальный (практический) интеллект, ОУИ – общий уровень интеллекта.

Исходя из полученных результатов, можно предположить, что высокий уровень оперативного мышления является критерием одной из важнейших сторон психического развития студента, его когнитивной сферы. Очевидно, развитие оперативного мышления определяется не столько совокупностью приобретенных знаний и умений, но и в основном системой усвоенных и сформированных умственных действий, связанных с выбранной специальностью. В данном случае мыслительная деятельность предполагает работу с большими объемами информации, установление строгой системы отношений, развитие операций аналогий, способностей учитывать несколько обобщенных признаков одновременно, выделять видовые и родовые признаки.

Показатель ВУОМ в группе ТГ-1В также демонстрирует наличие значимых положительных корреляционных связей ( $p < 0,05$ ) с показателями НВИ (невербальный интеллект), СМИ (социальный или практический интеллект) и ОУИ (общий уровень интеллекта). Полученные результаты можно объяснить тем, что компьютерные технологии, по-видимому, способствуют развитию образно-синтетического мышления и образной беглости. Наши данные в определенной степени подтвердили результаты исследований, проведенные В.В.Валиуллиной, М.К.Кременчуцкой, изучавших особенности мыслительных процессов у компьютерных пользователей. Указанные результаты как мы видим, говорят о том, что влияние компьютера на оперативное мышление студента, противоречиво. С одной стороны, компьютер дает возможность оптимизировать ряд интеллектуальных операций и повышает их эффективность, с другой - может ограничивать выбор стратегий мышления условиями компьютерного пространства и ослаблять коммуникативный аспект когнитивной деятельности. Последнее подтверждается отсутствием значимых корреляций между показателями ВУОМ (высокий уровень оперативного мышления) и СИ (социальный интеллект), а также с ВИ (вербальный интеллект).

Противоположные данные выявлены между показателями ВУОМ и ВИ, СИ. Так, в группе ГГ-5В зафиксированы значимые положительные корреляционные связи ( $p < 0,05$ ) между указанными показателями. Преобладание вербального и социального интеллекта у студентов гуманитарных специальностей (история, психология, филология) указывает на меньшую зависимость их от влияния компьютерной среды, развитие речевых навыков, адекватности в оценке реальных социальных ситуаций при взаимодействия с другими людьми. В этом плане можно предположить, что студенты-гуманитарии демонстрируют развитие оперативного мышления в большей степени в процессе решения реальных жизненных ситуаций, что и обеспечивает им правильный выбор способов достижения целей и понимания других людей.

Результаты корреляционного анализа в определенной степени согласуются с эмпирическими данными других исследователей [17, 39, 56 и др.], в которых отмечается, что у непрофессиональных пользователей (студентов гуманитарных факультетов) доминирует тенденция к более развитому вербальному мышлению по сравнению с невербальным и математическим (СМИ). У компьютерных пользователей нередко можно встретить обратное сочетание, т.е. образная логика (НВИ) более развита, чем вербальное мышление (ВИ), владение речью и запоминанием текстов.

В таблице 3.4. представлены результаты корреляционного анализа между показателями низкого уровня ОМ и когнитивного компонента.

Выполненный анализ таблицы 3.4. позволил обнаружить наличие значимых положительных корреляционных связей ( $p < 0,05$ ) между показателями НУОМ (низкий уровень оперативного мышления) и СМИ (счетно-математический интеллект), НВИ (невербальный интеллект), ВИ (вербальный интеллект), ОУИ (общий уровень интеллекта) в группе ГГ-5Н. Сравнительный анализ по изучаемым показателям в группе ГГ-5В говорит о близкой тождественности этих результатов.

Таблица 3.4

**Значимые коэффициенты корреляций между показателями низкого уровня оперативного мышления и когнитивного компонента в студенческих группах, различающихся курсом обучения и специальностью**

№ п/п	Группы студентов с НУОМ	Показатели когнитивного компонента ОМ				
		ВИ	НВИ	СМИ	СИ	ОУИ
1	ГГ-5Н	523*			578*	
2	ТГ-1Н		515*			
3	ТГ-5Н	526*	543*	617*	409*	516*

Данный факт позволяет предположить вслед за В.Н.Дружининым и М.А.Холодной, что существует так называемый «нижний интеллектуальный порог» для лиц, выбирающих определенную специальность, в соответствии с которым каждая деятельность характеризуется определенным уровнем требований, предъявляемых к интеллектуальному развитию человека [72, 194]. Полученные результаты позволяют также констатировать, что уровень развития оперативного мышления и успешность обучения техническим специальностям статистически коррелируют с показателями НВИ (невербальный интеллект), СМИ (счетно-математический интеллект) и ОУИ (общий уровень интеллекта). В группе ТГ-1Н показатель НУОМ (низкий уровень интеллекта) положительно коррелирует ( $p < 0,05$ ) только с одним параметром интеллекта - НВИ (невербальный интеллект). Наличие положительных значимых корреляций в технических группах с показателем невербального интеллекта (НВИ) позволяет выдвинуть предположения о том, что этот вид интеллекта является наиболее представленным в оперативном мышлении у студентов в период первого года их обучения.

Выявлены положительные значимые корреляционные связи ( $p < 0,01$ ) в группе ГГ-5Н между показателями НУОМ (низкий уровень интеллекта) и ВИ (вербальный интеллект), с показателем социального интеллекта СИ обнаружены связи только на  $p < 0,05$  уровне значимости. Опираясь на положения теории «нижнего интеллектуального порога», можно говорить, что для студентов гуманитарных специальностей развитие вербального и социального интеллекта является профессионально-важными качествами в определении уровня оперативного мышления.

Необходимо отметить, что показатель низкого уровня оперативного мышления (НУОМ) не обнаружил ни одной значимой корреляции с показателем ОУИ (общий уровень интеллекта) в группах ГГ-1Н, ГГ-5Н, ТГ-1Н, кроме ТГ-5Н. Данный факт можно объяснить содержанием заданий, входящих в психодиагностическую методику Р.Кеттелла, с помощью которой определялся общий уровень интеллекта. Основная часть этих тестов построена на основе пространственного мышления, как правило, необходимого при решении геометрических задач и работы в трехмерном пространстве и соответственно, требующего развития счетно-математического интеллекта, что в большей степени характерно для студентов последних курсов технических факультетов.

Обобщая результаты корреляционного анализа, можно констатировать следующее. Во всех изучаемых группах к пятому курсу обучения в соответствии с выбранной специальностью прослеживается развитие оперативного мышления, и он в большей степени определяется особенностями вербального и невербального интеллекта.

Для изучения типов мышления студентов и способов аналитико-синтетического преобразования информации, в зависимости от уровней развития оперативного мышления мы применили корреляционный анализ, результаты которого представлены в таблице 3.5.-3.6

Анализ приведенных данных в таблице показал, что наибольшее количество значимых положительных коэффициентов корреляций между

изучаемыми показателями обнаружены в группе ТГ-5В. Показатель высокого уровня оперативного мышления (ОМ) в группе студентов ТГ-5В демонстрирует положительные значимые корреляционные связи ( $p < 0,01$ ) с типом логического мышления (ЛМ) и на уровне  $p < 0,05$  значимости с типами оперативно-предметным мышлением (ОПМ), образным мышлением (ОбМ), а также с синтетическим мышлением (СМ).

Таблица 3.5

**Значимые коэффициенты корреляций между показателями высокого уровня оперативного мышления и типами мышления в студенческих группах, различающихся курсом обучения и специальностью**

№ п/п	Группы студентов с ВУОМ	Типы мышления			
		ОПМ	ОбМ	ЛМ	СМ
1	ГГ-1В		453*	402*	
2	ГГ-5В	398*	456*	487*	
3	ТГ-1В	397*	427*	406*	429*
4	ТГ-5В	401*	445*	625**	403*

Примечание. Здесь и далее: ОПМ – оперативно-предметное мышление, ОбМ – образное мышление, ЛМ – логическое мышление, СМ – символическое мышление.

В группе ТГ-1В также установлены положительные корреляционные взаимосвязи на уровне  $p < 0,05$  значимости с типами синтетического мышления (СМ), образного мышления (ОбМ), логического мышления (ЛМ) и оперативно-предметного мышления (ОПМ). Это может говорить о том, что если высокий уровень оперативного мышления у студентов первого курса определяется способами обработки информации, связанной прежде всего с символическим и образным типом мышления, то в процессе обучения к

пятому курсу более важными становятся логическое и оперативно-предметное мышление. Можно утверждать, что ориентация на определенную специализацию влечет за собой частое использование компьютера, что и формирует оперативно-предметный способ преобразования информации. Этот тип мышления ориентирован на решение практических и нестандартных задач.

Как видно из таблицы 3.5, высокий уровень ОМ в группе студентов ГГ-5В обнаруживает положительные корреляционные связи ( $p < 0,05$ ) с типами логического мышления (ЛМ), образного мышления (ОбМ), оперативно-предметного мышления (ОПМ). В группе ГГ-1В выявлены значимые положительные корреляционные связи ( $p < 0,05$ ) с типами образного мышления (ОбМ) и логического мышления (ЛМ). По показателям символическое мышление (СМ) и синтетическое мышление (СМК) для данных групп значимых корреляционных связей не выявлено. Интересен тот факт, что в группах студентов первого и пятого курса гуманитарных специальностей образное и логическое мышление тесно связано с высоким уровнем оперативного мышления. По-видимому, данный тип мышления предполагает преобразование информации с помощью действий с образами и логических рассуждений. Это можно объяснить особенностями специализации, так как в работе исследовались студенты факультета психологии, истории и филологии, процесс обучения которых построен на материале, опирающемся на образное и понятийное содержание информации.

Развитие оперативного мышления специалиста гуманитарных профессий требует способности к свободной ориентации в информации и продуктивной самореализации в условиях стремительных социальных изменений, а также способности работать с информационными технологиями. В основном у них развивается логическое мышление, которое направлено на преобразование информации с помощью умозаключений. Результатом является мысль в форме понятия или высказывания. Учитывая специфику процесса обучения и содержание предметов гуманитарного

направления, преобладание логического типа мышления представляется закономерным.

Положительно значимые корреляционные связи ( $p < 0,05$ ) обнаружены между показателями ВУОМ (высокий уровень оперативного мышления) и ОПМ (оперативно предметному мышлению) в группах ТГ-1В, ТГ-5В и ГГ-5В. Рассматриваемый тип мышления характеризуется преобразованием информации с помощью предметных действий. Результатом является мысль, воплощенная в двигательных действиях. Полученный факт можно объяснить активизацией одной из функций оперативного мышления. Речь может идти о функции декодирования поступающей информации об объекте на информационные панели, т.е. о функции расшифровки этой информации восстановления по ней реального состояния и параметров управляемого объекта. Использование мобильных телефонов, программ в Интернете, передача информации в текст – сообщениях и др. Можно предположить, что современное информатизирование жизненного пространства активизирует функцию декодирования и тем самым развивает уровень оперативного мышления и способы предметного мышления.

Результаты корреляционного анализа между низким уровнем оперативного мышления и другими данными о нем представлены в таблице 3.6.

Как видно из представленной таблицы, в группе ТГ-5Н обнаружены значимые положительные корреляционные связи на уровне  $p < 0,05$  между показателями низкого уровня мышления (НУОМ) и типами логического мышления (ЛМ), образного мышления (ОбМ), оперативно предметного мышления (ОПМ). В группе ТГ-1Н не выявлены значимые корреляции между НУОМ и типами мышления.

Данные факты позволяют предположить, что условия и содержание учебно-профессиональной деятельности студентов технических специальностей в сравнении с гуманитарными, является значимым фактором

в процессе реализации логического, образного и предметного типов мышления.

Таблица 3.6

**Значимые коэффициенты корреляций между показателями низкого уровня оперативного мышления и типами мышления в студенческих группах, различающихся курсом обучения и специальностью**

№ п/п	Группы студентов с НУОМ	Типы мышления		
		ОПМ	ОбМ	ЛМ
1	ГГ-1Н		498*	456*
2	ГГ-5Н		516*	518*
3	ТГ-5Н	519*	527*	520*

Очевидно, именно эти способы преобразования информации лежат в основе обеспечения некоторых функций оперативного мышления, таких как планирование, регулирование, декодирование и выступают основной функцией решения разных профессиональных задач.

В группах ГГ-5Н и ГГ-1Н выявлены положительные значимые корреляционные связи ( $p < 0,05$ ) только с двумя с типами мышления ЛМ (логическое мышление) и ОбМ (образное мышление). Можно предположить, что логическое и образное мышление здесь выступает необходимыми способами переработки информации для любой учебно-профессиональной деятельности студентов гуманитарных специальностей. По-видимому, низкий уровень оперативного мышления, заключающийся в невозможности быстро и адекватно решать проблемные задачи, требует развития определенного уровня построения умозаключений, а также освоение понятийной системы, установление логических отношений между понятиями, с опорой при этом на действия с образами в виде схем, графиков и других наглядных средств.

Интересным является факт отсутствия значимых корреляций во всех изучаемых группах между показателями уровней оперативного мышления и типами СМ (символическое мышление) и СМК (синтетическое - креативное мышление). Эти типы мышления реализуются в способах конструирования ситуации, нахождении творческих решений в нестандартных задачах, что является одним из условий функционирования также и оперативного мышления. По-видимому, развитие СМК и СМ требует создания специальных программ развития и обучения с учетом выбранной специализации.

Обобщая данные корреляционного анализа, можно отметить, что установленные статистически значимые связи позволили выделить несколько характерных особенностей мышления в изучаемых группах студентов. Оно характеризуется самостоятельностью в составлении и решении практических задач, а также большим разнообразием решаемых задач, творческим характером их решения, выполнением с пониманием функциональных зависимостей. Другая особенность мышления заключается в фундаментальном запасе теоретических знаний и методов их усвоения. Специфика оперативного мышления данных студентов опирается на способности комбинировать информацию, устанавливая логические связи и пространственного преобразования объектов. Таким образом, содержание обучения, связанное со специальностью, т.е. особенностями изучаемых предметов, предполагает необходимость развития оперативного мышления, включающего в себя синтез образного и логического мышления, научного и практического мышления. Ведь наряду с требованиями профессиональных задач, которые должен решать специалист, к нему предъявляется ряд требований к его общему интеллектуальному развитию, к его способностям охватить суть проблемы, найти оптимальные оперативные способы решения и выхода на практические задачи и умения прогнозировать.

За рамками корреляционного анализа осталось рассмотрение операционального компонента оперативного мышления в контексте поиска

его особенностей у студентов, различающихся по специальности и курсу обучения. Несмотря на методические трудности, связанные с его диагностикой, мы нашли статистический способ, который позволил нам рассмотреть данные о нем. В нашем исследовании для изучения операционального компонента оперативного мышления, как мы уже говорили, использовалась методика построения экспериментальных кривых. Подробное описание полученных результатов представлено в последующем параграфе.

### 3.1.3. Особенности взаимосвязей структурных компонентов оперативного мышления у студентов гуманитарных специальностей

В данном параграфе мы рассмотрим наличие, направление и значимость корреляционных связей между структурными компонентами оперативного мышления (операционального, индивидуально-личностного и когнитивного) у студентов гуманитарных специальностей ГГ-5В (N =32 испытуемых), участвующих в констатирующем и экспериментально-обучающем экспериментах с целью определения степени реализации каждого структурного компонента мышления в его развитии.

Значимые коэффициенты корреляций между показателями изучаемых структурных компонентов оперативного мышления представлены в таблице 3.7.

Проведенный анализ матрицы корреляций, представленный в данной таблице, наглядно демонстрируют наличие значимых положительных корреляционных связей ( $p < 0,01$  и  $p < 0,05$ ) между показателями большинства структурных компонентов оперативного мышления (ОМ).

Как мы видим наибольшее количество корреляционных связей ( $p < 0,01$ ) обнаружено между операциональным и индивидуально-личностным компонентами. Здесь же между показателями операционального компонента

мышления и эмоциональной устойчивости выявлены значимые положительные корреляционные связи на  $p < 0,01$  уровне значимости.

Таблица 3.7

**Матрица значимых коэффициентов корреляций между показателями структурных компонентов оперативного мышления у студентов гуманитарных специальностей**

№	Показатели компонентов оперативного мышления	Индивидуально-личностный компонент			Когнитивный компонент					Операциональный компонент		
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	2											
Индивидуально-личностный компонент		компонент			637*					733**		
1	ЭУ				516*	608*	707**	523*	647**	863**	723**	
Когнитивный компонент		компонент								634*		
2	ВИ					697*	598*	489	556*			
3	НВИ							515*	566*	546*	574*	
4	СМИ							446	645**			
5	СИ											
6	ОУИ									634*	678**	
7	ГМ		488	572*	544*	620*	514*	498		619*	581*	
8	КМ			523*	491		681**	587*				
Операциональный компонент		компонент										
9	ПМДР										657**	
10	ПЗМД											

Примечание: ГМ - гибкость мышления, КМ – критичность мышления, ЭУ - эмоциональная устойчивость, ВИ – вербальный интеллект, НВИ – невербальный интеллект, СМИ – счетно-математический интеллект, СИ – социальный интеллект, ОУИ – общий уровень интеллекта, ПЗМД - подвижность зрительно-моторных движений, ПМДР - подвижность психомоторных движений руки.

Это означает, что оперативное мышление не просто участвует в диагностировании ситуации решаемой задачи, но одновременно нивелирует

одно из самых отрицательных свойств возникающих в стрессовых ситуациях, а именно: ее неопределенность и дефицит информации.

Мы полагаем, что эмоциональная устойчивость в сочетании с мыслительной деятельностью могут представлять значительный интерес в разработке такого важного направления, как эффективность деятельности в системе «человек – компьютер» или «компьютер – пользователь».

Показатели ПЗМД (подвижность зрительно-моторных движений) и ПМДР (подвижность психомоторных движений руки) также демонстрируют наличие значимых положительных корреляционных связей ( $p < 0,05$ ) с показателем личностного компонента гибкости мышления (ГМ). Именно гибкость интеллектуальных процессов в изменяющихся условиях решения компьютерных задач обеспечивает легкость перехода испытуемого от одних способов действия к другим (имеются в виду различные психомоторные движения и их комбинация) и активизирует необходимую для данных условий функцию оперативного мышления.

Как видно из данной таблицы не обнаружены значимые корреляции между показателями операционального компонента и критичности мышления (КМ). Здесь мы можем говорить лишь о положительных тенденциях. Этот факт также можно объяснить, учитывая определение критического мышления как стремления оценивать разные утверждения и давать объективные суждения на основе хорошо обоснованных доказательств и аргументов. В существующей ситуации решения компьютерных задач все названные процессы были свернуты и обрабатывалась информация, построенная на образах, схемах, а не на материале суждений.

Также высокие значения коэффициентов корреляций на уровне  $p < 0,05$  значимости выявлены между индивидуально-личностным и когнитивными структурными компонентами оперативного мышления. Оперативное мышление является не только основным звеном переработки информации, но и проявлением личностных особенностей пользователей. Нужно отметить,

что в современных исследованиях [32, 74, 196 и др.] вопрос взаимосвязи интеллектуальных и личностных особенностей исследовался недостаточно, а полученные в этих случаях данные нередко были противоречивы. Результаты нашего исследования в некоторой степени расширяют полученные ранее сведения о том, что любой интеллектуальный акт предполагает активность личности и наличие саморегуляции. В работе получены положительные корреляционные связи на уровне  $p < 0,01$  значимости между показателями ЭУ (эмоциональная устойчивость) и показателями счетно-математического интеллекта (СМИ), общего уровня интеллекта (ОУИ), а также на уровне  $p < 0,05$  значимости между показателями ЭУ (эмоциональной устойчивостью) и ВИ (вербальный интеллект), НВИ (невербальный интеллект), СИ (социальный интеллект). Это свидетельствует о том, что более активные и эмоционально устойчивые студенты решают как тестовые интеллектуальные задания, так и компьютерные задачи лучше, чем студенты, отличающиеся низким уровнем эмоциональной саморегуляции.

Между показателями ГМ (гибкость мышления) и ВИ (вербальный интеллект), НВИ (невербальный интеллект), СМИ (счетно-математический интеллект) выявлены положительные значимые корреляции на ( $p < 0,05$ ) уровне значимости. Учитывая, что гибкость мышления рассматривается как способность к переосмыслению функций объекта, использованию его в новом качестве, мы обнаружили взаимосвязи с названными показателями интеллектуального компонента.

Также между показателями КМ (критичность мышления) и СМИ (счетно-математический интеллект) выявлены положительные корреляционные связи на уровне  $p < 0,05$  значимости, с показателем социального интеллекта (СИ) на  $p < 0,01$  уровне значимости. Эти данные указывают на то, что интеллектуальные способности в процессе решения задач связаны с гибкостью в применении знаний, интеграцией их (уровнем развития), со способностью видеть различие и согласовывать разные точки зрения.

Показатели операционального компонента ПЗМД (подвижность зрительно-моторных движений) и ПМДР (подвижность психомоторных движений руки) в этой части исследования обнаружили значимые положительные корреляционные связи с показателями когнитивного компонента НВИ (невербальный интеллект), ОУИ (общий уровень интеллекта) на уровне  $p < 0,01$  и  $p < 0,05$  значимости. Видимо, оперативное мышление как составляющая интеллекта проявляется тогда, когда необходимо разработать новый план (схему) действий или их комбинацию. В результате комбинации этих действий (умозаключений, сопоставлений, анализа) неопределенный образный сигнал превращается в конкретный.

Подводя итоги изложенному в этой части работы материалу, можно констатировать, что влияние компьютерных задач на оперативное мышление студента носит разноплановый характер, что, в свою очередь, выдвигает на передний план проблему комплексного и углубленного его исследования.

3.2. Эмпирические данные о выраженности операционального компонента оперативного мышления у студентов-гуманитариев в процессе решения компьютерных задач

Как уже говорилось, в связи с изучением уровня развития оперативного мышления мы рассматриваем также показатели его операционального компонента, такие как подвижность психомоторных движений руки и зрительно-моторных движений.

Фактический материал, полученный в результате такого анализа, состоял из данных о фиксации взгляда на различных элементах ситуации, длительности, характера перемещения руки, взаимодействия зрительных и моторных действий в процессе решения задач различной сложности. Именно эти данные, по мнению В.Н.Пушкина, 1970, О.К.Тихомирова, 1982, Н.Д.Гордеевой, и В.П.Зинченко, 1984 и др., характеризующие

операциональный компонент оперативного мышления в наибольшей степени, и влияют на уровень его выраженности.

Результаты этих исследований сопоставлялись с наблюдениями и дополнялись отчетами испытуемых. Одной из целей исследования было выявление взаимоотношений между сложностью задачи и стратегией мыслительной деятельности в процессе обучения. Сложность компьютерной задачи задавалась путем изменения расположения элементов интерфейса и последовательности ее выполнения. Нарушение совместимости рассматривалось как фактор, увеличивающий сложность компьютерной задачи. Чем сложнее задача, тем труднее процесс ее освоения, который анализировался на соответствующих кривых. Процедура построения кривых обучения при освоении компьютерных задач составляла специальный предмет исследовательского поиска. С учетом итогов последнего мы приводим переменные, выделенные нами для их построения:

Во-первых, моторная эффективность (эффективность нажатий на мышку).

Для каждой компьютерной задачи имеется минимальное количество действий для достижения целей задачи. Следовательно, чем эффективней мыслительный процесс, тем больше приближается количество нажатий на мышку к минимально возможному. Это позволяет рассчитать моторную эффективность по следующей формуле.

$$E = \left[ \frac{\text{Минимальное количество возможных нажатий на мышку (идеальная стратегия)}}{\text{Реальное количество нажатий (реальная стратегия)}} \right]$$

$$N_{\text{мин}}/N_{\text{р}}$$

Полученный результат выражается в процентах или как отношение. Реальная эффективность  $E$  всегда меньше 1. Чем лучше моторная эффективность, тем больше  $E$  приближается к единице.

Во-вторых, время между нажатиями на мышку ( $TH$ ).

Предполагается что чем лучше стратегия оперативного мышления, тем короче время между нажатиями на мышку, тем быстрее сокращается это время в процессе обучения.

В-третьих, скорость перемещения указателя по экрану с помощью мышки, выраженное в пикселях.

#### Дпик/ТЗі

Дпик - дистанция пройденная указателем при выполнении задачи в пикселях (измеряется автоматически компьютером), ТЗі - время выполнения 1-ой задачи.

В четвертых, эффективность оперативного мышления на основе анализа ошибок анализировалась на основе следующих показателей.

Ошибки, связанные с неправильным использованием инструмента (N); ошибки, связанные с неправильной последовательностью действий; ошибки, связанные с пропуском каких-то свойств элементов задачи; чрезмерное количество нажатий в результате неэффективной мыслительной стратегии.

Важным в этом процессе выступила также эффективность стратегий мыслительной деятельности на основе анализа движения глаз, определяемая за счет:

- регистрации количества перемещений глаз в различные области экрана (область цели-Цгдв, область объекта-Огдв, область инструмента-Игдв). Тогда общее количество движений глаз определялось по формуле

$$O_{гдв} = Ц_{гдв} + Об_{гдв} + И_{гдв}$$

- вычитания отношения количества движений глаз в отдельной области экрана к общему количеству движения глаз.

$$Ц_{гдв}/O_{гдв}; Об_{гдв}/O_{гдв}; И_{гдв}/O_{гдв};$$

- учету времени фиксации глаза в различных областях экрана

$$(T_{фЦ}; T_{фОб}; T_{фИ})$$

- определения общего времени фиксации

- подсчета отношения количества движений глаз в отдельной области экрана к общему количеству движения глаз.

$$OT_{\text{ерфОб}} = T_{\text{фОб}} / OT_{\text{ф}}; OT_{\text{ерфИ}} = T_{\text{фИ}} / OT_{\text{ф}};$$

$$OT_{\text{ерфЦ}} = T_{\text{фЦ}} / OT_{\text{ф}};$$

Все перечисленные выше данные на основе специально разработанной компьютерной программы позволили строить кривые освоения компьютерных задач.

Напомним, что критериями оценки подвижности психомоторных движений руки в процессе решения компьютерных задач являются: время, затраченное на выполнение каждой задачи, время между двумя нажатиями на «мышку», общее количество нажатий на «мышку», эффективность моторных движений и др. Подвижность зрительно-моторных движений в этом процессе определялась нами по критериям: а) длительности зрительной фиксации; б) частоте фиксации различных элементов зрительного поля; в) траектории перемещения глаз по зрительному полю и др. Все эти критерии фиксируют проявления оперативного мышления. Они сигнализируют о сложности решения задачи и особенностях процесса ее выполнения, характере происходящего мыслительного анализа и выборе правильного решения.

Изменения в проявлениях операционального компонента ОМ в процессе решения компьютерных задач на основе изучения психомоторных компонентов мыслительной деятельности могут быть проанализированы с помощью построения экспериментальных кривых. К настоящему времени известны работы В.Ф.Венды, А.И.Галактионова, Ю.М.Забродина, К.К.Платонова, В.Р.Варнеса и др., в которых авторы использовали экспериментальные кривые (иногда называемые кривыми обучения или научения, кривые освоения и др.) для анализа сложной мыслительной деятельности операторов в системе «человек-компьютер» [43, 51, 210 и др.].

Обоснованием для использования данного метода в нашем исследовании стало следующее. Во-первых, он позволяет анализировать психологическую структуру мыслительной деятельности человека; во-вторых, - выделять интегральные критерии оценок сложности решаемых

задач, способов и стратегий их решения; в-третьих, - оценивать индивидуальные различия студентов, степень их обученности.

3.2.1. Динамика развития операционального компонента оперативного мышления на основе данных психомоторных движений руки в процессе решения компьютерных задач

Перед тем как перейти к эмпирическому анализу экспериментальных кривых (ЭКДОК), характеризующих динамику развития операционального компонента ОМ в процессе решения компьютерных задач студентами-гуманитариями, необходимо дать некоторые пояснения.

В процессе построения экспериментальных кривых важно учитывать также ряд специфических особенностей работы с компьютером. Одна из них заключается в том, что пользователь выполняет большое количество различных по содержанию компьютерных задач. Известно, что деятельность студента характеризуется значительной мыслительной вариативностью. Манипулируя знаками и символами на экране, он преобразует ситуацию, оценивает ее, при необходимости корректирует и находит путь решения задачи или достижения поставленной цели. Преобразование условий задачи осуществляется в основном на базе визуальной информации и напоминает решение креативных задач. Эти позиции достаточно четко проработаны в концепции о визуальном мышлении, предложенной С.Н.Симоненко [174].

Формирование адекватных стратегий выполнения компьютерных задач можно рассматривать как определенный саморегулирующийся процесс, в результате которого избираются те или иные способы деятельности, т.е. приближаются к оптимальным. По мнению А.Я.Чебыкина, О.К.Тихомирова, Ю.К.Корнилова [103, 104, 192, 197] и др., в выборе стратегии выполнения компьютерных задач важны не только когнитивные, но и эмоционально-оценочные механизмы. Указанные механизмы очень существенны именно при решении компьютерных задач. Из-за значительного количества

решаемых задач, их вариативности пользователь может выбрать самостоятельно окончательный способ их выполнения. Часто такой выбор основывается не столько на показателях объективной эффективности, сколько на данных субъективной и эмоциональной оценки способа решения. Даже в тех случаях, когда пользователю могут показать более эффективный способ, он может от него отказаться, так как выработана привычка использовать именно известный ему способ.

Известно, что чем более сложными являются компьютерные задачи, тем больше промежуточных стратегий деятельности используется в процессе их решения. Оценка сложности выполняемых пользователем компьютерных задач важна при диагностике оперативного мышления. Чем сложнее выполняемая задача, тем больше вероятность ошибки или отказа при ее выполнении, особенно в экстремальных ситуациях. В этих условиях I.S.Bedny, W.Karwowski, A.Y.Chebykin [214] предлагают проводить аналитическую оценку сложности компьютерных задач. В нашем исследовании мы исходим из предположения о том, что одним из эффективных методов анализа и оценки операционального компонента оперативного мышления может выступать именно процесс решения компьютерных задач.

Также мы предполагаем, что динамика решения компьютерных задач может использоваться как индикатор анализа развития оперативного мышления. Например, трудные задачи могут иметь более сложную динамику решения. Такие задачи, как правило, приводят к увеличению количество ошибок и требуют больших периодов времени для их решения особенно, в стрессовых ситуациях.

Анализ структуры формируемой мыслительной деятельности позволяет также анализировать причины возникновения ошибок и отказов и тем самым вносить определенные корректировки в проектирование компьютерных задач. В дальнейшем это дает возможность разработать более эффективные методы тренировки пользователей с целью развития

особенностей их оперативного мышления. В нашем исследовании мы акцентируем свое внимание на экспериментальных кривых (ЭКДОК) в контексте изменений характеристик оперативного мышления по определенным показателям в процессе решения задач. Такие кривые могут строиться по временным и скоростным показателям и в ряде случаев использоваться как показатели точности.

Выбор конкретных методов построения экспериментальных кривых (ЭКДОК) определяется спецификой компьютерных задач и имеющимися в распоряжении исследователя техническими средствами регистрации деятельности. Как уже было сказано выше, при анализе выполняемых студентами компьютерных задач нами выделено ее четыре варианта сложности: совместимая сверху (А), совместимая снизу (Б), не совместимая сверху (В) и не совместимая снизу (Д).

С учетом этих условий была проведена первая часть эксперимента, названная нами предварительной. Необходимость в предварительных тренировках объясняется возможностью достижения одинакового уровня подготовленности студентов к работе с компьютерными задачами, что позволяет в дальнейшем оценить непосредственно только процесс развития у них оперативного мышления. Заранее сформированная нами группа студентов-гуманитариев (ГГ-5В), с высоким уровнем ОМ в количестве 32 человека после объяснения и показа способов манипулирования отдельными свойствами задачи (изменить цвет ячейки, поменять положение и свойство буквы) тренировались в освоении элементов задач. Затем эти студенты были сгруппированы в четыре экспериментальные группы (ГГ-5ВА, ГГ-5ВБ, ГГ-5ВВ, ГГ-5ВД), которые решали тренировочные задания только одного из типов сложности задач. На начальном этапе развивающего эксперимента каждая группа осуществляла 40 тренировочных вариантов одного из типов задач. На основании полученных данных строились экспериментальные кривые (ЭКДОК) для каждой группы. Затем эти же испытуемые вовлекались в выполнение компьютерных задач такого же типа сложности в

заключительной части развивающего эксперимента. Каждый испытуемый выполнял по 16 основных задач.

Для построения экспериментальных кривых (ЭКДОК) на начальном этапе за основу брался показатель времени между двумя нажатиями руки на «мышку». На рисунках 3.1.-3.2. представлены экспериментальные кривые, отражающие динамику развития операционального компонента ОМ и скорость решения тренировочных задач.

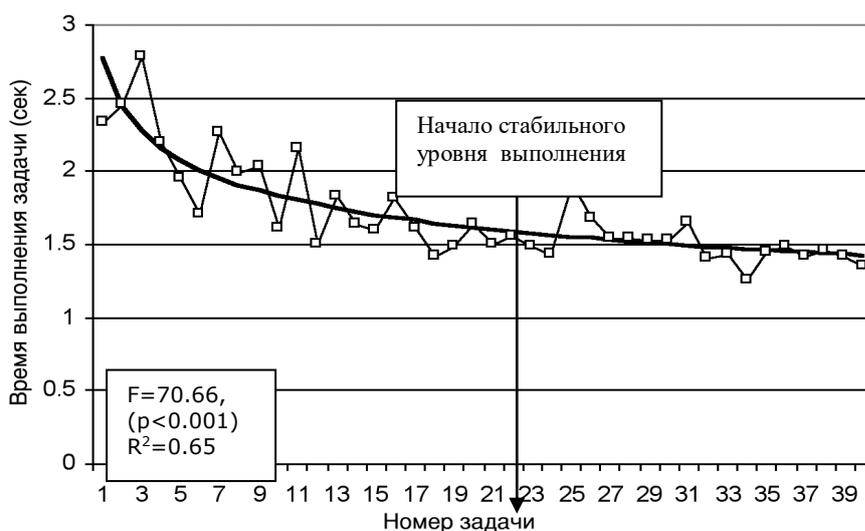


Рис. 3.1 Экспериментальная кривая (ЭКДОК) группы студентов ГГ-5ВА, выполнивших тренировочные задачи (вариант сложности - совместимые сверху)

Примечание. Здесь и далее: горизонтальная ось - номер задачи, вертикальная ось - время выполнения задачи в секундах.

Анализ экспериментальной кривой ЭКДОК представленной на рисунке 3.1., позволил выделить несколько участков кривой, характеризующих изменения в показателях времени принятия решения. Длительность первого участка с 1-13 задачу характеризуется большими разбросами значений по изучаемому показателю и наличием так называемых «пиков». Данный участок отражает сложность процесса решения задач и характеризует процесс длительного нахождения адекватных способов их выполнения.

Второй участок кривой включает с 14-25 задачу и обнаруживает совокупность больших и минимальных разбросов значений времени решения. Данная информация свидетельствует о характере происходящего мыслительного анализа, о неуверенности студентов в правильности результатов решения и продолжающемся поиске правильных критериев выполнения. Третий участок соответствует отрезку кривой с 26-40, который характеризуется минимальными разбросами значений по изучаемому показателю (дисперсиями), он отличается наличием большого количества участков «плато» (форма кривой). На данном этапе студентам удается сформировать причинно-следственную схему, заданную в основе решения задач, поэтому идет процесс быстрого развития операционального компонента оперативного мышления.

Экспериментальная кривая (ЭКДОК) группы студентов ГГ-5ВБ, представленная на рисунке 3.2.

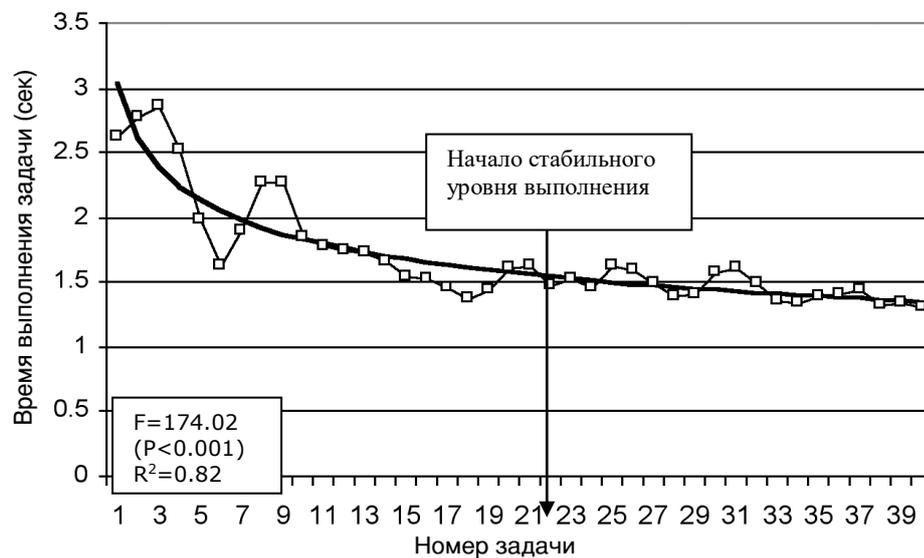


Рис. 3.2 Экспериментальная кривая (ЭКДОК) группы студентов ГГ-5ВБ, выполнивших тренировочные задачи (вариант сложности - совместимые снизу)

Она наглядно демонстрирует наличие большой дисперсии времени решения с 1-9 задачи, но, начиная с 10-40 задачи, характеризуется минимальным разбросом значений по изучаемому показателю.

Это позволяет предположить, что тип задач «совместимые снизу», формируют причинно-следственные схемы значительно быстрее, чем предыдущий тип задач, что позволяет правильно преобразовывать и оценивать ее решения и соответственно, более интенсивно развивать параметры оперативного мышления.

Анализ экспериментальной кривой (ЭКДОК) для группы ГГ-5ВВ, представленной на рисунке 3.3., позволяет выделить четыре участка. Участок, характеризующийся большим разбросом значений по показателю время решения с 1-12 задачу. Можно предположить, что у студентов этой группы отмечаются сложности в процессе решения и нахождения опорного критерия правильного решения.

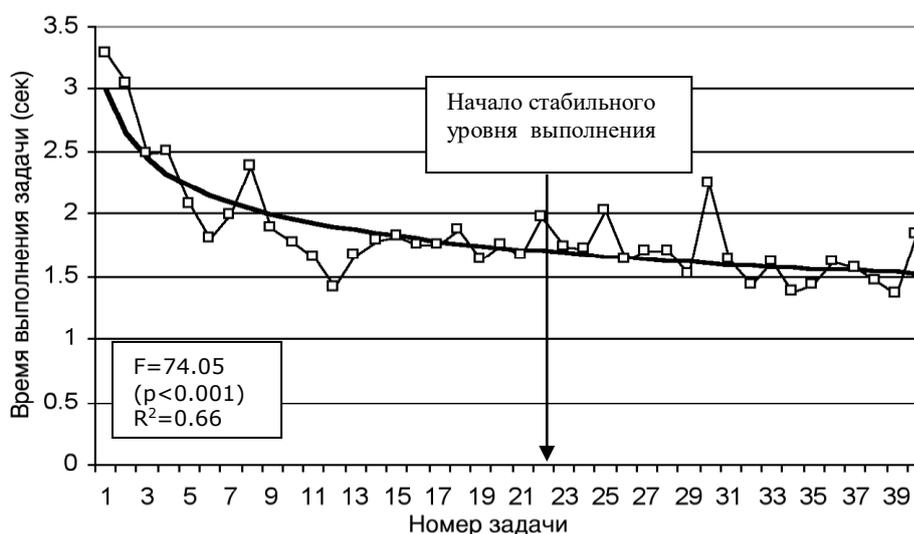


Рис. 3.3 Экспериментальная кривая (ЭКДОК) группы ГГ-5ВВ, выполняющих тренировочные задачи (вариант сложности – не совместимые сверху)

Позже у них происходит стадия стабилизации с 13 по 18 задачу, так как наблюдаются небольшие колебания значений дисперсии, и с 19 по 30 задачи снова возникает большой разброс значений времени решения.

Мы полагаем, что у студентов данной группы процесс оценивания и коррекции ошибочных решений не достаточно развит, потому, что относительно стабильная стадия решения появляется только с 31 по 40 задачу. Можно также предположить, что заданный тип задач «несовместимые сверху», не способствует интенсивному развитию операционального компонента оперативного мышления в сравнении с другими типами задач.

Экспериментальная кривая группы ГГ-5ВГ представлена на рисунке 3.4. и демонстрирует большую дисперсию значений с 1 по 11 задачу, и с 12 по 40 задачу характеризуется наличием относительно небольшого разброса значений и большого количества ровных участков кривой «плато».

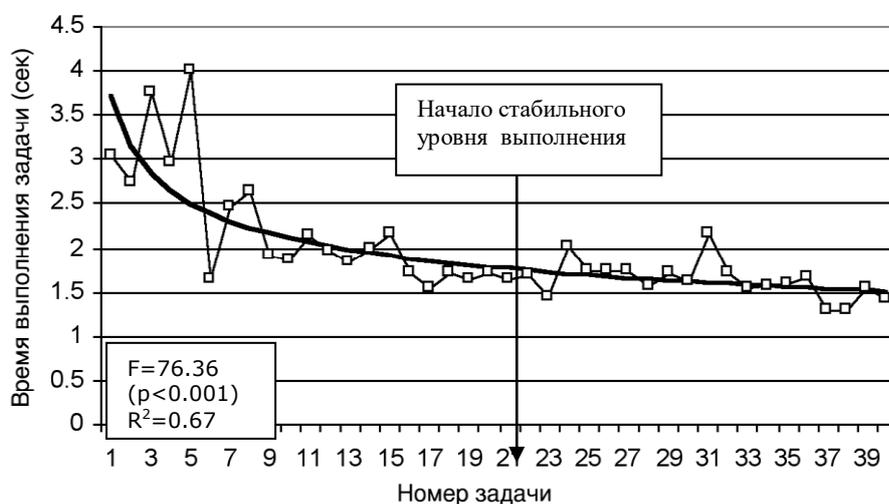


Рис. 3.4 Экспериментальная кривая (ЭКДОК) группы студентов ГГ-5ВГ, выполняющих тренировочные задачи (вариант сложности – не совместимой снизу)

Данная форма кривой говорит об относительно устойчивом выборе студентами в однотипных способах решения, которые не всегда адекватны

решениям задачи, что соответствует тем «пикам», которые обозначились на этом же участке кривой. Выявленный результат указывает на то, что данный тип задач способствует постепенному процессу развития оперативного мышления у студентов.

С целью определения статистической значимости полученных результатов нами был осуществлен двухфакторный дисперсионный анализ (ANOVA), результаты которого представлены в таблице 3.8 и в таблицах Б 1, Б2, приложения Б.

Таблица 3.8

**Параметрические значения времени решения задачи студентами на эксплорационной и стабильной стадии**

Группы студентов	Уровень совместимости	Организация инструмента	Количество испытуемых	Эксплорационная стадия (первые пять попыток)		Стабильная стадия (последние пять попыток)	
				Среднее значение (сек.)	Стандартное отклонение	Среднее значение (сек.)	Стандартное отклонение
1. ГГ-5ВА	С	1	8	125,73	16,51	98,49	18,67
2. ГГ-5ВБ	С	2	8	126,37	28,99	108,98	24,16
3. ГГ-5ВВ	Н	1	8	130,20	37,46	103,70	20,87
4. ГГ-5ВГ	Н	2	8	139,42	30,84	114,75	28,16

Примечание: 1) С - совместимая задача, Н. - несовместимая задача; 2) 1 - организация инструмента «сверху – вниз» , 2 - организация инструмента «снизу – вверх».

Для анализа были выбраны наиболее информативные стадии процесса решения задач. Это первых пять попыток решения, которые отражают эксплорационную стадию мыслительной деятельности. На данном этапе

испытуемый старается найти наиболее эффективную последовательность действий. Последние пять попыток решения задач отражают окончательно сформированный метод работы.

Средняя величина различий между временем выполнения задачи на начальной, эксплорационной, и окончательной, стабильной стадии для двух групп (ГГ-5ВА, ГГ-5ВБ) выполняющих совместимые задач составило 22,31 секунды, а для группы студентов ГГ-5ВВ и ГГ-5ВГ, решающих несовместимые задачи, - 25,5 секунды.

Для обеих групп величины данных изменений статистически значимы. Так как соотнесение их с табличными данными указывает на то, что нулевую гипотезу о равенстве времени выполнения задач на начальной (эксплорационной) и окончательной (стабильной) стадиях можно отвергнуть  $F(1.28) = 11.2, p < 0.01$ .

Анализ кривых, представленных на рисунках 3.1-3.4., показал, что в процессе тренировочных заданий (при выполнении задач любого типа сложности) показатель времени решения сокращается. Мы объясняем это тем, что при обучении процесс анализа информации, представленной на экране, ускорялся за счет развития операционального компонента оперативного мышления. Также можно констатировать, что, начиная с 26 попытки решения задачи, наблюдается относительно стабильный уровень ее выполнения. Экспериментальные кривые, полученные во всех студенческих группах, условно могут быть разделены на три участка. Первый участок, с первой по двенадцатую попытку, отражает наибольшие изменения в процессе решений. Второй участок, с двенадцатой по двадцать шестую попытку, отражает процесс совершенствования способов решения. Третий участок - стадию относительно стабильного периода принятия решений и выполнения.

Тщательный анализ сформированных способов решения тренировочных задач показал, что ни один из студентов не смог продемонстрировать оптимальные варианты решения. Часто студенты в

процессе обучения выбирают как окончательные такие методы работы, которые не являются наилучшими. Впоследствии им становится очень тяжело перестроиться на новые методы работы, даже если они гораздо лучше тех к которым привык испытуемый. Возможно, это происходит из-за того, что на стабильном этапе обучения студенты опираются на субъективные критерии успешности, которые включают как когнитивные, так и эмоционально-оценочные компоненты.

На последнем этапе развивающего эксперимента ставилась цель разработки методов построения кривых в процессе решения основных задач. Экспериментальные кривые ЭКДОК всех четырех групп студентов строились на основе замеров времени между двумя нажатиями на «мышку». На рисунке 3.5 показаны экспериментальные кривые для четырех групп испытуемых.

Как видно из профиля экспериментальных кривых, время между двумя нажатиями на «мышку» не превышает 1,9 секунды. Кривые показывают, как изменяется это время от решения одной задачи к другой в каждой из групп.

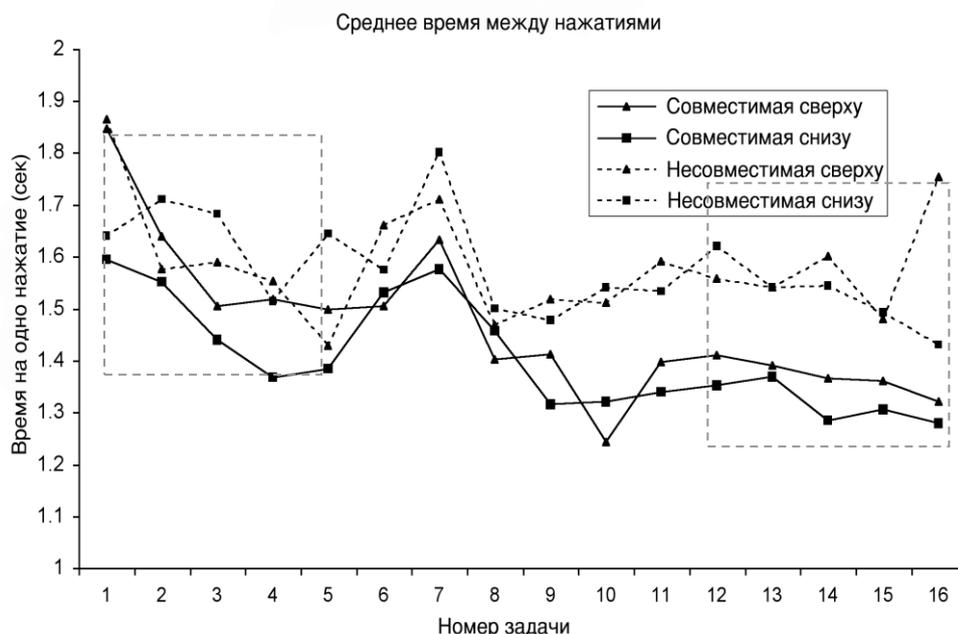


Рис. 3.5 Экспериментальные кривые (ЭКДОК) четырех групп испытуемых, демонстрирующие замеры времени между нажатиями клавиш «МЫШКИ»

Примечание: горизонтальная ось - откладывается номер попытки; вертикальная ось - откладывается время между нажатиями.

Экспериментальная кривая ЭКДОК, в данном случае отражающая процесс решения основных задач для группы ГГ-5ВА, демонстрирует на эксплорационной стадии большой разброс значений по изучаемому показателю и небольшую дисперсию значений на стабильной стадии. Время решений стабилизируется при выполнении с 11 по 16 задачу. Все это указывает на нахождение студентами адекватных способов решения и правильного оценивания требований задачи в заданные интервалы времени.

Для группы ГГ-5ВБ экспериментальная кривая ЭКДОК на эксплорационной стадии отмечается также большой дисперсией и стабильными результатами с 9-16 задачу. По-видимому, данный тип задач достаточно интенсивно активизирует развитие операционального компонента оперативного мышления. Это проявляется в резком уменьшении времени решения задач, что возможно лишь при условии быстрого преобразования заданной ситуации, а также при оперативном оценивании и своевременной регуляции решений.

Анализ кривых ЭКДОК группы ГГ-5ВВ и ГГ-5ВГ позволяет констатировать, что на эксплорационной и стабильной стадиях выполнения задач наблюдается большой разброс значений по показателю «время нажатия». Конфигурация экспериментальной кривой визуализируется несколькими «пиками», что может указывать на определенную сложность в решении задач и поиска оценочного критерия для нахождения способа решения.

Дальнейший анализ кривых групп студентов ГГ-5ВА и ГГ-5ВБ обнаружил значимую величину сокращения времени между нажатиями в сравнении с группами ГГ-5ВВ и ГГ-5ВГ.

При рассмотрении внутригрупповых данных можно увидеть, что «несовместимые сверху» и «снизу» имеют меньшее сокращение времени

между нажатиями на мышку. Сводные данные групп студентов по показателю «время между двумя нажатиями» (расчет в секундах) для различных стадий решения основных задачи представлены в таблице 3.9.

Результаты представленные в таблице, наглядно демонстрируют снижение времени нажатия на «мышку» во всех группах как на эксплорационной, так и на стабильной стадии.

Таблица 3.9.

**Сводные данные показателя «время между двумя нажатиями» на разных стадиях решения основных задач**

Группы студентов	Эксплорационная стадия		Стабильная стадия		Общее среднее	
	Среднее	SD	Среднее	SD	Среднее	SD
ГГ-5ВА	1,51	0,18	1,30	0,12	1,42	0,13
ГГ-5ВБ	1,44	0,22	1,32	0,23	1,39	0,21
ГГ-5ВВ	1,78	0,54	1,63	0,33	1,70	0,51
ГГ-5ВГ	1,75	0,37	1,44	0,34	1,63	0,31

Примечание: SD - стандартное отклонение (standard diviation); ГГ-5ВА – группа студентов, решающая задачи А типа (совместимая сверху); ГГ-5ВБ - группа студентов, решающая задачи Б типа (совместимая снизу); ГГ-5ВВ - группа студентов, решающая задачи В типа (несовместимая сверху); ГГ-5ВГ - группа студентов, решающая задачи Г типа (несовместимая снизу).

Из таблицы видно, что среднее время между нажатием для задачи у группы студентов ГГ-5ВА на эксплорационной стадии, соответствует 1,51 секунд (SD= 0,18 сек), на стабильной стадии - 1,42 секунд (SD= 0,13 сек). В группе ГГ-5ВБ отмечено сокращение времени между нажатиями с 1,44 секунд (SD = 0,22 сек) на эксплорационной стадии до среднего значения 1,39

секунд ( $SD = 0,21$ сек) на стабильной стадии. При этом в ГГ-5ВВ и ГГ-5ВГ группах также наблюдается сокращение времени между нажатиями.

Расчеты показали, что средняя величина времени между двумя нажатиями в совместимых и несовместимых группах не имеет значимых различий ( $H_0 : M_{\text{совместимая}} = M_{\text{несовместимая}}$ ) и отклоняется на уровне значимости 0,05. Группы ГГ-5ВА и ГГ-5ВБ показывают значительное улучшение по анализируемому показателю при сравнении эксплорационной стадии с окончательной, стабильной стадией освоения.  $M = 1,5$  сек,  $SD = 0,12$  сек. и  $M = 1,44$  сек,  $SD = 0,22$  сек. относится к эксплорационной стадии и  $M = 1,30$  сек,  $SD = 0,12$  сек и  $M = 1,32$  сек,  $SD = 0,23$  сек. относится к стабильной стадии решения основных задач. Здесь различия статистически достоверны. Уровень значимости  $p < 0,005$ . Нулевая гипотеза отклоняется.

Результаты групп студентов ГГ-5ВВ и ГГ-5ВГ при сравнении эксплорационной и стабильной стадиями также демонстрируют сокращение времени между нажатиями ( $M = 1,78$  сек,  $SD = 0,54$  сек; и  $M = 1,75$  сек,  $SD = 0,37$  сек на эксплорационной стадии) и ( $M = 1,63$  сек,  $SD = 0,33$  сек, и  $M = 1,44$  сек,  $SD = 0,34$  сек, на стабильной стадии,  $p < 0,005$  на окончательной стадии). Здесь как и ранее также отвергается нулевая гипотеза о равенстве времени между двумя последовательными нажатиями на мышку на разных стадиях обучения ( $H_0 : M_{\text{эксплорационная стадия}} = M_{\text{стабильная стадия}}$ ). Различия статистически достоверны на уровне значимости 0,05.

Полученные результаты дают основание утверждать, что во многих случаях «время выполнения задачи» не может быть использовано как единственный критерий для оценки развития операционального компонента оперативного мышления, так как этот показатель зависит от контекста выполняемой задачи и не всегда достаточно чувствителен к изменению сложности задачи. В связи с этим в дальнейшем мы рассмотрим и другие подходы построения экспериментальных кривых.

В процессе проведения исследования мы убедились в том, что показатель «время между двумя последовательными нажатиями на мышку»

должен рассматриваться во взаимосвязи с другими показателями, характеризующими процесс решения задач, и связанные с ними проявления оперативного мышления. Например, гипотетически можно предположить, что средняя величина времени между двумя последовательными нажатиями на мышку может остаться неизменной в процессе решения. Это возможно тогда, когда время выполнения задачи и количество нажатий изменяются пропорционально. Поэтому этот показатель должен сопоставляться с общим временем выполнения задачи, количеством нажатий, мерой их эффективности, взаимоотношением между глазодвигательной и моторной активностью и т. д.

Так, на первых этапах процесса решения задачи количество нажатий на мышку может быть гораздо больше оптимального, потому что пользователь должен постоянно корректировать свои действия. Его способы решения приближаются к спонтанным пробам и ошибкам. В этом случае не только количество нажатий, но и общее время выполнения задачи значительно превышает оптимальные значения. Поэтому, сопоставление времени между двумя нажатиями на мышку с такими показателями, как «общее время выполнения задачи», общее количество нажатий, эффективность моторной деятельности в их комбинации позволяют наиболее полно отражать динамику развития оперативного мышления.

В следующей части нашей работы показатель «моторной эффективности» использовался как определенный критерий развития операционального компонента оперативного мышления в процессе решения основных задач. Каждый вариант задачи, который применялся, имеет минимальное количество нажатий на мышку при ее выполнении. При этом мы предполагали, что чем более опытен исполнитель, тем меньшее количество нажатий он будет использовать. Регистрация моторной эффективности деятельности в этих условиях измерялась при помощи анализа взаимоотношения между минимально возможным и реальным

количеством нажатий. Чем выше эффективность деятельности, тем больше этот показатель приближается к единице.

На рисунке 3.6 представлены экспериментальные кривые характеризующие средние значения двигательной эффективности в каждой группе в процессе выполнения 16 задач.

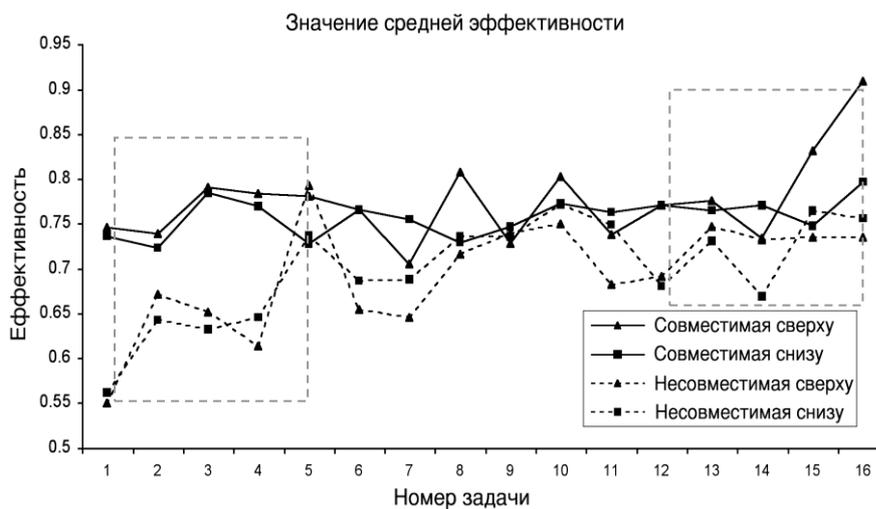


Рис. 3.6. Экспериментальные кривые (ЭКДОК) четырех групп студентов, построенные на основе средних значений двигательной эффективности

Примечание. Горизонтальная ось - номер задачи, вертикальная ось - среднее значение моторной эффективности.

Анализ этих экспериментальных кривых показал, что двигательная эффективность повышается в процессе решения задач во всех группах, это свидетельствует о процессе развития операционального компонента оперативного мышления.

Студенты группы ГГ-5ВВ и ГГ-5ВГ, выполняющие несовместимые сверху и снизу задачи, уступают по показателю двигательной эффективности (кривые, обозначенные штриховыми линиями, и расположены ниже) группам студентов ГГ-5ВА и ГГ-5ВБ, выполняющих совместимые задачи. Важно учесть, что чем выше двигательная эффективность, тем больше этот

показатель приближается к единице. Из рисунка видно, что сплошные кривые в двух группах студентов, которые выполняли совместимые задачи, расположены выше, а значит, двигательная эффективность при их выполнении по рассматриваемому критерию выше.

Дальнейшее изучение данных по показателю «моторной эффективности» было осуществлено с использованием дисперсионного анализа. Результаты усредненной моторной эффективности для различных групп на эксплорационной и стабильной стадии решения представлены в таблице 3.10.

Анализ результатов приведенных в таблице, показал: для группы студентов ГГ-5ВА двигательная эффективность остается относительно постоянной со значимостью средней  $M=0,77$  ( $SD = 0,07$ ) на эксплорационной стадии и средней  $M=0,80$  ( $SD = 0,06$ ) - на стабильной, окончательной стадии. Для группы ГГ-5ВБ двигательная эффективность на эксплорационной стадии  $M=0,75$  ( $SD = 0,05$ ) и на стабильной стадии  $M=0,78$  ( $SD = 0,09$ ). Моторная эффективность для группы ГГ-5ВВ, несовместимой сверху, относительно организации инструментов показывает  $M=0,61$  ( $SD = 0,08$ ) на эксплорационной стадии и  $M=0,77$  ( $SD = 0,11$ ) на стабильной стадии.

Таблица 3.10

**Результаты суммарной моторной эффективности в изучаемых группах на двух стадиях решения задач**

Группы	Эксплорационная стадия		Стабильная стадия		Средние данные по всем задачам	
	Среднее	Стандартные отклонения	Среднее	Стандартные отклонения	Среднее	Стандартные отклонения
студентов						
ГГ-5ВА	0,77	0,07	0,80	0,06	0,77	0,06
ГГ-5ВБ	0,75	0,05	0,78	0,09	0,76	0,05
ГГ-5ВВ	0,61	0,08	0,77	0,11	0,75	0,09

ГГ-5ВГ	0,68	0,07	0,71	0,05	0,71	0,05
--------	------	------	------	------	------	------

Для несовместимой снизу с организацией инструментов группы эти показатели имеют значения, соответственно  $M=0,68$  ( $SD = 0,07$ ) и  $M=0,71$  ( $SD = 0,05$ ). Моторная эффективность имеет статистически значимое различие только на эксплорационной стадии решения задач (уровень значимости  $P = 0,05$ ). Данная информация позволяет сделать вывод о том, что активизация подвижности психомоторных движений руки, отражающих развитие операционального компонента оперативного мышления, происходит в основном на эксплорационной стадии решения задач. Группы ГГ-5ВВ и ГГ-5ВГ показывают значительное улучшение по показателю моторной эффективности в сравнении с результатами эксплорационной стадии ( $M = 0,61,5$ ,  $SD = 0,09$ ) и стабильной стадии ( $M = 0,77$ ,  $SD = 0,10$ ). Статистическая значимость  $p < 0,005$ . Полученные результаты также свидетельствуют, об улучшении показателя моторной эффективности в совместимых группах ГГ-5ВА и ГГ-5ВБ. Однако расчеты показали, что оно является статистически незначимым. Различий в моторной эффективности в совместимых группах на эксплорационной и стабильной стадиях, по имеющимся данным не выявлено.

Обобщая данные рассматриваемых экспериментальных кривых по критерию «психомоторных движений руки», можно констатировать, что такие параметры, как среднее время решения и его дисперсия (величина разбросов значений), а также длительность и форма кривой и ее участков (наличие «пиков» и «плато»), являются характерными признаками, отражающими как качественные, так и количественные особенности развития операционального компонента оперативного мышления конкретной группы студентов в данных условиях.

Построенные экспериментальные кривые ЭКДОК на основе критериев фиксирующих подвижность психомоторных движений (время между двумя последовательными нажатиями на «мышку», общее время выполнения

задачи, общее количество нажатий, моторная эффективность) позволили осуществить диагностику и психологический анализ развития операционального компонента оперативного мышления.

Интенсивно развитие операционального компонента происходит на эксплорационном этапе решения компьютерных задач, где отчетливо отображается характер происходящего мыслительного анализа, заключающийся в поиске опорного (основного) критерия оценки заданной проблемной ситуации в задаче, преобразовании и перекодировании информации, коррекции и нахождении правильного варианта решения. В этом аспекте задачи типа А и Б (совместимые сверху и снизу с организацией инструмента) оказывают более эффективный результат в развитии операционального компонента оперативного мышления.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о том, что использование экспериментальных кривых (ЭКДОК) позволяет проводить анализ сложной мыслительной деятельности студентов в процессе решения ими компьютерных задач. При этом наиболее информативными являются такие подходы исследования, которые позволяют использовать набор различных экспериментальных кривых при анализе одних и тех же задач. Поэтому в нашем исследовании были построены экспериментальные кривые на основе изучения времени фиксации и траектории движения глаз. В итоге все это позволило комплексно анализировать различные аспекты формирования и развития операционального компонента оперативного мышления студентов-гуманитариев.

3.2.2. Характеристика экспериментальных кривых динамики развития операционального компонента оперативного мышления на основе данных фиксации глаз в различных областях экрана

Как указывалось ранее, регистрация движений глаз осуществлялось одновременно с фиксацией движений руки при выполнении 16 основных

компьютерных задач, описанных во втором разделе (см. раздел 2, параграф 2.3.2.). Для построения экспериментальных кривых (ЭКДОК) в этих условиях за основу брался показатель «время зрительной фиксации в области экрана» (процент времени фиксации), также измерялась длительность отдельных фиксаций при выполнении различного типа задач. Как отмечалось ранее, эти показатели служат критериями, отражающими развитие операциональный компонента ОМ

Напомним, что весь экран был разделен на области, которые относятся к цели деятельности (goal area), область, где находится инструмент (tool area), и область, где находится объект деятельности (object area), в соответствии со спецификой их назначения. Такое его деление по функциональному назначению соответствует концепции деятельностного подхода. Что позволило в дальнейшем анализировать движения глаз дифференцированно в различных областях экрана.

Исследования показали, что средняя длительность пребывания взгляда в одной из областей экрана меняется в зависимости от этапа решения задачи. Для совместимой сверху группы ГГ-5ВА средняя продолжительность фиксации в одной из областей экрана составляла 0,65 секунды ( $CV = 31\%$ ) на эксплорационной стадии и 0,58 секунды ( $CV = 40\%$ ) на стабильной стадии. Для группы, совместимой снизу ГГ-5ВБ, средняя длительность составляла 0,52 секунды ( $CV = 47\%$ ) на эксплорационной стадии и на стабильной стадии – 0,53 секунды ( $CV = 11\%$ ). Для групп ГГ-5ВВ и ГГ-5ВГ это время увеличилось до 1,05 секунды ( $CV = 11\%$ ) и 0,91 ( $CV = 15\%$ ).

Полученные результаты, позволяют констатировать, что на эксплорационной и стабильной стадиях время пребывания в различных областях экрана в среднем значительно выше в «несовместимых» группах в сравнении с «совместимыми» группами. Это означает, что процесс принятия решений в группах студентов ГГ-5ВВ и ГГ-5ВГ сопровождался определенными сложностями в процессе переработки зрительной информации.

Напомним, что длительность пребывания взгляда в различных областях экрана рассматривалась как один из критериев сложности обработки информации. Известно, что обработка информации является функцией оперативного мышления, поэтому важное значение в этом плане отводится синтетическим процессам (процессы структурирования), поскольку для выработки управляющих воздействий студент должен составить целостную картину компьютерной задач. Это означает, что необходимо установить в контексте решения конкретной задачи связи и отношения между дискретными сведениями об отдельных параметрах и заданной ситуацией всей задачи. Основная нагрузка в этом процессе лежит на функции декодирования.

Вторым важным показателем эффективности зрительной обработки информации стало определение процента времени, отведенного на зрительную фиксацию взгляда в различных областях экрана. На рисунке 3.7. представлены экспериментальные кривые (ЭКДОК) студентов всех групп, которые показывают, как меняются эти показатели в процессе решения задач для области экрана, где расположены инструменты.

Анализ результатов представленных на рисунке показывает, что длительность фиксации, выраженная в процентах, больше в группах ГГ-5ВВ (несовместимых сверху) и ГГ-5ВГ (несовместимых снизу). При межгрупповом сравнении отчетливо видно, что группы, выполняющие несовместимые задачи, имеют гораздо больший процент времени для зрительной фиксации. Причем, этот показатель в процессе обучения имеет тенденцию к увеличению. Это значит, что при выполнении несовместимых задач после того, как испытуемые ознакомились с ней и сформировали ее умственную модель, они все больше внимания уделяют инструментам решения.

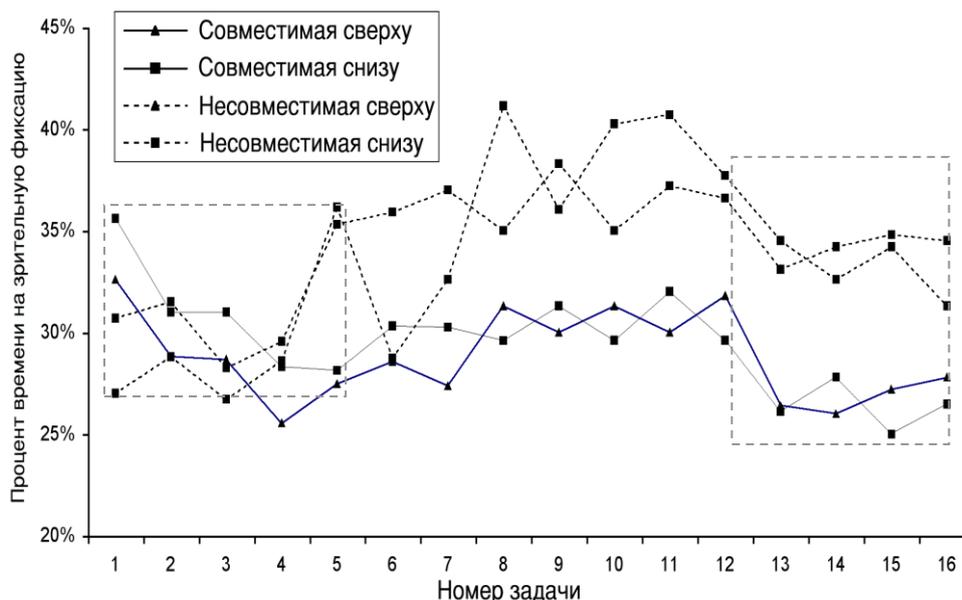


Рис. 3.7 Экспериментальные кривые (ЭКДОК) в изучаемых группах, характеризующие процент времени на зрительную фиксацию в области экрана, отведенного для инструментов

Было также выявлено, что сама стадия решения задач оказывает влияние на процент времени, отведенного на зрительную фиксацию в области, где расположены инструменты. Результаты дисперсионного анализа приведены в приложении Б (см. рис. Б 3 - Б 9). При сравнении результатов групп, выполняющих несовместимую задачу, время в процентах статистически отличается на эксплорационной и стабильной стадии. Это значит, что процент времени, отведенный на зрительную фиксацию на области, где находится инструмент, меняется и он различен для совместимых и несовместимых групп. Иными словами, расположение инструмента влияет на процент времени, отведенный на зрительную фиксацию в этой области, так как именно здесь происходит окончательная коррекция и выбор правильного способа решения, что является важным моментом в развитии операционального компонента ОМ. На рисунке 3.8 представлены экспериментальные кривые (ЭКДОК) изучаемых групп студентов.

Данные кривые демонстрируют, как меняется в процессе решения такой показатель, как фиксация взгляда на области экрана, относящейся к объекту деятельности.

Анализ этих экспериментальных кривых, демонстрируемых на рисунке, позволил констатировать, что в изучаемых группах студентов по показателю «время на зрительную фиксацию» получена большая дисперсия значений на стабильной стадии решения задач.

При этом, в области экрана, относящегося к объекту, представлены элементы деятельности, которые преобразуются в соответствии с целью деятельности с помощью инструментов.

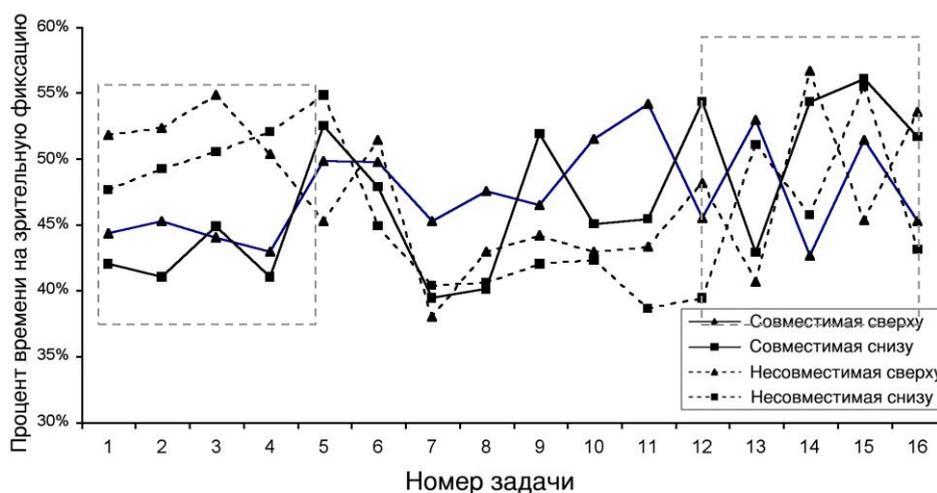


Рис. 3.8 Экспериментальные кривые (ЭКДОК) изучаемых групп студентов, характеризующие процентные величины времени на зрительную фиксацию в области экрана, относящегося к объекту деятельности

Продолжительная фиксация в этой области связана, как правило, с обобщенной обработкой информации, получаемой из трех названных областей экрана, что, по-видимому, активизирует функцию регулирования и декодирования оперативного мышления. При межгрупповом сравнении также установлено, что группы, выполняющие несовместимые задачи, имеют гораздо больше времени для зрительной фиксации на эксплорационной

стадии и меньше на стабильной стадии. Конфигурация анализируемых экспериментальных кривых демонстрирует значительное количество «пиков» во всех изучаемых группах студентов.

На рисунке 3.9 представлены экспериментальные кривые (ЭКДОК) студентов изучаемых групп, где показаны данные изменения времени фиксации взгляда в процессе решения компьютерных задач на области, относящейся к цели деятельности.

Анализ результатов экспериментальных кривых, представленных на рисунке, свидетельствует, что для всех студентов в изучаемых группах на эксплорационной стадии характерной особенностью является минимальный разброс значений по изучаемому показателю и форма кривой характеризуется несколькими участками «плато».

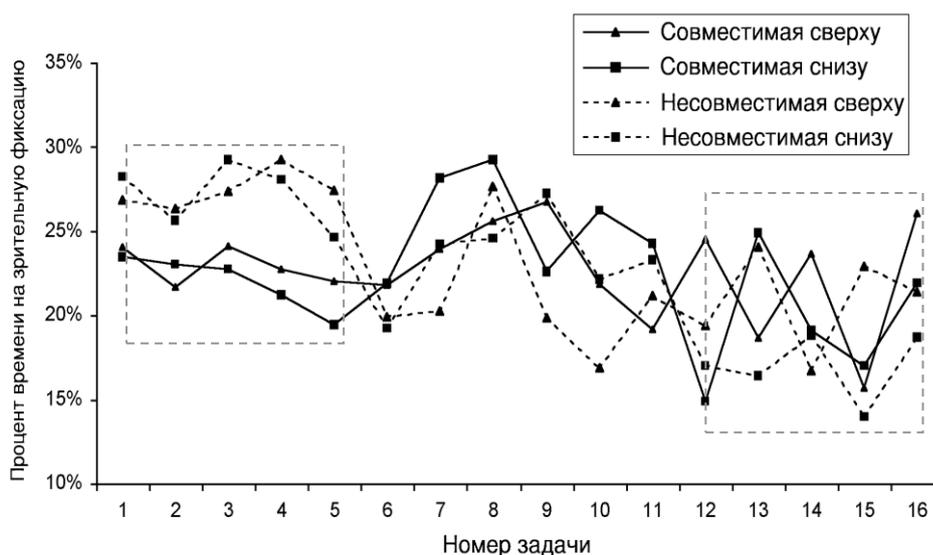


Рис. 3.9 Экспериментальные кривые (ЭКДОК) изучаемых групп студентов, характеризующие данные процента времени на зрительную фиксацию в области экрана, относящийся к цели деятельности

На стабильной стадии решения задач экспериментальные кривые во всех группах испытуемых характеризуются огромным количеством «пиков» и снижением данных времени фиксации. Эта экранная область представляет конечное состояние объекта после преобразований, где на стабильной стадии

происходит уменьшение временной фиксации и появляется вариативность в способах решения.

В целом анализ результатов показал, что на эксплорационной стадии процент времени для фиксации взгляда на различных областях экрана существенно не различается во всех группах студентов. Однако на стабильной стадии студенты групп ГГ-5ВВ и ГГ-5ВГ фиксируют больше времени на области, относящиеся к инструменту, чем на цели объекта деятельности. Из этого следует, что после ознакомления и принятия цели деятельности, а также формирования умственной модели о задаче, студенты начинают уделять больше времени той области экрана, где расположены инструменты. Это значит, что несоответствующее сложившимся стереотипам расположение инструментов является одним из важных факторов сложности задачи, определяющим развитие операционального компонента ОМ.

Анализ экспериментальных кривых (ЭКДОК), построенных на основе критериев психомоторики руки и глазодвигательных действий, характеризуют проявления оперативного мышления в процессе решения компьютерных задач.

В этом случае анализируемые критерии должны рассматриваться во взаимосвязи с другими показателями, сопоставляться с общим временем, затраченным на выполнение задачи, и его данными между двумя последовательными нажатиями на мышку, а также общим количеством нажатий, мерой их эффективности, взаимоотношением между глазодвигательной и моторной активностью.

Таким образом, мы можем утверждать, что используемый в исследовании подход отражает развивающий эффект компьютерных задач в становлении оперативного мышления студентов-гуманитариев, т.е. позволяет комплексно изучать особенности его развития и формирования.

3. 3. Анализ ошибок в процессе решения компьютерных задач как один из показателей развития оперативного мышления студентов

При проведении исследования со студентами гуманитарных специальностей нами также был проведен анализ ошибок, возникающих в процессе решения компьютерных задач. Обнаружение ошибок является важным источником информации при анализе условий развития операционального компонента оперативного мышления. Содержанием ошибочного действия является включение в процессе принятия решения такого действия, которое не соответствует законам этой системы. Указанные ошибочные действия и их количество определяются нами как показатели, отражающие сложность решения задач и особенности развития оперативного мышления. Результаты, представленные на рисунке 3.10., показывают, что во всех группах студентов среднее значение количества ошибок резко уменьшается после эксплорационной стадии решения.

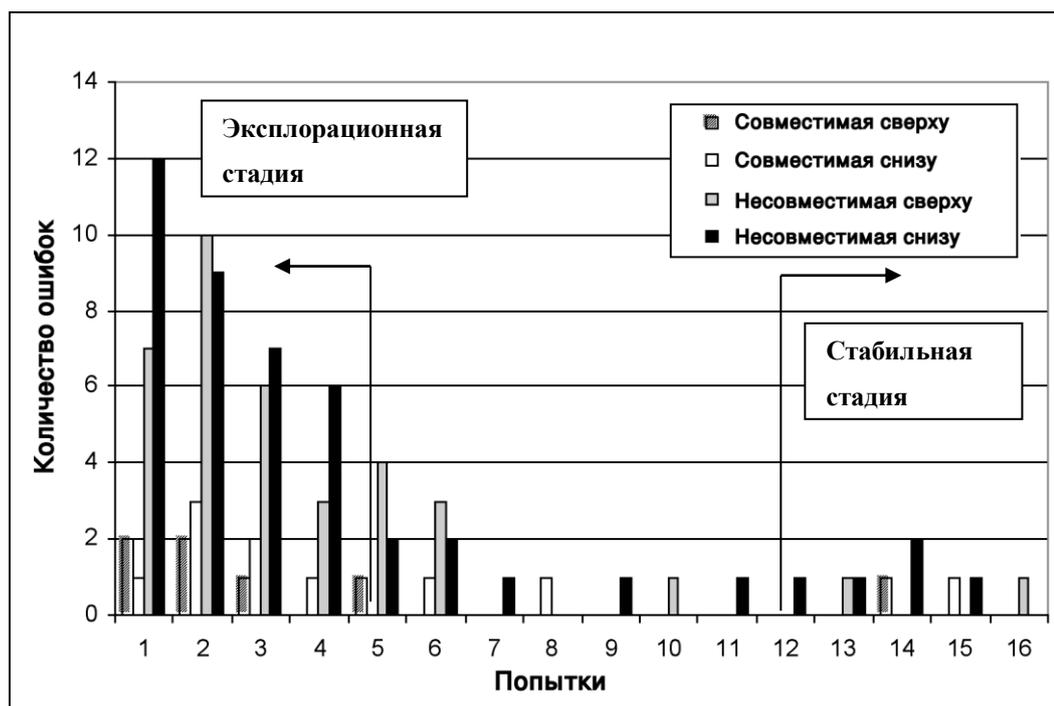


Рис. 3.10 Среднее значение количества ошибок в изучаемых группах студентов на различных этапах решения задач

Однако среднее значение ошибок на этой стадии для разных групп значительно различается. Наибольшее количество ошибок характерно для

группы ГГ-5ВГ и ГГ-5 ВВ. В дальнейшем расхождения значений по изучаемому показателю во всех группах уменьшаются. Исходя из приведенных данных, можно утверждать, что основное количество ошибок фиксируется на эксплорационной стадии решения задач. Можно также предположить, что в процессе обучения ошибки выполняют важную информационную функцию.

Пользователь оптимизирует выбор способов решения на основе анализа ошибок. Это относится к тем из них, которые легко корректируются. К последним можно отнести: ошибки связанные с неправильной последовательностью действий, пропуски отдельных действий, замещение одних действий другими и т.д.

Если же допускаются более сложные ошибки (отсутствие системы действий, выпадение отдельных действий, запоздалые действия и т.д.), связанные с серьезными последствиями, т.е. потерей информации, то в этих случаях в процессе решения их нужно как можно активнее устранять.

Проделанный анализ ошибок, возникающих на разных стадиях решения компьютерных задач, дал основание предположить, что чем сложнее задача и более сложен ее процесс решения, тем большее количество ошибок и ошибочных действий появится у студентов в проблемных условиях выполнения деятельности.

Проведенное в этом аспекте исследование, в котором студенты должны были выполнить 16 задач в проблемных условиях. Данные условия создавались следующим образом. Вводились ограничения ко времени выполнения всех задач. Хорошо известно, что временные требования в сроках выполнения задач (особенно компьютерных) могут выступить сильным эмоциогенным фактором. Выполнение задач также сопровождалось звуковыми помехами, создаваемыми радиопередачами (70 db).

На рисунке 3.11. показано среднее значение количества ошибок, возникающих в процессе решения задач во всех студенческих группах при введении указанных эмоциогенных факторов.

Из рисунка видно, что введение эмоциогенных условий приводит к тому, что у студентов, достигнувших в обычных условиях стабильной стадии решения, отмечаются лишь высокие значения по показателю «среднее значение ошибок». Анализ результатов показывает, что самые высокие значения по изучаемому критерию характерны для эксплорационной стадии решения для группы ГГ-5ВГ и ГГ-5ВВ.

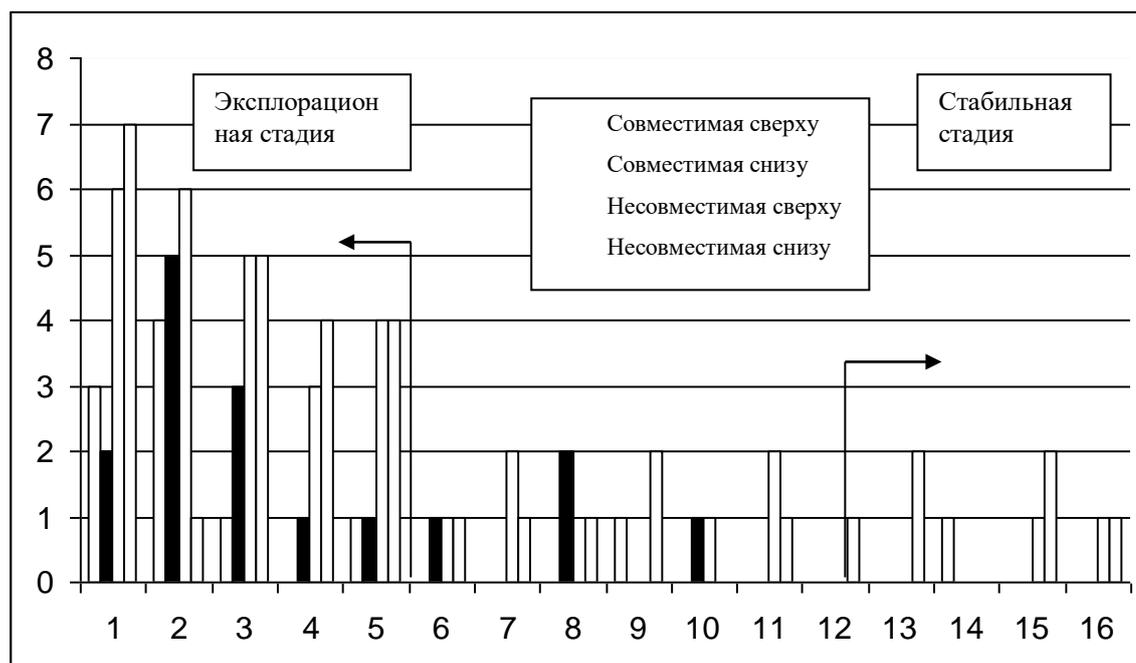


Рис. 3.11 Среднее значение ошибок фиксируемых в проблемных ситуациях у студентов-гуманитариев

Таким образом, если в обычных условиях все студенты вышли на стабильный уровень решения задач с минимальным количеством ошибок, то в эмоциогенных условиях первые пять попыток сопровождаются увеличением количества ошибок. Причем наибольший рост ошибок возникает у студентов, выполняющих тип задач, не совместимых снизу и не совместимых сверху (ГГ-5ВГ, ГГ-5ВВ). Для этих студентов наиболее типичными ошибками оказались нарушения, связанные с потерей информации из-за выпадения отдельных действий или отсутствия их

системы, а также ими совершались импульсивные движения и использовались нецелесообразные пробные движения и т.д. Все эти ошибки свидетельствуют о нарушении процессов оперативного мышления, осуществляющего синтез имеющейся информации и актуализацию мыслительных процессов.

Студенты группы ГГ-5ВА и ГГ-5ВБ совершали в основном ошибки действия, практически не приводящие к нарушению преобразования получаемой информации. К ним относятся пропуски отдельных действий и замещение одних другими. Эти данные позволяют констатировать, что в процессе решения студентами совместимых задач более интенсивно развивается операциональный компонент оперативного мышления.

Последующий анализ процесса решения задач в проблемных условиях, выявил уменьшение количества ошибок и переход на стабильный уровень по изучаемым показателям во всех группах студентов. Результаты последних пяти задач, решаемых на эксплорационной стадии в проблемных условиях, совпали с результатами последних пяти задач в обычных условиях. Превышение среднего значения количества ошибок в проблемных условиях на стабильной стадии решения незначительно. Результаты, полученные у студентов, выполняющих не совместимые снизу задачи, и не совместимые сверху задачи, отражают более сложные процессы решения задач, особенно на эксплорационной стадии. На стабильной стадии показатели среднего количества ошибок и их различия в значительной степени сокращаются.

Учитывая что по показателям ошибок на стабильной стадии и при отсутствии стресса ошибки были почти элиминированы, можно заключить, что возникновение напряжения способствовало возрастанию общего количества ошибок у студентов в целом.

Наибольший рост количества ошибок по сравнению с достигнутым уровнем наблюдается при сравнении первых пяти задач разного типа (эксплорационная стадия) в проблемных условиях. Это свидетельствует о том, что данные условия оказывают существенное влияние на первых этапах

появления. На стабильной стадии в условиях напряжения (пять последних задач) количество ошибок снижается, но превышает аналогичный показатель при его отсутствии. Таким образом, в проблемных условиях чем более сложными являются компьютерные задачи тем сложнее процесс их решения и тем наибольший прирост ошибок они дают.

Анализ ошибок, возникающих в процессе решения компьютерных задач, показал их существенную изменчивость как по содержанию действий (импульсивные, запоздалые, замещающие, выпадение отдельных действий, отсутствие системы действий, нарушение их последовательности), так и по сенсомоторным характеристикам (движения большой амплитуды, приложение излишних усилий при нажатии, хаотичные пробные движения). Таким образом, общий характер нарушений свидетельствует о затруднениях в развитии процессов оперативного мышления, осуществляющего преобразование и синтез имеющейся информации в эмоциогенных условиях решения компьютерных задач.

#### 3.4. Сравнительные данные констатирующего и контрольного эксперимента в группах студентов гуманитарных и технических специальностей

Анализ результатов констатирующего и контрольного эксперимента (см. табл. 3.11.) в отобранной нами группе студентов-гуманитариев свидетельствует, что в данной группе фиксируются различия по t-критерию Стьюдента на статистически значимом уровне между такими одноименными показателями, как: эмоциональная устойчивость ( $r=5,46$ ), оперативно-предметное мышление ( $r=4,27$ ), гибкость мышления ( $r=4,76$ ), подвижность психо-моторных процессов ( $r=4,35$ ), подвижность зрительно-моторных процессов ( $r=6,91$ ) в сторону повышения.

**Среднестатистические значения показателей констатирующего и контрольного эксперимента в группе студентов-гуманитариев ( $M \pm m$ ,  $M_0$ ,  $t$  – критерий Стьюдента)**

№ п/п	Показатели	Результаты констатирующего эксперимента	Результаты контрольного эксперимента	Значения $t$ – критерия Стьюдента
1	Гибкость мышления	2,53±0,68 2,5	3,25 ± 0,47 2,9	4,76 **
2	Критичность мышления	0,457±0,18 0,42	0,45± 0,7 0,40	0,77
3	Эмоциональная устойчивость	36,02±4,3 36	39,02 ± 1,2 39	5,46*
4	Вербальный интеллект	12,04±0,22 11	11,8 ± 0,1 11	1,16
5	Невербальный интеллект	2,15±0,15 3	2,21 ± 0,17 3	0,65
6	Общий уровень интеллекта	2,51±0,74 2,48	2,47 ± 0,74 2,5	1,49
7	Оперативно-предметное мышление	0,83±0,10 0	1,16 ±,21 1	4,27**
8	Образное мышление	12,20±0,20 11,5	13,2 ± 0,25 12	2,46
9	Логическое мышление	37,01±4,3 36	36,83± 3,5 37	1,76
10	Символическое мышление	0,85±0,14 0	0,84 ± 0,12 0	0,57
11	Креативность	2,16±0,14 3	2,46 ± 0,25 3	0,87
12	Подвижность психомоторных процессов	12,63±,34 9	14,5 ± 0,2 11	4,35**
13	Подвижность зрительно-моторных процессов	9,11±0,26 8	10,32 ± 0,3 10	6,91*

Примечание: достоверность различий между min-max значениями: \* -  $p < 0,05$ ; \*\* -  $p < 0,001$ .

Исходя из приведенных результатов можно полагать, что применение компьютерных задач оказывает определенный развивающий эффект на становление оперативного мышления студентов-гуманитариев.

Можно также думать, что их использование позитивно влияет на индивидуально-личностные особенности в данном процессе на уровне когнитивного и операционального компонентов.

Для углубленного изучения таких характеристик оперативного мышления, как время решения задачи, количество ошибок, уровень оперативного мышления на показатели когнитивного, операционального и индивидуально-личностного компонентов нами был применен двухфакторный дисперсионный анализ. Достоверно установлено, что максимальное число влияний на уровень развития оперативного мышления приходится на гибкость мышления ( $r=0,310$ , при  $p < 0,05$ ) и эмоциональную устойчивость студентов ( $r=0,370$ , при  $p < 0,05$ ). Эти результаты в определенной степени расширяют имеющиеся данные в этом аспекте выявленные в исследованиях М.Вертгеймера [45], Дж.Гилфорда [57], К.Дункера [75], М.М.Кашапова [98], В.А.Крутецкого [118], Н.А.Менчинской [149], Л.М.Митиной [151] и др.).

Напомним, что в данных исследованиях гибкость рассматривается как необходимый компонент практического и творческого мышления, как «интегральная характеристика конкурентоспособной личности» и в широком смысле как важный личностный ресурс, который обеспечивает готовность к адекватному реагированию на новые нестандартные ситуации и тем самым способствует сохранению эмоциональной стабильности.

Статистически подтверждается различная степень возможного влияний показателей (время решения задачи (ВРЗ), количество ошибок (КО) и его совокупного действия - уровня оперативного мышления (УОМ)) на параметры личностного компонента оперативного мышления. Выявлены связи между показателями времени решения задачи и гибкости мышления

( $r=0,380$ , при  $\rho < 0,05$ ), эмоциональной устойчивости ( $r=0,210$ , при  $\rho < 0,01$ ) и критичности мышления ( $r=0,460$ , при  $\rho < 0,05$ ).

Полученные результаты двухфакторного дисперсионного анализа также статистически подтверждают степень вероятностного влияния показателей времени решения задач (ВРЗ), количества ошибок (КО) и уровня оперативного мышления (УОМ) на параметры операционального компонента оперативного мышления. Установлена связь времени решения (ВРЗ) с подвижностью психомоторных ( $r=0,290$ , при  $\rho < 0,01$ ) и зрительно-моторных процессов ( $r=0,280$ , при  $\rho < 0,01$ ); связь количества ошибок (КО) с подвижностью психомоторных ( $r=0,310$ , при  $\rho < 0,05$ ) и зрительно-моторных процессов ( $r=0,440$ , при  $\rho < 0,05$ ); связь показателя уровня оперативного мышления (УОМ) с показателем психомоторных и зрительно-моторных процессов (соответственно  $r = 0,390$  и  $r = 0,445$ , при  $\rho < 0,05$ ).

Как свидетельствуют полученные нами эмпирические данные и результаты других исследователей (Г.М.Зариковский [85], Б.Ф.Ломов [131], С.Н.Симоненко [177] и др.), сами сенсорно-перцептивные процессы в профессиональной деятельности не сводятся лишь к восприятию наглядных характеристик ситуации, а развиваясь, существенно дифференцируются, обеспечивая отражение не только зрительных, но и проприоцептивных сигналов.

Таким образом, можно заключить, что происходящая в ходе решения мыслительных задач профессионализация психомоторных и зрительно-моторных процессов расширяет спектр отражаемых ими характеристик проблемной задачи и условий ее выполнения (особенно если присутствует эмоциональное напряжение), что позволяет говорить об операциональном компоненте как о существенно определяющем оперативное мышление студента.

Статистически не нашли своего подтверждения результаты, свидетельствующие о влиянии показателей времени решения задачи (ВРЗ) и количества ошибок (КО) на параметры когнитивного (познавательного)

компонента оперативного мышления. Выявлены статистически значимые связи только между показателями уровня оперативного мышления с невербальным интеллектом ( $r=0,289$ , при  $p < 0,01$ ) и общим уровнем интеллекта ( $r= 0,323$ , при  $p < 0,05$ ). На основании полученных результатов можно предположить, что своеобразие протекания мыслительных процессов на невербальном материале определяется особенностями, связанными с проблемным обучением, и ситуациями неопределенности. При этом усиление роли вербального интеллекта происходит в процессе усвоения определенной системы признаков на основе обобщения конкретной информации, причинно-следственных отношений.

Также проведенный анализ позволил отметить статистически достоверные значения, подтверждающие степень возможного влияния показателей времени решения задачи (ВРЗ) и количества ошибок (КО) и уровня оперативного мышления (УОМ) на характеристики типа мышления: оперативно-предметного и образного. В этом плане, наиболее значимыми параметрами выступили время решения задачи (ВРЗ) ( $r=0,269$ , при  $p < 0,01$ ), количество ошибок (КО) ( $r=0,036$ , при  $p < 0,05$ ) и уровень оперативного мышления (УОМ) ( $r=0,341$ , при  $p < 0,05$ ) приходится на показатель креативности мышления ( $r=0,396$ , при  $p < 0,05$ ).

Исходя из данных некоторых специалистов считается, что оперативное мышление характерно для людей с практическим складом ума, т.е. операции выполняются последовательно или в заданном алгоритме, а существующие ограничения во времени выполнения задания не позволяют специалисту размышлять и творчески подходить к решению проблемы. В современных исследованиях также указывается на значительное увеличение количества студентов с интегрирующим типом мышления среди компьютерных пользователей [14, 117, 154 и др.]. В этих и других исследованиях отмечается, что при общем доминировании левополушарного мышления среди компьютерных пользователей правополушарное мышление почти так же распространено. Напомним, что показатель креативность понимается в

нашей работе как способность человека к синтетическому типу мышления, обладающему свойствами четырех базовых типов (оперативно-предметное, образное, символическое, логическое) и особенностями иррационального мышления. Креативность проявляется в конструктивном и нестандартном решении проблемных задач.

Таким образом, результаты дисперсионного анализа дают основание утверждать, что уровень оперативного мышления студентов гуманитарных и технических специальностей определяется в большей степени данными выраженности операционального компонента оперативного мышления (временем решения задач и количеством допущенных ошибок) и параметрами личностного компонента оперативного мышления (гибкость мышления и эмоциональная устойчивость).

Выводы к третьему разделу:

1. В результате корреляционного анализа были выявлены многозначные связи на уровне значимости  $p < 0,01$  и  $p < 0,05$  между всеми показателями операционального компонента и показателями индивидуально-личностного и когнитивного. Анализ корреляций показал наличие положительных связей ( $p < 0,01$ ) между показателями подвижности зрительно-моторных движений, подвижности психомоторных движений руки и эмоциональной устойчивостью, общим уровнем развития интеллекта и на уровне  $p < 0,05$  значимости с показателями гибкости мышления, невербального интеллекта.

Обнаружены положительные значимые корреляционные связи на уровне значимости  $p < 0,01$  между уровнем оперативного мышления и показателями гибкости мышления, критичности мышления для студентов как технических, так и гуманитарных специальностей. Это дает основание утверждать, что индивидуально-личностный компонент оперативного мышления играет важную роль в активизации оперативного мышления в

студенческом возрасте и отвечает за продуктивное решение проблемных ситуаций при решении различных компьютерных задач. Полученные нами данные также указывают на то, что критичность и гибкость являются профессионально-важными качествами оперативного мышления студентов.

Данные о корреляционных взаимосвязях на ( $p < 0,01$ ) уровне значимости между определенным уровнем оперативного мышления и большинством показателей когнитивного компонента свидетельствуют о том, что высокий уровень оперативного мышления является одной из важнейших сторон развития познавательной сферы студентов, его развитие зависит не столько от совокупностью приобретенных знаний и умений, сколько от системы усвоенных умственных действий и операций.

2. Адаптированный метод анализа экспериментальных кривых позволил не только оценить выраженность операционального компонента оперативного мышления, но и определять сложность задаваемой задачи, затруднения и ошибки, возникающие при их выполнении. Опираясь на полученную информацию, можно совершенствовать условия формирования оперативного мышления у студентов в учебно-профессиональной деятельности.

3. Построенные на основе данных психомоторных движений руки (время между двумя нажатиями на мышку, общее количество нажатий, моторная эффективность и т.д.) экспериментальные кривые позволили с достаточной точностью охарактеризовать сложность компьютерной задачи и особенности выраженности операционального компонента в данном процессе. Наиболее интенсивное развитие показателей этого компонента происходит на эксплорационном этапе решения компьютерных задач. Именно на этой стадии отчетливо отображается мыслительный процесс, ориентированный на поиск опорного критерия оценки заданной проблемной ситуации в задаче, здесь же происходит преобразование и перекодирование информации.

4. Раскрыто, что на основе анализа количества ошибок на начальных и завершающих этапах решения задач, а также сравнения их количества в обычных и затрудненных условиях деятельности можно прогнозировать проявление и развитие оперативного мышления. Наиболее типичными у студентов гуманитарных специальностей были ошибки в виде выпадения отдельных действий, отсутствия системы действий, нарушения их последовательности и т.д., а также в виде сенсомоторных характеристик (движения большей амплитуды, приложение излишних усилий, хаотических пробных движений и т.д.)

5. Выявлены такие ситуации, которые в наибольшей степени влияют на ошибки студентов при решении компьютерных задач. Подобные ситуации провоцируют агрессивные состояния, состояния эмоциональной неустойчивости. При этом с накоплением опыта решения компьютерных задач количество неблагоприятных эмоциональных факторов снижается, что позитивно сказывается на стабилизации эмоциональной устойчивости.

## ВЫВОДЫ

В диссертации поданы теоретическое обобщение и эмпирическое разрешение проблемы развивающего эффекта решения компьютерных задач при становлении оперативного мышления у студентов гуманитарных специальностей. Освещение этой проблемы в частности предполагало: уточнение содержания понятия «оперативное мышление», рассмотрение его структурных компонентов, особенностей проявления их у студентов-гуманитариев, разработку и опрабацию компьютерных задач по развитию оперативного мышления во время их решений. Обобщение результатов теоретико-эмпирического исследования подтвердило наши научные предположения и дало основание для таких выводов.

1. Рассмотрение теоретико-методологических подходов в исследовании оперативного мышления в учебно-профессиональной деятельности студентов позволило уточнить содержание данного феномена, т.е. трактовать его как структурно-целостный процесс, который обеспечивает регулирование, декодирование и принятие решений в условиях ограниченного временем. При этом решение задачи или проблемной ситуации в таких условиях является основной функцией оперативного мышления. Обнаружено, что оперативное мышление студентов в большей степени может реализоваться на уровне операционального, когнитивного и индивидуально-личностного компонентов, связанных между собой. Установлено, что такие когнитивные особенности, как: гибкость и критичности мышления и эмоциональная устойчивость, как свойство личности, выступают в этом процессе важными признаками. Выявлена ведущая роль операционального компонента в структуре оперативного мышления в процессе решения компьютерных задач студентов.

2. Раскрыто влияние компьютерных технологий на мыслительную сферу студентов, обусловленное спецификой компьютерных задач и условий их решения. При этом выяснено, что больше всего он отражается как на

характеристиках самого процесса мышления (оперативности, креативности, гибкости, визуальности и т.п.), так и на определенных личностных характеристиках (мотиве, заинтересованности, эмоциональной устойчивости и т.п.).

3. На основе теоретических и эмпирических результатов исследования определены такие ключевые моменты содержания компьютерной задачи, как цель, которую необходимо достичь в определенных информационных условиях, комбинирование проблемных моментов, соотношение между которыми может изменяться в зависимости от условий и субъективного опыта студентов. Их учет позволил создать серию экспериментальных компьютерных задач для исследования оперативного мышления у студентов-гуманитариев в учебно-профессиональной деятельности. К ним была отнесена система задач, которая моделирует работу студентов с компьютером на основе взаимодействия с графическим интерфейсом. Предложенные задачи и процедурные приемы анализа их использования позволяют определить особенности операционального компонента оперативного мышления и фиксировать их отображение в графической форме.

4. Корреляционный анализ позволил отследить направленность и наличие связей между показателями разного уровня оперативного мышления и его когнитивного, операционального и индивидуально-личностного компонентов, что нашло свое отражение в специфике их проявлений и активизации данного процесса у студентов во время продуктивного решения компьютерных задач.

5. Результаты использованного метода решения компьютерных задач показали, что степень проявления оперативного мышления у студентов-гуманитариев находится в большинстве на среднем и ниже среднего уровнях, в отличие от студентов технических специальностей, у которых эти же показатели находятся на среднем и выше среднего уровнях.

6. В исследовании доказано, что разработанный и апробированный метод построения экспериментальных кривых по критериям «подвижность моторики руки и глазо-моторных движений» позволяет с достаточной достоверностью характеризовать сложность компьютерной задачи и производить психологический анализ развития операционального компонента оперативного мышления у студентов-гуманитариев, четко выявлять и диагностировать трудности и ошибки, возникающие у студентов при освоении ими способов решения компьютерных задач в учебной деятельности. Так, задачи типов «совместимая сверху» и «совместимая снизу» дают больший результат в развитии операционального компонента оперативного мышления в сравнении с задачами типов «не совместимая сверху» и «не совместимая снизу».

7. Доказано, что развивающий эффект использования компьютерных задач способствует позитивному формированию основ оперативного мышления, что отражается на уменьшении времени их решения, оптимизации двигательных и зрительных действий на уровне операционального и индивидуально-личностного компонентов. Разработанная система компьютерных задач служит определенной психолого-педагогической технологией, а также инструментом диагностирования на разных этапах учебно-профессиональной деятельности студентов-гуманитариев.

Перспективу дальнейшего исследования данной проблемы мы видим в раскрытии особенностей оперативного мышления во время анализа стратегий решения компьютерных задач в аспектах: во-первых, как определенной способности человека к деятельности в системе профориентации, профессионального отбора; во-вторых, как визуальной его специфики и креативности данного мышления в системе психолого-педагогических условий, ориентированных на совершенствование учебно-профессиональной подготовки студентов разных специальностей.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

## Приложение А

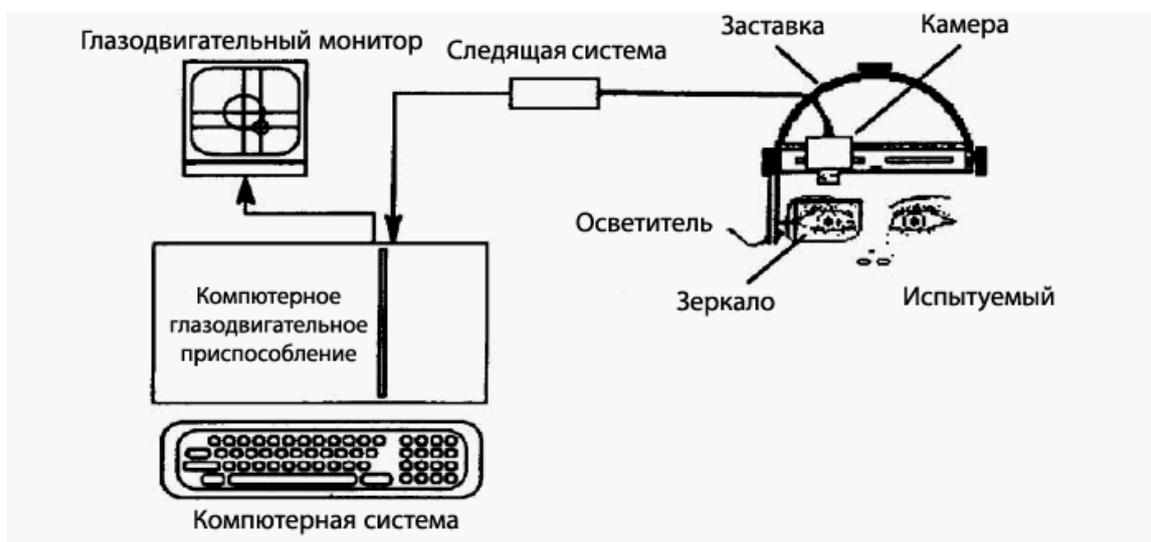


Рис. А 1 Условное схематическое расположение задействованных устройств для измерения движения гляз ISCAN (Eye tracking System ISCAN).

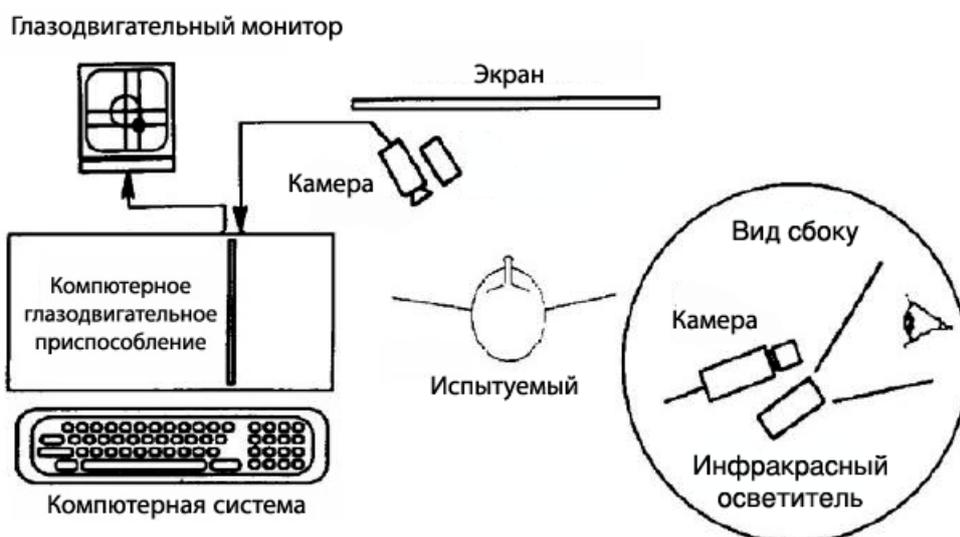


Рис.А 2 Позиция испытуемого при использовании оборудования

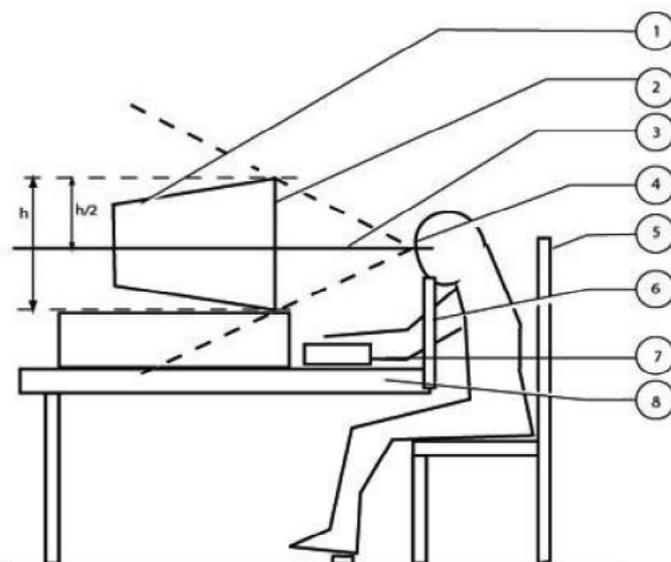


Рис. А 3 Общая схема экспериментальной установки и позиция испытуемого

Примечание: 1. Монитор испытуемого. 2. Экран. 3. Горизонтальная линия зрения. 4. Фиксированное положение взгляда. 5. Кресло испытуемого. 6. Опора для подбородка. 7. Клавиатура испытуемого. 8. Поверхность стола.

## Приложение Б

Таблица Б 1

Статистические данные двухфакторного дисперсионного анализа (время между двумя нажатиями в межгрупповом сравнении)

Статистические переменные	DF	Тип III SS	Квадрат среднего	Значение F	$P_2 > F$
Совместимость	1	1,07	1,07	6,25	0,01
Организация инструмента	1	0,07	0,07	0,41	0,53
Совместимость × организация инструмента	1	0,03	0,03	0,11	0,68

Таблица Б 2

Статистические данные двухфакторного дисперсионного анализа (время между двумя нажатиями во внутригрупповом сравнении)

Статистические переменные	DF	Тип III SS	Квадрат среднего	Значение F	$P_2 > F$
Стадия освоения	1	0,625	0,625	21,62	< 0,001
Стадия освоения × совместимость	1	0,016	0,016	0,56	0,46
Стадия освоения × совместимость × организация инструмента	1	0,006	0,006	0,23	0,64
Стадия освоения × совместимость × организация инструмента	1	0,057	0,051	1,48	0,17

Статистические данные фиксации в инструментальной области  
(межгрупповое сравнение)

Статистические переменные	DF	Тип III SS	Квадрат среднего	Значение F	$P_2 > F$
Совместимость	1	152,83	152,83	28,56	<0,001
Организация инструмента	1	8,05	8,05	1,50	0,23
Совместимость × организация инструмента	1	4,46	4,46	0,83	0,36
Ошибка	28	149,84	5,35		

Табл. Б.4

Статистические данные фиксации в инструментальной области при  
внутригрупповом сравнении

Статистические переменные	DF	Тип III SS	Квадрат среднего	Значение F	$P_2 > F$
Стадия освоения	1	52,74	52,74	4,85	0,03
Стадия освоения × совместимость	1	64,20	64,20	5,91	0,02
Стадия освоения × организация инструмента	1	0,11	0,11	0,01	0,91
Стадия освоения × совместимость × организация инструмента	1	21,97	21,97	2,02	0,16
Ошибка		304,23	10,86		

Таблица Б 5

Статистические данные фиксации в инструментальной области  
(межгрупповое сравнение)

Статистические переменные	DF	Тип III SS	Квадрат среднего	Значение F	$P_2 > F$
Совместимость	1	152,83	152,83	28,56	<0,001
Организация инструмента	1	8,05	8,05	1,50	0,23
Совместимость × организация инструмента	1	4,46	4,46	0,83	0,36
Ошибка	28	149,84	5,35		

Таблица Б 6

Статистические данные фиксации в инструментальной области при  
внутригрупповом сравнении

Статистические переменные	DF	Тип III SS	Квадрат среднего	Значение F	$P_2 > F$
Стадия освоения	1	52,74	52,74	4,85	0,03
Стадия освоения × совместимость	1	64,20	64,20	5,91	0,02
Стадия освоения × организация инструмента	1	0,11	0,11	0,01	0,91
Стадия освоения × совместимость × организация инструмента	1	21,97	21,97	2,02	0,16
Ошибка		304,23	10,86		

Таблица Б 7

Статистические данные фиксации в области экрана, отнесенного к объекту  
(межгрупповой анализ)

Источник	DF	Тип III SS	Квадрат среднего	Значение F	$P_2 > F$
Совместимость	1	9,84	9,84	1,10	0,30
Организация инструмента	1	150,36	150,36	16,84	0,0003
Совместимость × организация инструмента	1	61,03	61,03	6,84	0,01
Ошибка	28	250,02	8,92		

Таблица Б 8

Статистические данные фиксации в области экрана, относящегося к объекту  
(внутригрупповой анализ)

Источник	DF	Тип III SS	Квадрат среднего	Значение F	$P_2 > F$
Стадия освоения	1	75,9	75,9	7,9	0,0088
Стадия освоения × совместимость	1	33,4	33,4	3,5	0,07
Стадия освоения × организация инструмента	1	1,3	1,3	0,1	0,71
Стадия освоения × совместимость × организация инструмента	1	0,4	0,4	0,05	0,83
Ошибка	28	268,1	9,5		

Статистические данные фиксации в области экрана, относящегося к цели  
(внутригрупповое сравнение)

Источник	DF	Тип III SS	Квадрат среднего	Значение F	$P_2 > F$
Стадия освоения	1	87,42	87,42	36,80	<0,001
Стадия освоения × совместимость	1	13,50	13,50	5,68	0,0241
Стадия освоения × организация инструмента	1	2,40	2,40	1,01	0,32
Стадия освоения × совместимость × организация инструмента	1	20,47	20,47	8,62	0,0006
Ошибка	28	66,52	2,37		

## Приложение В

## Анкета для испытуемого

**Инструкция:** Дайте ответ на следующие вопросы. Выберите ответ и подчеркните его.

**Сколько вам лет?**

1. > 18
2. > 25

**2. укажите ваш пол**

1. мужской
2. женский

**Каков ваш статус в университете?**

1. бакалавр
2. специалист
3. магистр
4. какую специальность Вы осваиваете

**Как часто Вы используете компьютер?**

1. > четырех часов в день
2. > двух часов в день
3. 3-4 раза в неделю
4. один-два раза в день
5. редко

**Какой характер работы на компьютере вы выполняете?**

1. работа
2. развлечение
3. коммуникация (обмен корреспонденцией)
4. Компьютерное обучение

**Какое программное обеспечение вы используете/имеете знания или используете?**

1. Word Processors (Microsoft Word, Word Pad.)
2. Spreadsheets (Microsoft Excel, Lotus)
3. Email (Outlook, etc
4. Internet (Интернет)
5. Others (Другие)

**Укажите приблизительно процент времени использования различных видов программного обеспечения в течении последних 90 дней.**

- \_\_\_\_1 )Word Processors (Microsoft Word, Word Pad.)
- \_\_\_\_2. Spreadsheets (Microsoft Excel, Lotus)
- \_\_\_\_3. Email (Outlook, etc
- \_\_\_\_4. Internet (Интернет)
- \_\_\_\_5. Others (Другие)

**Какой вид перечисленного оборудования является вашим собственным?**

1. Portable Digital Assistant
2. Laptop Computer.
3. Video/Digital Camera
4. Я не имею не одного вида оборудования указанного выше

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аболин Л. М. Психологические механизмы эмоциональной устойчивости человека / Л. М. Аболин [под ред. В. В. Давыдова]. - Казань, 1987. - 262 с.
2. Абульханова-Славская К. А. Деятельность и психология личности / К. А. Абульханова - Славская. - М: Наука, 1980. - 334 с.
3. Абульханова-Славская К. А. Социальное мышление личности: проблемы и стратегии исследования / К. А. Абульханова-Славская // Психологический журнал. - 1994. - №4. - С.39-55.
4. Акимова М. А. Формирование скоростного навыка в связи с индивидуальными особенностями в силе и лабильности нервных процессов / М. А. Акимова // Вопросы психологии - 1972. -№2. С. 18-22.
5. Акимова М. А. Анализ результатов диагностических методик, ориентированных на норматив / М. А. Акимова, В. Г. Козлова // Вопросы психологии. - 1985. - №5. - С.145-151.
6. Ананьев Б. Г. О проблемах современного человекознания / Б. Г. Ананьев. - М.: Наука, 1977. - 379 с.
7. Ананьев Б. Г. Человек как предмет познания / Б. Г. Ананьев. - Л., 1969.
8. Анастаси Т. И. Психологическое тестирование : в 2т. / Т. И. Анастаси - М., 1982. Т.1. - 1982. – с.336.
9. Анцыферова Л. И. Методологические проблемы психологии развития / Л. И. Анцыферова // Принцип развития в психологии. - М.: Наука, 1978. - С. 3-20.
10. Анцыферова Л. И. Психологические закономерности развития личности взрослого человека и проблема непрерывного образования / Л. И. Анцыферова // Психологические исследования проблемы формирования личности профессионала. - М., 1991. - С. 27-42.
11. Бабаева Ю. Д. Диалог с ЭВМ: Психологические аспекты / Ю. Д. Бабаева, А. Е. Войскунский, В. В. Кобелев // Вопросы психологии. - 1983. - №2. - С.25-34.

12. Бабаева Ю. Д. Взаимодействие человека с компьютером / Ю. Д. Бабаева, А. Е. Войскунский // Психологический журнал. – 1998. - №1. - С. 89- 100.
13. Бабаева Ю. Д. Использование ЭВМ для оптимизации управления мотивацией познавательной деятельности : (Психолого-педагогические проблемы взаимодействия учителя и учащихся): статьи / Ю. Д. Бабаева, О. К. Тихомиров. - М., 1980. - С. 22-27.
14. Балл Г. А. Теория учебных задач / Г. А. Балл. - М: Педагогика, 1990.
15. Балл Г. А. Об основных положениях и некоторых применениях теории познавательных задач / Г. А. Балл // Вопросы психологии. – 1984. - №3. - С. 34.
16. Байрамов А. С. Динамика развития самостоятельности и критичности мышления у детей младшего школьного возраста: автореф. дис. на соискание науч. степени докт. психол. наук: спец. 19.00.07 «Педагогическая и возрастная психология» / А. С. Байрамов. - Баку, 1968. - 41с.
17. Башаева Т. В. Особенности генезы когнитивных способностей в процессе профессионального обучения педагогов: автореф. дис. на соискание науч. степени канд. психол. наук: спец. «Общая психология, история психологии» - Ярославль, 2005. - 20 с.
18. Бедная И. С. Общая характеристика надежности в системе человек-компьютер / И. С. Бедная // Наука і освіта. – 2004. – №8–9. – С. 58–61.
19. Бедная И. С. Исследование процесса решения компьютерных задач / И. С. Бедная, Т. Сенгупта // Наука і освіта. – 2005. – №7–8. – С. 82–84.
20. Бедная И. С. О системно-структурном анализе надежности решения компьютерных задач / И. С. Бедная // Наука і освіта. – 2006. – №1–2. – С. 58–60.
21. Бедный Г. З. Психологические основы анализа и проектирования трудовых процессов / Г. З. Бедный. - Киев- Одесса: Вища школа, 1987. - 206 с.
22. Бедный Г. З. Некоторые механизмы саморегуляции в формировании темпа деятельности / Г. З. Бедный // Вопросы психологии. - 1985. - №1. - с. 74-80.

23. Белый Б. И. Особенности зрительной перцепции у детей 8-12 лет / Б. И. Белый // Вопросы психологии. – 1982. - № 6 – С. 111-115.
24. Белавина И. Г. Целеобразование или решение задач с помощью «советов» ЭВМ / И. Г. Белавина, Т. В. Корнилова // Вестник МГУ, серия «Психология». - 1978. - №3. - С. 52-62.
25. Белавина И. Г. Психология и практика программного обеспечения ЭВМ / И. Г. Белавина, А. Е. Войскунский, О. К. Тихомиров // Вестник МГУ, серия «Психология». – 1981. - №1. - С.3-14.
26. Белинская Е. Н. Ребенок и компьютер: психологические аспекты виртуального мира / Е. Н. Белинская // Школьный психолог.-1999. - №3. - С.1-3.
27. Белицкая Г. Э. Типология проблемности социального мышления личности: автореф. дис. на соискание науч. степени канд. психол. наук: спец. «Общая психология, история психологии». - М., 1991. – 21 с.
28. Березанская Н. Б. Психология и практика автоматизации проектирования ЭВМ / Н. Б. Березанская, И. Г. Белавина, О. К. Тихомиров // Психологический журнал.-1982. - №5.
29. Біленчук П. Д. Комп'ютерна злочинність: навчальний посібник / П. Д. Біленчук, Б. В. Романюк, В. С. Цимбалюк - К.: Атака - 240 с.
30. Бирюков С. Д. Генетические особенности пластичности поведения человека : автореф. дис. на соискание науч. степени канд. психол. наук: спец. «Общая психология, история психологии». - М., 1988. - 21.с.
31. Блейхер В. М. Психологическая диагностика интеллекта и личности / Блейхер В. М., Бурлачук Л. Ф.. – Киев: Вища школа, 1978. - 142 с.
32. Богоявленская Д. Б. Интеллектуальная активность как проблема творчества / Богоявленская Д. Б. - Ростов-на-Дону, 1993
33. Бодалев А. А. О предмете акмеологии / Бодалев А. А. // Психологический журнал. - 1993. - Т.14. - №5. - С. 73-79.
34. Бодров В. А. Классификация ошибок человека-оператора / Бодров В. А., Орлов В. Я. // Техническая эстетика. - 1986. - №7. - с.22-24.
35. Бондаровська В. М. Європейський Конгрес з психології комп'ютерних технологій (Лондон, 1-6 липня 2001 року) / В. М. Бондаровська // Практична психологія та соціальна робота. – 2001. - №8.- С. 54-55.

36. Брушлинский А. В. Мышление и прогнозирование / А. В. Брушлинский. - М.: Наука, 1979. – 232 с.
37. Брушлинский А. В. Проблемы психологии субъекта / А. В. Брушлинский. - М.: Ин-т психологии РАН, 1994. - 108 с.
38. Бурлачук М. Ф. Психодиагностические методы исследования интеллекта / М. Ф. Бурлачук. – Киев: Знание УССР, 1985. – 16 с.
39. Бурлачук М. Ф. Словарь-справочник по психодиагностике / М. Ф. Бурлачук, С. М. Морозов. - К.: Наукова Думка, 1988. - с.70-71.
40. Бюллер К. Духовное развитие ребенка / К. Бюллер [пер.с нем]. - М.: Мысль, 1924.
41. Валиуллина Г. Г. К вопросу о творческом компоненте профессионального мышления и его развитие у студентов / Г. Г. Валиуллина // Вестник Астраханского государственного технического университета.- 2006. - № 5 – С. 323-326.
42. Валиуллина Г. Г. Приоритетные направления исследования профессионального мышления в современной психологии / Г. Г. Валиуллина // Современные проблемы прикладной психологии: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Т.1. - Ярославль, 2006. - С. 350 –354.
43. Венда В. Ф. Системный подход в психологическом анализе взаимодействия человека с машиной / В. Ф. Венда // Психологический журнал. - 1982. - Т.3. - №1. - С. 85-100.
44. Вергилес Н. Ю. Метод экспериментального исследования зрительно-моторной координации / Н. Ю. Вергилес, Е. А. Андреева // Психологический журнал. - Т.5. - № 6. – 1984 - С. 86-92.
45. Вертгеймер М. Продуктивное мышление / М. Вертгеймер [пер. с англ.], [общ. ред. С. Ф. Горбова и В. П. Зинченко]. - М.: Прогресс, 1987. – 336 с.
46. Войскунский А. Е. Групповая игровая деятельность в Интернете / А. Е. Войскунский // Психологический журнал.-1999. - Т.20. -№2 – С. 126-132.
47. Войскунский А. Е. Речевая деятельность в ходе компьютерной конференции / А. Е. Войскунский // Вопросы психологии. - 1991. - №6. - С. 142-

48. Войскунский А. Е. Психосемантическое исследование мотивации хакера / А. Е. Войскунский, В. Ф. Петренко, О. М. Смылова // Психологический журнал. - 2003. - Т.24. - №1. - С.104-110.
49. Выготский Л. С. Мышление и речь // Собр. соч.: в 6 т. / Л. С. Выготский - М.: Педагогика, 1982. Т.3. С.360-362.
50. Выготский Л. С. Развитие высших психических функций Л. С. Выготский. - М.: Педагогика, 1978
51. Галактионов А. И. Анализ и оценка деятельности по кривым обучения / А. И. Галактионов, В. Н. Янушкин // Психологический журнал. - 1989. - Т.6. - №4. - С. 87-97.
52. Галлап М. Л. К вопросу о критериях деятельности человека-оператора / М. Л. Галлап // Проблемы инженерной психологии – Л.: Изд-во ЛГУ. - 1965. -Вып.2.
53. Гальперин П. Я. О психологических основах программированного обучения: Новые исследования в педагогических науках / П. Я. Гальперин. - М.: Наука, 1965. -Вып.4. - С. 21-26.
54. Гальперин П. Я. Воспитание систематического мышления в процессе решения малых творческих задач / П. Я. Гальперин, В. Л. Данилова // Вопросы психологии. - 1980. - №1. - С. 31-38.
55. Ганзен В. А. Профиль мышления: Практикум по психологии профессиональной деятельности. / В. А. Ганзен, К. Б. Малышев, Л. В. Огинец - С-П., 2001. - С.159-164.
56. Грановская Л.Н. Микровозрастной подход к исследованию интеллекта взрослых / Л. Н. Грановская, Е. И. Степанова // Психологический журнал. - 1980. - Т.1. - №5. - С. 54-65.
57. Гилфорд Дж. Три стороны интеллекта: психология мышления / Дж. Гилфорд - М.: Прогресс, 1965.- С. 433-456.
58. Гончаров В. С. Исследование процесса принятия решения в зависимости от типа мышления: Психология формирования личности и проблемы обучения [Под ред. И.В. Дубровиной, Д.Б. Эльконина] / В. С. Гончаров - М., 1980. - С.24-29.
59. Гончаров В. С. Зависимость стратегии поиска решения от типа мышления / В. С. Гончаров // Вопросы психологии. – 1981. - №4. - С. 43-45.

- 60.Гордеева А. В. Методика исследования образа компьютера / А. В. Гордеева // Практична психологія та соціальна робота. – 2004.- №2.- С. 41
- 61.Гордон В. М. Методологические проблемы психологического анализа деятельности: Системные исследования / В. М. Гордон, В. П. Зинченко. - М., 1976. - С.82-127.
- 62.Гуревич К. М. Профессиональная пригодность и основные свойства нервной системы / К. М. Гуревич – М, 1970
- 63.Гуревич К. М. О профессиональной пригодности операторов и способах ее определения: вопросы профессиональной пригодности оперативного персонала энергосистем / К. М. Гуревич, В. Ф. Матвеев. - М., 1966. - С. 67-79.
- 64.Гуревич К. М. Статистическая норма или психологический норматив. К. М. Гуревич, М. К. Акимова, В. Т. Козлова // Психологический журнал. – 1986. - Т.7. - № 3. - С. 136-142.
- 65.Гурова Л. Л. Функции наглядно-образных компонентов в решении задач / Л. Л. Гурова // Вопросы психологии. – 1969. - №5. - с. 34-41.
- 66.Гурова Л. Л. Психологический анализ решения задач / Л. Л. Гурова. - Воронеж, 1976. - 327 с.
- 67.Давыдов В. В. Проблемы развивающего обучения: опыт теоретического и экспериментального психологического исследования / В. В. Давыдов - М.: Педагогика, 1986. - 240 с.
- 68.Давыдова Л. Е. Компьютерные игры: психологический аспект / Л. Е.Давыдова // Вісник Харківського Університету. Серія Психологія. - 2000. - с.35-38.
- 69.Дикая Л. Г. Психология адаптации и социальная среда: Современные подходы, проблемы, перспективы / Л. Г. Дикая. - М., 2007. – 624 с.
- 70.Доныкова А. А. Психологические особенности суперпрограммистов / А. А. Доныкова, Н. В. Чудова // Психологический журнал. - 1997. - №1. - С.113-121.
- 71.Доронина О. В. Страх перед компьютером: профилактика, преодоление / О. В. Доронина // Вопросы психологии.- 1993. - с.68-78.
- 72.Дроздов О. Ю. Комп'ютерні технології в контексті прояву молодіжної агресії / О. Ю. Дроздов // Проблеми загальної та педагогічної

- психології. Збірник наукових праць Інституту психології ім.Г.С.Костюка [за ред. Максименко С.Д.]. - К.. - 2001. - Т3. - С. 107-112.
- 73.Дроздов О. Ю. Студентська молодь і комп'ютерні технології /О. Ю. Дроздов // Соціальна психологія .- 2005. - №2. - С.150-156.
- 74.Дружинин В. Н. Психология общих способностей / В. Н. Дружинин. - Питер, 2000. - 368 с.
- 75.Дункер К. Качественные (экспериментальные и теоретические) исследования продуктивного мышления / К. Дункер // Психология мышления. - М.: Прогресс, 1965. - С. 21-85.
- 76.Ермолаев-Томин О. Ю. Психологические и психофизиологические факторы успешности «оперативной деятельности». : автореф. дис. на соискание науч. степени канд. психол. наук: спец. «Общая психология, история психологии» / О. Ю. Ермолаев-Томин - М.. - 17 с.
- 77.Ефимова Н. С. Психологические особенности интеллектуальной гибкости учителя : автореф. дис. на соискание науч. степени канд. психол. наук : спец. «Педагогическая и возрастная психология» / Н. С. Ефимова - М.: Институт психологии АН России. -2001. – 21 с.
- 78.Завалишина Д. Н. Психологический анализ оперативного мышления / Д. Н.Завалишина. - М.: Наука, 1985. - 221 с.
- 79.Завалишина Д. Н. Мышление в материально-производственном труде / Д. Н. Завалишина // Психологический журнал. - 1984. - Т.5. - №5. - С. 3-12.
- 80.Завалишина Д. Н. Практическое мышление. Специфика и проблемы развития / Д. Н. Завалишина - М.: Ин-т психологии РАН, 2005. - 376 с.
- 81.Завалова Н. Д. Структура и содержание психологического образа как механизма регуляции предметных действий / Н. Д. Завалова, В. А. Пономаренко // Психологический журнал. - 1980. - Т.1. - №2. - С. 37-51.
- 82.Завалова Н. Д. Методологические вопросы анализа познавательных процессов оператора в критических ситуациях : Вопросы кибернетики. Н. Д. Завалова, В. А. Пономаренко, В. В. Лапа. - М., 1980. - С. 132-147.
- 83.Зараковский Г.М., Магазанник В.Д. Психологические критерии сложности процесса принятия решения человеком-оператором

- / Г. М. Зараковский, В. Д. Магазанник // Методология инженерной психологии, психологии труда и управления. - М., 1981. - С. 63-78.
84. Зараковский Г. М. Анализ деятельности оператора: Эргономика. Принципы и рекомендации / Г. М. Зараковский, В. П. Зинченко. - М., 1970. - Вып.1. - С. 33-52.
85. Зараковский Г. М. Психофизиологические аспекты исследования и оценки эффективности систем «человек-машина»: материалы докладов на Всесоюзном симпозиуме по надежности и эффективности систем «человек-техника» / Г. М. Зараковский, В. И. Медведев. - Л.: ЛГУ, 1971.
86. Зейгарник Б. В. Теории личности в зарубежной психологии / Б. В. Зейгарник. - М.: МГУ, 1982. – 289 с.
87. Зинченко В. П. Человек развивающийся. Очерки российской психологии / Зинченко В. П., Моргунов Е. Д. – М, 1994. – 134 с.
88. Зинченко В. П. Системные исследования / В. П. Зинченко, Н. Д. Гордеева, В. М. Девишвили. - М.: Наука, 1976. - С.82-127.
89. Зимняя И. А. Педагогическая психология / И. А. Зимняя. - Ростов-на-Дону.: Феникс, 1997. – 480 с.
90. Зырянова П. Г. Проявление индивидуально-типологических особенностей в характере мыслительного поиска: Тезисы докладов конференции по психологии / П. Г. Зырянова, Ю. И. Кулюткин, Г. С. Сухобская. - Л.: ЛГУ, 1967. - 56-64 с.
91. Ильясов И. И. О теории и практике в психологии / И. И. Ильясов, А. Н. Орехов // Вопросы психологии. - 1989. - №4. - С. 125-134.
92. Кабанова-Меллер Е. Н. Формирование приемов умственной деятельности и умственное развитие учащихся / Е. Н. Кабанова-Меллер. - М.: Наука. 1968.
93. Карабин Т. В. Особливості міжособистісного спілкування у мережі “Інтернет”/ Т. В. Карабин // Актуальні проблеми психології. Т.1. Соціальна психологія. Психологія управління. Організаційна психологія. - Частина 5. - С. 41-47.
94. Карабин Т. В. Причини виникнення психологічної залежності молоді від спілкування у віртуальному середовищі комп’ютерних мереж / Т. В. Карабин // Актуальні проблеми психології. Т.1. Соціальна

- психологія. Психологія управління. Організаційна психологія.-Частина 8.- с.68-74.
- 95.Карпов А. В. Психологический анализ процессов принятия решения в деятельности / А. В. Карпов. – Ярославль, 1985.
- 96.Карпов А. В. Психология принятия управленческих решений / А. В. Карпов. - М.: Юрист, 1998. – 432 с.
- 97.Каташева И. А. Вопросы компьютеризации образования / И. А. Каташева // Психологический журнал. – 1986. - № 5. - С. 73.
- 98.Кашапов М.М. Психологические основы решения педагогической ситуации / М. М. Кашапов. - Ярославль: ЯрГУ, 1992.
- 99.Келлер В. Некоторые задачи гештальт-психологии / В. Келлер // Хрестоматия по истории психологии. М.: ИХД-во Моск. Университета. С. 102-120.
100. Керимов О. Ф. Особенности проявления критичности мышления студентов при индивидуальном и групповом решении задач : автореф. дис. на соискание науч. степени канд. психол. наук : спец. «Педагогическая и возрастная психология» / О. Ф. Керимов – Баку, 1987. - 20 с.
101. Китаев-Смык Л. А. Стресс как психологический фактор операторской деятельности: Психологические факторы операторской деятельности. / Л. А. Китаев-Смык, Э. С. Боброва - М., 1988. - с.111-125.
102. Китов А. И. Опыт построения психофизиологической теории управления / А. И. Китов // Психологический журнал. -1981. - Т.2. - №2. - С. 21-32.
103. Крылов А. А. Человек в автоматизированных системах управления / А. А. Крылов. – Л.: ЛГУ, 1972. - 190 с.
104. Конопкин О.А. Психологические механизмы регуляции деятельности / О. А. Конопкин - М.: Наука, 1980. - 254 с.
105. Корнилов Ю. К. Что характерно для обобщений практического мышления : Изучение практического мышления: итоги и перспективы. / Ю. К. Корнилов - Ярославль: ЯрГУ, 1999. - С. 4-23.
106. Корнилов Ю. К. Психология практического мышления / Ю. К. Корнилов. - Ярославль: ДИА-Пресс, 2000.

107. Корнилова Т. В. Диагностика «личностных факторов» принятия решений / Т. В. Корнилова // Вопросы психологии. -1994. - №6. - С. 99-106.
108. Корнилова Т. В. О функциональной регуляции принятия интеллектуальных решений / Т. В. Корнилова // Психологический журнал. - 1997. - №5. - С. 73
109. Корнилова Т. В. Познавательная активность при решении дискурсивной задачи в компьютеризированном эксперименте / Т. В. Корнилова // Вопросы психологии. - 1990. - №5. - С. 141-143.
110. Корнилова Т. В. Принятие интеллектуальных решений в диалоге с компьютером / Т. В. Корнилова, О. К. Тихомиров. - М., 1990. - 191 с.
111. Корнилова Т.В. Личностные и ситуационные факторы принятия решений в условиях диалога с ЭВМ / Т. В. Корнилова, Т. В. Чудина // Психологический журнал. - 1990. - №4. - С. 32-37.
112. Корнилова Т.В. Психология риска и принятия решений / Т. В. Корнилова. - М., 2003. - 286 с.
113. Костюк Г. С. Избранные психологические труды / Г. С. Костюк. – М.: Педагогика, 1988. – 304 с.
114. Костюк Г.С. Навчально-виховний процес і психічний розвиток особистості [за ред. Л. М. Проколієнко; уклад. В. В. Андрієвська, Г. О. Балл, О. Т. Губко, О. В. Проскура.] / Г. С. Костюк– К.: Рад. школа, 1989. – 608 с..
115. Котик М. А. О преднамеренных и непреднамеренных ошибках человека-оператора / М. А. Котик // Психологический журнал. - 1993. - Т.14. - №5. - С. 34-41.
116. Коул М. Культурно-историческая психология/ М. Коул. - М.: Когито-Центр, 1997. – 431 с.
117. Кременчуцька М. К. Роль комп'ютера в організації розумової діяльності / М. К. Кременчуцька / Вісник Харківського національного університету ім. В.Н.Каразіна. – 2002. - № 550. – Т. 1. - С. 132-134.
118. Крутецкий В.А. Психология математических способностей / Крутецкий В.А. - М.: Просвещение, 1968. - 432 с.
119. Кудрявцев Т. В. Психологические проблемы критичности и некоторые механизмы отклоняющегося поведения / Т. В. Кудрявцев,

- М. Б. Ерохина, А. Н. Лавринович и др. // Психологический журнал. - 1986. - Т.7. - № 2. - С. 127-139.
120. Кудрявцев Т. В. Анализ динамики профессионального самоопределения личности / Т. В. Кудрявцев, В. Ю. Шегурова // Вопросы психологии. - 1983. - №2. - с.51-59.
121. Кудрявцев Т. В. Решение задач как средство изучения технических знаний / Т. В. Кудрявцев, А. Э. Штеймниц / Вопросы психологии. - 1973. - №3. - С. 73-83.
122. Кузьмина Н.В. Профессиональная деятельность преподавателя и мастера производственного обучения / Н.В. Кузьмина. – М.: Высшая школа, 1990. – 190 с.
123. Кулюткин Ю. Н. Психологические проблемы образования взрослых / Ю. Н. Кулюткин // Вопросы психологии. - 1989. - №2. - с.5-13.
124. Кулюткин Ю. Н. Эвристические методы в структуре решений / Ю. Н. Кулюткин. - М.: Педагогика. - 1970.
125. Лапа В. Е. Некоторые особенности распределения внимания операторов в стрессовых ситуациях / Лапа В. Е., Федоров Н. А.: материалы 4 Всесоюзного съезда общества психологов. - Тбилиси, 1971. - С.33-35.
126. Лебедев В. И. Личность в экстремальных условиях / В. И. Лебедев. - М.: Пол. лит, 1989.
127. Леонова А. Б. Функциональные состояния человека в трудовой деятельности / А. Б. Леонова, В. И. Медведев. - М.: МГУ, 1981.
128. Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность. / А. Н. Леонтьев. – М.: Политиздат, 1977. – 304 с.
129. Леонтьев А. Н. Проблемы развития психики / А. Н. Леонтьев. – М.: Изд-во МГУ, 1981. – 584 с.
130. Линдсей Л. Переработка информации у человека / Л. Линдсей, Д. Норман. - М.: Мир, 1974. - 549с.
131. Ломов Б.Ф. Математика и психология в изучении процессов принятия решений. // Под ред. Б.Ф.Ломова и др. М.: Наука, 1981.С. 5-20.

132. Ломов Б.Ф. Методологические и теоретические проблемы психологии / Ломов Б.Ф. - М., 1984.
133. Ломов Б.Ф. Антиципации в структуре деятельности / Ломов Б. Ф., Сурков Е. Н. - М., 1980
134. Лурия А. Р. Об историческом развитии познавательных процессов / А. Р. Лурия - М.: Наука, 1974. - 170 с.
135. Лушин П. В. Личностные изменения как процесс: теория и практика / Лушин П. В. – Одесса: Аспект, 2005. – 334 с.
136. Ляудис В. Я. Психология и практика автоматизирования обучения / В. Я. Ляудис, О. К. Тихомиров // Вопросы психологии. – 1983. - № 6. - С. 16-27.
137. Ляудис В. Я. Формирование контрольно-корректировочных действий у студентов при обучении с помощью ЭВМ / В. Я. Ляудис, Н. А. Омельченко - Воронеж, 1982. – 119 с.
138. Максименко С.Д. Общая психология / С.Д.Максименко. – К.: Ваклер, 1999. – 218 с.
139. Максименко Ю. Б. Введение в компьютерную психодіагностику / Ю. Б. Максименко // Зб. наук. пр. Інститу психології ім. Г.С.Костюка АПН України. – К., 2007.
140. Максименко Ю. Б. Одиниці аналізу розвитку особистості: методологія питання / Ю. Б. Максименко // Наука і освіта. - 2004. - № 6-7.
141. Маркова А. К. Психология профессионализма / А. К. Маркова. - М., 1996. – 308 с.
142. Матюшкин А.М. Проблемные ситуации в мышлении и обучении / Матюшкин А.М. - М.: Наука, 1972, -168 с.
143. Матюшкин А. М. Психологическая структура, динамика и развитие познавательной активности / А. М. Матюшкин // Вопросы психологии. - 1982. - №4. - с.6-7.
144. Матюшкин А. М. Актуальные вопросы компьютеризации в обучении / А. М. Матюшкин // Вопросы психологии. -1986. - № 5. - с.65-67.
145. Машбиц Е.И. Психологические основы управления учебной деятельностью / Е.И.Машбиц – К.,1987. - 207 с.

146. Машбиц Е. И. Компьютерное обучение: проблемы, перспективы / Е. И. Машбиц - М.: Знание, 1986. - 88 с.
147. Машбиц Е. И. Психолого-педагогические проблемы компьютерного обучения / Е. И. Машбиц - М.: Педагогика, 1988. – 192 с.
148. Менчинская Н. А. Исследования по психологии учения и развития / Н. А. Менчинская // Воспитание обучения и психическое развитие: тезисы. докл. к Всесоюз. Съезду о-ва психологов СССР. - М., 1977. - ч.2. - С. 45-73.
149. Менчинская Н. А. Проблема «самоуправления» познавательной деятельностью и развитие личности: Теоретические проблемы управления познавательной деятельностью человека / Н. А. Менчинская. - М., 1975. - С. 110-123.
150. Мельников В.М. Введение в экспериментальную психологию личности / В. М. Мельников, Л. Т. Ямпольский. - М.: Просвещение, 1985. – 319 с.
151. Митина Л. М. Психология профессионального развития учителя / Л. М. Митина. - М.: МПСИ «Флинта», 1998.
152. Митина Л. М. Учитель как личность и профессионал / Л. М. Митина. - М.: Дело, 1994.
153. Митькин А. А. Электроокулография в инженерно-психологических исследованиях / А. А. Митькин. – М.: Наука, 1974.
154. Моляко В. А. Некоторые особенности мышления конструкторов при проектировании кинематических схем / В. А. Моляко // Вопросы психологии. - 1971. - №5. - С.38-46.
155. Моляко В.А. Развитие творческого мышления: интуиция и догадка в процессе решения конструкторских задач: Мышление и общение: активное взаимодействие с миром / В. А. Моляко. - Ярославль: ЯрГУ, 1988. - С. 21-34.
156. Моросанова В.И. Индивидуальный стиль саморегуляции / В. И. Моросанова. - М.: Наука, 1998. - 192 с.
157. Мюнстернберг Г. Основы психотехники / Г.Мюнстернберг. - М.:Соцэкгиз, 1925.

158. Небылицин В. Д. Надежность работы оператора в сложной системе управления / В. Д. Небылицин // Инженерная психология. – М.: МГУ, 1964. - С. 358-367.
159. Новиков В.А. Предметное действие как информационный процесс / Новиков В.А., Ошанин Д.А. // Вопросы психологии. - 1970. - №3. - С. 34-60.
160. Ошанин Д. А. Концепция оперативности отражения в инженерной и общей психологии : Инженерная психология. Теория, методология, практическое применение / Д. А. Ошанин - М., 1977. - С. 134-149.
161. Пиаже Ж. Избранные психологические труды / Ж. Пиаже. - М.: Наука, 1969.
162. Петровский В. А. Психология надситуативной активности / В. А. Петровский. - М., 1992.
163. Платонов К. К. О системе психологии / К. К. Платонов. - М.: Наука, 1972.
164. Пов'якель Н. І. Методологічні засади і технологічний простір становлення професійного мислення майбутніх психологів-практиків / Н. І. Пов'якель // Науковий часопис НПУ імені М.П.Драгоманова. Серія №12. Психологічні науки. – К.: НПУ ім.М.П.Драгоманова. – 2007. – №17 (41). – Ч.1. – С. 40 - 45.
165. Пов'якель Н. І. Генеза креативності як професійно важлива складова професійного мислення психолога – практика / Н. І. Пов'якель // Актуальні проблеми психології: Проблеми психології творчості та обдарованості [за ред. В.О.Моляко] – Житомир: ЖДУ ім.І.Франка, 2007. – С.23 - 30.
166. Пономарев Я. А. Фазы творчества и структурные уровни его организации / Я. А. Пономарев // Вопросы психологии – 1982. - №2. С. 5-13.
167. Пушкин В. Н. Психология целеполагания и проблемы интеллектуальной активности / В. Н. Пушкин // Вопросы психологии. 1977. - №5. - с.74-87.
168. Пушкин В. Н. Оперативное мышление в больших системах / В. Н. Пушкин. - М.: Наука, 1965.

169. Регуш А. А. Развитие способности к прогнозированию педагогических явлений / Регуш А. А. // Вопросы психологии. – 1985. - №1. - с.94-102.
170. Родина О.Н. Внешняя и внутренняя оценка успешности профессиональной деятельности /О.Н. Родина // Ежегодник Рос. Психол. О-ва. – М., 1995. – Т.1, Вып. 2. – С. 168-170.
171. Романец В. А. Психологія творчості: навч. посібник / В. А. Романец. – К.: Либідь, 2001. – 288 с.
172. Рубинштейн С.Л. Проблемы общей психологии/ С. Л. Рубинштейн. - М.: Наука, 1973.
173. Рубинштейн С.Л. О мышлении и путях его исследования/ С. Л. Рубинштейн.- М.: Изд-во АН СССР, 1958. -147 с.
174. Рубинштейн С. Л. Основы общей психологии / С. Л. Рубинштейн. СПб.: Питер.1998.
175. Садовский В.Н. Система и структура как специфические предметы современного научного знания / В.Н. Садовский // Проблема исследования систем и структур. – М.: Педагогика, 1965. – 215 с.
176. Селье Г. Очерки об общем адаптационном синдроме / Г. Селье. - М.: Медгиз, 1960. - 207 с.
177. Симоненко С. М. Візуальне мислення: стратегіально-семантичний підхід: Монографія / С. М. Симоненко – Одеса.: ПНЦ АПН України. – 2004. – 320 с.
178. Слободчиков В.И. Интегральная переодизация общего психического развития / В.И.Слободчиков, Г.А.Цукерман //Вопросы психологии. – 1998. – № 3 – С. 43-51.
179. Смирнов А. А. Развитие и современное состояние психологической науки в СССР / А. А. Смирнов - М.: Педагогика, 1975. - 375 с.
180. Смирнов С. Д. Психология образа: проблемы активности психического отражения / С. Д. Смирнов. - М.: МГУ. - 1985. – 231 с.
181. Собчик Л. Н. Введение в психологию индивидуальности / Л. Н. Собчик. – М.: ИПП-ИСП, 2000. – 512 с.

182. Соколов Е. Н. Психофизиология принятия решений / Е. Н. Соколов // Нормативные и дескриптивные модели принятия решений [под ред. Б.Ф.Ломова и др.] М.: Наука, 1981. С. 75-83.
183. Соловьева И. Б. Экспериментальное моделирование деятельности оператора на этапе принятия решения в условиях эмоционального стресса / И. Б. Соловьева // Психологический журнал. - 1986. - Т.7. - №2. - С. 107-112.
184. Стрелков Ю. К. Психологическое содержание операторского труда / Ю. К. Стрелков - М.: Российское психологическое общество, 1999. - 196 с.
185. Стенберг Р. Д. Триархическая теория интеллекта / Р. Д. Стенберг // Иностран. психология. - 1996. - № 6. - С. 54-61.
186. Сурков Е. Н. К вопросу о некоторых особенностях решения оперативных задач в экстремальных условиях : В кн.: проблемы общей и инженерной психологии / Е. Н. Сурков. - Вып.2. - ЛГУ., 1968.
187. Сухобская Г. С. Мышление учителя / Г. С. Сухобская, Ю. Н. Кулюткин – М., 1990. - С. 56-68.
188. Талызина Н.Ф. Управление процессом усвоения знания / Н. Ф. Талызина. - М.: Наука, 1975.
189. Талызина Н. Ф. Внедрение компьютеров в учебный процесс – научная основа / Н. Ф. Талызина // Советская педагогика. – 1985. - №2. - С. 34-38.
190. Теплов Б. М. Проблемы индивидуальных различий / Б. М. Теплов. - М., 1961.
191. Тихомиров О.К. Принятие решения как психологическая проблема / О. К.Тихомиров. // Проблемы принятия решения. - М.: Наука, 1976. - С. 77-81.
192. Тихомиров О.К. Основные психолого-педагогические проблемы компьютеризации обучения / О. К.Тихомиров. // Вопросы психологии. – 1986. - №5. - С. 67-69.
193. Тихомиров О.К. Понятия и принципы общей психологии / О. К.Тихомиров. - М.: МГУ, 1992.- 86 с.
194. Тихомиров О. К. Психология мышления / О. К.Тихомиров. - М.: МГУ, 2002.

195. Троссалът Б. Знание и решение задачи: репрезентация научных понятий. Когнитивное обучение / Б.Троссалът, П.Розенцвейг – М.: Изд-во Института психологии РАН, 1997, С. 143-204.
196. Холодная М. А. Психология интеллекта / М. А. Холодная. - Томск: Изд-во Томского ун-та, 1996. - 272 с.
197. Чебышева В. В. Психология трудового обучения / В. В. Чебышева. - М., 1969.
198. Чебыкин А.Я. Проблема эмоциональной устойчивости / Чебыкин А.Я.. Одесса, 1995.- 195 с.
199. Чебыкин А.Я. Эмоциональная регуляция учебно-познавательной деятельности / А. Я. Чебыкин. - Одесса: Изд-во Одесск. гос. пед. ин-та, 1992. -168 с.
200. Чебыкин А. Я. Теория и методика эмоциональной регуляции учебной деятельности / А. Я. Чебыкин. - Одесса: Астропринт, 1999. - 158 с.
201. Шадриков В. Д. Проблемы системогенеза профессиональной деятельности / В. Д. Шадриков. М.: Наука, 1983.
202. Фурман А. В. Влияние особенностей проблемной ситуации на развитие мышления учащихся / А. В. Фурман // Вопросы психологии. - 1985. - № 2. – С. 68-6-71.
203. Шехтер М. С. Целостность восприятия и обучения опознавательным навыкам / М. С. Шехтер // Вопросы психологии. - 1985. - №5. - С. 5 –8.
204. Шоломий К. М. Поиск сложной информации у человека в семантической памяти / К. М. Шоломий // Вопросы психологии. - 1985. - № 6. - с.123 –125.
205. Якиманская И. О. Развитие пространственного мышления школьников / И. О.Якиманская. - М.: Наука, 1980.
206. Яцишин Е. Е. Методика выявления и оценки уровня развития оперативного мышления старшеклассников / Е. Е.Яцишин // Вопросы психологии. – 1985. - №1. - с.128
207. Anderson J. R. (1983). The architecture of cognition. Cambridge / J. R. Anderson. MA: Harvard, p. 367.

208. Baecker R. M. (1987). Readings in human-computer: A multi-disciplinary approach / Baecker R. M., Buxton W. A., Los Altos, CA: Morgan Kaufman, p. 192.
209. Ball P. (Ed.) (1991) The guide to reducing human errors in process operations. Report No SRD R484. Warrington: Safety and reliability directorate.
210. Barnes R. M. (1980). Motion and time study, design and measurement of work / Barnes R. M. Jon Wiley and Sons, 670.
211. Bedny G. Z. (1997). The Russian theory of activity. Current application to design and learning / Bedny G. Z., Meister, D. - Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, Mahwah, New Jersey, p. 430.
212. Bedna I. Analysis of students functional state during computer training / L. Chainova, D. Yakovetc, I. Bedna // HCI International 11<sup>th</sup> International Conference on Human-Computer Interaction, Las Vegas – 2005. – pp. 311–321.
213. Bedna I. Systems-structural analysis of HCI task and reliability assessment / I. Bedna, W. Karwowski, O. Chebykin// Meeting Diversity in Ergonomics, Maastricht. – 2006. – pp. 187–193.
214. Bedna I. Study of computer based tasks during skill acquisition process / I. Bedna // Ahfe International 2<sup>nd</sup> International Conference on Applied Human Factors and ergonomics. Las Vegas – 2008. – pp. 245–257.
215. Bell, B.J. (1984). Human reliability analysis for probabilistic risk assessment, Proceedings of the 1984 International conference on occupational ergonomics, pp.35-40.
216. Berkun M. M. (1962). Experimental study of emotional stress in Man / Berkun M. M., Bialek H. M., Kern R. P., Yagi K.. // Psychological monographs general and applied, 76, #15, p. 135.
217. Byrne M. D., Anderson J. A., Douglass S., Matessa M. (1999). Eye tracking the visual search of click-down menus / Byrne M. D., Anderson J. A., Douglass S., Matessa M. // Human factors in computing systems. CHI'1999 conference proceedings, pp. 402-409, New York, ACM.
218. Card S. (1983). The psychology of human-computer interaction / Card S., Moran T. Newell A. - Hillsdale, New Jersey: Erlbaum, p. 345.

219. Chipman S. F. (2000). Introduction to cognitive task analysis. In Chipman S. F., Scharaagen J. M., Shalin V. L. (Eds.), Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, Mahwah, New Jersey, pp. 3-23.
220. Engestrom Y. (1999). Changing practice through research: Changing research through practice. Keynote Address, 7<sup>th</sup> Annual Interaction Nonferrous on Post Compulsory Training and Education. Griffith University, Australia.
221. Green A.C., (1983) Safety systems reliability Chichester: John Wiley, p. 220.
222. Harnof, A. J. (2001). Visual search and mouse pointing in labeled versus unlabeled two-dimensional visual hierarchies, ACM Transactions on computer-human interaction, v. 8, # 3, pp.171-197.
223. Hockey G. R. J. (1986). Changes in operator efficiency as a function of environmental stress, fatigue, and circadian rhythms. In Boff, K. R., Kaufman, L., Kaptelinin, V. (1997). Activity theory: Implications for human-computer interaction. Developing activity theory: The zone of proximal development and beyond, In Nardi, B. A. (Ed) "Context and consciousness, Activity Theory and human-computer interaction", pp. 103-116.
224. Kieras D. E., Meyer D. E. (2000). The role of cognitive task analysis in the application of predictive models of human performance. In Chipman, S. F., Scharaagen J. M.,
225. Kirwan B. Ainsworth L. K. (1992) (Eds). A guide to task analysis., Taylor and Francis, p. 416.
226. Landa L. N. (1976). Instructional regulation and control. Cybernetics, algorithmization, and heuristics in education. Educational technology publication, p. 496.
227. Lee T. W., Locke E. A., Latham G. P. (1989). Goal setting theory and job performance, In Pervin, L. A. (Ed) Goal concept in personality and social psychology, Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, Mahwah, New Jersey, pp. 291-326.
228. Meister D. (1999). The history of human factors and ergonomics / Meister D., Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, Mahwah, New Jersey, p. 82.

229. Miller R. B. (1953). Some working concepts of system analysis / Miller R. B. - American Institute for Research, p. 234 .
230. Nielsen J. (1992). Finding usability problems through heuristic evaluation / J.Nielsen. - In Human Factors in Computing Systems CHI'92 conference proceedings, pp. 373-380. New York: ACM Press.
231. Norman D. A. (1986). (Eds). User centered system design. New perspectives on human-computer interaction. / Norman D. A., Draper, S. W. - Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, Mahwah, New Jersey,p. 460.
232. Patrick J. (1992). Training, research and practice / Patrick J. - Academic Press, p. 557.
233. Payne S. J. (1997). Task complexity and contingent processing in decision-making / Payne S. J. An information search and protocol analysis. Organizational behavior and human performance, 16, pp. 366-387.
234. Preece J. (1998). Human-computer interaction/ Preece J., Rogers,Y., Benyon D., Carey T. - Addison-Wesley. New York, p.774.
235. Shneiderman B. (1980). Software psychology: Human factors in computer and information systems / B.Shneiderman, Little, Brown, Boston, p.340.
236. Shneiderman B. (1983). Direct manipulation: A step Beyond programming languages / Shneiderman B. IEE Computer, 16, 8, pp. 57-69.
237. Shneiderman B. (1998). Designing the user interface / B. Shneiderman. Addison Wesley Longman, p. 633.
238. Smith B. A., Ho J., Ark W., Zhai S. (2000). Hand eye coordination patterns in target selection / Smith B. A., Ho J., Ark W., Zhai S., Proceedings of the symposium on Eye tracking research and applications. Pp. 117-122. Florida, United State.
239. Swain A.D. and Gutman, H. E. (1983). A handbook of human reliability analysis with emphasis on nuclear power plant applications / A. D. Swain and H. E.Gutman, Nureg/CR-1278, USNRC, Washington, DC-20555.
240. Taylor-Adams S.E. (1994). Development of a human error databank / S.E. Taylor-Adams and B. Kirwan // Paper presented at PSAM II, San Diego, March 20-25.
241. Tolman E. C. (1932). Purposive behavior in animals and men / E. C. Tolman, New York, Century, p. 455.