

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ РФ**  
**Государственное образовательное учреждение**  
**высшего профессионального образования**  
**«Ижевский государственный технический университет»**

**На правах рукописи**

**Дамиров Видади Микаил оглы**

**ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ**  
**МОТИВАЦИОННО-ЛИЧНОСТНОГО РАЗВИТИЯ**  
**СУБЪЕКТА УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**  
**(на примере изучения математических дисциплин в**  
**техническом вузе)**

**Специальность 19.00.07 – Педагогическая психология**

**Диссертация на соискание ученой степени кандидата**  
**психологических наук**

**Научный руководитель:**  
**Доцент, канд.психол.наук**  
**Е.В.Осмина**

**Ижевск 2005**

## ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр
<b>ВВЕДЕНИЕ.....</b>	<b>4</b>
<b>ГЛАВА I. УЧЕБНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КАК ФОРМА ПРОЯВЛЕНИЯ СУБЪЕКТНОСТИ И ТВОРЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ЛИЧНОСТИ</b>	
1.1. Деятельностная природа учения и проблема субъекта учебной деятельности.....	12
1.2. Педагогические аспекты психологической проблемы специальных (математических) способностей.....	26
1.3. Психологический анализ развития механизмов мышления как личностной характеристики индивида.....	43
<b>Предварительные выводы по первой главе .....</b>	<b>57</b>
<b>ГЛАВА II. ЦЕЛЕНАПРАВЛЕННАЯ АКТИВНОСТЬ И ЦЕЛЕПОЛАГАНИЕ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ КАК ФАКТОР ПРОЯВЛЕНИЯ СУБЪЕКТА УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ</b>	
2.1. Мотивационно-целевое содержание учебной деятельности и проблема осознанности учения.....	59
2.2. Организация экспериментально-психологического исследования учебно-познавательной активности студентов в условиях формализованной процедуры оценки текущих знаний.....	70
2.2.1. Сравнительный анализ проявления феномена объектной и субъектной ориентации мыслительной деятельности у студентов первого и второго года обучения.....	81
2.2.2. Психологический анализ факторов, влияющих на динамику деятельности решения задач студентами в условиях экспериментально заданной ситуации.....	88
<b>Предварительные выводы по второй главе.....</b>	<b>98</b>

## **ГЛАВА III. ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВАНИЯ СИСТЕМЫ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ, СПОСОБСТВУЮЩЕЙ РАЗВИТИЮ УЧАЩЕГОСЯ КАК АКТИВНОГО СУБЪЕКТА УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

3.1. Психолого-педагогические принципы формирования у учащихся старших классов системы предметных действий по математике.....	101
3.2. Отношение к математике как показатель познавательной активности и учебной успешности учащихся.....	109
3.3. Психодиагностическое исследование мотивационной структуры у студентов первого и второго курсов.....	117
3.3.1. Сравнительный анализ стандартизированных результатов измерения структуры мотивации по признакам социального возраста и пола.....	120
3.3.2. Психологические факторы, определяющие тип мотивационной структуры личности.....	129
3.3.3. Психологический анализ различных видов мотивационно-личностных структур у студентов .....	136
3.3.4. Взаимосвязь между общей структурой мотивации студента, преобладающими мотивационными установками и учебной успеваемостью по математическим дисциплинам.....	143
<b>ВЫВОДЫ</b> .....	147
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b> .....	149
<b>Список использованной литературы</b> .....	157
<b>ПРИЛОЖЕНИЯ</b> .....	175

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность исследования.** Современные тенденции развития высшего образования определяются влиянием сформированного социального заказа на подготовку специалиста в определенной социальной сфере. При этом отличительным признаком существующего социокультурного пространства можно назвать отчетливо проявляющуюся диссоциацию между процессами унификации индивидуального развития, возникающих как следствие существования единого информационного пространства (Б.С.Гершунский, Э.Н.Гусинский, П.Г.Щедровицкий), и требованиями актуального уровня социальной организации в проявлении таких субъектных качеств личности, как активность, ответственность, способность делать выбор и принимать решения, самоконтроль (К.А.Абульханова-Славская, Г.В.Акопов, А.Г.Асмолов, А.К.Дусавицкий, В.П.Зинченко, Е.Б.Моргунов, А.К.Осницкий, Д.И.Фельдштейн, В.Д.Шадриков). Перечисленные качества составляют творческий потенциал личности, определяя размах ее уникальности и креативности (Д.Б.Богоявленская, А.В.Брушлинский, Р.В.Габдреев, А.М.Матюшкин, Я.А.Пономарев, М.А.Холодная).

Образование в техническом вузе традиционно опиралось на приоритет точных и технических дисциплин в организации учебного процесса, изучение которых в общепсихологическом плане рассматривалось как способ развития аналитических навыков индивида, повышающих уровень функционирования его мышления (Ж.Адамар, Г.С.Альтшуллер, А.Н.Воронин, И.И.Ильясов, А.А.Понукалин).

Вместе с тем, нельзя не отметить удручающего факта снижения в последние годы уровня подготовленности абитуриентов технического вуза, что отчетливо проявляется в расслоении современной студенческой аудитории на «способных» и «неспособных», с преобладанием вторых. Среди объективных причин такого положения можно назвать недостаточное

внимание проблеме совершенствования педагогического мастерства учителей математики в средней школе, знания которых в большинстве случаев «морально» устарели и соответствуют уровню развития математических дисциплин 15-20-тилетней давности. Кроме того, сама методика преподавания дисциплины (как в школе, так и в ВУЗе) не может оставаться неизменной: математический язык, как часть изменяющегося мира, «обречен» на развитие, – так появляются новые разделы, открываются новые способы доказательств известных теорем, рождаются новые аксиомы.

Настоящая работа выросла из попыток автора решить практические задачи эффективной подготовки выпускников общеобразовательной школы к единому государственному экзамену по математике. Анализ научно-исследовательских работ по психологическим проблемам обучения (в том числе и математике) показал, что большое внимание было сосредоточено на качественном и количественном описании процесса научения (Х.Гист, А.К.Дусавицкий, А.Н.Кричевец, А.М.Матюшкин, Н.Ф.Талызина, Н.И.Чуприкова, В.Д.Шадриков); вопросах переноса навыков решения на аналогичные задачи (П.Я.Гальперин, В.В.Давыдов, Ж.Пиаже, В.В.Рубцов, Г.П.Щедровицкий); выяснении факторов, влияющих на эффективность метаматематической подготовки. Среди последних следует отметить: осознание задачи, условий и способов решения задачи, распределение упражнений по объему и времени, разнообразие тренировочных задач, индивидуализация обучения и др. Большое внимание уделяется изучению информационной основы обучения. Значительное влияние на активизацию исследований в этом направлении оказали, с одной стороны, успехи кибернетики (П.К.Анохин, В.В.Рубцов), с другой стороны, – теория поэтапного формирования умственных действий, которая нашла широкое распространение в практике общего образования (П.Я.Гальперин, Н.Ф.Талызина).

Собственный многолетний опыт преподавания математических дисциплин в общеобразовательной школе и техническом вузе позволяет сформулировать предельную цель обучения математическим дисциплинам на любом уровне индивидуального развития учащегося. Это – превращение его из объекта педагогических воздействий в субъекта собственной активности, способного находить самостоятельно адекватные (правильные) алгоритмы решения математических задач, рефлексивно осуществлять функции контроля и использовать данный опыт активности в нестандартных (несвязанных с математикой) ситуациях. Обоснованию возможности реализации подобного похода в преподавании математических дисциплин на первых курсах нематематических специальностей технического вуза посвящено данное диссертационное исследование.

**Цель исследования:** выявить и обосновать психолого-педагогические условия, влияющие на успешность освоения математических дисциплин в техническом вузе и установить факторы, определяющие уровень сформированности учебной деятельности у студентов первых курсов.

**Объект исследования:** учебная деятельность студентов первых курсов в процессе обучения математическим дисциплинам в техническом вузе.

**Предмет исследования:** психолого-педагогические условия развития мотивационно-личностной структуры учащихся.

**Гипотеза исследования:** взаимосвязь между развивающим потенциалом учебной ситуации и познавательной активностью личности проявляется в способности учащегося к постановке личностной задачи на выявление, проверку и реализацию своих познавательных возможностей. Постановка учащимся цели на самопроверку характеризует определенный этап его развития как субъекта учебно-познавательной деятельности.

В ходе исследования решались следующие **задачи:**

1) теоретический анализ психологической и педагогической литературы по теме исследования;

2) экспериментальный анализ факторов, определяющих субъективное значение предметной деятельности студентов по математике в условиях формализованной процедуры оценки текущих знаний;

3) разработка принципов конструирования психолого-педагогической технологии обучения математике, ориентированной на развитие учащегося как активного субъекта учебной деятельности;

4) психодиагностическое исследование мотивационной структуры у студентов начальных курсов технического вуза.

**Теоретико-методологическую основу исследования составили:**

– общепсихологическая теория деятельности С.Л.Рубинштейна и А.Н.Леонтьева, получившая свое дальнейшее развитие в работах последователей и учеников;

– философско-психологическая концепция субъекта С.Л.Рубинштейна и ее последовательное развитие в работах К.А.Абульхановой-Славской, А.В.Брушлинского, В.А.Петровского, А.К.Осницкого и др.;

– основные положения культурно-исторической теории Л.С.Выготского об онтогенетических закономерностях развитии мышления и личности, реализованные в теориях обучения П.Я.Гальперина, В.В.Давыдова, Д.Б.Эльконина, их последователей и учеников;

– работы отечественных психологов, посвященные проблемам общих и специальных (математических) способностей, – В.Н.Дружинина, Н.С.Лейтеса, В.А.Крутецкого, В.Д.Шадрикова, Я.А.Пономарева, А.М.Матюшкина, А.Л.Готсдинера и др.

– концепция структуры мотивации В.Э.Мильмана.

**Методы исследования.** Для решения поставленных задач использовались: теоретический анализ литературы по проблеме исследования; психологический эксперимент; интервьюирование и метод экспертных оценок; психодиагностическая методика измерения структуры мотивации В.Э.Мильмана; анализ продуктов деятельности (результатов

решения комплекса специальных задач); математико-статистические методы непараметрической и параметрической статистики; методы статистической обработки и анализа в среде Windows для ПК.

**Научная новизна** работы заключается в следующем:

1) предложена интерпретация внутренней структуры деятельности как семантического единства категорий мотива, осознанности и субъекта этой деятельности;

2) получены экспериментальные данные о связи особенностей целеполагания с уровнем развития математической компетентности учащихся; особенностями организации контроля учебной успеваемости и вероятностью проявления личностной (субъектной) активности студента;

3) выделены и описаны негативные и позитивные изменения отношения учащихся к предмету познания в процессе реализации учебной деятельности;

4) получены экспериментальные данные, подтверждающие наличие взаимосвязи между общей структурой мотивации, преобладающими мотивационными установками и учебной успеваемостью по математическим дисциплинам для студентов технического вуза.

**Теоретическая значимость** исследования:

1) предложена интерпретация динамики деятельности и развития субъекта как взаимообусловленных феноменов, опосредованных трансформацией структурных компонентов деятельности и изменениями мотивационно-целевых предпочтений субъекта;

2) выделены и описаны факторы, определяющие субъективное значение содержания учебной деятельности для студентов, а также критерии эмпирической дифференциации «внешних» и «внутренних» мотивов учебно-познавательной деятельности студентов на материале изучения математических дисциплин;

3) сформулированы психолого-педагогические принципы эффективного обучения математике как предметной дисциплине в старшем школьном возрасте и на младших курсах обучения в техническом вузе;

4) выделены психологические факторы, определяющие тип мотивационной структуры личности студентов начальных курсов технического вуза, и дана их содержательная интерпретация.

#### **Практическое значение исследования:**

1) устранение причин несформированности полноценных алгоритмов решения на разных этапах обучения, определяющих низкую успешность и учебную пассивность учащихся в изучении математических дисциплин, позволяет качественно улучшить освоение последних;

2) разработаны и получили эмпирическую проверку варианты многозначных математических заданий, которые позволяют: а) осуществить аттестационный контроль учебных знаний студентов первых курсов нематематических специальностей в соответствии с объемом и содержанием учебных программ; б) оценить уровень сформированности учебно-познавательной деятельности студента посредством актуализации соответствующих мотивов выбора;

3) разработанная автором программа обучения математике получила экспериментально-психологическое подтверждение как педагогическая система формирования осознанных предметных действий по математике, которая способствует общей учебной успешности и проявлению творческих способностей учащихся.

#### **Положения, выносимые на защиту:**

1. Дифференциация операционального и смыслового компонентов в организации и осуществлении учебной деятельности позволяет переформулировать проблему субъекта учебной деятельности в категориях осознания учебных действий и динамики мотивационно-целевых предпочтений, а именно – развитие учебной деятельности как расширение

системы отношений ее субъекта опосредовано изменением его мотивационно-целевых предпочтений и уровнем осознанности предметных действий.

2. На динамику учебно-познавательной деятельности и проявление личностно-познавательных мотивов учащихся оказывают влияние две группы факторов – внешние (обстановочные) и внутренние (психологические). При изучении математических дисциплин к определяющим внешним факторам относятся наличие многозначных учебных задач и структурно-содержательные особенности организации контроля знаний. Психологическим фактором является сформированность у учащегося полноценных алгоритмов математических действий на разных этапах обучения.

3. Постановка учащимся субъект-субъектной цели в виде самопроверки возможно лишь на определенном этапе развития учебно-познавательной деятельности и при наличии личностно «безопасных» социально-психологических условий – вероятность «социального риска» в учебной деятельности элиминирует личностную (субъектную) активность студента, что превращает его в «объект» обучения, провоцируя у него приоритетное развитие субъект-объектной мотивации в учебно-педагогических ситуациях.

4. В качестве объективных критериев эффективного обучения математике как предметной дисциплине могут быть использованы показатели компетентности учащихся (диапазон операционально-познавательных возможностей) и оптимальности решений; в качестве субъективного критерия – понимание учащимся учебного материала и его осмысленность, способствующие росту уверенности учащегося в своих способностях.

5. Предлагаемая психолого-педагогическая технология обучения математике развивает мотивационно-личностную основу учебных действий учащихся.

**Апробация результатов исследования:** авторская программа обучения математике представлена в виде учебных пособий, разработанных для абитуриентов, старшеклассников и студентов, обучающихся по направлению физико-математического и технологического образования, и утвержденных в качестве таковых Учебно-методическим объединением по направлениям педагогического образования Министерства образования РФ (г.Сарапул, 2000; г.Ижевск, 2003). Материалы экспериментально-психологического и психодиагностического исследований и их результаты обсуждались на заседаниях кафедр «Социальная и инженерная психология» и «Профессиональная педагогика» ИжГТУ (г.Ижевск), научно-практических конференциях международного и российского уровней (Словакия, 2004; г.Ижевск, 2004; г.Нефтекамск, 2005).

**Структура диссертации.** Диссертация состоит из введения, трех глав основной части, выводов, заключения, списка литературы из 206 наименований и приложения. Диссертация изложена на 175 страницах, в тексте диссертации приведены 13 таблиц и 11 рисунков.

# **ГЛАВА I. УЧЕБНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КАК ФОРМА ПРОЯВЛЕНИЯ СУБЪЕКТНОСТИ И ТВОРЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ЛИЧНОСТИ**

## **1.1. Деятельностная природа учения и проблема субъекта учебной деятельности**

Учение, как необходимый компонент любой деятельности (в виде приобретения и закрепления способов этой деятельности) представляет собой «процесс изменения ее субъекта, обусловленный ее предметным содержанием» [146]. По мнению И.И.Ильсова, адекватным описанием «действительного» характера учения является «описание учения как деятельности личности с выделением в нем актов субъекта, регулируемых программой и планом выполнения этих актов в соответствии с целями и потребностями личности» [96, с.126]. Принятая в отечественной психологии трактовка учения в контексте предметной деятельности является продуктивной оппозицией когнитивному и бихевиориальному подходам – распространенной методологии рассматривать «психические функции (аттитюды и другие параметры когнитивных стилей человека) как отдельные, часто слабо связанные, характеристики, определяющие индивидуальные особенности его деятельности и поведения» [136, с.6].

Методологическим основанием тезиса о деятельностной природе учения является теория деятельности, основные положения которой существенно изменили традиционные представления о психике и сознании [4; 5; 18; 25; 33; 35; 48; 49; 62; 67; 93; 112; 114; 115; 117; 145; 164; 174; 194]. Определяющим для деятельностной парадигмы является принцип единства сознания и деятельности: «сознание, вообще психика, не только проявляется, но и формируется в деятельности» [36, с.343].

В свою очередь, принцип деятельностного опосредствования психики и сознания является продолжением фундаментальных (не только для

психологии) представлений К.Маркса о системной причинности сознания, вскрывающей его природу, способ действия и дифференциацию основных форм [5; 93; 114; 115; 116; 145]. Как отмечает М.К.Мамардашвили, у Маркса нет отдельной теории сознания, однако из схем марксова анализа можно выделить элементы целого ряда теорий, в частности, теоретической модели социальной обусловленности сознания и теории сознания «как орудия личностного развития человека и его ответственности в сфере культуры и исторического действия». Заслугу Маркса автор видит в разработке схем применения объективного метода к явлениям «необъективным», в отношении сознания – это построение системы координат вне индивидуального сознания для описания его свойств. Отсюда «оказалось возможным рассматривать сознание как функцию, атрибут социальных систем деятельности, выводя его содержание и формообразование из переплетения и дифференциации связей системы» [118, с.16].

Перенос идей Маркса в поле психологических проблем и их дальнейшая разработка были осуществлены в работах М.Я.Басова, С.Л.Рубинштейна и А.Н.Леонтьева [5; 93; 116]. Различие в теоретических подходах С.Л.Рубинштейна и А.Н.Леонтьева, по мнению В.А.Иванникова, заключается в том, что С.Л.Рубинштейн подверг анализу и описанию «внешнюю» или операциональную структуру деятельности, в то время как А.Н.Леонтьев центром анализа сделал ее «внутреннюю» или смысловую структуру. Иными словами, «смысловой анализ деятельности затрагивает не предметно-содержательную сферу действия, а личностную сферу человека, его смысловые отношения к миру, реализуемые деятельностью и действием» [93, с.41].

Задачу психологического осмысления категории деятельности А.Н.Леонтьев считал важнейшей «для построения целостной системы психологии как конкретной науки о порождении, функционировании и строении психического отражения реальности, которое опосредует жизнь

индивидов» [115, с.99]. Автор формулирует психологическое определение деятельности как «единицы жизни, опосредствованной психическим отражением, реальная функция которого состоит в том, что оно ориентирует субъекта в предметном мире» [там же]. Современная трактовка деятельности предполагает рассмотрение ее в качестве динамической системы взаимодействий субъекта с миром, «в процессе которых происходит возникновение и воплощение в объекте психического образа и реализация опосредованных им отношений субъекта в предметной деятельности» [146, с.518].

В.А.Иванников отмечает у А.Н.Леонтьева тенденцию к деятельностному гиперобобщению: «жизнь человека есть совокупность, точнее система сменяющих друг друга деятельностей» [93, с.39]. С.Л.Рубинштейн, напротив, подчеркивает активный характер человеческого бытия: «человек включен в бытие своими действиями, преобразующими наличное бытие» [157, с.341].

Теоретические разногласия в авторских интерпретациях родоначальников психологической теории деятельности не умаляют значения общего принципа деятельностного подхода – это методологическая установка на анализ не отдельных психических свойств индивида, а реального процесса взаимодействия человека с окружающим миром. В аспекте педагогической психологии этот процесс взаимодействия рассматривается как аналог решения задач [36; 85; 86; 95; 96; 99; 120; 121; 167].

Отдельные психические свойства (функции, способности, процессы), реализуются как составляющие элементы деятельности, выполняя в ней определенную функциональную роль: «деятельность человека обуславливает формирование его сознания, его психических процессов и свойств, а эти последние, осуществляя регуляцию человеческой деятельности, являются условием ее адекватного выполнения» [36, с.343]. Согласно принципам системно-деятельностного подхода, закономерности деятельности не могут

быть сведены к сумме закономерностей ее элементов, и наоборот, закономерности функционирования элементов могут быть объяснены с точки зрения той системы, частью которой они являются [117; 164; 165; 197]

Основным признаком деятельности является ее предметность, которую А.Н.Леонтьев называет «конституирующей» характеристикой деятельности. «При этом предмет деятельности выступает двояко: первично – в своем независимом существовании как подчиняющий себе и преобразующий деятельность субъекта, вторично – как образ предмета, как продукт психического отражения его свойства, которое осуществляется в результате деятельности субъекта и иначе осуществиться не может» [112]. В.А.Петровский отмечает изначальную независимость или автономию индивида от предмета его деятельности: «противостоящая индивиду «вещь» еще не есть непосредственно предмет его деятельности». Превращение предмета из внешней во внутреннюю детерминанту активности «опосредовано особой активностью индивида, осуществляющей акт подобного опредмечивания» [141, с.80].

Основание для классификации видов деятельности А.Н.Леонтьев связывает с различиями в их предметах или мотивах [112; 115]. Учебная деятельность – это «деятельность, преднамеренно направленная на приобретение опыта одним из ее участников» [47] или «процесс усвоения конкретных видов знания, умений и навыков» [96]. Знания, как предмет познавательной потребности, выступают в качестве мотива учебной деятельности и одновременно как ее цель [167]. Специфическим продуктом (или результатом) учебной деятельности являются желаемые изменения в самом учащемся, – изменение его индивидуального опыта в виде приобретения новых познавательных возможностей и новых практических действий [94; 96; 97; 122; 193; 201; 205; 206]. Только в этом случае учебная деятельность есть деятельность познавательная [47].

Предметность деятельности позволяет охарактеризовать ее целевой и содержательный аспекты. Первый представлен мотивом субъекта и его целью, второй – условиями, действиями и операциями, составляющими внешнюю структуру деятельности. В.А.Петровский в целевом аспекте деятельности различает целеполагание и целеобразование. К целеобразованию автор относит процессы постановки субъектом «целей» – «как осознанных ориентиров дальнейших действий», более широкое понятие «целеполагание» означает «формирование исходной основы будущих проявлений активности, постоянное ядро в переходах: мотив – цель – задача» [141, с.49]. В этом аспекте целенаправленность «отражает момент осуществления деятельности», а целеполагание – «момент движения или собственной динамики деятельности». Отсюда – авторское определение деятельности как «единство целенаправленной и целеполагающей активности человека, реализующей и развивающей систему его отношений к миру» [там же].

Как любой другой вид индивидуальной деятельности учебная деятельность имеет полимотивированный характер. Однако вне познавательного мотива говорить об учении как деятельности – затруднительно, в таком случае учение может быть действием в структуре другой деятельности, отвечающей иным (не познавательным) потребностям индивида [63; 65; 67; 81; 86; 113; 167]. Проблема сознательности учения – ключевая для педагогики и педагогической психологии, поскольку «чтобы не формально усвоить, нужно не «отбыть» обучение, а прожить его, нужно, чтобы обучение вошло в жизнь, чтобы оно имело жизненный смысл для учащегося» [113, с.37].

Всякая деятельность характеризуется динамикой движения, которая выражается в этапах ее осуществления – становления, развития и видоизменения исходной деятельности [115; 156; 192]. На этапе становления происходит опредмечивание потребностей, целеобразование, присвоение

«психологических орудий» (по Л.С.Выготскому), формирование установок, становление психического образа. Осуществление деятельности есть одновременно и ее развитие в виде непрерывных «внутрисистемных переходов» – сдвига мотива на цель, превращение действий в операции и т.п. [112]. Причинами видоизменений деятельности могут выступить: опредмечивание, динамика форм предметности (превращение предмета из внешней во внутреннюю детерминанту активности); преодоление исходной предметности [141].

В.А.Петровский различает два аспекта анализа деятельности – диахронический и синхронический. Первый отражает внутренние характеристики деятельности в их становлении, развитии и видоизменении. Второй аспект отражает само осуществление деятельности, реализующей наличные потребности индивида [141]. Так, Т.В.Габай выделяет в структуре учебной деятельности две подсистемы – деятельность учения (основной функциональный компонент) и деятельность обучения (подготовительные функциональные компоненты). Деятельность учения содержательно соотносима с процессом решения задачи, который предполагает актуализацию специфического мотива, наличие учебной цели, определение промежуточных целей и способов их достижения, выполнение системы учебных действия, функции контроля и оценки результатов. Деятельность обучения «обозначает общую совокупную деятельность учащегося совместно с обучающим» [47, с.81].

Оба аспекта деятельности (диахронический и синхронический) представлены процессами целеполагания и целеосуществления, – равноправными с точки зрения определения деятельности и значимости в общей картине деятельности. Теоретическое разграничение процессов реализации и собственно движения деятельности позволяет вывести два портрета деятельности [141]. Первый – в виде реализации индивидом имеющейся у него цели или процесса целенаправленной активности

(синхронический аспект). На этом уровне анализа отчетливо различаются субъект и объект деятельности, процессы антиципации сознания, процессуальность и открытость наблюдателю. В диахроническом аспекте – в аспекте движения – основные характеристики деятельности утрачивают свою очевидность («смазываются» по В.А.Петровскому).

Особая роль в деятельности отводится субъекту (основное положение деятельностной парадигмы – всякая деятельность субъектна), при этом субъект является составляющей самой деятельности, включенной в ее процесс [1; 2; 10; 12; 26; 32; 37; 47; 90; 91; 92; 115; 136; 138; 144; 154; 156; 157]. Философско-психологическую концепцию субъекта жизненного пути разработал С.Л.Рубинштейн, выделив основные признаки субъекта. Автор определяет субъектность как специфическое качество индивида – «индивид есть член отношений и субъект изменений», – которое определяет его (индивида) индивидуальность [156, с.319]. Индивид как «неделимая единица в определенной системе связей – отношений и взаимодействий» проживает разные режимы существования в разных сферах или планах бытия, и не всякий способ организации поведения и жизни в целом свидетельствует о наличии субъекта. Поэтому ключевым становится вопрос о «субъекте изменений определенного рода», или «о наличии соответствующих способов существования и субъектов определенного способа существования» [там же]. Субъектные качества индивида характерны всегда только для определенной системы отношения, поэтому «то, что есть субъект преобразований в одном процессе, не есть субъект в другом процессе, в другой системе отношений». Обнаружение качеств субъекта С.Л.Рубинштейн сравнивает с испытанием определенного рода: «есть такие субъекты, которые не выдерживают испытания в своем притязании на этот ранг (субъекта), и есть другие, выдерживающие. Это не вопрос языка, формы предложения, а вопрос реальной структуры, реальных зависимостей сущего» [там же].

Обобщая содержательные характеристики субъекта деятельности, Т.В.Габай заключает, что это «более узкое понятие, чем «человек», последний потенциально включает в себе субъекты множества различных деятельностей, но в каждый данный отрезок времени выступает носителем субъекта только одной из них» [47, с.16].

Ответом на вопрос – «для чего необходим субъект?» – может служить замечание К.А.Абульхановой-Славской: «Становясь субъектом деятельности, личность изменяет свою организацию, а не только использует способности, выдвигает цели и опирается на свои мотивы» [2, с.14]. Рассматривая субъектность как атрибут личности, автор подчеркивает его творческое иницирующее начало. Активность субъекта деятельности может быть реализована в виде инициативы, либо в виде ответственности или гарантирования достижения результата.

Субъектная активность, как активность, организуемая и контролируемая самим субъектом, эмпирически обнаруживает себя при определении «степени соответствия активности, развиваемой человеком в данный момент, и тем видом активности (чаще – деятельности), в которую он вовлечен обстоятельствами своей жизни» [136, с.9]. Иными словами, субъект сам определяет меру вовлеченности в осуществляемую им деятельность и, тем самым, проявляет способности к управлению как своими природными возможностями (ресурсами), так и правилами организации деятельности, освоенными им в процессе обучения и воспитания.

Функционально-описательный подход к определению субъекта основан на выделении отличительных качеств и функциональных атрибутов субъекта, таких как планирование, программирование, прогноз, самоконтроль, рефлексия [32; 36; 37]; способность к организации деятельности, самоорганизации и разрешению противоречий, возникающих в результате несовпадения требований деятельности и субъективных

возможностей [2; 3]; саморегуляция и структурирование субъективного опыта [136].

При структурно-содержательном анализе определение субъекта деятельности предполагает использование критериев «информированности человека об адекватном способе деятельности», что позволяет сформулировать уже более категоричное утверждение: «полноценный субъект деятельности должен владеть умением ее выполнять» [47, с.31].

Обозначая ценность субъекта учебной деятельности в современном мире, В.Д.Шадриков выдвигает антологический принцип новой концепции образования: «ученик, как субъект учебной деятельности, в образовательном процессе не только познает мир в соответствии со своими потребностями, но и реализует свою сущность в учебных достижениях» [187, с.241]. Только в этом случае учебная деятельность начинает выступать «как форма становления человека тем, что заложено в потенции, как завершение природы человека путем развития его возможностей» [там же].

Конкретизируя содержание структурных моментов деятельности учения, Т.В.Габай подчеркивает, что «существенной характеристикой субъекта учения является наличие актуальной готовности к инициированию или продолжению данной деятельности» [47, с.86]. Автор особо подчеркивает, что речь идет об умении выполнять основной, познавательный компонент учебной деятельности (и в этом аспекте субъект деятельности может не обладать умением учиться). Основой этих умений выступает знание субъекта «о том, какие совокупности внутренних и внешних условий, «мозаики» тех или иных вариантов структурных моментов этой деятельности могут иметь место и какие процедуры действий учения в каждой из этих ситуаций ведут к успеху» [там же].

Поскольку всякая деятельность субъектна и имеет предметный характер (или мотив), становится понятной содержательная связь между субъектом и мотивом – мотив (и соответственно цель) является неотъемлемым атрибутом

субъекта. Иными словами, субъект учебной деятельности – это индивид, который знает «что конкретно он должен получить в результате учения, и, конечно, зачем ему нужен этот результат» [47, с.63].

И.И.Ильясов оспаривает тезис о том, что предметом учения являются знания [96]. Усваиваемые знания помогают учащемуся выстроить новые знания и действия, изменяющие его прежний опыт, и в этом аспекте они могут рассматриваться как средство изменения индивидуального опыта. Процесс превращения субъекта деятельности «из не владеющего определенными знаниями, умениями и навыками в овладевшего ими» составляет содержание учения. В качестве предмета учебной деятельности может быть рассмотрен опыт самих учащихся, который преобразуется в учении путем присвоения элементов социального опыта. Усвоенный новый материал (или его фрагмент) и измененный в результате усвоения прежний опыт составляют результат (и, соответственно, цель) учебной деятельности. Опыт учащегося (как предмет и результат учебной деятельности) автор определяет как «знание об объектах действительности, действиях и операциях преобразования этих объектов при решении различных задач» [там же, с.134].

В рассматриваемом аспекте исходный уровень знаний учащегося («прежний опыт» по И.И.Ильясову) является необходимым элементом предмета учебной деятельности. Поэтому Н.Ф.Галызина относит задачу установления исходного уровня знаний к основным условиям всякого обучения [168]. Проверка наличия предварительных знаний и умений может быть осуществлена различными способами (в т.ч. и методом тестирования), но в любом случае в ее структуре всегда должны присутствовать два компонента. Первый – оценка предметных знаний (математических, физических, грамматических и т.п.), которые «логически предшествуют новым, являются для них предварительными». Автор объясняет это на примере понятия о перпендикулярных прямых. Систему предварительных

знаний для этого понятия составляют понятия прямой линии, угла, виды углов. Вторым содержательно-предметным компонентом оценки является «сформированность тех познавательных действий, без которых программа обучения не может быть реализована» [там же, с.17].

Единицей анализа деятельности является действие [4; 35; 47; 50; 51; 84; 87; 96; 115; 155; 160; 167; 171; 190]. Всякое действие сохраняет специфику деятельности – имеет ту же структуру (цель, объект, средства), идеальную форму в виде нормативно-заданного образца и субъекта, выражающего активность индивида. Важной особенностью всякого действия является его самодостаточность, которая лежит в основе феномена возможности реализации одной и той же деятельности системой разных действий, и наоборот – реализации разных деятельностей одним и тем же действием.

На макроструктурном уровне анализа учебной деятельности можно выделить два основных макрокомпонента: 1) получение усваиваемых знаний об объекте и действия с ними; 2) отработка (освоение) знаний и действий [96; 193]. В процессуально-содержательном анализе учебной ситуации различают собственно учение и осуществление действий, усваиваемых в учении. Учебная деятельность реализуется целой системой исполнительных действий и операций различных уровней в иерархии данной деятельности. Помимо исполнительных действий при осуществлении процесса учения осуществляются ориентировочные и контрольные действия и операции. По мнению И.И.Ильсова, учебные действия (подобно любым другим действиям) могут быть разными по форме, мере автоматизации, обобщения и и.п.

Следуя логике положения С.Л.Рубинштейна о различении мышления как функции мозга и мышления как деятельности личности, И.И.Ильсов дифференцирует два вида познавательных действий (операций) – аналитико-синтетические и преобразовательные (или ориентировочные). Если первые выполняют функцию отражения свойств, различий, связей и отношений

объектов, то вторые реализуют преобразовательные воздействия субъекта на объект познания (но не для получения преобразований как таковых, а в целях создания условий для познания). Принципиальным моментом, по мнению автора, является тот факт, что «собственно внешние преобразовательные действия не порождают аналитико-синтетических операций», ориентировочные действия лишь создают условия (благоприятные или неблагоприятные) для осуществления аналитико-синтетических операций познания. При этом «внутренние» преобразовательные (или ориентировочные) действия по структуре и содержанию совпадают с внешними действиями. Ключевым для педагогики развития является вопрос о происхождении аналитико-синтетических операций (которые зачастую путают со специальными способностями). И.И.Ильясов дает следующий ответ на этот вопрос: «они развиваются на основе функционирования в составе преобразовательных операций с объектом и получения знаний о нем при управлении их осуществлением со стороны системы передачи социального опыта в общении и обучении» [96, с.182]. Иными словами, автор подчеркивает социальное происхождение аналитико-синтетических операций и принципиальную возможность их специального формирования, при котором «анализ и синтез могут протекать сразу безошибочно». Основным условием такого операционального уровня является «полнота даваемой в обучении ориентировки в усваиваемой деятельности».

Практическим приложением анализа деятельностной структуры процесса познания и учебной деятельности является разрешение проблемы неуспешности учения [9; 22; 41; 45; 51; 65; 81; 97; 113; 127; 140; 159; 168; 181; 183; 191; 203; 204; 206].

Ключевым положением для деятельностной парадигмы является представление о развитии деятельности – непрерывной взаимозаменяемости ее отдельных структурных компонентов, переходов между действиями и операциями, переход операций из одного действия в другой, движение

между целями и задачами, мотивами и целями и т.п. А.Н.Леонтьев особо подчеркивал «это бесконечное, постоянное движение, эти бесконечные переходы» между единицами деятельности как отличительный признак «живой» деятельности [114]. Поэтому на описательном уровне мы никогда не знаем, с чем имеем дело, если не учитываем различия в уровнях развития: «то, что для ученика первого класса есть действие арифметическое, целенаправленное, сознательное и т.д., то для ученика четвертого класса является операцией, способом решения задачи, а действие – решение задачи, нахождение условий, порядка операций, но не сами операции, которые выполняются совершенно независимо» [там же, с.254].

В.А.Петровский активно выступает против упрощенного понимания и интерпретации феномена развития деятельности – трансформация исходных мотивов, целей, средств в процессе осуществления деятельности всегда происходит путем их усложнения: «развитие деятельности выражается в углублении ее мотивов, возвышении целей, улучшении используемых средств, совершенствовании психического образа». Для сравнения исходной и развитой форм деятельности автор использует понятие «несимметричности»: «новый мотив деятельности как бы вырастает из предшествующего и содержит его в себе в виде необходимой, но не исчерпывающей его части»; «достижение первоначально принятой цели необходимо, но еще недостаточно для достижения вновь поставленной цели»; «решение исходной задачи с применением доказавших свою пригодность средств стимулирует постановку новой задачи, но само по себе еще не дает средств к решению этой задачи» и т.п. [141, с.46]. Таким образом, развитая форма деятельности позволяет реализовать основные отношения исходной деятельности, но одновременно порождает отношения, выходящие за пределы первоначальных. Развитая форма деятельности содержит в себе исходную и, преодолевая ее ограничения, «как бы

поднимается над ней». Именно поэтому автор называет процесс развития деятельности «расширенным воспроизводством деятельности» [там же].

Таким образом, проведенный теоретический анализ позволяет сделать ряд предварительных замечаний о деятельностной природе учения и проблеме субъекта учебной деятельности:

- анализ учения как деятельности личности подчиняется логике основных принципов и положений общей теории деятельности, отражающих социальную природу становления и развития психических качеств индивида;
- структурно-психологический анализ учебной деятельности позволяет выделить и описать в ней операциональные («внешние») и смысловые («внутренние») компоненты. К операциональным относятся такие деятельностные «единицы», как условия учебной деятельности, учебные действия и операции, к смысловым – мотивы и цели учащегося;
- полимотивированный характер учебной деятельности «скрывает» за фасадом одних и тех же действий учащихся различные деятельности; учебная деятельность в строгом значении этого слова соответствует познавательным мотивам;
- категория «деятельности» соотносима с категорией «субъекта», эти отношения имеют взаимообусловленный характер: не существует бессубъектной деятельности, субъект существует только в определенной системе отношений (или в определенной деятельности);
- отличительным признаком самой субъектности, как качества индивида, является ее трансформирующее воздействие на личность («субъект изменений»). В этом аспекте субъект учебной деятельности – это не только «носитель» изменяющегося опыта индивида, но и сама возможность подобного рода изменений;
- отличительным признаком учебной деятельности является содержательное совпадение ее предмета и цели – неочевидность этого

совпадения для самого учащегося лежит в основе проблемы сознательности учения;

- обязательным компонентом предмета учебной деятельности (опыт учащегося) является исходный уровень знаний и умений учащихся, который, в свою очередь, определяет индивидуальные границы полноты необходимой (с точки зрения формирования безошибочных аналитико-синтетических операций) ориентировки в усваиваемом учебном материале;
- содержанием феномена развития учебной деятельности является изменение ее субъекта в виде непрерывной трансформации (автоматизации, сворачивания, замены и т.п.) ее операциональных единиц – действий и операций, выполняющих функцию средств этой деятельности. Другим аспектом изменений (развития) субъекта учебной деятельности является «расширение» первоначальной системы отношений, субъектом которой являлся данный индивид, что сопровождается трансформацией смысловых компонентов деятельности – его мотивов и целей.

## **1.2. Педагогические аспекты психологической проблемы специальных (математических) способностей**

В отечественной психологии фундаментальные исследования выполнены по проблемам психологии творчества [7; 26; 27; 36; 61; 120; 131; 135; 137; 143; 156; 158], общих и специальных способностей [15; 16; 41; 42; 58; 59; 76; 77; 79; 104; 109; 153; 185; 189; 191], психологии и психофизиологии индивидуальных различий и способностей [48; 55; 56; 57; 82; 98; 108; 124; 125; 132; 161; 169; 170; 179; 180], генетическим предпосылкам индивидуальных различий [149; 152]. Специальное значение имеют разработанные и реализуемые в школе и вузе психологические принципы проблемного обучения [9; 63; 65; 81; 95; 121; 122; 203; 206].

С.Л.Рубинштейн определял способность как сложное синтетическое образование, включающее в себя целый ряд «специфических данных», обеспечивающих личности саму возможность выполнения специфической деятельности – «наличие у человека определенной способности означает пригодность его к определенной деятельности» [156]. С.Л.Рубинштейн формулирует ряд методологических положений о взаимосвязи способностей и задатков: 1) индивидуальные различия между людьми определяются задатками, а не способностями; 2) задатки как органические предпосылки развития способностей человека обуславливают, но не предопределяют это развитие; 3) различия в способностях имеют социально обусловленный характер [155]. Автор подчеркивал особое значение внутренней активности человека в формировании собственных способностей и сформулировал основное правило развития способностей человека: «Развитие способностей совершается по спирали: реализация возможности, которая представляет способность одного уровня, открывает новые возможности для дальнейшего развития, для развития способностей более высокого уровня» [156, с.227].

Б.Г.Ананьев рассматривает «общие способности» как часть общей структуры личности, которая взаимосвязана с другими личностными подструктурами – характером, темпераментом, жизненной направленностью и индивидуально-психическим развитием личности. Согласно мнению Б.Г.Ананьева, «специальные способности» представляют собой совокупность определенных черт личности, которые отражают ее готовность к активной и продуктивной деятельности в определенной сфере общественной жизни [11; 12].

Определение способностей Б.М.Тепловым строится на использовании трех основных признаков: 1) способности – это индивидуально-психологические особенности, отличающие одного человека от другого; 2) это те особенности, которые имеют отношение к успешности выполнения деятельности или нескольких видов деятельности; 3) способности не

сводимы к знаниям, умениям и навыкам, которые уже усвоены человеком [169]. Соответственно видам деятельности, в которых проявляются способности, автор выделяет следующие группы специальных способностей – математические, спортивные, художественные. По мнению Т.И.Артемяевой, подобный подход к классификации специальных способностей «замыкает» изучение психологических механизмов творческого развития личности рамками каждого отдельного вида деятельности [15].

Идея комплексного изучения способностей Э.А.Голубевой основана на признании единства природного и социального в человеке в их конкретном соотношении для разных видов способностей. В рамках комплексного подхода способности рассматриваются не только в актуализированном состоянии, но и как скрытые потенциальные возможности, в число которых входят и задатки. Э.А.Голубева определяет три уровня исследования способностей: 1) как индивидуально-личностную характеристику; 2) во взаимосвязи с мотивацией, характером и темпераментом; 3) социально-психологический уровень – оценка успешности деятельности и ее индивидуального стиля. По мнению автора, основу большинства способностей составляют информационные процессы, поскольку познавательные процессы играют большую роль в структуре общих способностей [55; 56; 57].

Дальнейшим развитием общей теории способностей в отечественной психологии можно считать концепцию многосторонних способностей А.Л.Готсдинера [58; 58]. Речь идет о своеобразной форме проявления безграничных возможностей человеческой психики, которые, по мнению автора, «очень редко проявлялись в полной мере в истории человечества». Психологическим механизмом многосторонних способностей является «перенос сформированного алгоритма или создание нового для другой деятельности». С учетом трех критериев – преимущественного вида

мышления, личностной направленности и способа осуществления деятельности, – автор различает интеллектуальные, художественные и практические многосторонние способности. Многосторонние способности могут проявляться в пределах одного вида деятельности (мономодальные) или в нескольких видах деятельности (полиmodalные). Примером последних является сочетание инженерных и поэтических, математических и художественных, медицинских и музыкальных способностей. Структура многосторонних способностей, состоящая из доминирующих, основных и сопутствующих специальных способностей, отличается чрезвычайной подвижностью (доминирующие свойства могут меняться местами).

К отличительным чертам многосторонних способностей А.Л.Готсдинер относит следующие: 1) их обладатель отличается более мощной общей одаренностью; 2) развитие этих способностей отличается своеобразным динамизмом в виде постоянного возрастания творческого потенциала личности; 3) высокий уровень творческого обобщения, который позволяет осваивать индивиду деятельности, не имеющие родовых связей с прежней деятельностью [там же].

Перечисленные направления в исследовании способностей А.Н.Воронин относит к личностно-деятельностным, поскольку их отличительной особенностью является рассмотрение способностей с позиции личности и деятельности. В указанном аспекте способности можно определить как индивидуальные свойства (возможности) личности, определяющие эффективность и успешность определенной деятельности [41; 42].

Функционально-генетический подход к проблеме способностей представлен в работах В.Д.Шадрикова [185; 186; 187; 188; 189; 190; 191; 192; 193]. Автором разработана концепция познавательных способностей как генетически обусловленных, так и прижизненно сформированных компонентов. Способности определяются «как свойство функциональных систем, реализующих отдельные психические функции, которые имеют

индивидуальную меру выраженности, проявляющуюся в успешности и качественном своеобразии освоения и реализации деятельности» [188, с.146]. К параметрам успешного выполнения деятельности относятся: 1) общая производительность (например, количество задач, решенных в единицу времени); 2) качество деятельности; 3) надежность (устойчивость деятельностных показателей во времени); 4) наличие индивидуального способа выполнения деятельности.

В.Д.Шадриков выделяет два типа способностей – познавательные и психомоторные. Первые участвуют в реализации функции отражения, вторые обеспечивают адекватное реагирование и воздействие человека на окружающий мир.

В функционально-генетическом аспекте способности можно определить как свойство продуктивности функциональных систем, реализующих определенные психологические процессы. Специфика данного свойства – оно «обнаруживается в процессе реализации функций и проявляется, оформляется в каких-либо состояниях, итогах или результатах» [там же, с.157]. Функциональные системы рассматриваются как подсистемы мозга, единицами которых являются отдельные нейроны и нейронные цепи. Если свойства функциональных систем определяются автором концепции как способности, то свойства нейронов и нейронных цепей – как задатки.

Психологическую структуру деятельности составляет система отдельных психических функций. В этом аспекте способности представляют собой системные свойства, а их развитие опосредовано развитием системы, реализующей эти функции (процесс системогенеза) [187; 188; 189; 190; 191].

Определение способностей как свойств функциональной системы, реализующей определенные психические функции, позволяет построить их классификацию на основе традиционного деления познавательных психических процессов – сенсорные способности, мнестические, интеллектуальные, психомоторные. Специальные способности

рассматриваются как «общие, приобретенные черты оперативности под влиянием требований деятельности» [190, с.239]. По мнению В.Д.Шадрикова, развитие способностей в деятельности осуществляется двумя основными путями: 1) «пригнанностью» отдельных способностей к системе деятельности и их интеграция; 2) приспособление отдельных способностей к предметному миру, к требованиям деятельности, или – «восхождение к конкретным, частным проявлениям общих способностей» [там же].

По мнению В.Н.Дружинина, всякое определение способности имплицитно содержит в себе метрику данной способности и способ ее диагностики [76; 78; 80]. Автор интерпретирует «общие способности» как свойства психики в целом, проявляющиеся в различных формах оперирования информацией (опытом) – приобретения, применения и преобразования. Способность к приобретению знаний автор называет обучаемостью; способность к применению опыта – интеллектом; способность к преобразованию опыта – креативностью [76; 77; 79]. Таким образом, общие способности связаны с психическим функционированием индивида в целом и проявляются не в конкретных видах деятельности, а в общих формах психической активности человека.

Особое внимание вопросу о соотношении общих и специальных способностей уделял Б.М.Теплов, подчеркивая, что успех в любом виде деятельности, в том числе в музыке и военном деле, зависит не только от специальных компонентов (для музыки – это слух, чувство ритма), но и от общих свойств внимания, памяти, интеллекта. При этом общие умственные способности неразрывно связаны со специальными способностями и существенно влияют на уровень развития последних [169; 170].

Одним из первых (в начале XX столетии) дал подробное эмпирическое описание математических способностей математик Анри Пуанкаре [148]. По причине недостаточной распространенности этих способностей среди людей

Пуанкаре отнес их к классу специальных способностей. Проявления математических способностей автор назвал «математическим творчеством», а его спецификой является совпадение его «орудия и объекта воздействия», в качестве которых выступает человеческий ум. Математическое творчество – комплексное образование, включающее в себя математическую интуицию (специфический род интуиции, позволяющий «угадывать скрытые гармонии и соотношения»), память и внимание с характеристиками выше среднего уровня. Не обладая перечисленными способностями, люди «оказываются совершенно неспособными понять сколько-нибудь сложные математические теории». Определяющей в этой конструкции является математическая интуиция, обладатели которой, даже в отсутствии особенной памяти, способны «оказаться творцами, и их поиски новых открытий будут более или менее успешны, смотря по степени развития у них этой интуиции» [148, с.405].

А.Пуанкаре анализирует психологические механизмы математического творчества, активно используя для этого факты из собственной биографии. Большое значение («роль первостепенной важности») он придает бессознательной работе в процессе математического творчества, которая становится возможной и плодотворной «лишь в том случае, если ей предшествует и за нею следует период сознательной работы». Суть математического творчества заключается не в том, чтобы создавать новые комбинации из уже известных объектов, – оно проявляется в создании «действительно полезных комбинаций». Несмотря на предельно формализованный, подчиняющийся строго логике, процесс математической работы, Пуанкаре подчеркивает ее «немеханичность» (поэтому, кстати, ее нельзя доверить никакой машине, как бы совершенна она ни была).

К особенностям математического восприятия Пуанкаре относит два качества – восприимчивость к порядку и красоте. В отношении первого качества автор утверждает, что «математическое доказательство

представляет собой не просто какое-то нагромождение силлогизмов: это силлогизмы, расположенные в известном порядке, причем этот порядок расположения элементов оказывается гораздо более важным, чем сами элементы» [там же, с.403]. Способность воспринимать порядок элементов освобождает память математика от излишней необходимости запоминать последовательность выводов.

Эстетический критерий является определяющим в выборе необходимых комбинаций. Пуанкаре несколько раз возвращается к одной и той же мысли: «дело не только в том, чтобы, применяя известные правила, сфабриковать как можно больше комбинаций». И, как показывает опыт ретроспективного анализа автора, «полезными комбинациями являются как раз наиболее изящные комбинации» [там же].

Изучением специальных математических способностей в отечественной психологии занимался В.А.Крутецкий, обративший внимание на специфическое своеобразие мира математики – это «мир количественных и пространственных отношений, выраженных посредством числовой и знаковой символики» [104, с.397]. Характерной чертой математиков является наличие соответствующих интересов: «без склонности к математике не может быть подлинных способностей к ней» [там же, с.380]. Эта склонность проявляется «в избирательно-положительном отношении к математике, наличии глубоких и действенных интересов в соответствующей области, стремлении и потребности заниматься ею, страстной увлеченности делом».

Определяющая роль эмоционально-положительного отношения к деятельности проявляется в известном феномене соотношения способностей и интереса: наличие специальных способностей без соответствующего интереса еще не гарантирует успешности в определенном виде деятельности, и наоборот, значительные результаты могут быть достигнуты при наличии «обостренного интереса к деятельности», даже в отсутствие ярких способностей к ней. Наблюдения В.А.Крутецкого за одаренными учащимися

подтверждают его тезис о том, что «способности действительно развиваются только при наличии склонностей или даже своеобразной потребности в математической деятельности» [там же, с.381].

Вопрос о связи личностных особенностей с математическими способностями решается автором положительно: в процессе математической деятельности формируются и развиваются не только математические способности, но и определенные черты характера – упорство, настойчивость, работоспособность и трудолюбие (достигающее уровня своеобразного пристрастия к напряженной работе). У взрослых математиков выдающиеся характерологические черты (высокая организованность, настойчивость, работоспособность) могут проявляться избирательно, только в математической деятельности [104]. Определяющее влияние интеллектуальных интенций на чрезвычайную помехоустойчивость интеллектуального труда одаренных людей отмечают и другие авторы [36; 55; 76; 79; 106; 107; 147; 120; 123; 169; 171; 172; 177; и др.].

Основной способностью в структуре математической одаренности В.А.Крутецкий называет «способность к обобщению математических объектов, отношений и действий». Автор уточняет, что речь идет о способности «к обобщению количественных и пространственных отношений, выраженных в числовой и знаковой символике» и приводит ряд аргументов, подтверждающих специфический характер математических способностей: 1) отсутствие соответствующих способностей в других областях знания; 2) слабая корреляция между показателями общего интеллекта и тестами математических достижений, а также между результатами выполнения математических и нематематических задач [104, с.389].

В.А.Крутецкий делает заключение о том, что «общие по своей природе умственные способности (например, способность к обобщению) могут в ряде случаев выступать как специфические способности (способность к

обобщению математических объектов, отношений и действий)». Иными словами, в процессе специфической математической деятельности происходит такая трансформация общей способности, при которой она «оставаясь общей по своей природе, выступает уже как специфическая способность» [там же, с.397]. Таким образом, автор предлагает диалектическое решение проблемы соотношения общих и специальных (математических) способностей – их единство.

В.Н.Дружинин относит к общим способностям креативность и интеллект, и определяет интеллект как общую способность решать задачи (в широком смысле этого слова) на основе имеющихся знаний, а креативность как общую способность к творчеству [79].

Наиболее близким к понятию «интеллект» по содержанию оказывается понятие «мышление», которое определяется как психический процесс обобщенного отражения действительности в ее наиболее существенных свойствах и отношениях [165]. В отечественной психологии наиболее полно характеристики мышления определены в работах А.В.Брушлинского [32; 33; 34; 35; 36; 37]. Автор строит концепцию мышления на основе теории психического как процесса С.Л.Рубинштейна и экспериментально демонстрирует процессуальность мышления, которая проявляется при решении трудных для субъекта задач, а результатом мыслительного процесса выступает решение (или нерешение) задачи [36].

В.А.Петровский рассматривает процессуальность мышления в контексте отношения, которое складывается между принятой индивидом целью и наличной ситуацией его деятельности [141]. Это отношение возникает благодаря двум моментам: 1) цель, преследуемая индивидом, по своему предметному содержанию не идентична наличной ситуации; 2) воплощение цели предполагает преобразование наличной ситуации. Возможность преобразования ситуации (в материальном или идеальном плане) означает, что все элементы ситуации – побудительные, ограничительные, орудийные,

строительные – выступают в особом системном качестве как условия осуществления деятельности. Таким образом, основой процесса деятельности является противоречие между наличной ситуацией и преследуемой целью [там же].

По мнению А.М.Матюшкина, психологическая проблема общих и специальных способностей, должна рассматриваться в контексте изучения природы одаренности и таланта [120; 121; 122; 123]. Высокая актуальность проблемы одаренности в современном обществе определяется многочисленными данными о том, что «развитие таланта может быть задержано и загублено на любом этапе развития». Наличие индивидуальных различий между учащимися не только в успешности обучения, но и в творческих возможностях, предполагает разработку и реализацию дифференцированных программ обучения, ориентированных на стимулирование и развитие творческого потенциала учащихся.

В авторской концепции творческой одаренности в качестве общей психологической предпосылки становления и развития творческой личности рассматривается общая одаренность. Психологическая структура одаренности совпадает с основными структурными компонентами, характеризующими творческое развитие человека. Системообразующим компонентом этой структуры являются познавательные потребности, составляющие психологическую основу доминирующей познавательной мотивации. Противоположный полюс и тип развития основывается на доминировании потребностей, составляющих основу мотивации достижения и потребления, которая «обеспечивает только ту степень и направленность исследовательской активности, которая способствует удовлетворению непознавательных прагматических потребностей, достижению практических целей и завершается по мере удовлетворения потребности (или завершения деятельности)» [120, с.31]. Интегративная структура одаренности проявляется на всех уровнях индивидуального развития и включает

следующие компоненты: а) доминирующую роль познавательной мотивации; б) исследовательскую творческую активность, выражающуюся в обнаружении нового, в постановке и решении проблем; в) способность достижения оригинальных решений; г) способность прогнозирования и предвосхищения; д) способность к созданию идеальных эталонов, обеспечивающих высокие эстетические, нравственные, интеллектуальные оценки [там же, с.32].

Современные достижения в области психологии интеллекта наиболее полно презентирует концепция интеллекта М.А.Холодной [177; 178; 179; 180; 181; 182; 183]. Согласно авторской позиции, интеллект есть форма организации индивидуального опыта в виде наличных ментальных структур. Интеллектуальная одаренность, как форма проявления общего интеллекта, представляет собой «результат длительного внутреннего процесса выстраивания и роста индивидуальных когнитивных ресурсов личности, направление которого определяется специфическими формами организации познавательного опыта человека, характеризующими уникальность склада его ума» [179, с.39].

М.А.Холодная выделяет три функциональных уровня структурной организации ментального опыта: 1) когнитивный опыт, на основе которого осуществляется оперативная переработка текущей информации об актуальном воздействии на разных уровнях познавательного отражения; 2) метакогнитивный опыт, как основа интеллектуальной рефлексии, предполагает возможность произвольного управления субъектом своими когнитивными ресурсами; 3) интенциональный опыт, определяющий индивидуальные интеллектуальные склонности. Особенности организации каждого из уровней ментального опыта определяют свойства индивидуального интеллекта, его проявления в интеллектуальной деятельности в виде тех или иных интеллектуальных способностей, характеризующих продуктивность и индивидуальное своеобразие

интеллектуальной деятельности. К интеллектуальным способностям автор относит: интеллектуальную продуктивность; выраженный индивидуализированный характер интеллектуальной активности; креативность в виде высокого уровня готовности к генерации идей [180]. М.А.Холодная подчеркивает, что интеллектуальные продуктивность, индивидуальность и креативность представляют собой разные формы проявления интеллектуальных способностей или «работы интеллекта», которые «имеют прямое отношение к успешности разрешения тех или иных проблемных ситуаций» [179, с.37].

Предложенная М.А.Холодной модель иерархической организации ментальных структур способствует решению прикладных задач исследований интеллектуальных способностей, таких как наблюдение и измерение конвергентных способностей (решение нормативных задач в регламентированных ситуациях), дивергентных способностей (порождение новых идей на основе нестандартных способов деятельности), обучаемости (способность к усвоению новых знаний и навыков), познавательных стилей (способность к индивидуально-специфическим формам познавательного отражения) [182; 183].

Преобладающий интерес исследователей к изучению интеллектуальной деятельности, по мнению М.А.Холодной, должен быть сдвинут к изучению субъекта этой деятельности, поскольку «для понимания механизмов интеллектуальной одаренности ... следует учитывать не столько характеристики деятельности, сколько особенности психологической организации субъекта деятельности, ибо те или иные параметры деятельности производны по отношению к психологическим ресурсам личности» [179, с.33].

В.Н.Дружинин, обобщив значительное количество зарубежных и отечественных исследований по проблемам общих и специальных способностей, сформулировал ряд общих положений, характеризующих

современное состояние проблемы: 1) общие способности определяют продуктивность деятельности, генетически детерминированы и имеют многомерную структуру; 2) специальные способности связаны «с оперированием определенным материалом и функционированием систем» и определяются преимущественно средовыми воздействиями; 3) развитие интеллекта и креативности подчиняется разным закономерностям [76; 79].

В современных условиях общественного развития изучение психологических механизмов формирования и развития общих и специальных способностей становится одним из приоритетных направлений. Современная отечественная педагогика переживает период интенсивных поисков и эволюции «основных понятий» [94]. В свете идей развивающего обучения, новаторской педагогике, педагогике сотрудничества, активного, контекстного обучения меняются представления об отношениях педагога и учащегося, о формах и методах обучения, его содержании, целях и задачах [17; 20; 22; 31; 52; 60; 72; 150; 151; 163; 200; 205; 206]. Педагог утрачивает свой статус носителя готового знания и становится организатором совместной деятельности, провоцирующей проявление и развитие творческих способностей учащихся. Личностно-центрированная или субъект-ориентированная педагогика делает ставку на воспитание творческой личности. Психологическим эквивалентом этой задачи является «формирование смысловой установки на творчество» у учащихся, которая проявляется в виде психологической установки на надситуативную активность, способности к преодолению очерченных пределов, потребности и способности принимать решения и ответственность независимо от внешних воздействия и актуальных условий и ограничений [110].

В культурно-исторической концепции обучение и воспитание рассматриваются в качестве источника психического развития, а прирожденные анатомо-физиологические особенности – его необходимыми условиями [45; 46; 86; 88; 89; 111; 112; 201; 202]. Критика крайних позиций в

решении вопроса о роли наследственности и среды в психическом развитии – биологизаторского и социологизаторского подходов, – имеет преимущественно теоретико-методологический характер [113; 117; 156].

В реальной педагогической практике учитель вынужден занять определенную позицию в этом вопросе, поскольку мировоззренческая позиция педагога определяет цели и содержание учебно-педагогического процесса, а также критерии оценки учебной успешности учащихся. Так, представление о врожденном характере математических способностей делает приоритетной цель выявления этих способностей и создания благоприятных условий для их реализации. В случае плохой успеваемости учащегося по математике в качестве объяснительной причины используется тезис об отсутствии у него математических способностей. Признание социального происхождения способностей повышает уровень трудности педагогической задачи – это формирование математических способностей у обучаемых в процессе изучения ими математических дисциплин средствами учебной деятельности [53]. Следует отметить, что формирование таких видов деятельности, которые с самого начала включают в себя заданную систему знаний и обеспечивают их применение в заранее заданных пределах, – составляет содержание основной проблемы педагогической психологии [96; 167].

По мнению А.Пуанкаре, многие дети неспособны стать математиками, «тем не менее, им необходимо преподавать математику», ориентируясь на главную цель обучения математике – развитие определенных способностей ума [148]. Аналогичную сдержанность в оценке природы математических способностей проявляет и В.А.Крутецкий: «Обычным математиком можно стать; выдающимся, талантливым математиком нужно и родиться» [104, с.399].

В психодиагностическом исследовании математического мышления учащихся Р.А.Атаханова с использованием неучебного и математического

материала было показано, что уровни развития мышления, выявляемые на разном материале, часто не совпадают. Сравнительно низкие возможности учащихся при выполнении заданий математического содержания в большинстве случаев обусловлены дефицитом математических знаний. Автор делает вывод о том, что в развитии математического мышления (в рамках школьного курса) определяющим фактором является «развитие математического содержания, усваиваемого учащимися». Анализируя вопросы диагностики и развития математического мышления, Р.А.Атаханов отмечает, что педагогика творческого развития должна строиться на основе дифференцированного подхода к учащимся. Основой дифференциации может стать оценка интеллектуального развития по двум параметрам: 1) общие характеристики умственной деятельности; 2) конкретные уровни развития математического мышления (эмпирический, аналитический, планирующий, рефлексирующий) [21].

Отдельно следует отметить проблему критериев оценки сформированности способностей (хорошо известно, что за одним и тем же экзаменационным баллом может скрываться различное «мыслительное» содержание). Наконец, при составлении обучающей программы по математике возможна ее предельная формализация в виде экспликации содержательной стороны мыслительных действий. Об этом, в частности, предупреждал А.Пуанкаре, подчеркивая «немеханический» характер математической работы. С точки зрения психологических условий развития познавательной мотивации учащихся подобный вариант губителен. Развитие познавательных потребностей, равно как и творческих возможностей учащихся предполагает построение такой системы обучения, психологическим центром которой является учащийся как субъект обучения, «причем с его, отнюдь не гарантированной внешними условиями и ими не определяемой однозначно, активностью» [103, с.40].

Таким образом, анализ педагогических аспектов психологической проблемы общих и специальных (математических) способностей позволяет сделать ряд предварительных замечаний:

- для отечественной психологии общепризнанной является деятельностная трактовка способностей, согласно которой способности понимают как индивидуально выраженные возможности успешного осуществления определенного вида деятельности, что позволяет по критерию предметной области их проявления выделить специальные математические способности;

- в соответствии с основными положениями общей теории математические способности: а) формируются, проявляются и развиваются только в математической деятельности; б) успешность математической деятельности может быть обеспечена комплексом разных способностей; в) в происхождении выдающихся математических способностей определяющая роль принадлежит генетическим факторам (благоприятная среда необходима только для их проявления и развития), «учебные» способности к усвоению математических знаний в значительной мере определяются средовыми воздействиями;

- спорными вопросами в исследовании математических способностей остаются: а) проблема специфичности математических способностей; б) проблема структуры математических способностей; в) вопросы типологизации;

- исследования, посвященные проблемам математических способностей имеют прикладной характер – признание определяющего значения социального опыта в формировании и развитии математических способностей делает педагогическую практику чрезвычайно уязвимой с точки зрения наличия соответствующих обучающих программ по математике и разработанной системы критериев оценки эффективности их применения.

### **1.3. Психологический анализ развития механизмов мышления как личностной характеристики индивида**

Вопросы онтогенеза человеческого познания и развития мышления в онтогенезе являются прерогативой детской психологии [43; 45; 46; 53; 66; 84; 100; 101; 120; 134; 147; 174; 184; 201; 202; 205]. Методологическим основанием решения данных вопросов в отечественной психологии явились культурно-историческая теория Л.С.Выготского и теория деятельности А.Н.Леонтьева [34; 62; 63; 66; 81; 86; 90; 201; 202].

Основные положения теории деятельности получили детальную разработку именно в психологии мышления, что обусловлено спецификой предмета – «исследования мышления наглядно демонстрируют эффективность применения деятельностного подхода при эмпирическом анализе наиболее сложных форм психической реальности» [172, с.191]. Между тем, разногласия между С.Л.Рубинштейном и А.Н.Леонтьевым в трактовке основных деятельностных принципов реально положили начало двум самостоятельным концепциям построения исследовательских программ в отечественной психологии мышления – субъектно-деятельностной концепции (школа С.Л.Рубинштейна) и деятельностной психологической теории мышления (школа А.Н.Леонтьева).

В рамках субъектно-деятельностной концепции акцентируются такие черты деятельности как субъектность, предметность, творческий характер и самостоятельность, которые распространяются на любой вид деятельности человека [157]. Приоритет личностной ориентации в подходе С.Л.Рубинштейна проявляется в дифференциации автором мышления как активности мозга (или вида психической активности) и мышления как деятельности субъекта. Деятельность субъекта включает в себя помимо психической активности еще и мотивационно-целевые компоненты, а также отношение к окружающему миру, определяющее характер взаимодействия

субъекта с миром [156; 157]. Кроме того, С.Л.Рубинштейн различает учение, как процесс накопления опыта, овладения знаниями, умениями и навыками, с одной стороны, и развитие, как приобретение способностей, с другой [155].

Первичной формой мышления являются простейшие практические действия: как отмечает А.В.Брушлинский, мышление зарождается в таких наглядно-действенных ситуациях, в которых вещный мир «сопротивляется ручонке младенца». Это сопротивление посредством механизма обратных связей запускает саморегуляцию деятельности младенца [35]. В теории перцептивных действий А.В.Запорожца активному предметному действию придается приоритетное значение в формировании образа восприятия [84]. Система перцептивных образов трансформируется в перцептивные схемы и смысловые значения, что составляет содержание динамики познавательного развития и соответствует иному уровню отражения – уровню мышления [142]. Необходимым условием последовательного развития мышления в раннем онтогенезе является общение со взрослым (впоследствии – с педагогом), функция которого состоит в «передаче» систематизированных образцов социально-исторического опыта, что составляет содержание организованного и/или стихийного воспитания и обучения [43; 44; 45; 46; 67; 100; 101].

Развитие мышления в онтогенезе проходит три основные стадии: наглядно-действенное, наглядно-образное и понятийное (теоретическое) [49; 84; 155; 202]. Стадии мышления соответствуют различным формам взаимодействия субъекта с окружающим миром. В этом аспекте мир может выступать для человека как система безусловных раздражителей, сигнальных (условных) раздражителей, объектов и субъектов [35]. Реальное действие человека всегда имеет двигательное воплощение, такое движение – это «не просто ответ на внешнее раздражение, а решение задач» [67, с.13]. Поэтому принципиальное различие между раздражителями и объектами состоит в

том, что первые соотносимы с реакциями индивида, тогда как вторые – с действиями субъекта [33; 49; 87; 88; 89; 112].

Высшей формой познавательного развития индивида считается становление теоретического (понятийного) мышления, специфическим признаком которого является элиминация в его составе предметно-чувственного опыта [64; 142]. Четкое различие между эмпирическим и теоретическим мышлением проводил С.Л.Рубинштейн, определивший теоретическое решение задачи как решение «для всех однородных случаев» [158]. Понятие в теоретическом мышлении – это одновременно и форма отражения материального объекта, и средство мысленного воспроизведения или построения этого объекта. В этом аспекте понятие есть «особое мыслительное действие» [67, с.18]. Теоретическое мышление реализуется посредством различных мыслительных действий, среди которых наиболее важную роль играют действия абстрагирования и обобщения, а теоретическое знание выражается, прежде всего, в способах умственной деятельности.[63; 65].

Вместе с тем, деятельность как взаимодействие субъекта с объектом не исчерпывает всей активности субъекта, поскольку мир вещей (объектов) «погружен» в социальный мир (и в нем приобретает свой «объективный» смысл), – мир человеческих поступков, регулируемых социальными потребностями и мотивами (в общении, в признании, в одобрении и т.п.). Против деятельностного редукционизма (сведения человеческой жизни исключительно к деятельностным отношениям с миром объектов) активно выступал Б.Ф.Ломов, который наряду с деятельностным подходом выдвинул методологический принцип общения [117]. Содержанием этого принципа является признание важной роли в жизни людей не только деятельности (представленной субъект-объектными взаимодействиями), но и общения (обеспечивающего субъект-субъектные взаимодействия). Результаты социально-психологических исследований свидетельствуют о том, что

существенные изменения деятельности возможны только в условиях общения [28; 37; 117; 159; 160].

Решающую роль социальных взаимодействий в развитии детского мышления подчеркивали Л.С.Выготский и Ж.Пиаже [43; 142]. Результаты исследований социальных взаимодействий и обучения убедительно свидетельствуют о том, что способы взаимодействия участников педагогического процесса между собой создают предпосылки «ближайших достижений учеников»: эффект обучения в системе «педагог – ученик» зависит от того, как организована их совместная деятельность [42; 100; 101; 159]. Поэтому на смену традиционным представлениям о структуре учебно-педагогического процесса – разделение его участников на тех, кто учит, и тех, кто учится, – приходит представление об обучении как процессе содействия и совместной деятельности. На первый план выступает проблема «как учить» (по сравнению с традиционной – «чему учить»), предполагающая такую организацию учебной деятельности, в которой способы взаимодействия ее участников выступают средством реализации и развития собственно познавательных способностей [60; 81; 86; 160].

В школе С.Л.Рубинштейна мышление субъекта изучалось как процесс [32; 33; 35; 36; 153]. К основным положениям концепции о психическом как процессе следует отнести ряд теоретических представлений: 1) процессуальный способ существования психического является основным, но не единственным; 2) все психические явления, функции, состояния и свойства первоначально формируются в виде процесса, который выражает субъективный фактор взаимодействия человека с окружающим миром; 3) формирование психического как процесса происходит на протяжении всей жизни, соответственное развитие получает и личностные свойства – потребности и способности.

В структуре всякого психического явления (функции, состояния, свойства) можно выделить два аспекта – собственно процессуальный и

лично-деятельностный. Согласно позиции А.В.Брушлинского, для мышления – это мышление как деятельность и мышление как процесс. В качестве деятельности мышление представляет собой систему осознанно осуществляемых операций. Мышление как процесс осуществляется «внутри» мыслительной деятельности, характеризуется непрерывностью и протекает на уровне бессознательного (хотя и под косвенным контролем целей и мотивов субъекта) [35]. В реальной деятельности указанные аспекты взаимодействуют: так, личностный аспект выражает субъективный характер человеческой деятельности, включающей в себя психические процессы, посредством которых она регулируется. В свою очередь, мышление как непрерывный (недизъюнктивный) процесс отличается лабильностью, гибкостью, пластичностью, что обеспечивает максимально оперативный контакт субъекта с познаваемым объектом. [34, с.347].

По мнению В.А.Петровского, именно С.Л.Рубинштейну принадлежит заслуга четкой постановки проблемы соотношения «внешнего» и «внутреннего» [141]. Многообразные виды и уровни активности субъекта мышления образуют систему внутренних условий, которая опосредует всякое педагогическое воздействие [158]. Таким образом, представления о фатальной предопределенности активности субъекта со стороны внешних воздействий был противопоставлен сформулированный С.Л.Рубинштейном принцип, согласно которому внешние воздействия вызывают эффект, лишь преломляясь сквозь призму внутренних условий [155; 156]. Так, например, система внешних подсказок помогает решить математическую задачу лишь в меру сформированности у субъекта внутренних условий его мышления, которые характеризуют развитие аналитико-синтетической деятельности. Иными словами, внутренние условия выполняют регулирующую функцию по отношению к деятельности, субъектом которой является человек (личность), а соотношение процесса и деятельности реализуется через

систему личностных свойств, к которым относятся потребности и способности индивида.

А.В.Брушлинский формулирует диалектический закон умственного развития индивида – объем необходимой помощи извне учащемуся обратно пропорционален уровню его самостоятельного продвижения к успешному решению задачи и прямо пропорционален возможности ее адекватного использования учащимся. И наоборот – «чем дальше он находится от верного решения, тем больше ему необходима помощь со стороны, но тем труднее ему ее использовать» [35, с.51]. Таким образом, основное качество субъекта – активность, отражающее содержание внутренних условий деятельности, становится определяющим в процессе обучения и воспитания: «формируясь и изменяясь в процессе развития, внутренние условия обуславливают тот специфический круг внешних воздействий, которым данное явление, процесс и т.п. могут подвергнуться» [там же, с.52].

Операционализация понятия зоны ближайшего развития (по Л.С.Выготскому) с позиций субъектно-деятельностной концепции заключается в трактовке учащегося как подлинного субъекта, опосредствующего своей активностью любые педагогические воздействия, что проявляется в избирательном характере его восприимчивости. Исходя из этого, дифференциация учащихся на две группы – получающих и не получающих помощь извне, – должна быть дополнена дальнейшей дифференциацией первых на тех, кто «хочет и может» и тех, кто «не хочет и не может» получить педагогическую поддержку [там же].

С позиций теории деятельности А.Н.Леонтьева осуществлялась исследовательская работа, направленная на создание деятельностной психологической теории мышления, отличительными чертами которой можно считать: 1) приоритетное изучение механизмов мыслительной деятельности; 2) следование принципу целостности (анализ личностной регуляции мыслительной деятельности как единства когнитивных и

аффективных аспектов); 3) признание важной роли смысловых образований (отсюда – другое название этой теории как «смысловой теории мышления») [172]. Сближает данную теорию с субъектно-деятельностной концепцией признание того факта, что процессы мышления могут быть включены в иную по своему психологическому статусу деятельность [38; 39; 40; 48; 50; 51; 81; 96; 112; 113; 167].

В построении исследовательской программы деятельностной психологической теории мышления использовались основополагающие принципы культурно-исторической теории Л.С.Выготского: 1) опосредствованный характер психических функций человека, при этом ключевая роль в опосредствовании принадлежит общению; 2) происхождение внутренних умственных процессов из «интерпсихологической» деятельности [46].

В рамках рассматриваемого подхода большое значение придавалось исследованию познавательных потребностей и мотивов [172]. В частности, было показано, что познавательные потребности подчиняются логике описания потребностной сферы человека и характеризуются общими для всех потребностей чертами – предметностью, воспроизводимостью, способностью к развитию в виде обогащения содержания. Познавательные потребности неоднородны, они могут иметь предметных характер (потребность в «готовых» знаниях), а также – функциональный (потребность в производстве новых знаний). Многообразие познавательных потребностей имеет лично опосредованный характер, например, за решением математической задачи субъектом могут «скрываться» различные личные цели: получение новых знаний, связанных с решением данной задачи; построение теоретического обобщения на материале данной задачи; поиск оригинального, нетривиального решения и т.п. Познавательные потребности отличает сложная динамика развития: 1) они могут порождаться и трансформироваться на различных этапах целеобразования; 2) успешное

достижение планируемого результата не означает «угасания» познавательной потребности, – часто оно служит импульсом для их развития. Последний факт получил название феномен «ненасыщаемости» интеллектуальных потребностей, лежащий в основе их самовоспроизводимости и возможности постоянного усложнения. В этом аспекте познавательные потребности могут быть дифференцированы как устойчивые и ситуативные [38; 40; 171].

Изучение механизмов интериоризации внутренних умственных процессов представлено целым рядом психолого-педагогических теорий учения [50; 51; 62; 63; 65; 96; 121; 167; 168; 202]. В теории интериоризации, наиболее последовательно развитой в работах А.Н.Леонтьева и практически реализованной в теории поэтапного формирования умственных действий П.Я.Гальперина, психические процессы рассматриваются как перенесенные во внутренний план и преобразованные внешние, материальные действия.

По мнению А.В.Брушлинского, понятие «формирование мышления» систематически разработано в двух концепциях – в теории психического как процесса С.Л.Рубинштейна и в теории поэтапного формирования умственных действий П.Я.Гальперина. Автор проводит детальный сравнительно-психологический анализ этих двух теорий [36]. Сопоставление двух концепций формирования психического (теории психического как процесса и теории интериоризации) обнаруживает существенные характеристики такого формирования. Формирование всегда осуществляется в деятельности, однако в одном случае акцент делается на деятельности обучаемого (подход С.Л.Рубинштейна), в другом случае – обучающего (теория П.Я.Гальперина). В обоих случаях конкретизация тезиса о единстве сознания и деятельности будет различаться: для представителей школы С.Л.Рубинштейна психическое не только проявляется, но и формируется в деятельности (но не порождается), в теории интериоризации психическое порождается, возникает в деятельности, – здесь происходит отождествление формирования и возникновения психики [там же].

Основное отличие между обеими теориями заключается в том, что в рамках теории поэтапного формирования умственных действий формируемое психическое образование (в виде действия, навыка, умения) не является новым для обучаемого, поскольку он заранее знает все основные характеристики этого действия, выступающего для него в качестве уже известного образца [50; 167].

На материале психологии мышления А.В.Брушлинский показал, что в формировании мышления существует изначальная незаданность конечного результата вследствие отсутствия predetermined наглядного эталона мыслительной деятельности, с которым можно было бы непосредственно и однозначно соотносить промежуточные результаты формирующегося процесса. «Мышление как процесс формируется в ходе непрерывного – постепенного и (или) скачкообразного – прогнозирования вначале неизвестного и потому искомого будущего решения проблемы» [36, с.349]. Отсюда – каждая стадия мыслительного процесса формируется как новая, в таком качестве ранее не существовавшая. Поэтому, по мнению А.В.Брушлинского, не существует «нетворческого» мышления.

В начале мыслительной деятельности почти совсем неизвестно, какие стадии и этапы будут формироваться и в какой последовательности. Лишь по мере прогнозирования начинают постепенно определяться стадии мыслительного процесса. Изначальная целостность или системность формирования мыслительного процесса проявляется в том, что любая его стадия формируется лишь в соотношении со всеми остальными, которые прогнозируются хотя бы в минимальной степени. Таким образом, «в процессе формирования мышления, вообще психики, нет никаких заранее и полностью готовых стадий, элементов, этапов» [36, с.355]. В этом смысле психическое как процесс всегда является недизъюнктивным или континуально-генетическим (непрерывно изменяющимся) явлением. Непрерывность и преемственность психического означают, что «любая его

последующая стадия может сформироваться лишь в том случае, если ей предшествует в качестве ее внутреннего исходного условия другое, пусть менее сложное, но обязательно тоже психическое явление» [там же, с.358]. На любом онтогенетическом этапе «всякое психическое формируется и развивается только из психического же – под влиянием внешних воздействий, опосредствованных внутренними условиями» [там же].

Принципиальным положением для обеих концепций является представление о феномене развития. Теория психического как процесса понимает развитие безотносительно к любым заранее заданным образцам, эталонам, критериям и т.д. Результатом психического развития всегда является образование личностных свойств: потребностей и способностей. Поэтому, по мнению Л.И.Анцыферовой, развитие есть основной способ существования личности [2]. В школе А.Н.Леонтьева феномен развития трактуется в логике культурно-исторической теории Л.С.Выготского, согласно которой все психические функции (в том числе и мышление) проходят в своем становлении две стадии – первоначально они осуществляются во внешне-социальной форме отношений людей, а затем во внутреннем плане, который регулирует деятельность отдельных индивидов [46]. Важная роль в развитии мышления как высшей психической функции отводится знаку как социальному средству, который служит «психологическим орудием» индивидуального развития [88; 89].

Развивая логику рубинштейновского подхода, Б.Г.Ананьев рассматривает феноменологию психического развития сквозь призму «тройного состава психического процесса» – развития и реализации его функциональных, операционных и мотивационных механизмов [10]. Функциональные механизмы первичны по происхождению, имеют генотипическую обусловленность, и в значительной мере определяются возрастными и индивидуально-типическими особенностями, которые опосредствуют влияние обучения и индивидуального жизненного опыта.

Операционные механизмы, морфологически представляющие собой сложные системы перцептивных действий, формируются в процессе практического оперирования объектами окружающего мира. Возникновение операционных механизмов определяется индивидуальным развитием в процессе научения, воспитания, общей социализации и накопления опыта, кроме того, диапазон перцептивных возможностей определяется и актуальным уровнем функционального развития индивида. Постепенное усложнение операционных механизмов переводит на новый уровень развития и функциональные механизмы. Наконец, мотивационные механизмы психики оказывают регулирующее влияние, как на функциональные, так и на операционные механизмы, определяя «направленность, селективность и напряженность перцептивных актов» [там же].

Несмотря на тесное взаимодействие психических механизмов между собой, они имеют различные источники происхождения. Так, по мнению Б.Г.Ананьева, функциональные механизмы «связаны с определенными структурами и являются эффектами тех или иных нейродинамических свойств, генерируемых этими структурами». Операционные механизмы «не содержатся в самом мозге», они усваиваются индивидом в процессе социализации и «строятся по определенным правилам и процедурам, исторически сложившимся в социальном развитии человека, образуя тот или иной порядок взаимосвязанных действий с определенными орудиями или знаковыми системами» [там же, с.216]. Указанные особенности операционных механизмов характеризуют человека как субъекта деятельности. Наконец, мотивационные механизмы, включающие все уровни мотивации – от органических потребностей до ценностных ориентаций, – обуславливают индивидуально-личностную неповторимость человека.

Таким образом, Б.Г.Ананьев рассматривает субъектность в логике освоения деятельности и в качестве своеобразного «индикатора» уровня развития операционных механизмов индивидуальной психики. Человек как

субъект деятельности характеризуется не только индивидуальными (функциональными) свойствами, но и техническими средствами деятельности, знаниями и умениями, которые выступают своеобразными «усилителями» его развития. Высшей интеграцией субъектных свойств выступает творчество, а наиболее обобщенными – способности и талант [10; 11; 12].

По мнению В.Д.Шадрикова, функциональные механизмы мышления пока недостаточно изучены, а операционные механизмы «односторонне представлены логическими операциями и методом мышления», поэтому автор предлагает в качестве операционных механизмов рассматривать познавательные способности, которые в реальном процессе мышления никогда не представлены изолированно, но всегда «проявляются системно в режиме взаимодействия» [188, с.155]. Процесс развития мыслительных способностей (навыков и умений), по мнению В.Д.Шадрикова, представляет собой результат приспособления свойств личности к требованиям деятельности (в данном случае, учебной) [189; 190; 192]. Автор выделяет два этапа освоения нормативно одобренного способа деятельности, что составляет содержание формирования ее психологической системы. На первом этапе усвоение осуществляется в форму знаний, которые имеют обобщенный характер. На втором этапе (основном) – этапе практического действия – формируются связи между информационной основой и исполнительной частью предметного действия. При этом происходит, с одной стороны, своеобразное «подчинение» способностей субъекта целям, средствам и способам нормативной деятельности, а с другой – индивидуализация способа деятельности в соответствии со способностями субъекта.

В качестве альтернативы «приспособительной» трактовке развития, В.А.Петровский вводит понятие «надситуативной активности», которая является одним из вариантов проявления неадаптивности. По мнению автора,

это высшая форма активности, которая образует ядро развивающейся личности [138]. По мнению В.А.Петровского, субъектность индивида как психологический феномен имеет чрезвычайно зыбкую природу, что обуславливает необходимость постоянного воспроизводства ее в процессе осуществления деятельности [141].

Анализируя теоретические воззрения В.В.Давыдова – автора системы развивающего обучения, – В.А.Брушлинский отмечает значительную эволюцию его представлений, обусловленную отходом от принципов формирующего подхода в рамках теории поэтапного формирования умственных действий (по П.Я.Гальперину). «Свою теорию психического развития детей он поднял на высший уровень всей этой проблематики – на уровень самого субъекта такого развития» – отмечает В.А. Брушлинский [34, с.35]. Развивая центральный тезис культурно-исторической психологии о существовании глубинной связи между конкретным окружением, в котором существует человек, и фундаментальными качествами человеческого разума, В.В. Давыдов показал внутреннюю связь учебной деятельности (содержания и технологии обучения и воспитания) с теоретическим мышлением учащихся. Автор активно критиковал традиционную педагогическую психологию и дидактику за их ориентацию на развитие эмпирического мышления у учащихся. Влияние эмпирической теории мышления на психологию и дидактику сохранилось до сих пор. Объективной причиной такого положения дел в образовании, по мнению В.В.Давыдова, является ориентация педагогики и психологии большинства экономически развитых стран на формирование у учащихся знаний преимущественно эмпирического и утилитарного характера [67].

Между тем, задача обучения – развитие (формирование) навыков «организованного мышления», которое имеет логику теоретического мышления. Организованное мышление выполняет функции «всеобщего средства понимания сущности самых различных сфер действительности» [67,

с.20]. Теоретическое мышление может быть сформировано на предметном материале, относящемся к различным сферам общественной жизни. Независимо от содержательных различий материала, общими чертами теоретического мышления будет выступать: 1) анализ как способ обнаружения генетически исходной основы некоторого целого; 2) рефлексия основания собственных мыслительных действий, что обуславливает их осознанный характер; 3) осуществление в плане умственных действий [63]. Обучение должно быть нацелено на раскрытие содержания понятий – это и есть практическая реализация принципа восхождения от абстрактного к конкретному и, одновременно, психологический механизм развития индивидуального мышления. Специфической чертой мышления учащихся является его «непродуктивность» – учащиеся не создают новых продуктов, они присваивают готовые продукты (понятия). Но в процессе такого присвоения они «выполняют познавательные действия, адекватные тем, посредством которых эти понятия вырабатывались». Таким образом, результатом присвоения является «воспроизведение учащимися не только определенных теоретических знаний, но и исторически сформировавшихся соответствующих умственных способностей» [67, с.27]. Наконец, В.В.Давыдов сформулировал основной признак обучения, ориентированного на развитие мышления учащихся: обучение может считаться развивающим только тогда, когда его прямой целью становится формирование субъекта учения («учащегося»), или ученика, желающего и умеющего учиться [63].

Таким образом, развитие мышления в онтогенезе подчиняется логике общего психического развития человека:

- основными характеристиками этого процесса являются: последовательность и неравномерность; социальный характер (ситуация социального взаимодействия – необходимое условие развития); активный характер, предполагающий непосредственное участие индивида в развитии собственных познавательных возможностей;

- функциональные механизмы мышления обеспечивают «внутреннюю» готовность индивида к соответствующим внешним воздействиям, операционные механизмы характеризуют уровень «технологической» оснащенности индивида соответствующими умственными действиями, операциями и навыками;
- теоретическое мышление как соответствующие умственные навыки отличается не только уровнем обобщения материала, с которым оно имеет дело, – оно характеризует определенный этап личностного развития индивида, его способности к рефлексии, осознанным действиям, анализу ситуации, составления умственного плана действий.

### **Предварительные выводы по первой главе**

1. Структурно-содержательный анализ учебной деятельности позволяет дифференцировать операциональный и смысловой компоненты в ее организации и осуществлении. Субъектность и предметность учебной деятельности, регулируемой познавательными потребностями и мотивами, имеют эквивалентную природу, изменение которой, в свою очередь, совпадает с процессом самодвижения деятельности. Развитие субъекта учебной деятельности составляет содержание ее динамики, представленной непрерывной трансформацией структурных компонентов. Развитие учебной деятельности как расширение системы отношений ее субъекта опосредовано изменением его мотивационно-целевых предпочтений, затрудняющих осознание совершаемых действий. В этом аспекте проблема осознания учебной деятельности предстает как функция мотивационно-целевых предпочтений субъекта.

2. Широкий диапазон проявления математических способностей – от учебной успешности в изучении математических дисциплин до проявлений

особой одаренности, – обостряет психолого-педагогическую проблему их опознания и адекватных педагогических методов развития. Несмотря на распространенные трудности в освоении математической логики, следует признать, что изучение математического языка и культурно-нормативных схем решения математических задач оказывает «организующее» влияние на развитие мышления и личности в целом.

3. Проблема соотношения формирования (операций и способов решения математических задач) и развития (познавательных возможностей индивида и мышления личности), на наш взгляд, может быть «разрешена» путем переноса ее анализа в плоскость субъектности педагога и учащихся, как равноправных участников учебно-педагогического процесса, с признанием приоритетного значения смысловых структур в организации учебной деятельности.

## **ГЛАВА II. ЦЕЛЕНАПРАВЛЕННАЯ АКТИВНОСТЬ И ЦЕЛЕПОЛАГАНИЕ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ КАК ФАКТОР ПРОЯВЛЕНИЯ СУБЪЕКТА УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

### **2.1. Мотивационно-целевое содержание учебной деятельности и проблема осознанности учения**

Анализ учебной деятельности в отечественной психологии традиционно начинается с мотивационно-целевой основы учения, поскольку в рамках деятельностного подхода именно цели и стоящие за ними потребности, ценности и мотивы являются системообразующим звеном в структуре деятельности. Необходимость изучения мотивов, целей и смыслов человеческой деятельности (и учебной, в частности) определяется ее двойственным строением, с приоритетным значением внутреннего или психологического плана деятельности [17; 18; 19; 20; 22; 24; 32; 59; 81; 92; 113; 127; 140; 144; 151; 193; 203; 206]. В теории деятельности успешность и эффективность деятельности трактуются в аспекте субъективной осознанности и осмысленности этой деятельности. По отношению к познавательным процессам «смысл является тем, что делает эти процессы не только направленными, но и пристрастными, что вообще сообщает мышлению психологически содержательный характер» [113, с.32].

Различение целей и мотивов в структуре человеческой деятельности имеет особое значение для понимания процесса целеобразования – порождения новых целей в индивидуальной или совместной деятельности [24; 61; 111; 114; 171]. Для отечественной физиологии активности традиционной является трактовка цели как модели «потребного будущего» или модели будущих результатов [13; 14; 23]. В рамках деятельностной парадигмы цель определяется как осознанный образ будущих результатов, косвенно связанных с мотивом [171]. Психическое отражение будущих результатов характеризуется разной степенью ясности (осознанности), в

связи с чем «следует различать значение цели и операциональный смысл цели или то конкретное (контекстуальное) значение, которое выбирает сам испытуемый из множества возможных значений» [171, с.111]. Ясное осознание и понимание цели повышает вероятность ее достижения [41; 206]. Однако сам по себе образ будущего результата еще не образует цели – «он становится ею, лишь связываясь с потребностно-мотивационной сферой» [171].

Проблема мотивов деятельности индивида как «предметно-направленной активности определенной силы» – центральная для всей теории деятельности [112]. Выделяя побуждающее и направляющее действие мотивов, А.Н.Леонтьев подчеркивал, что «указание мотива еще не исчерпывает всю проблему подлинного мотива» [112, с.434]. Требование четкой дифференциации близких по содержанию категорий – цели и мотива – обусловлено высокой частотой несовпадения цели, как «представляемого заранее результата, к которому стремится мое действие», и мотива, как объективации того, «ради чего» совершается это действие, проявляющей определенное отношение человека к миру. Поскольку человек вступает во множественные отношения к миру, то действия человека чаще всего имеют полимотивированный характер, отражая «двойное, тройное отношение одним и тем же действием» [там же]. Помимо динамического аспекта, который представлен побудительной функцией мотива, А.Н.Леонтьев выделяет в мотиве аспект смыслообразования – «придание отдельным действиям, отдельным содержаниям этих действий личностного смысла... не того, что собой данная цель, данное действие представляют объективно, а то, что они значат для меня» [там же, с.449]. Дифференциация этих аспектов позволяет экспериментально изучать мотивы-цели (смыслообразующие мотивы) и мотивы-стимулы (побудительные мотивы): первые доступны исключительно через анализ субъективных самоотчетов и самоописаний, вторые – регистрируются и описываются средствами внешнего наблюдения.

А.Н.Леонтьев подчеркивает психологическую невозможность деятельности, построенную только на побудителях. Как отмечает О.К.Тихомиров, «наличие мотива является условием достижения цели» [171, с.116]. Аналогичную позицию находим у Р.Р.Бибриха: «цели как детерминанты деятельности неразрывно связаны с детерминантами более высокого порядка – мотивационно-смысловыми структурами, которые регулируют процессы образования целевых детерминант» [24]. В зависимости от мотивов, с которыми связывается цель, она приобретает различный личностный смысл. В условиях полимотивированной деятельности складывается различное отношение одной и той же цели к разным мотивам.

Поставив задачу объективного исследования мотивов в психологии, А.Н.Леонтьев классифицирует их по критерию осознанности следующим образом [112]:

- 1) неосознаваемые мотивы;
- 2) мотивы, которые могут быть осознаны путем своеобразной работы;
- 3) проспективно осознаваемые мотивы, которые первоначально выступали в виде целей, которые впоследствии приобрели самостоятельную побудительную силу.

Для объективного исследования особый интерес представляют последние два случая. По мнению О.К.Тихомирова, результатом осознания мотивов могут быть разные следствия – это возникновение мотива-цели (не изменяющего направление деятельности) и возникновение цели-антимотива, направленной на нейтрализацию действия осознанного мотива и вызывающей перестройку в иерархии мотивов. Предпосылками для возникновения новых целей могут стать: актуализация новых потребностных состояний и мотивов; усвоение новых знаний о возможных целях (результатах); возникновение новых требований к действию; достижение

новых результатов индивидуальных действий; недостижение предвосхищавшихся результатов [171; 172].

Одним из наиболее распространенных вариантов целеобразования является превращение внешнего требования в индивидуальную цель или «усвоение индивидом неиндивидуальных целей» [112; 114; 115; 171; 206]. К условиям, которые определяют принятие субъектом внешних требований в качестве индивидуальной цели, относят: 1) связь данного требования с актуальной и/или потенциальной потребностями индивида; 2) уровень субъективной сложности требования, которая не должна превышать «зоны ближайшего развития» по Л.С.Выготскому.

Так, для студентов, по мнению В.А.Якунина, следует различать цели обучения и цели учения. Если первые задаются извне и отражают собой систему общественных потребностей, то вторые определяются индивидуальными потребностями и мотивами. Задаваемые извне цели формулируются в виде требования или социальной нормы. Поскольку полного совпадения целей обучения и учения никогда не бывает, то одной из задач обучения становится задача обеспечить условия принятия студентами общественно значимых целей обучения в качестве лично значимых целей учения [206].

Помимо внешнего источника целеобразования существует внутренний источник в виде инициативы субъекта [26; 37; 121; 179; 188; 206]. Самостоятельность субъекта может иметь непроизвольный характер (например, в виде формулировки гностических целей в проблемных ситуациях) и произвольный характер (чаще всего в виде постановки целей для других людей в условиях совместной деятельности). Если в первом случае целеобразование представлено как процесс, то во втором – это уже действие с дифференциацией двухуровневого функционирования произвольных процессов [171].

Частным случаем целеобразования является уровень притязаний или «стремление человека к определенной степени достижений в учебной, профессиональной или какой-либо другой деятельности» [206, с.57]. Уровень притязаний демонстрирует различное мотивационное содержание реальных действий – за одним и тем же выбором двух индивидов могут скрываться разные цели. В одном случае – это стремление к достижению успеха на более высоком уровне, в другом – избегание неудачи. В первом случае поведение субъекта расценивается как рискованное, во втором – осторожное [139]. Традиционная экспериментальная схема для исследования уровня притязаний заключается в предъявлении испытуемому для решения на выбор набора задач различной трудности [24; 30; 105; 175]. По мнению Р.Р.Бибриха, образование целей на основе выбора заданий представляет собой только один из видов целеобразования – образование конкретных целей [24].

О.К.Тихомиров выделяет следующие психологические механизмы целеобразования [171]:

- 1) превращение мотива в мотив-цель путем его осознания;
- 2) превращение побочных результатов действия в цель через связь с мотивом и осознание результата;
- 3) преобразование неосознаваемых результатов в осознаваемые цели;
- 4) замена целей в условиях наличия препятствия, совместной практической деятельности, частичного удовлетворения потребностей.

В.А.Якунин говорит о разных формах целеобразования, добавляя к перечисленным – усвоение целей, задаваемых обществом [206]. Р.Р.Бибрих различает конкретно-ситуативные и мотивационные факторы целеобразования, и экспериментально показывает, что уже в ходе ознакомительного восприятия испытуемым экспериментальной задачи разные элементы ее условий приобретают различный смысл и ценность для последующей деятельности [24].

Принципиальная доступность целей деятельности осознанию приобретает особое значение в контексте проблемы осознанности учебной деятельности. Проблема осознания учебного материала или сознательности учения – ключевая не только в педагогике, но и в психологии (в частности, педагогической психологии). По мнению А.Н.Леонтьева, «для того, чтобы воспринимаемое содержание было осознано, нужно, чтобы оно заняло в деятельности субъекта структурное место непосредственной цели действия и, таким образом, вступило бы в соответствующее отношение к мотиву этой деятельности» [113, с.22]. Автор особо подчеркивает, что «актуально сознается только то, что входит в деятельность как предмет того или иного осуществляющего ее действия, как его непосредственная цель» [там же]. Системным подтверждением указанного феномена является представление о ведущем уровне регуляции в функциональной системе, как физиологической основе всякой деятельности [23; 117].

Специфика обучения состоит в том, что оно «по самому существу своему неизбежно требует от обучающегося способности внутренне, теоретически действовать в условиях познавательной по общему своему типу учебной деятельности» [113, с.24]. Первоначально учебные цели ставятся педагогом, который, тем самым, организует активность учащихся в определенном направлении. Необходимость осознания учебных целей учащимися определяется прагматичной задачей сознательного контроля над их содержанием и способами реализации. Анализируя феноменологию учебной деятельности, А.Н.Леонтьев показал, что ее освоение учащимися возможно в двух основных вариантах – в виде «бессознательной адаптации» к требованиям педагога и в виде сознательного формирования учебных действий и соответствующих операций. Отношение сознательно контролируемого к неосознаваемому в учебной деятельности воспроизводит отношение операций, различных по своему генезису. И, как показали результаты многочисленных экспериментальных исследований в рамках

развивающего обучения, операции, которые формируются у учащихся несознательно в ходе учебной адаптации, отличаются впоследствии неподвижностью, жесткостью и выраженной неуправляемостью. Наоборот, те операции, которые изначально были предметом специального (осознанного) обучения, отличаются прямо противоположными чертами – лабильностью и податливостью к произвольному изменению [47; 51; 81; 96; 113].

По мнению А.Н.Леонтьева, требование сознательности должно быть распространено на результат всякого обучения. Приобретаемые знания должны служить человеку, а не загромождать его сознания: «арифметике нужно учить так, чтобы арифметические знания обязательно были сознательными, но это значит, что они должны не просто наполнять собой сознание, а лишь занимать в нем в надлежащий момент надлежащее место» [113, с.9].

Сознательный характер обучения характеризуется его смыслом для обучающегося. В теории А.Н.Леонтьева смысл определяется как отношение мотива к цели [112; 113; 114; 115]. Продолжая марксистскую традицию анализа сознания через систему отношений с миром, в которые вступает индивид, А.Н.Леонтьев подчеркивает, что сознание «раскрывается перед нами именно как система смыслов». Поэтому вопрос о развитии смыслов упирается в проблему развития мотивов деятельности, которое, в конечном итоге, «определяется развитием реальных отношений человека к миру, обусловленных объективно-историческими условиями его жизни» [113, с.31]. Именно поэтому «проблема формирования и развития мышления не может быть целиком сведена к проблеме овладения знаниями, умственными умениями и навыками» [там же, с.33].

Таким образом, использование категорий мотива и смысла в анализе учебных действий позволяет дифференцировать «действительное» и «формальное» овладение мыслительными операциями, знаниями и

навыками. Различие между ними всегда будет иметь мотивационный характер – в обоих случаях объективное содержание учебных действий может оставаться одним и тем же. Изменение психологического содержания учебного действия обусловлено приобретением нового мотива, только в этом случае, при сохранении прежней формы, действие психологически становится иным: «оно иначе протекает, иначе развивается, ведет к совсем другим, субъективно, следствиям; оно занимает другое место в жизни личности» [там же, с.31].

Определяющими в иерархии мотивов учебной деятельности являются познавательные мотивы [45; 47; 63; 65; 81; 96; 112; 121; 127; 129; 159; 205]. Однако парадокс учебной деятельности заключается в опережающей постановке познавательных целей, которые впоследствии могут трансформироваться в познавательные мотивы [112]. Достижение познавательных целей первоначально имеет внешнюю мотивировку (необходимость использования определенным образом получаемых знаний; реализация социальных потребностей в виде включения в определенный круг общения; получение поощрений различного вида и т.п.). Побудительной силы внешних мотиваторов может быть вполне достаточно для достижения высоких результатов в учебной деятельности. И в этом кроется одна из проблем познавательной мотивации – «хорошее знание того или иного учебного предмета само по себе не показывает еще, что сформировались познавательные мотивы» [там же, с.454]. Вторая проблема заключается в том, что «не всякая цель способна приобрести значение мотива» [там же].

Поскольку в рамках деятельностной парадигмы всякое индивидуальное действие может быть описано на двух уровнях его организации – субъективном и объективном [11; 114; 156], исследования мотивационной направленности организуется по схеме «двойной стимуляции», автором которой в психологии считается Л.С.Выготский. Организация исследования предполагает дифференциацию либо двух целей – вещественную и

познавательную (по А.Н.Леонтьеву), либо двух типов задач – объектно-ориентированных и субъектно-ориентированных (по В.А.Петровскому), либо двух видов познавательных мотивов – субъектной и объектной ориентации (по А.М.Матюшкину) и т.п.

Так, результаты подобного экспериментального исследования (под руководством А.Н.Леонтьева), в котором на основе наблюдения были отобраны две группы десятиклассников – «явно работающие без познавательного интереса и явно обнаруживающие этот познавательный интерес», позволили дифференцировать вещественную и познавательную цели формально похожих учебных действий старшеклассников. В первом случае основное значение имел только результат, а смысл решения задачи для старшеклассника заключался в достижении верного ответа, получении высокой оценки, похвалы экспериментатора и т.п. Поэтому А.Н.Леонтьев называет это «задачами на интеллект». Во втором случае определяющим становится собственно познавательный мотив, который превращает ту же задачу в «задачу на смысл». Только во втором случае, по мнению автора, можно говорить о субъекте познавательной деятельности и, соответственно, о наличии познавательного мотива. Критерием наличия познавательного мотива становится несовпадение вещественной цели и этой же цели, представленной в ее познавательном содержании [112].

Проблема формирования познавательных мотивов или создания педагогических условий, провоцирующих субъектную активность учащихся, приобрела центральное значение в личностно-центрированной педагогике [8; 17; 20; 22; 31; 52; 60; 72; 81; 92; 200]. Необычное разрешение этой проблемы указывает А.Н.Леонтьев, формулируя педагогический принцип «сознательности учения», – «чтобы знание воспитывало, должно быть воспитано само отношение к самим знаниям» [113, с.38].

Следует отметить, что в условиях всеобщей технологизации образования неизбежна унификация педагогического процесса, что, в свою

очередь, приводит к элиминации принципа индивидуальности обучения. Однако, как считает В.А.Петровский, всякая жесткотехнологизированная система обучения содержит в себе возможность для учащегося «восхождения к субъектности» [140]. Теоретическим основанием этому выступила идея субъектогенеза или самополагания индивидом себя как субъекта, согласно которой стремление человека владеть самим собой является для него самой большой ценностью и имеет базовый характер. Вследствие этого акты субъектогенеза принципиально неустранимы образовательными технологиями разной степени жесткости (от авторитарной до демократической), более того, как показали результаты соответствующих экспериментальных исследований, возможно такое построение жесткотехнологизированного обучения, в котором акты субъектогенеза выступают как условия реализации педагогического процесса.

Согласно концепции В.А.Петровского, субъектность как стремление «быть личностью» может быть реализована в разных сферах жизнедеятельности индивида [там же]:

- в витальной сфере (в стремлении быть субъектом своих витальных отношений с миром);
- в сфере предметной деятельности (в стремлении по собственной инициативе отыскивать новые решения, в спонтанном обобщении и непрагматической постановке проблемы, в тенденции к автономии при решении задач, в самостоятельной возгонке уровня трудности задачи);
- в сфере общения (в стремлении выйти за ситуативно-определенные рамки социально-ролевого взаимодействия);
- в сфере самосознания (в стремлении к осмыслению своего поведения, отдельных поступков или всей жизни, активное самоисследование).

Результаты исследования подтвердили авторскую гипотезу о том, что условием и результатом продуктивного обучения личности является субъектогенез – становление способности человека быть «причиной себя».

На основании полученных результатов автор делает оптимистичный вывод о том, что учебный процесс может приобрести статус деятельности независимо от уровня его технологизации при условии, если акты субъектогенеза приобретают статус мотивов учения [там же].

Таким образом, разнообразие мотивов человеческого поведения скрывает за собой множественные отношения индивида с миром. Чем многообразнее эти отношения, тем шире мотивационный диапазон индивида. Между тем, набор поведенческих реакций и индивидуальных проявлений достаточно ограничен. Поэтому за одними и теми же действиями разных людей могут скрываться самые разнообразные мотивы, что, в конечном итоге, определяет различия в достигнутых результатах и их субъективной значимости. Для учебной деятельности имплицитно предполагается приоритетное значение познавательных мотивов, которые не возникают сами собой только по факту наличия обстановочных условий данного вида деятельности. Феноменология осознанного учения является достаточным аргументом наличия собственно познавательных мотивов и субъекта познавательной деятельности. Проблема субъекта познавательной (и в частности, учебной) деятельности как сознательного участника процесса обучения обусловлена операциональными трудностями его объективации. Общей экспериментальной схемой, позволяющей проявить критерии оценки субъектности, является такая организация ситуации выбора, которая позволяет эмпирически дифференцировать объективный и субъективный уровни организации учебной деятельности. Согласно концепции субъектогенеза потенциальная возможность проявления субъектности сохраняется при любом уровне формализации и технологизации учебного процесса.

## **2.2. Организация экспериментально-психологического исследования учебно-познавательной активности студентов в условиях формализованной процедуры оценки текущих знаний**

Традиционно при исследовании разных видов познавательной активности личности в учебной, профессиональной и иных видах деятельности особое внимание уделяется решению различного рода мыслительных задач [32; 33; 36; 78; 158; 191; и др.]. Обусловленность мышления активностью личности – тезис, не получивший, по мнению В.А.Петровского, достаточного теоретического и прикладного исследования [141].

Анализ условий, в которых задается предмет познавательной деятельности, позволяет выделить два источника задач. Первый – внешняя по отношению к субъекту ситуация, которая выдвигает ему так называемые «объектно-ориентированные» задачи, второй – сам субъект, способный задавать самому себе задачи, которые тем самым приобретают «субъектно-ориентированный» характер. В.А.Петровский классифицирует возможные задачи познавательной деятельности человека на четыре типа. Первый тип составляют «предметные» задачи (математические, физические и др.), к отличительным признакам которых автор относит систему требований, предъявляемых человеку со стороны окружающих его людей, и наличие алгоритма познавательных действий, обеспечивающих построение адекватного образа внешнего к субъекту объекта. Вторым типом задач – заданные извне субъектно-ориентированные задачи, – возникают в сфере общения в виде заданий на самооценку и самоанализ. Отличительным признаком третьего типа задач является инициатива и самостоятельность субъекта в постановке им перед собой познавательной цели, ориентированной на внешний объект. Подобная интеллектуальная активность может рассматриваться в качестве показателя наличия

познавательного мотива (по А.М.Матюшкину), который проявляет себя в выдвижении субъектом новых целей, задач, расширении проблемного поля исходной ситуации. Наконец, иллюстрацией четвертого типа задач является «задачи на личностный смысл» А.Н.Леонтьева [115]. Речь идет о специфических ситуациях внутри деятельности, которые возникают только на определенном уровне личностного развития в виде необходимости раскрытия (осознания) ее подлинных мотивов. Причиной рождения задачи на личностный смысл выступает обнаруженное индивидом несоответствие осознаваемых и неосознаваемых мотивов осуществляемой им деятельности. Поскольку при решении подобных задач предметом деятельности субъекта выступает он сам и условия, вызывающие эту деятельность, можно говорить об имплицитном характере этих задач: «Латентность этих задач есть признак, характеризующий их своеобразие с точки зрения внешнего наблюдателя,... которому непосредственно недоступно знание внутренних познавательных усилий, затрачиваемых личностью при работе над этими задачами» [141, с.111].

Отдельно могут быть выделены задачи на определение личностью своих потенциальных предметно-практических, функциональных, познавательных и других видов возможностей. По мнению В.А.Петровского, этот тип задач представляет собой важный аспект развития личности. Возможности рассматриваются автором в контексте побуждений, обладающих силой к действию. Собственно накапливание потенциальных возможностей, позволяющих преодолеть, с одной стороны, уровень требований, предъявляемых «извне», а с другой стороны, – ограниченность исходных внутренних побуждений, выступает, по мнению В.А.Петровского, основным условием самодвижения деятельности [там же].

Потенциальные возможности субъекта оформляются внутри деятельности, имеют динамичный, изменчивый характер и проявляются на границе объективно доступного субъекту в деятельности и недоступного.

«Подвижность этой границы ставит субъекта в ситуацию неопределенности при оценке собственных возможностей, порождая в сознании конфликт между переживаниями «могу» и «не могу» и специальную задачу его разрешения» [там же, с.113]. Разрешение этого конфликта представляет собой особый вид деятельности по самооцениванию потенциальных и для самого субъекта непроявленных или неопределенных возможностей.

Результаты экспериментальных исследований В.А.Петровского подтвердили авторскую гипотезу о том, что отличительным признаком и критерием наличия познавательного мотива при решении мыслительных задач является возникновение личностной задачи – на выявление, проверку и реализацию своих познавательных возможностей, – наряду с реализацией «субъект-объектной» ориентации в виде конкретного решения поставленной задачи. Отсутствие «субъект-субъектной» составляющей в мыслительной деятельности не позволяет рассматривать ее, как деятельность, регулируемую познавательными мотивами.

Следует отметить, что возникновение подобной задачи в рамках формализованной учебной ситуации является «избыточным» в аспекте ситуативной необходимости, поскольку для положительной оценки или зачета по математике подчас достаточно владения необходимым количеством формул и алгоритмов решений. Поэтому мотив самооценивания себя в этой ситуации представляется неадаптивным.

Можно предположить, что условия возникновения указанных задач – решение поставленной извне предметной задачи и определение собственных потенциальных возможностей могут не совпадать. Тем не менее, они связаны между собой – так, решение первой задачи способно вызвать к жизни вторую, и наоборот, проверка себя на потенциальные возможности расширяет диапазон мыслительных задач.

Одним из основных направлений отечественной психологии развития является дальнейшая операционализация философского принципа

М.К.Мамардашвили о том, что развитие осуществляется в ситуации невозможности [87; 92; 119]. Различение естественного («натурального» по Л.С.Выготскому) и культурного развития человека по критерию опосредованности изначально имеет теоретический характер, что является прямым аргументом в пользу недоступности непосредственному наблюдению феноменов развития. Именно поэтому, как отмечает Б.Д.Эльконин, необходимы специальные средства или исследовательские «устройства», обеспечивающие понимание, объективацию и описание феноменов развития или его наличия [201]. В этом смысле всякая проблемная ситуация, с которой, так или иначе, сталкивается индивид, несет в себе не только потенциал для него в виде «зоны ближайшего развития», но что еще важнее – обеспечивает вероятность проявления потенциальных возможностей индивида для внешнего наблюдателя и себя самого.

Своеобразной моделью «трудных» обстоятельств может выступить традиционная задача из любого математического раздела – арифметическая, решение уравнений или неравенств, и т.п. Известно, что уровень сложности задачи определяется не только мерой абстрактности используемых операторов, но и соотношением известных и неизвестных параметров [61; 83; 121; 160; 195; 196; 199]. Таким образом, достижение конечной цели – правильное решение задачи, – опосредовано конкретно-практическими действиями индивида по преодолению градиента неопределенности в виде такой комбинации известных параметров, которая проявляет значение неизвестных.

Поскольку психологическим эквивалентом объективной неопределенности является субъективная невозможность в виде переживания индивидом дефицита соответствующих психологических средств (в виде навыков, способностей, умений и др.), то аналогичным процессом в психическом пространстве индивида становится создание «функциональных органов» или «органов под задачу». В категориях культурно-исторической

концепции подобными «органами» являются высшие психические функции [87; 88; 89; 90; 91; 92; 201]. Таким образом, действия с математическими операторами в пределах заданной неопределенности математической задачи, с одной стороны, моделируют ситуацию психического развития, с другой стороны, – объективируют отдельные составляющие процесса развития (мышления, личности и т.п.) в виде деятельностного преодоления субъектом ограничений разного порядка.

В традиции развивающего обучения принято различать учебные и конкретно-практические задачи [63; 65; 159; 160]. Согласно принятому определению, «учебная задача имеет место там, где способы действия являются прямым объектом усвоения, а обнаружение и анализ существенных условий действия выступают как основная и главная цель решения» [160, с.66]. В отличие от решения учебной задачи, которое регулируется «изнутри», решение конкретно-практической задачи регулируется нормативной целью учебно-педагогического процесса – достижение конкретного (в случае математических задач – верного) результата путем правильного выполнения определенного алгоритма действий. Следует отметить, что в обоих случаях – при решении задачи как учебной и как конкретно-практической, – учащийся не создает заново операциональные структуры, а воспроизводит и осваивает их как уже сложившиеся образцы и нормы деятельности. Вместе с тем, как показали результаты многочисленных экспериментальных исследований, выполненных в рамках теоретической модели развивающего обучения, только учебная задача приводит к изменению самого субъекта в виде развития имеющихся у него способов организации и регуляции собственных действий, либо в виде овладения новыми способами ориентации в различных жизненных ситуациях [63; 64; 65; 67; 81; 159; 202].

Понятие учебной задачи неразрывно связано с понятием учебно-познавательного действия, которое характеризует способ анализа задачи.

Выполнение учебно-познавательных действий применительно к конкретной задаче не является тривиальным актом, а включает в себя ряд преобразований, направленных на реконструкцию исходной задачи [160]. По мнению П.Я.Гальперина, «формирование действий с желаемыми свойствами составляет центральную психологическую проблему учения» [51, с.42].

Содержательный анализ учебно-познавательных действий имеет значение для конкретизации понятий «действие» и «операция» в деятельностной парадигме. В теории деятельности «действие – это целенаправленный процесс, побуждаемый не самой его целью, а мотивом той деятельности в целом, которую данное действие реализует» [113, с.21]. Действие всегда подчинено осознаваемой цели и в зависимости от конкретных условий может совершаться разными способами [93; 114; 115; 155]. Согласно схеме деятельности А.Н.Леонтьева, при неизменной цели изменение условий приводит к изменению только операций.

Цели учебно-познавательных действий могут достигаться различными способами. Однако переход от одного способа к другому возможен при условии дифференциации учащимся различных состояний исходной задачи, что и составляет ориентировочную основу действий по П.Я.Гальперину [50]. Сформированная полноценная ориентировка – условие целесообразности действия: «действие, обнаружившее свой предмет в познаваемом объекте, становится предметным и целесообразным» [160, с.84]. Негативным следствием ограничения учебно-познавательной деятельности учащихся в рамках изучения математических дисциплин педагогическими задачами формирования конкретных алгоритмов решений является заучивание учащимися способов решения без умения их преобразовывать в соответствии с меняющимися условиями.

Проведенный нами анализ низкой успешности или неуспешности учащихся в изучении математических дисциплин позволил выделить в качестве основной причины несформированность полноценных алгоритмов

решения на разных этапах обучения. Психологическим эквивалентом неправильного алгоритма (учебно-познавательного действия) является непонимание учащимся сущности математической операции (неполноценная ориентировка), либо незнание соответствующих формул, либо невладение базовыми навыками и приемами. Системный характер психики проявляется как взаимозависимость и взаимовлияние психических процессов по отношению друг к другу. Так, вторичными эффектами действия неправильных алгоритмов решения являются слабо развитая способность учащихся запоминать материал разного объема и/или невнимательность (своеобразный дефицит внимания). Используя метафору, можно сказать, что педагогические ошибки в формировании полноценной ориентировочной основы математических действий у учащихся подобны компьютерному вирусу, который помимо препятствий реализации соответствующей программы, оказывает системное разрушительное действие [68].

Итак, в качестве гипотезы, объясняющей ряд эмпирических фактов, было выдвинуто следующее предположение – появление личностной задачи на выявление, проверку и реализацию своих познавательных возможностей (как показателя наличия познавательного мотива) возможно лишь на определенном этапе развития учебно-познавательной деятельности. Вместе с тем, существует взаимосвязь между развивающим потенциалом учебной ситуации и познавательной активностью личности (иными словами, между уровнем развития деятельности и мерой субъектности индивида). Можно указать два гипотетических источника высокой познавательной активности личности – это наличие врожденных задатков соответствующей природы и/или владение такой системой учебно-познавательных действий, которая обеспечивает полноценную ориентировку в языковом пространстве математических дисциплин.

Для проверки сформулированной выше гипотезы нами было организовано и проведено (в ходе очередной аттестации студентов первых и

вторых курсов по математическим дисциплинам) экспериментально-психологическое исследование на базе Сарапульского политехнического института (филиала Ижевского государственного технического университета). В качестве учебного материала для эксперимента автором были разработаны 10 вариантов задач, в соответствие с объемом и содержанием учебных программ соответствующих математических дисциплин (см. Прил. 1-2). При разработке задач использовался принцип многозначности, как фактор объективной сложности: «чем более многозначной является объективная структура задачи, тем большую роль при ее решении играет мотивация, направляющая процессы использования прошлого опыта, оценку значимости элементов и свойств ситуации, конкретизацию общих целей и выделение промежуточных» [171, с.123]. Участие в эксперименте оценивалось как вторая (предсессионная) аттестация студента, соответственно угроза неаттестации могла быть воспринята субъективно как наказание за ошибочные решения.

Студентам первого и второго курса были предложены три группы заданий по 7 математических задач.

Первую группу заданий составили задачи средней степени трудности (в двух вариантах), аналогичные задачам, которые разбирались на практических занятиях в семестре. Подчеркивая, что задачи достаточно сложные, экспериментатор разрешал пользоваться подсказками (для каждого варианта из первой группы заданий была разработана своя система подсказок). В качестве подсказки приводилось указание определенного действия, позволяющего реконструировать исходную задачу до состояния, в котором узнавалось конечное решение. Таким образом, студент имел возможность выбрать первую группу задач без подсказок или с подсказками. Обращение к подсказкам допускалось в течение всего эксперимента. Введение в экспериментальную ситуацию системы подсказок создавало условия для

изучения тенденции студентов к самопроверке или определению своих потенциальных возможностей.

Вторую группу заданий составили два варианта задач, аналогичные учебным задачам, которые решались на семинарских занятиях. Отличие задач двух вариантов заключалось в следующем – задачи первого варианта решались единственным способом, четыре задачи второго варианта решались единственным способом, остальные три – различными способами. Однако студентам не сообщалось, какие из предложенных задач имеют множественные алгоритмы решения.

Наконец, третью группу заданий составили 7 задач, среди которых помимо задач, решаемых единственным и различными способами, присутствовала трудно решаемая задача (с учетом имеющегося багажа математических знаний у студента, можно сказать, что она для них была нерешаемой). Параметр «решаемость – нерешаемость» в психологии мышления относится к объективным факторам сложности задач, который может оцениваться (или переоцениваться) испытуемым по-разному [171].

В исследовании приняли участие 40 студентов второго курса и 35 студентов первого курса трех специальностей. Распределение участников исследования приведено в табл. 1.

Таблица 1.

Количественный и качественный состав участников экспериментально-психологического исследования (Ю – юноши; Д – девушки)

Участники Специальность	I курс		II курс	
	Ю	Д	Ю	Д
Технологии машиностроения (120100)	7	6	10	4
Экономика на предприятии (060800)	3	10	6	11
Бухгалтерский учет, аудит (060500)	3	6	2	7
Всего	13	22	18	22

Участники исследования представляли специальности гуманитарной направленности. Так, студенты из группы «Технологии машиностроения» учились на инженера-переводчика, а потому в их учебном плане основное место занимали часы иностранных языков (приоритет гуманитарных дисциплин в учебном плане этих студентов получил неожиданное подтверждение впоследствии в ходе эксперимента – участники этой группы выбирали преимущественно задания первой группы с подсказками). У студентов экономических специальностей в осеннем семестре шел курс высшей математики, а у студентов техмаша – математический анализ.

Следует отметить, что условия проведения экспериментального исследования и предлагаемые инструкции в двух студенческих группах различались по ряду параметров (см. Табл. 2). Студентам обеих групп предлагалось сделать выбор одной из групп задач для решения (время, отведенное для решения заданий, фиксировалось и ограничивалось двумя академическими часами – 80 минут), при этом подчеркивалось, что уровень сложности выбранной группы заданий никак не влиял на конечную оценку.

Поскольку время решения строго фиксировалось, то временной фактор рассматривался как дополнительный параметр возможности возникновения у студентов отрицательной мотивации, основу которой составляла субъективно предполагаемая угроза наказания в виде неаттестации за нерешение выбранных задач. Известно, что при доминировании отрицательной мотивации появляются отказы от задач, которые могут принимать различные формы, например, в виде ухода испытуемого из ситуации исследования, или откладывания задачи, или отказа от ее решения в пользу выбора другой задачи и т.п. [171]. Таким образом, структура и содержание экспериментально-психологической ситуации могли спровоцировать развитие мотивационного конфликта, в условиях которого протекала мыслительная деятельность участников исследования.

Таблица 2.

Различия в инструкции и проведении экспериментально-психологического исследования студентов I и II курсов

	I курс	II курс
Инструкция	<p>«Прозрачная»:</p> <p>1) Экспериментатор частично открывает истинные цели исследования – определение ведущих мотивов поведения студента или того, что в большей степени «движет» им в учебе (желание получить зачет или проверить свои силы)</p> <p>2) Каждому студенту предоставляется возможность визуально ознакомиться с группами заданий</p>	<p>«Слепая»:</p> <p>1) Студентам не открывается конечная цель исследования</p> <p>2) Экспериментатор рассказывает об уровнях сложности задач, их без визуального предъявления</p>
Выбор варианта заданий	<p>1) Выбор осуществляется только после того, как студент просмотрит все три группы заданий</p> <p>2) Процедура выбора имеет индивидуальный характер – студенты приглашались в аудиторию по одному</p>	<p>1) Студент не имеет возможности ознакомиться с различными группами заданий</p> <p>2) Выбор варианта осуществляется «публично» в учебной аудитории в присутствии других участников исследования</p>

По завершению работы в рамках отведенного времени студенты по одному приглашались для индивидуальной беседы, в ходе которой

осуществлялся разбор выполненных заданий, анализ ошибок и уточнение мотивов и целей участия в исследовании.

### **2.2.1. Сравнительный анализ проявления феномена объектной и субъектной ориентации мыслительной деятельности у студентов первого и второго года обучения**

Тезис о необходимости обращения к личности учащегося в учебном процессе – одно из проявлений общей тенденции гуманизации образования [8; 17; 22; 52; 60; 81; 92; 100; 141; 174; 188; 200; 203; 206]. Особого внимания заслуживает проблема субъекта познавательной деятельности и частный аспект этой проблемы – влияние личностной активности на структуру мышления и особенности его содержания [3; 15; 19; 26; 30; 32; 36; 63; 121; 159; 172; и др.].

В психологии мышления принято различать два вида мотивов познавательной деятельности. Первый представлен преобладающей направленностью субъекта на внешний к нему объект («объектная» ориентация), второй – направленностью субъекта на самого себя в процессе познания («субъектная» ориентация). В практике педагогической деятельности различия в мотивах учащихся обнаруживают себя в их отношении к всевозможным проверочным работам в ходе учебно-педагогического процесса. В первом случае учащийся выполняет контрольное задание «на оценку», во втором случае он «проверяет» себя (возможны варианты – свою готовность к сессии, проверка степени адекватности самооценки и т.п.).

Задачи из различных разделов математики имеют выраженный «предметный» характер и относятся к классу объектно-ориентированных задач, которые в большей степени «обращены» к первому типу

познавательной мотивации индивида. Вместе с тем, как и всякая задача, предметная математическая задача несет в себе заряд активации потенциальных индивидуальных возможностей в виде обращения личности к самоопределению уровня своих возможностей. Иными словами, математическая задача представляет собой своеобразный культурный медиатор (по В.П.Зинченко), способный спровоцировать или «вскрыть» субъектный контекст индивидуального мышления.

Речь идет о задачах (или условиях предъявления этих задач), решение которых способно спровоцировать появление у субъекта вопросов: «К чему я реально способен?», «Что я могу?», «Какие возможности в себе я еще не выявил?» и т.п. Постановка личностью вопросов на определение уровня своих предметно-практических возможностей, равно как и их разрешение, возможно только в процессе реальной деятельности. Следует дифференцировать самооценку потенциальных возможностей («К чему я способен?») и самооценку наличных возможностей («Что я могу?»). Если самооценка наличных возможностей выстраивается на основе ретроспективных переживаний, связанных с реальными достижениями в осуществленной деятельности, то оценка потенциальных (и в этом смысле – еще неопределенных для самого субъекта) возможностей может быть осуществлена только в реальной деятельности. Поэтому содержание первой самооценки опосредовано обобщениями эмоционального опыта, а содержание второй имеет деятельностно-опосредованную природу.

Итак, результатом анализа мыслительной деятельности индивида в аспекте его мотивационной направленности становится дифференциация объектно-ориентированных и субъектно-ориентированных задач. С точки зрения содержания и структурных особенностей мы будем различать учебные и конкретно-практические задачи. Для учебных задач поиск и анализ существенных условий действия являются основной целью, а потому ценностью для учащегося будет обладать не всякое решение, а только то,

которое в наибольшей степени отражает внутреннюю структуру задачи. В нашем экспериментальном исследовании такую возможность предоставляли задачи второго варианта второй группы и задачи третьей группы заданий. Следует отметить, что в инструкции подчеркивалась многовариантность решения задач указанных групп. Поэтому выбор задач из второй и третьей группы рассматривался в качестве дополнительного аргумента готовности учащегося к «избыточной» активности по нахождению оптимального варианта решения. Подобное намерение и готовность действовать в зоне риска, которое никак не вознаграждается дополнительно, В.А.Петровский относит к группе «квазипрагматических» позиций, противопоставляя их «прагматической» позиции индивида – направленности на достижение зачетных очков [139].

В отличие от учебных задач, решение которых предполагает высокий уровень познавательной и личностной активности, конкретно-практические задачи регулируются конечным результатом – правильным ответом, подтвержденным высокой оценкой преподавателя. К задачам, решение которых в меньшей степени предполагает привлечение личностных ресурсов, и представляет собой кратчайший путь к результату участия студента в исследовании – получение аттестации, относятся задания первого варианта второй группы и первой группы.

Сравнительный анализ количественных данных по обеим группам студентов показал следующее. Среди второкурсников 75% выбрали первую группу задач с подсказками, из первокурсников аналогичный выбор сделали 57% участников. 20% студентов второго курса выбрали первую группу заданий и отказались от системы подсказок, и только двое участников выбрали задачи второй и третьей группы (5%). Из первокурсников 17% отказались от подсказки в первой группе задач, 23% выбрали вторую группу задач, и 1 участник выбрал третью группу. Статистическая проверка достоверности количественных различий в выборах первого и второго курса

не позволяет отклонить нулевую гипотезу об однородности двух совокупностей ( $\chi^2_{\text{эмп.}}=7,44$ ;  $_{0,05}\chi^2_3=7,81$ ).

Иными словами, в условиях ситуации высокого социального риска (получение учебной аттестации, обеспечивающей допуск к экзамену, а в случае хорошего результата – получение дополнительного балла на экзамене) студенты предпочитают обходиться решением конкретно-практических задач, выбор которых отражает минимизацию роли субъектного участия в данной ситуации.

Характер распределения выборов задач первокурсниками с учетом гендерного фактора представлен на рис. 1.

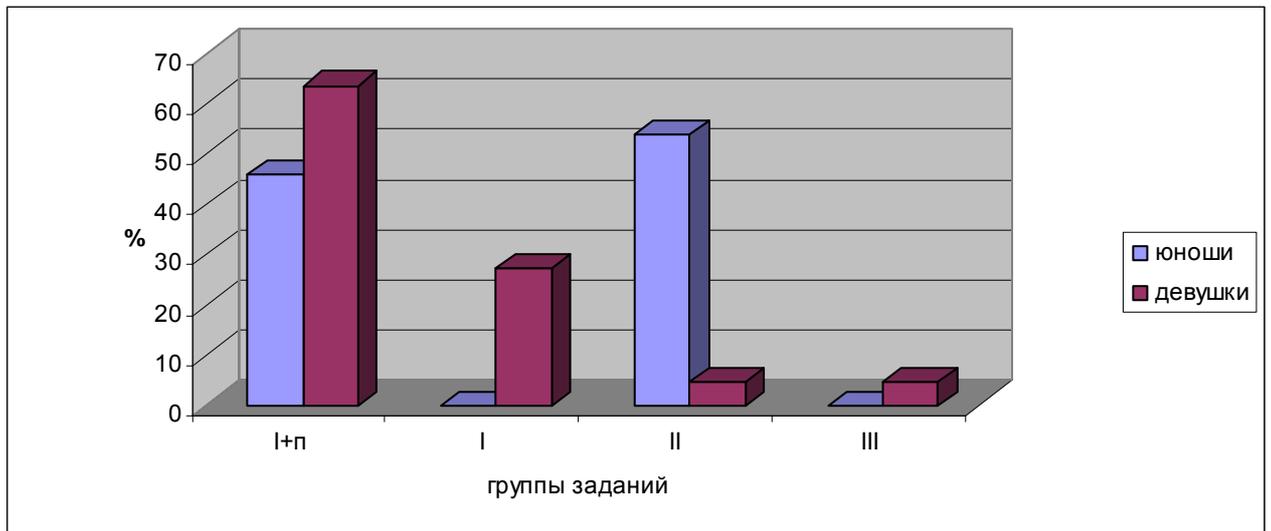


Рис. 1. Распределение выборов задач различного уровня сложности у первокурсников среди юношей и девушек

Как видно на приведенной диаграмме, юноши выбирают либо самый простой вариант (первая группа заданий с подсказками), либо вариант с различными способами решений (второй вариант второй группы заданий). Соотношение численного состава указанных групп юношей приблизительно равно (46% и 54% соответственно). Большинство девушек выбрали первую группу заданий с подсказками (63,6%), почти треть девушек выбрала первую

группу без подсказок, и две девушки – задачи второй и третьей группы заданий соответственно.

Проверка статистической гипотезы о независимости признаков (пол – выбор соответствующего задания) осуществлялась с использованием таблицы сопряженных признаков и  $\chi^2$ -критерия. Результаты статистической проверки позволили отклонить нулевую гипотезу о независимости признаков ( $\chi^2_{\text{эмп.}}=13,27$ ;  $0,05\chi^2_3=7,81$ ). Таким образом, выборы девушек-первокурсниц отличались следующими свойствами:

- преобладанием «субъект-объектной» мотивации или ориентацией на решение задачи для оценки;
- большей дифференцированностью, что свидетельствует о наличии у девушек способности к различению состояний задачи (выборы первой группы заданий и отказ от системы подсказок).

Выборы юношей в большей степени находились под воздействием самооценки, сформированной ранее в предыдущих ситуациях. Своеобразный консерватизм юношей проявлялся в строгом соответствии выбранного варианта сложившейся самооценке. Так, если преобладало субъективное переживание «могу», то исключался выбор легкого (первой группы) и самого сложного или неопределенного (третьей группы) вариантов. Если же самооценка ограничивалась суждениями типа «не успел хорошо подготовиться», «никогда не чувствовал себя уверенно в математике», «не понял тему пределов» и т.п., то определяющим мотивом в выборе наиболее легкой группы заданий (с подсказками) была сама возможность получить таким образом аттестацию.

Следует напомнить, что условия проведения экспериментально-психологического исследования среди второкурсников отличались от таковых на первом курсе – в частности, они не имели возможности визуально оценить сложность предлагаемых заданий, а «публичный» характер всей процедуры мог спровоцировать действие иных мотивов (например, мотив

соответствия групповым нормам и т.п.). Так, согласно данным В.А.Петровского, введение группового фактора (как определенного обстоятельства деятельности) определяет предпочтительность поведения испытуемых в экспериментальной ситуации [139].

Распределение выборов второкурсников представлено на рис. 2.

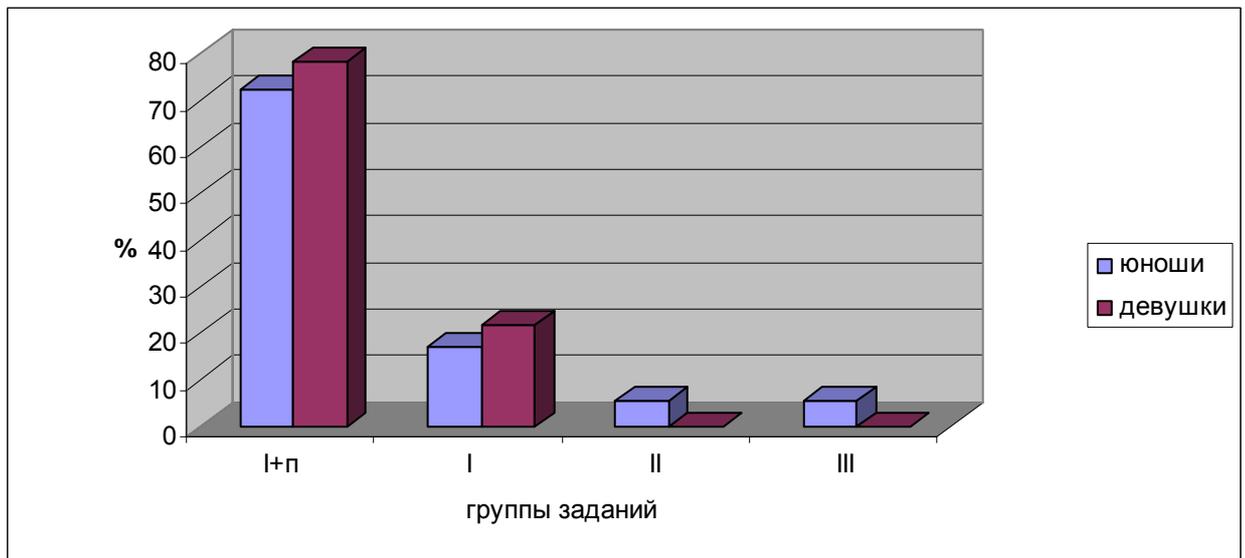


Рис. 2. Распределение выборов задач различного уровня сложности у второкурсников среди юношей и девушек

Достоверных различий между выборами юношей и девушек – студентов второго курса – не обнаружено. Общей характеристикой этой группы студентов является преобладание выборов первой группы заданий с подсказками. Выраженная «субъект-объектная» установка второкурсников продемонстрировала, на наш взгляд, негативное влияние измененных условий проведения экспериментального исследования, которые повысили удельный вес «риска». Лишь пятая часть юношей и девушек второго курса выбрали задания, позволяющие проверить свои потенциальные способности (27% и 22% соответственно). Иными словами, второкурсники, выбор которых осуществлялся в присутствии товарищей, отдавали предпочтение прагматическим установкам, минимизируя фактор риска.

Несмотря на отсутствие достоверных различий в распределении осуществленных выборов студентами первого и второго курса, можно отметить ряд качественных отличий, подтверждающих наличие «квазипрагматических» установок (по В.А.Петровскому) у первокурсников по сравнению с второкурсниками. Так, в ходе индивидуальной беседы после сдачи и проверки решений выяснилось, что среди второкурсников преобладали объяснения своего выбора по типу оправданий с привлечением внешних причин – «недостаточно времени на самостоятельную подготовку», «мало практики» и т.п. Большинство из них отметили, что выбрали бы более сложный вариант только в том случае, если бы от этого выбора зависела конечная оценка (возрастающая сложность выбранной группы заданий автоматически «повышает» педагогическую оценку). Иными словами, в группе второкурсников преобладали прагматические установки. В ответах первокурсников встречались указания на потребность самопроверки даже при выборе первой группы задач – «мне было интересно узнать, смогу ли я решить без подсказки», «первый – это слишком просто, важно знать свой предел», «меня не интересует оценка, мне просто нравится решать задачи, разные» и т.п.

Таким образом, результаты проведенного исследования подтвердили возможность реального учета психологического (субъективного) фактора при педагогической (объективной) оценке учебной успеваемости студента. Структурно-содержательные особенности организации проверки знаний являются решающим фактором в проявлении познавательной активности учащихся. Контроль знаний, построенный на факторе «социального риска» (без аттестации нет экзамена), элиминирует личностную активность студента, превращая его в объект образовательного процесса и провоцируя приоритетное развитие субъект-объектной мотивации и прагматических установок в учебно-педагогических ситуациях.

Деятельность студента, ориентированная на получение положительной оценки преподавателя (приоритет прагматической установки), характеризуется минимизацией структурных компонентов и исключает избыточные усилия индивида по достижению необходимого результата. В этом случае для учащегося не остается выбора – если можно получить более высокую оценку меньшими усилиями, то этот вариант будет использован, как единственно возможный.

Наличие в задаче условий, допускающих различные варианты ее решения (многозначность), является условием проявления «избыточной» личностной активности учащегося. Избыточность познавательной или личностной активности проявляется в поиске (или выборе из возможных вариантов) оптимального решения. И, как показал анализ осуществленных выборов студентами, многовариантность решений в задаче является объективным фактором ее сложности.

### **2.2.2. Психологический анализ факторов, влияющих на динамику деятельности решения задач студентами в условиях экспериментально заданной ситуации**

После проведения выше описанного эксперимента, с его участниками проводилась индивидуальная беседа. В беседе принимали участие трое человек – психолог, преподаватель математики и студент. Направленность беседы определялась не только сформулированной гипотезой и целью экспериментально-психологической проверки этой гипотезы, но и общими методологическими установками автора. В частности, заданные экспериментальные ситуации (разные для первого и второго курсов) заведомо провоцировали возникновение разных мотивов у студентов – участников исследования и, соответственно, реализацию разных видов

деятельности под видом участия в экспериментально-психологическом исследовании. В заданных условиях была возможна активация, как минимум, двух мотивов – «внешнего» (получение аттестационного балла) и «внутреннего» (самопроверка или оценка собственных возможностей).

При любом из названных мотивов объектом деятельности выступали задачи различного уровня сложности, а ее целесообразность определялась необходимостью решения выбранных задач за ограниченный промежуток времени. На этом внешнее сходство деятельностей разных студентов заканчивается, поскольку их содержательное сравнение предполагает мотивационный анализ деятельности – «указание на цель не исчерпывает указания на мотив» [112, с.434]. Неосознаваемый характер большинства мотивов, их недоступность непосредственному наблюдению субъекта, а также легкость трансформации в мотивировки под действием фактора «социальной желательности» – все это заставляет исследователей изыскивать косвенные приемы и методы наблюдения за мотивационной сферой индивида.

Приняв за методологическую основу постулат о самодвижении деятельности [141], мы использовали анализ факторов, провоцирующих динамику индивидуальной деятельности, в качестве косвенных аргументов оценки мотивационных приоритетов. Анализ студенческих ответов позволил выделить три группы факторов:

– ситуативные факторы, имеющие вид объективных причин, неподдающихся контролю и, в большинстве случаев, имеющих для индивида случайный характер («один день готовился»; «плохо себя чувствовала»; не мог подготовиться по семейным обстоятельствам» и т.п.);

– «сопротивление» со стороны объекта или математической задачи («забыла формулы», «забыл, по какой формуле это решается», «вообще не понял задачи» и т.п.);

– факторы самодвижения деятельности, действие которых проявлялось в изменении субъективного отношения и индивидуальных переживаний по ходу выполнения заданий.

Поскольку успешность решения задачи определяется не столько ее объективным содержанием, сколько ее субъективным смыслом для обучающегося [113], поэтому анализ и разбор выполненных заданий осуществлялся совместно со студентом в индивидуальном порядке. В результате были выделены следующие типы ошибок и группы ошибочных действий:

- использование неоптимального способа решения (I тип);
- ошибки невнимательности (в расчетах, незавершенное решение – II тип);
- незнание и/или невозможность вспомнить необходимую формулу (III – тип);
- неумение использовать теоретические знания (формулы) на практике (IV тип).

Перед началом исследования нами была разработана семибалльная шкала субъективных признаков математической компетентности, которая впоследствии была переработана в качественную шкалу экспертной оценки. Под математической компетентностью понимался интегративный показатель обучаемости; наличия специальных способностей; объема дополнительных усилий, необходимого для успешного освоения математики. Таким образом, накануне проведения экспериментально-психологического исследования все его потенциальные участники были разделены на три количественно неравные группы успешности (см. табл. 3). В качестве эксперта выступил преподаватель математических курсов в соответствующих учебных группах.

После завершения совместного анализа решений, участникам исследования задавались вопросы для определения субъективных причин

выбора данной группы заданий, а также условий, при которых студент мог выбрать более сложный вариант заданий.

Таблица 3.

Результаты предварительной экспертной оценки математической компетентности участников исследования

Уровень математической компетентности	Содержательные характеристики	% участников
Низкий (Н)	Испытывает серьезные затруднения в освоении именно математических дисциплин; требуются значительные дополнительные усилия (например, в виде индивидуальных занятий) для того, чтобы соответствовать требованиям образовательного стандарта	28,4
Средний (С)	Знания в пределах требований образовательного стандарта; программу математических дисциплин осваивает без видимых усилий; способность к обучению проявляется одинаково в разных предметных областях; особого интереса к математическим дисциплинам не замечено	59,5
Высокий (В)	Демонстрация высокого уровня математического мышления; опережающие темпы освоения образовательного стандарта; возможность обучения по индивидуальной (усложненной) программе	12,1

Количественная оценка результатов решения предполагала использование семибалльной шкалы, при этом за неоптимальный способ решения снижали 0,5 балла.

В связи с тем, что условия проведения экспериментально-психологического исследования в группах первого и второго курса были различны, мы сочли целесообразным провести дифференцированный качественный анализ полученных результатов. Результаты количественного анализа у первокурсников представлены в табл. 4.

Таблица 4.

Количественные показатели (средний балл и экспертная оценка)  
успешности студентов первого курса

Группа заданий Участники	I		II		III	
	Средний балл	Оценка эксперта	Средний балл	Оценка эксперта	Средний балл	Оценка эксперта
Юноши	2,7 ( $\sigma=1,44$ )	H: 50% C: 50%	4,4 ( $\sigma=1,72$ )	C: 86% B: 14%	–	–
Девушки	I: 1,6 ( $\sigma_1=1,06$ ) II: 5,3 ( $\sigma_2=0,86$ )	H <sub>1</sub> : 40% C <sub>1</sub> : 60% H <sub>2</sub> : 0% C <sub>2</sub> : 80% B <sub>2</sub> : 20%	2 ( $\sigma=0$ )	C	5 ( $\sigma=0$ )	B

Анализ причин выбора первого варианта юношами первого курса показал, что этих причины две – неуверенность в собственных знаниях и нежелание рисковать («лучше синица в руках», «у меня первая неаттестация, поэтому важно получить вторую...»). Половина участников этой группы, по мнению эксперта, характеризуются низким уровнем математической компетентности. Распределение типов ошибок имеет следующий вид: основную часть составили ошибки II и III типа (незнание и невнимательность) – 75%, немногочисленные ошибки I и IV типов.

Возможность выбора более сложного варианта минимизирована, о чем свидетельствуют ответы на вопрос: «При каких условиях выбрал бы более сложный вариант?», – «ни при каких», либо называется реально невозможное условие («если бы все знал»).

Анализ результатов девушек, выбравших первую группу заданий (с подсказками и без подсказок), позволил выделить внутри этой группы две (равные по численности) подгруппы по показателю результативности. Высокая результативность второй подгруппы (средний балл – 5,3;  $\sigma=0,86$ ) была подтверждена высокими оценками эксперта – все участники этой группы обладают средним и высоким уровнем математической компетентности. Основным мотив выбора девушек – стремление получить на аттестации дополнительный балл, который может быть учтен на зимнем экзамене по математике. Отсутствие опыта сдачи сессии в вузе становится причиной повышенной осторожности в оценке своих возможностей. Интересно, что все участницы этой группы совершили общую ошибку – не увидели оптимального способа решения (I тип), причем большинство отнесли эту ошибку к невнимательности (II тип). Возможность выбора более сложной группы заданий принципиально подтвердили 90% участниц. Большинство из них указали, что «было бы интересно попробовать», но при условии отсутствия каких-либо оценок, влияющих на конечный результат (аттестация). И только одна участница, ни при каких условиях не выбрала бы более сложного варианта, поскольку причиной выбора самой простой группы был «такой расчет своих сил при подготовке».

Здесь следует отметить, что в инструкции, которая была предложена первокурсникам, ничего не говорилось о влиянии результатов исследования на экзаменационную оценку. Поскольку исследование проводилось в период очередной аттестации, то отмечалось, что само участие рассматривается как основание для получения студентом аттестации. Можно предположить, что в данном случае психологический механизм рационализации субъективного

нежелания рисковать проявился в виде искажения полученной информации в желательном для субъекта направлении. Доказательством этому является следующий факт – юноши, которые выбрали вторую группу заданий, в качестве условия выбора более сложного варианта назвали влияние сделанного выбора на конечную оценку по математике (иными словами, юноши «услышали» в инструкции абсолютно противоположную информацию). Так, согласно экспериментальным данным О.К.Тихомирова, уже при первичном знакомстве с экспериментальной задачей у многих испытуемых возникает эмоциональное отношение к ее отдельным элементам. Эмоциональные реакции отражают смысловое и ценностное отношение участников к самому факту исследования и в ряде случаев определяют «формирование самостоятельно выдвигаемых субъектом целей, которые начинают функционировать раньше, чем будет воспринято требование, которое имел в виду экспериментатор» [171, с.135].

Основная причина выбора первой группы заданий девушками с низкой результативностью (средний балл – 1,6;  $\sigma=1,06$ ) – это неуверенность в себе («у меня вообще заниженная самооценка по математике», «боялась, что вообще не решу», «посмотрела на варианты и испугалась» и т.п.). Анализ ошибок обнаружил иное распределение по сравнению со второй подгруппой: 60% ошибок связаны с незнанием формулы или ее забвением, непониманием задачи («я вообще запуталась»); 10% – неправильный способ решения; 15% – незавершенное решение по причине нехватки времени; 15% – ошибки невнимательности. Согласно экспертной оценке, в этой группе девушек встречаются участники с низкой математической компетентностью. Возможность выбора более сложного варианта допускается при условии, что этот выбор не влияет на оценку (40%), больше времени отводится на подготовку (40%), при наличии соответствующих психологических факторов (уверенность в себе, знание темы и т.п.).

Все юноши, которые выбрали вторую группу заданий, накануне исследования были оценены экспертом, как успешные в освоении математических дисциплин. Основной мотив выбора второй группы заданий – самопроверка («решил себя попробовать») на основе уверенной оценки своих способностей («это надежный для меня вариант – золотая середина между легким и трудным»; «первый для меня – слишком простой»; «в математике всегда были успехи – решать надо самые сложные задачи»). Условиями выбора более трудного варианта были названы: повторное исследование; увеличение времени на подготовку и решение; влияние сделанного выбора на конечную оценку по математике. Анализ ошибок показал преобладание в этой группе I типа (решение неоптимальным способом), что оценивалось самими участниками как досадный промах («выбрал в решении для себя легкий путь», «не смог проявить творческого подхода»).

Анализ результатов двух девушек-первокурсниц, выбравших вторую и третью группы заданий, показал преобладание у них внутренней мотивации, которая в одном случае была реализована как проверка собственных потенциальных способностей («проверить себя – на что способна»; «интересно было – смогу ли решить»). При этом одна из них откровенно сказала: «мне все равно было, какую оценку поставят, мне надо было для себя понять...». Эмоционально насыщенное отношение к математическим дисциплинам («обожаю математику») «разрушает» границы внешней обусловленности деятельности и превращает занятия математикой в непрерывный творческий процесс проявления себя в предмете. Единственный тип ошибок, который встречаются в обоих случаях – это неоптимальный способ решения.

Аналогичные количественные результаты, полученные в группе студентов второго курса, представлены в табл. 5.

Таблица 5.

Количественные показатели (средний балл и экспертная оценка)  
успешности студентов второго курса

Группа заданий Участники	I		II		III	
	Средний балл	Оценка эксперта	Средний балл	Оценка эксперта	Средний балл	Оценка эксперта
Юноши	1,8 ( $\sigma_1=1,62$ )	Н: 68,8% С: 25% В: 6,2%	3,5 ( $\sigma_1=0$ )	С	2 ( $\sigma_1=0$ )	С
Девушки	2,2 ( $\sigma_1=1,69$ )	Н: 17,4% С: 65,2% В: 17,4%	–	–	–	–

Как уже отмечалось, в обеих гендерных группах преобладали выборы первой группы заданий. У юношей в 68,8% случаев результаты участия в исследовании совпали с экспертной оценкой. Анализ причин выбора простого варианта заданий позволил выделить следующие группы: нежелание рисковать в условиях, когда можно меньшими усилиями получить одинаковый результат (45%); неуверенность в собственных знаниях (31%); влияние предыдущего опыта (12%); другое (нелюбовь к математике, самопроверка и т.п.).

Распределение ошибок в группе юношей имело следующий вид: непонимание задачи (33%); незнание конкретных формул (25%); неоптимальный способ и ошибки внимания (по 17 %). В двух случаях юноши признались, что не успели уложиться в отведенное время.

Возможность выбора более сложного варианта исключили категорически 25% участников; 38% юношей подтвердили готовность к

такому выбору при условии лучшей подготовленности; двое участников указали на связь выбора с оценкой.

Вторую и третью группу заданий выбрали двое юношей – студентов второго курса. Однако такие параметры, как результативность, экспертная оценка и характер допущенных ошибок, не позволяют назвать их выбор осознанным, а деятельность – мотивированной.

Анализ причин, по которым девушки выбрали исключительно задания первой группы, позволил провести следующую классификацию: плохая подготовка и неуверенность в себе (50%); сильное волнение и страх (33%); другое (невозможность риска, влияние на конечную оценку и т.п.).

Характер ошибок показал преобладание ошибок третьего типа – незнание и/или невозможность вспомнить необходимую формулу (55%). Следует отметить, что для девушек с высоким уровнем математической компетентности (по мнению эксперта) основным и единственным типом были ошибки невнимательности или «глупая ошибка». Все они единодушно признали негативное воздействие сильного эмоционального переживания («переволновалась», «испугалась» и т.п.).

Категорически отказались выбрать другой вариант заданий 27% девушек; 23% участниц признались в необходимости большей практики для лучшей подготовки; 32% участниц отказались бы от подсказок (т.е. выбрали ту же первую группу заданий, но без подсказок) в случае большей уверенности в себе. Отдельной группой располагаются ответы девушек с высоким уровнем математической компетентности, которые отметили, что для выбора другого варианта им не хватило более спокойной обстановки и самое главное – выбор сложного варианта был возможен в том случае, «если бы дали посмотреть все варианты и оценить свои силы».

О соответствии экспертной оценки полученным результатам исследования можно говорить только в 18% случае (прогноз оправдался в

отношении «крайних» уровней математической компетентности – высокой и низкой).

Таким образом, психологический анализ факторов, влияющих на динамику учебно-познавательной деятельности студентов, позволил выделить две группы факторов, определяющих субъективное значение содержания предложенной в эксперименте деятельности, – внешние или обстановочные факторы и внутренние или психологические факторы. Кроме того, полученные результаты свидетельствуют о том, что содержание выполняемой деятельности обладало разной значимостью для участников разного пола.

### **Предварительные выводы по второй главе**

1. В рамках деятельностной парадигмы успешность и эффективность деятельности рассматриваются в аспекте субъективной осознанности и осмысленности этой деятельности. Категории мотива, осознанности и субъекта оказываются в едином семантическом поле теоретического анализа внутренней структуры деятельности. Так, в учебном процессе осознанность учения есть признак наличия субъекта учебной деятельности.

2. Специфика категории цели определяется, с одной стороны, ее принадлежностью субъективному пространству индивида и, соответственно, внутренней структуре деятельности, а с другой стороны, доступностью ее для осознания и, соответственно, возможностью объективации или «перевода» во внешний план деятельности. Иными словами, цель можно сравнить со своеобразным «окном» между двумя мирами – внешним (предметным) и внутренним (субъективным). Различение целей обучения и целей учения эвристично не только для понимания возникновения познавательных мотивов, но и для дальнейшей классификации субъективных

целей. Возможным основанием подобной классификации может быть критерий направленности субъективной цели – на предмет познания (субъект-объектная цель) или субъект познания (субъект-субъектная цель). В обоих случаях не исключается возможность субъектогенеза – стремление индивида к проявлению потенциальных возможностей субъекта выполняемой деятельности.

3. Проведенный эмпирический анализ причин низкой успешности студентов в изучении математических дисциплин на разных этапах высшего технического образования позволил сформулировать рабочую гипотезу о том, что возникновение субъект-субъектной цели в виде самопроверки (как критерия наличия субъекта мыслительной деятельности) возможно лишь на определенном этапе развития учебно-познавательной деятельности. Для проверки гипотезы была разработана система математических заданий (в качестве параметров сложности использовались – подсказки, многовариантность решений, нерешаемость) и организовано экспериментально-психологическое исследование учебно-познавательной активности студентов в условиях формализованной процедуры оценки текущих знаний.

4. Основным результатом проведенного исследования является установленный факт – в условиях высокого «социального риска» отмечается достоверная элиминация личностной (субъектной) активности студента, что превращает его в «объект» обучения, провоцируя у него приоритетное развитие субъект-объектной мотивации и прагматических установок в учебно-педагогических ситуациях. Приоритет прагматической установки проявляется в целевой ориентации студента на получение положительной оценки преподавателя, что сопровождается минимизацией структурных компонентов деятельности (учебных действий и операций) и исключает избыточные усилия индивида по достижению необходимого результата.

5. Критерии эмпирической дифференциации двух основных мотивов учебно-познавательной деятельности студентов – «внешнего» (получение аттестационного балла) и «внутреннего» (самопроверка или оценка собственных возможностей) могут иметь объективный характер (тип ошибок; эффективность) и субъективный (самоотчет о причинах выбора данной группы заданий; субъективно обозначенные условия выбора более сложного варианта; эмоциональные переживания достигнутых результатов).

6. Психологический анализ факторов, влияющих на динамику учебно-познавательной деятельности студентов, позволил выделить две группы факторов – внешние или обстановочные факторы (условия проведения эксперимента) и внутренние или психологические факторы (субъективный уровень подготовленности, уверенность в себе, уровень математической компетентности).

7. Результаты исследования свидетельствуют о разной значимости содержания выполняемой деятельности (решение задач) для участников разного пола.

## **ГЛАВА III. ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВАНИЯ СИСТЕМЫ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ, СПОСОБСТВУЮЩЕЙ РАЗВИТИЮ УЧАЩЕГОСЯ КАК АКТИВНОГО СУБЪЕКТА УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

### **3.1. Психолого-педагогические принципы формирования у учащихся старших классов системы предметных действий по математике**

Начало авторской работе по созданию собственной системы обучения математике было положено в годы прохождения автором педагогической практики в школе-интернате для особо одаренных детей в г.Баку. Интернат имел предметную направленность – физико-математическую, – и представлял собой своеобразную педагогическую экспериментальную площадку, на которой встретились, с одной стороны, развитые не по годам школьники с выраженной познавательной активностью, а с другой стороны, маститые ученые (физики, математики) и педагоги. Сильный педагогический коллектив отличался чрезвычайно целенаправленной работой, четкость и точность которой обеспечивали высокую эффективность педагогической деятельности. Автор уже тогда обратил внимание на то, что если задать учащимся (которые в силу специфики образовательного учреждения отличались высоким уровнем мотивированности и заинтересованности, а потому вели себя очень активно на уроках) определенное направление в их познавательной и учебной деятельности, то они самостоятельно достигали очень высоких результатов в освоении математики. Значительно позже подтверждение этой педагогической догадке автор нашел в теоретическом тезисе А.М.Матюшкина о совпадении закономерностей мышления и закономерностей процесса усвоения новых знаний [121].

В последующем по распределению автору пришлось работать какое-то время в районной школе учителем математики. Помимо другого уровня

ученического коллектива, педагогический коллектив также существенно отличался от коллектива Бакинской школы-интерната. Большинство учителей по точным дисциплинам не давали школьникам правильного направления по своим предметам, следствием чего уровень разнородности (по критерию успеваемости) ученического коллектива существенно возрастал от года к году. Основной «бедой» учителя была его привязанность к требованиям стандартной программы – обучая по традиционной (стандартной) программе, учителя не учитывали современные им достижения в развитии математического знания. Простой пример – для того, чтобы найти сумму корней квадратного уравнения не стоит находить каждый корень в отдельности, а затем их складывать. По теореме Виета этот ответ можно получить сразу – в виде суммы и произведения квадратных корней.

Впоследствии из личных бесед с учителями стало очевидно, что многие из них даже сопротивляются любой модификации традиционной программы, несмотря на ее низкую эффективность. Личный опыт не оказывал достаточного влияния. Так, например, автором за два месяца были подготовлены два школьника к районной олимпиаде, которые, заняв на ней первые призовые места, впоследствии участвовали в республиканской олимпиаде. Тридцатилетний педагогический опыт автора позволяет констатировать, с большой долей сожаления, что подобный тип учителя – испытывающего страх перед всякой инновацией и строго придерживающегося нормативных требований учебного стандарта, даже вопреки реально низким успехам его учеников, – не столь редкий случай и сегодня.

Тем не менее, в реалиях педагогической деятельности автора постепенно оформлялся собственный подход к обучению математике. Основой этого подхода является формирование такой системы математических предметных действий, которая отвечает следующим требованиям:

– осмысленность решений, т.е. каждый способ решения определенной математической проблемы, имеет для учащегося смысл, который ограничен условиями данной задачи (например, самый простой пример на умножение  $2*2=4$  имеет математическое значение, без осмысления которого учеником невозможно его дальнейшее продвижение в освоении математического знания);

– существование для каждой задачи оптимальной последовательности математических действий, которая представляет собой рациональный способ ее решения.

В подтверждение перечисленным требованиям можно привести тезис А.М.Матюшкина о том, что «регуляционную основу любого действия человека, выполняемого сознательно, составляет некоторая закономерность, определяющая способ его выполнения». Основу всех математических действий, по мнению автора, составляют «закономерности количественных отношений». Поэтому «овладение закономерностями, лежащими в основе принципа действия, и закономерностями, составляющими условия выполнения действия, – необходимое условие правильного обучения новому действию, необходимое условие развития мышления» [121, с.74-75].

Следует отметить, что разработанная авторская программа ни в коем случае не призывает к тотальному отказу от программы традиционного стандартного обучения, определенная часть которой обладает дидактической ценностью в аспекте содержания базовой подготовки по математике. Речь идет, в первую очередь, о необходимости постоянной индивидуализации этой программы и модификации в соответствии с последними достижениями в области математики. Последнее требование предполагает рассмотрение двух общепедагогических (или методологических) принципов, на которых построена программа – это понимание педагогом математики в широком социальном контексте и определенное отношение к ученику.

Реальное значение педагога в жизни ученика гораздо шире прикладных задач дидактики – оно распространяется, в первую очередь, на сферу личностного развития, поскольку «процесс усвоения осуществляется не мышлением самим по себе, он осуществляется думающей личностью с присущими ей способностями и интересами, потребностями и определяющими мотивами поведения» [121, с.94]. Поэтому основополагающим началом в обучении математике является мировоззренческая позиция педагога, которая проявляется в ответе на вопрос: «Что такое математика?». Для автора математика – это сама жизнь. В жизни очень много ситуаций, которые требуют определенных умственных расчетов. Можно сказать, что ошибочные действия и поступки человека в жизни – это следствие его неправильных расчетов. В этом аспекте математика формирует определенную культуру мышления, которая, в конечном итоге, повышает общий уровень жизни человека. Поэтому в широком социальном контексте математика – это школа жизни.

Согласно авторской позиции, эффективность математического обучения требует лично-центрированной деятельности педагога. Речь идет о своеобразном отношении педагога к ученику, которое существует априори и проявляется с первой же встречи – это отношение к личности. По содержанию лично-центрированной педагогики ведется активная дискуссия, как в научных педагогических и психологических кругах, так и среди учителей общеобразовательных школ [8; 17; 20; 22; 63; 66; 81; 113; 136; 150; 160; 174; 183; 188; и др.]. Позволю себе изложить собственное понимание личностного отношения к ученику. Признать в ученике личность – означает видеть в нем собственное отражение. В таком случае смысл педагогических действий заключается в том, чтобы создать такие условия, при которых ученик, освоив мысли, убеждения, способы решения учителя, в дальнейшем сумел бы их развить дальше. Предельной задачей педагога становится воспитание ученика, способного превзойти учителя.

Иными словами, ученик – это личность, которая способна к адекватному отражению личности педагога с тем, чтобы «продлить» его во времени, трансформировав этот образ в собственные достижения.

Низкая эффективность учебной деятельности учеников в математике, – в большинстве случаев следствие неправильных или ошибочных действий педагога. Здесь можно привести следующую метафору – если у садовника плодородное дерево не приносит плоды, то это вина садовника. Источник и движущие силы развития находятся не вне ребенка, а в нем самом. Поэтому сверхзадачей педагогической деятельности является обеспечение условий для раскрытия, реализации и развития личностного потенциала ученика [72].

Ответ на вопрос «как обучать» имеет дидактическое значение. Традиционный принцип «от простого – к сложному» предполагает существование объективного критерия дифференциации знания по сложности. Традиционно в психологии мышления различают категории «сложности», характеризующей учебную задачу, и «трудности», которая относится к проблемной ситуации. Степень трудности количественно выражает рассогласование между имеющимися у учащегося знаниями и подлежащими усвоению знаниями в зависимости от творческих способностей субъекта [120]. А.М.Матюшкин выделяет «относительные пределы» процесса мышления или «границы информационного взаимодействия субъекта и объекта». Нижней границе соответствует полное совпадение известного и неизвестного, верхней границе – полное несовпадение усвоенных и усваиваемых знаний. Эти границы имеют относительный характер, поскольку отношение между известным и неизвестным «меняется в зависимости от уровня умственного развития и интеллектуальных возможностей человека, от предметной области проблем, от уровня развития действий» [121, с.41].

Начиная с самого простого в изучении математики, по мере продвижения ученика происходит замена понятий – одно простое понятие

заменяется другим простым понятием (хотя до этого последнее было сложным для ученика). Например, таблица умножения на начальных этапах изучения математики представлялась ученику сложным материалом (хотя объективно – это одна из самых простых система математических действий). Для студента I курса технического вуза трудности вызывают решение обыкновенных квадратных уравнений, но уже спустя некоторое время для них не представляет трудностей выполнение интегральных вычислений. Иными словами, в математике понятие «сложности» имеет не только субъективную природу, но что самое важное – оно имеет относительный характер.

Феномен «относительной сложности» математических задач возможен благодаря принципу «цепочной связанности» математических понятий. Именно поэтому, вне освоения одного понятия («простого» на данном этапе изучения), невозможно полноценное понимание другого понятия. Отсюда – дидактическое требование соблюдения определенной последовательности в изучении курса математики. Например, теме «Математические действия над натуральными числами» при любой системе обучения должна предшествовать тема «Натуральные числа». Другой пример – интегрирование невозможно без дифференцирования и т.п. Последовательность проблемных ситуаций в изучении любого учебного предмета А.М.Матюшкин называет «необходимым условием развития мышления» [121]. В рассматриваемом аспекте для всякой учебной темы можно построить свой логический путь ее освоения и понимания (поскольку все категории в математике цепочно связаны). Подобный подход реализован автором при составлении учебных пособий для старшеклассников и абитуриентов [69; 70].

Индивидуальный стиль деятельности педагога проявляется в том, какие блоки математического знания будут освоены в первую очередь. Здесь не существует стандартов для педагогической деятельности, поскольку

направление математического «движения» (и его скорость), в конечном итоге определяет не учитель, а ученик. Задача учителя в этом случае – определить наиболее оптимальную для данного ученика траекторию индивидуального развития в математике. Единственный стандарт, который действует для всякого педагога, – это установка на результативность педагогической деятельности («я хочу его научить этому»).

С другой стороны, как во всяком взаимодействии, в учебно-педагогической ситуации присутствуют два субъекта и предмет их взаимодействия (в нашем случае – это математика в целом, а не отдельные математические действия). В таком случае должен существовать определенный механизм, который обеспечивает и поддерживает непрерывный взаимообмен (мнениями, оценками, умениями, знаниями и т.п.). Собственный педагогический опыт показывает, что необходимым условием эффективного взаимодействия в диаде «учитель – ученик» является уважительное отношение ученика к учителю. Со стороны учителя – это принимающее и понимающее отношение. Создание доверительных и эмоционально открытых взаимоотношений впоследствии исполняет роль механизма переноса любви и уважения к педагогу на учебный предмет.

Наконец, отдельного разговора заслуживает вопрос о математическом творчестве учащихся. Понимание учебного материала (это может быть отдельно взятый раздел или отдельная математическая категория) – чрезвычайно интимно-психологический процесс, в ходе которого учащиеся, по словам А.М.Матюшкина, «открывают для себя» усваиваемые знания и действия [121]. Понимание сам акт понимания или усвоения нового необратимо изменяет природу индивида, его отношение к материалу и к себе самому [119]. В этом аспекте, понимание есть субъективный критерий учебной успешности и объективный критерий состоявшейся субъектности учащегося.

Психологическим следствием понимания становится расширение операциональных и познавательных возможностей учащегося, рост его уверенности в своих силах, что объективно проявляется в виде поиска им более сложных вариантов задач, расширении общего объема решаемых задач. Как замечает А.М.Матюшкин, «чем большими возможностями обладает учащийся, тем большим может быть тот шаг процесса усвоения, который он может выполнить в процессе обучения» [121, с.34]. Так оформляются творческие способности учащегося в математике – это функция успешности выполнения предметных действий в соответствующих задачах.

Таким образом, основные принципы обучения математике учащихся общеобразовательной школы имеют психолого-педагогическую природу:

- каждый ученик как личность обладает потенциальными возможностями для полноценного освоения математической грамотности, и как потенциальный субъект учебной деятельности характеризуется неповторимой индивидуальной траекторией развития;

- доверительные отношения между учеником и педагогом являются основой действия механизма переноса эмоционально насыщенного отношения ученика к педагогу на предмет из взаимодействия (математику в целом);

- для освоения любого раздела математики можно построить определенную содержательно-логическую траекторию, которая имеет строгие дидактические ограничения, отражающие цепочную связь математических категорий;

- в математике не существует абсолютного критерия сложности, как ни в одной другой науке здесь проявляется относительный (с позиции субъекта) характер категории «сложности».

Сформированная система осознанных предметных действий в математике является не только условием учебной успешности ученика, – она

повышает вероятность проявления творческих способностей и индивидуального стремления к «избыточной» или «ситуативно нестимулированной продуктивной деятельности» (по Д.Б.Богоявленской) при изучении математики.

### **3.2. Отношение к математике как показатель познавательной активности и учебной успешности учащихся**

В целях проверки высказанных выше предположений – об определяющем влиянии отношений внутри диады «учитель – ученик» на отношение учащихся к математике как научной дисциплине и проявлении творческой активности как функции учебной успешности, – нами было организовано и проведено интервьюирование студентов I-II курсов по разработанной для этого схеме стандартизированной беседы (см. Прил. 3). Основное внимание уделялось следующим параметрам:

- необходимость специализированной или дополнительной подготовки по математике для поступления в вуз (уровень достаточности общешкольной подготовки);
- обстоятельства (причины, факторы), которые вызвали интерес к предмету у респондента;
- роль математической компетентности в других сферах жизни;
- влияние успешности изучения математики на успеваемость по другим дисциплинам.

В интервьюировании приняли участие 87 студентов I и II курсов, трех специальностей. Собеседование проводилось в индивидуальной форме, конфиденциальность ответов респондентам гарантировалась, ответы записывались на диктофон.

Анализ ответов участников интервьюирования проводился с использованием процедур контент-анализа и методов непараметрической статистики.

Необходимость дополнительной специализированной подготовки признали большинство студентов, из них 38,3% занимались с репетитором, 36,2% – посещали подготовительные курсы по математике при вузе. Основная причина обращения за внешней помощью – недостаточный уровень школьной подготовки. Лишь 10,6% респондентов ограничились при поступлении результатами школьной подготовки. Было указано три основных причины такой уверенности – 1) сильный учитель по математике в старших классах (варианты – «строгий», «требовательный»); 2) в школе были выделены дополнительные часы по математике; 3) факультативные курсы по математике, которые существенно расширили объем школьных знаний учащихся и одновременно позволили «нарешаться математикой». Наконец, 14,9% респондентов ограничились самостоятельной подготовкой, однако дальнейший анализ их «самостоятельности» показал, что они использовали занятия в школе в качестве ориентиров, которые позволяли определять темы дополнительных заданий.

Анализ ответов на пятый вопрос – «Когда вы поняли, что математика – это интересный предмет? С чем это было связано?» – позволил дифференцировать их определенным образом (табл. 6). Было выделено три основных группы ответов:

1) полное отсутствие интереса к этому предмету (со ссылками на «гуманитарные» склонности, либо вообще без объяснений);

2) интерес, спровоцированный внешними обстоятельствами («жизненная» необходимость; смена преподавателя и изменение способа обучения; признание окружающими определенного превосходства респондента);

3) интерес, имеющий «внутреннюю», подчас непонятную для самого респондента, природу («внезапное» понимание предмета; рост интереса по мере углубления познания; «беспричинное» эмоциональное отношение к предмету).

Таблица 6.

Классификация ответов респондентов на пятый вопрос  
стандартизированной беседы

	Причины интереса	Частота	Примеры
	Математика не нравилась никогда	5%	
Внешние	Необходимость сдавать экзамен (ЕГЭ) и учиться в вузе	15%	
	Способ преподавания и/или учебная успешность	12,5%	«когда я на уроке считал в уме быстрее всех, и меня хвалили за это»; «хороший учитель пришел...»
Внутренние	Понимание предмета	27,5%	«математика меня заинтересовала после того, как я стал сам разбираться в ней без чьей-либо помощи»
	Усложнение программы	25%	«Я просто понял, что в математике есть очень много разделов, которые я еще не знаю... Это трудно, но тем более интересно».
	Интерес возник сразу	15%	«математика понравилась сразу – это как любовь с первого взгляда»; «всегда нравилась, сама по себе, без всяких причин»

Характер распределения ответов с учетом выделенных групп (5% – 27,5% – 67,5%) позволяет говорить о преобладании в техническом вузе студентов со специфической направленностью интересов в области точных наук (в частности, математических дисциплин). Подобный результат был вполне предсказуем, поскольку выбор и поступление в вуз (при всей социальной значимости этих событий) в возрасте 16-17 лет становится уже прерогативой молодого человека (или девушки), основанной на его мотивационных предпочтениях, интересах и осознанных возможностях.

Большая часть участников интервью (59,5%) признает позитивное влияние изучения математики на другие предметы:

– «знания по математике дали возможность быстрее и интереснее усваивать другие дисциплины»;

– «мой мозг принимал трудные темы по математике, после чего легко было с другими предметами»;

– «подтянулся русский язык, поняла, что правила – это те же формулы, которые подставляешь и всегда получишь правильный ответ»;

– «параллельно с занятиями по математике заметил, что и гуманитарные предметы стали даваться лучше»;

– «практически во всех дисциплинах присутствуют математические действия... Только это понимание пришло не сразу, со временем».

Ответы на вопрос «Изменилось ли Ваше отношение к математике в вузе?» были разделены на две группы – 52% респондентов ответили отрицательно, 48% – утвердительно. Из тех, кто подтвердил наличие изменений, 8% отметили негативный характер изменений, 33% – без уточнения характера изменений, 58% подчеркнули изменения в лучшую сторону. Содержательный анализ ответов респондентов, считающих, что их отношение к математике за время обучения в вузе изменилось в лучшую сторону, позволил выделить два вида подобных изменений. В первом случае – это изменения «причинно-целевой» обусловленности: «математика в вузе

требует более серьезного отношения», «в институте достаточно сложный и серьезный материал, который обязательно нужно усвоить», «стал более тщательно относиться к домашним заданиями и лекциям», «поняла, что главное – старательность, отсутствие лени, целеустремленность, тогда результаты положительные». Иными словами, в ответах данного вида подчеркивается изменение способов и интенсивности учебных действий, при этом характер изменений имеет причинно-следственную природу – для успешности обучения в условиях возросшей сложности заданий необходим значительно больший объем усилий со стороны учащегося. Ответы второго типа отражают изменения ценностного (или личностного) отношения к математике: «для меня математика предстала в более обширной, необъятной форме, чем раньше», «только в вузе я понял, что математика нужна в практической жизни», «мне все больше хочется заниматься математикой, потому что она развивает меня и мои умственные способности». В ответах данного вида подчеркивается личностно-центрированное отношение, которое в большинстве случаев имеет насыщенную эмоциональную окраску, в отличие от ответов первой группы, для которых характерен семантический «налет» деловитости, озабоченности, целеустремленности.

Оценка вклада математической компетентности в другие сферы жизни позволила описать субъективный образ математики:

– социальная роль математики («без математики многие открытия не могли быть совершены», «с развитием математики общество движется вперед», «математика – условие это прогресса человечества» и т.п.);

– прагматическая роль математики («без практической математики сегодня не прожить, любой инженер ее обязан знать», «она помогает решить многие жизненные проблемы», «тебя никто не обманет в счете» и т.п.);

– психологическая роль математики – развитие когнитивных возможностей индивида (логики, мышления, кругозора, эрудиции); развитие и совершенствование психологических качеств и характерологических

особенностей (собранности, ответственности, усидчивости); регуляторная функция математического знания («когда тебе в жизни одиноко – просто садишься и решаешь примеры по нарастающей сложности»).

Таким образом, проведенный качественный анализ результатов интервьюирования студентов I и II курсов позволил сделать ряд предварительных замечаний:

1). Подготовка к поступлению в технический вуз для подавляющего числа студентов имела вид целенаправленной деятельности, предполагающей преодоление абитуриентом содержательных ограничений школьной программы по математике. Следует отметить, что на этапе подготовки к поступлению в вуз «избыточная» активность школьников (будущих студентов) имела целевую ориентацию и не могла рассматриваться как проявление творческой активности, хотя и сыграла важную роль в формировании устойчивого интереса к предмету.

2). Анализ самоотчетов показал, что в генезисе интереса к математическому знанию большое значение имеет фактор «понимания» материала. В логике диссертационного исследования «понимание» мы рассматриваем как субъективный критерий учебной успешности и объективный критерий субъектности учащегося в учебной деятельности.

3). Показано, что «информационное взаимодействие субъекта и объекта» познания (по А.М.Матюшкину) в процессе учебной деятельности может претерпевать как негативные, так и позитивные изменения. Выделены два типа позитивных изменений – на внешнем (организационном) и внутреннем (смысловом) уровнях протекания учебной деятельности. Структурно-организационная перестройка учебной деятельности имеет целевой характер и направлена на поддержание учебной успеваемости по математическим дисциплинам. Смысловая перестройка сопровождается расширением осознанности занятий математикой как предметом познания и в этом аспекте выступает гарантом личностного роста субъекта учебной деятельности.

В целях проверки второй рабочей гипотезы об определяющем влиянии отношений в диаде «учитель – ученик» на отношение учащихся к математике как научной дисциплине было отобрано 2 группы студентов, набравших при поступлении равное количество баллов по математике. Участники первой группы (основной – ОГ) проходили специализированную подготовку по авторской программе. Поскольку состав второй группы формировался по критерию вступительного балла, был проведен дополнительный анализ ответов участников этой группы. Лишь 11% из них занимались по индивидуальной программе с репетитором; 33% посещали подготовительные курсы; 44% ограничились уровнем школьной подготовки; 11% готовились к поступлению самостоятельно. Таким образом, несмотря на высокий балл по математике при поступлении, отличительным признаком участников второй группы является отсутствие в личном опыте большинства из них (у 89%) предметного взаимодействия с «носителем» математического знания. Последний выполняет функцию «посредника» (по Б.Д.Эльконину) в информационном взаимодействии субъекта и объекта познания. Поэтому вторая группа рассматривалась в качестве контрольной (КГ) по отношению к основной.

Участники контрольной группы (КГ) отрицали наличие каких-либо изменений в их отношении к математике за прошедший период обучения в вузе. В основной группе (ОГ) все респонденты подтвердили существование позитивных изменений: 50% указали на осознание необходимости более серьезного отношения к занятиям по математике, другие 50% отметили существенный рост понимания, интереса к предмету и уверенности в собственных способностях.

Распределение ответов участников на вопрос об изменении отношения к математике за время обучения в вузе представлено на рис. 3.

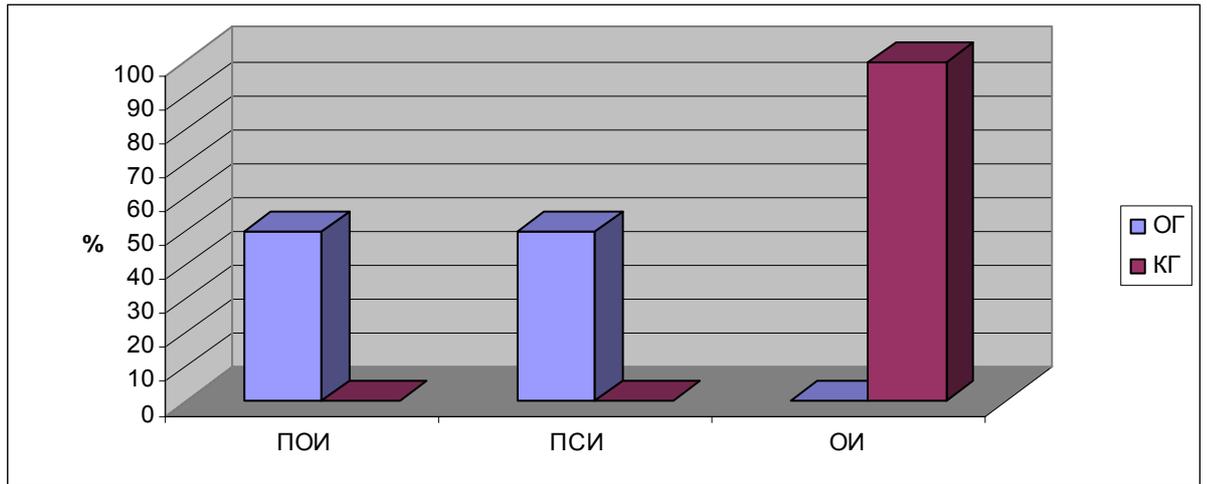


Рис. 3. Распределение ответов студентов основной (ОГ) и контрольной (КГ) групп: ПОИ – позитивные организационные изменения; ПСИ – позитивные смысловые изменения; ОИ – отсутствие изменений.

Результаты сравнительного анализа общей оценки роли математики, данной студентами обеих групп, представлены на рис. 4.

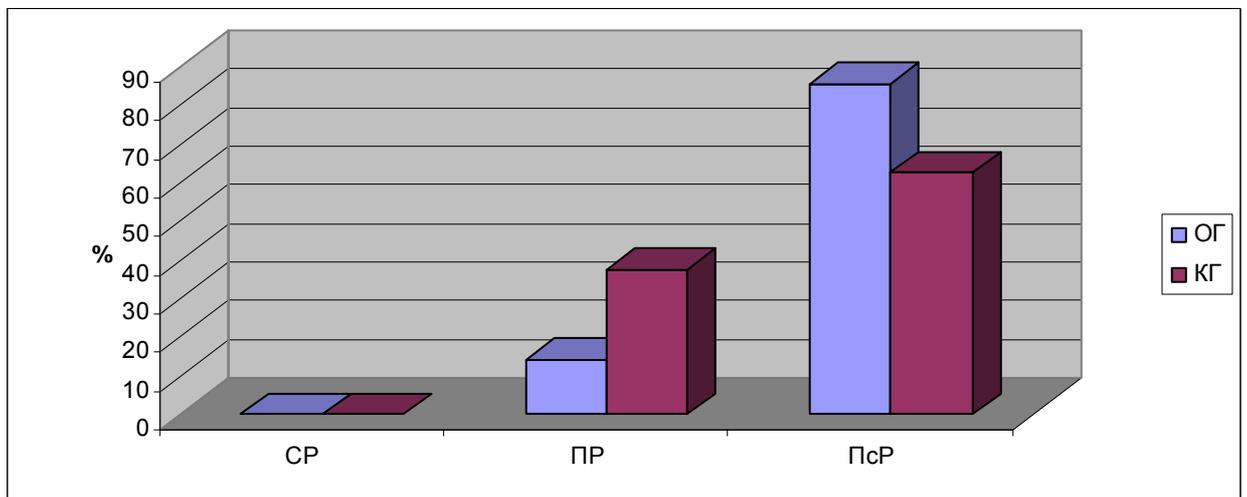


Рис. 4. Распределение ответов студентов основной (ОГ) и контрольной (КГ) групп на вопрос №9: СР – социальная роль математики; ПР – прагматичная роль; ПсР – психологическая роль.

В ответах участников контрольной группы прагматичное восприятие математики в 2,5 раза выше, чем в основной группе. Участники основной

группы придают особое значение тем психологическим «приобретениям» личности, которые им дает изучение математики (способствует всестороннему развитию человека; повышает уверенность в собственных силах; развивает мышление и логику).

Таким образом, полученные различия в ответах студентов основной и контрольной групп подтверждают тезис об определяющем влиянии личного контакта «учитель – ученик» на отношение учащихся к математике как специфическому знанию, которое может быть использовано в качестве средства личностного развития. Кроме того, сформированная ранее система осознанных предметных действий по математике выступает не только гарантом учебной успеваемости учащихся, она способствует дальнейшему росту субъектной активности личности в информационном взаимодействии с объектом познания и в учебной деятельности, в частности.

### **3.3. Психодиагностическое исследование мотивационной структуры у студентов первого и второго курсов**

Положение о том, что познавательная мотивация, имеющая внутренний характер, является наиболее оптимальной для учебной деятельности с точки зрения результатов последней, имеет общепризнанный характер [22; 27; 36; 51; 65; 77; 81; 87; 95; 98; 104; 113; 126; 127; и др.]. Однако реальный учебный процесс, который разворачивается не в пустом пространстве, а в социальной среде, в значительной мере побуждается и регулируется внешними мотивирующими факторами, по отношению к которым цель учебного процесса может выступать лишь средством их реализации. Среди прочих внешних атрибутов высшего образования мотивирующей силой обладают – ориентация на оценку («школьная привычка»); стремление к получению разнообразных видов поощрения (например, стипендии) и избеганию

наказаний; престижно-лидерские моменты (связанные, например, с выбранной специальностью или вузом); различные факторы заинтересованности, не имеющие прямого отношения к процессу учения. Все это лишь подтверждает тезис деятельностного подхода о полимотивированном характере всякой человеческой деятельности [112; 115].

Одной из основных педагогических задач, наряду с дидактическими целями обучения, является «повышение в побудительной структуре учащегося удельного веса внутренней мотивации учения» [127, с.129]. В связи с этим возникает ряд исследовательских вопросов и задач по структурным особенностям побудительных мотивов («реально действенных» по А.Н.Леонтьеву); выявлению определяющих факторов внутренней структуры мотивации, определяющих силу и направленность личностных побуждений; по выяснению взаимосвязи между мотивационными факторами, личностными особенностями учащегося и его учебными достижениями.

Полимотивированный характер учебной деятельности предполагает наличие иерархии ее побудительных оснований с точки зрения их влияния на конечный результат. В.Э.Мильман предлагает следующую классификацию мотивов учебной деятельности: наиболее благоприятные мотивы – творческое развитие в процессе учения, познание нового, действие вместе с другими и для других; мотивы, полезные для учебного процесса, – понимание необходимости учения для жизни, процесс учения как возможность общения, мотив одобрения от значимых лиц; «внешние» мотивы, которые могут оказывать и негативное воздействие на результаты учебного процесса – учеба как вынужденный долг, процесс учебы как привычное функционирование, демонстративность, стремление быть в центре внимания; мотивы, искажающие структуру учебной деятельности – учеба ради материального вознаграждения, избегание неудач как мотив учения [127]. Естественно предположить, что в реальном учебном процессе

зачастую действуют все перечисленные мотивы, образуя каркас побуждений личности.

Для решения задачи исследования мотивационных процессов, побуждающих учебную деятельность студентов и в ней развивающихся, мы использовали методику выявления структуры мотивации личности В.Э.Мильмана в специальной модификации, предназначенной для тестирования студентов (Прил. 4). Методика имеет стандартизированный характер и представляет собой психодиагностическую шкалу с утверждениями, которые испытуемые оценивают по 4-балльной шкале. Диагностические оценки теста относятся к семи мотивационным шкалам, совокупность которых и составляет мотивационный профиль личности. В авторском варианте теста при обработке результатов учитываются оценки двух шкал эмоционального поведения, поскольку в задачи нашего исследования не входило изучение эмоционального статуса студентов, мы исключили данные шкалы из процесса обработки.

Шкалы мотивационного профиля: 1) мотивация жизнеобеспечения (П); 2) комфорта (К); 3) социального статуса (С); 4) общения (О); 5) общей активности (Д); 6) творческой активности (ДР); 7) социальной полезности (ДР). Из 14 пунктов теста – 6 направлены на выявление мотивационных характеристик всей сферы жизнедеятельности испытуемого, другие 6 пунктов – на выявление мотивационных ожиданий относительно его учебной деятельности. Кроме того, часть пунктов обращена к диагностике «идеального» состояния мотива («что хотелось бы»), а другая часть – к диагностике «реального» состояния мотивов («что предпочитается в настоящем»).

Участники исследования отвечали на пункты опросника на специальном бланке. Всего в исследовании приняли участие 110 студентов начальных (I и II) курсов обучения Сарапульского политехнического института (табл.7).

Таблица 7.

## Состав участников психодиагностического исследования

Специальность	I курс		II курс		Итого
	Юноши	Девушки	Юноши	Девушки	
120100	4	6	4	12	26
060800	10	3	8	14	35
060500	19	6	19	5	49
Итого	33	15	31	31	110

Участие в исследовании носило добровольный характер, тестирование проходило в групповой форме, время заполнения бланка не ограничивалось. В качестве внутренней шкалы коррекции в отдельных пунктах опросника использовались дополнительные инструкции с просьбой уточнить свой ответ конкретными данными. Следует отметить, что студенты при заполнении бланков использовали систему символов, числовые эквиваленты которых им не сообщались, что дополнительно снижало вероятность целенаправленного искажения ответов по типу «социальной желательности» [133].

### **3.3.1. Сравнительный анализ стандартизированных результатов измерения структуры мотивации по признакам социального возраста и пола**

При анализе эмпирических результатов психодиагностического исследования мотивационно-личностной структуры по схеме В.Э.Мильмана, мы использовали два основных дифференциальных признака – курс обучения («социально-культурный» возраст) и пол. Выбор первого критерия был обусловлен фактом отсутствия различий по паспортному возрасту между студентами первого и второго курса. Поэтому за основу был взят курс обучения, который мы рассматривали как эквивалент «социально-культурного» (далее просто «социального») возраста, вкладывая в это понятие предполагаемые различия в социальном опыте студентов.

Отличительным признаком группы первокурсников можно считать отсутствие у них опыта сдачи сессии, что, по нашему мнению, должно было отразиться определенным образом на результатах исследования.

В авторской схеме обработке каждая из 7 мотивационных шкал представлена в двух измерениях [126; 127; 128]:

1) сфера жизни – общая жизнедеятельность (Ж) и учебная деятельность (У);

2) состояние мотива – «идеальное» (и), соответствующее уровню побуждений и устремлений личности, и «реальное» (р), отражающее представления индивида о степени удовлетворения данного мотива в настоящем, а также объем усилий, которые индивид затрачивает на его реализацию.

С учетом двух измерений индивидуальный результат представляет собой сочетание 28 шкал мотивационного профиля. Математической обработке и статистическому анализу было подвергнуто 110 протоколов. В математико-статистическом анализе использовались непараметрические критерии (U-критерий Манна-Уитни; таблица сопряженности признаков с использованием  $\chi^2$ -критерия), а также с учетом общего объема данных был использован параметрический t-критерий Стьюдента [54; 162].

Усредненные результаты идеальной мотивации в сфере жизнедеятельности у студентов первого и второго курса представлены в табл. 8. Сравнительный математико-статистический анализ (проверка статистической гипотезы об однородности распределений) идеальной и реальной мотивации у студентов первого и второго курса позволил отклонить нулевую гипотезу – уровень реальной мотивации в сфере общей жизнедеятельности значительно ниже идеальной мотивации у студентов обоих курсов (для I курса:  $t=4,34$ ;  $v=94$ ;  $P>0,95$ ; для II курса:  $t=4,28$ ;  $v=122$ ;  $P>0,95$ ). Полученный результат можно объяснить возрастными особенностями, а именно – в 17-18 лет будущее представляется более

радужным, чем настоящее. Одновременно полученный результат характеризует определенное отношение ко времени, для участников исследования будущие результаты (в виде ожиданий, побуждений, устремлений) «оторваны» от настоящего дня. Иными словами, в настоящем не совершаются какие-либо действия для реализации идеальных побуждений.

Таблица 8.

Описательная статистика эмпирических показателей мотивации  
общей жизнедеятельности

	Признаки	I курс	II курс	Юноши	Девушки
	Описательная статистика	n=48	n=62	n=46	n=64
Ж <sub>и</sub>	Среднее	43,71	46,25	46,57	43,58
	Станд.отклонение	8,06	8,5	8,21	8,23
	Медиана	43,5	45,5	46	43
	Минимум	26	24	26	24
	Максимум	60	64	60	64
Ж <sub>р</sub>	Среднее	37,11	38,92	40,39	36,11
	Станд.отклонение	9,1	8,04	9,54	7,56
	Медиана	37	39	42,5	36,5
	Минимум	17	23	19	17
	Максимум	57	58	58	50

Сравнительный анализ результатов первого и второго курсов показал достоверные различия в характере распределения показателей идеальной мотивации, а именно уровень идеальной мотивации (как показатель ожиданий и мотивационных предпочтений) в сфере общей жизнедеятельности у первокурсников выше ( $U_{эмп}=610,5$ ;  $U_{0,05}=927$ ). Вместе с тем, отсутствуют какие-либо различия в уровне реальной мотивации у студентов разных курсов ( $U_{эмп}=1329$ ;  $U_{0,05}=1098$ ). Иными словами, мироощущение первокурсников отличается большей восторженностью и предвкушением значительных достижений в жизни.

Анализ гендерных различий показал, что юноши в целом превосходят девушек по уровню идеальной и реальной мотивации (для идеальной:  $t=1,88$ ;  $v=108$ ;  $P>0,95$ ; для реальной:  $t=2,63$ ;  $v=108$ ;  $P>0,95$ ). Иными словами, юношей отличает от девушек не только большая устремленность в жизни, но и действенный характер этих побуждений.

Дальнейший анализ результатов исследования был направлен на дифференциацию типов мотивационно-потребностных состояний (МПС). За основу мы взяли разницу по модулю между идеальным и реальным показателем для каждой шкалы. Разница в 2 балла рассматривалась нами как состояние «насыщенности» мотива, пребывание его в спокойном состоянии (впоследствии – «Н»). Если идеальное состояние мотива превышает его реальное состояние более чем на 2 балла, подобное мотивационное состояние квалифицировалось нами как «дефицитарное» (впоследствии – «Н»). Причины дефицитарных состояний могут быть различны – отсутствие необходимых средств; недостаточная активность личности; неблагоприятные внешние условия и т.п. Основное отличие этих состояний от «насыщенных» заключается в том, что они «нарушают» спокойную жизнь индивида. Можно предположить, что затяжной характер дефицитарных состояний будет провоцировать появление самых разнообразных способов компенсации (в т.ч. и разрушительных для самого индивида). Наконец, в случае преобладания реального состояния над идеальным (при разнице в 3 балла и более), мы будем говорить об «избыточной» мотивации (впоследствии – «Н»). Поскольку показатель реального состояния мотива отражает не только то, насколько сам индивид расценивает данный мотив удовлетворенным в настоящее время, но и сколько им затрачивается усилий, становится понятным, что «И»-состояния могут свидетельствовать как о повышенной активности индивида, так и о «перерасходе» индивидуальных ресурсов.

Проверка статистической гипотезы о связи признаков – социальный возраст, пол и характер распределения типов МПС, – осуществлялась с

использованием таблиц сопряженности признаков. Статистически достоверной связи между исследуемыми признаками не обнаружено (рис. 5).

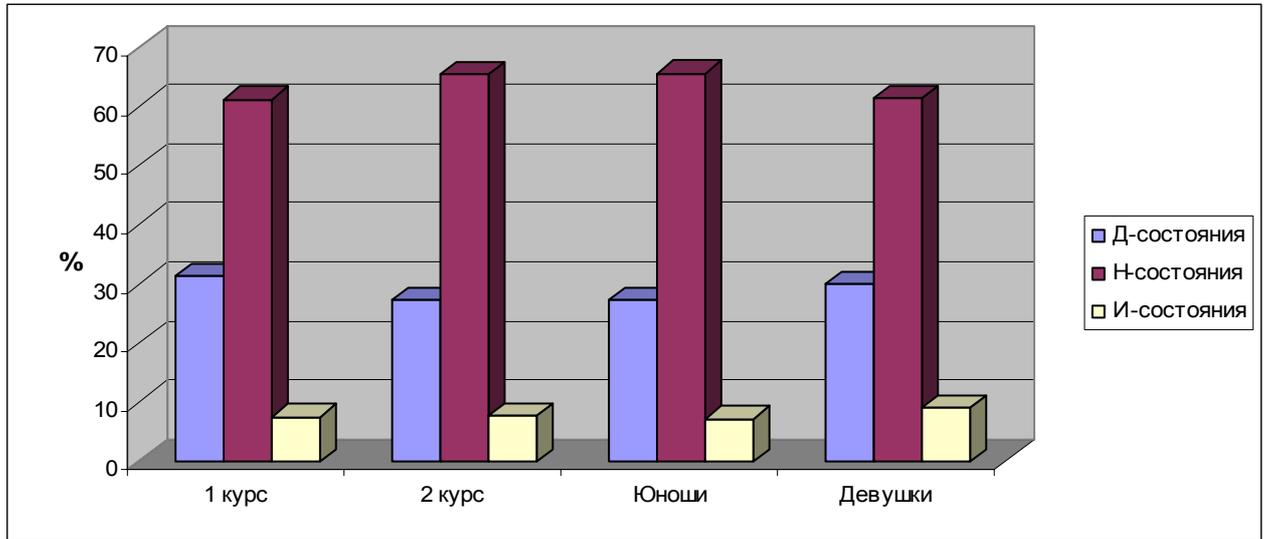


Рис. 5. Распределение типов МПС с учетом социального возраста и пола

Содержательный анализ особенностей распределения МПС у участников исследования показал следующее. Во всех группах преобладают «Н»-состояния, при этом наибольшее количество насыщенных потребностей отмечено: у студентов I курса – по шкалам комфорта и общения (37% от общего числа «Н»-состояний); у студентов II курса – комфорта, общения и активности (49%); у юношей – по шкалам статуса, общей и активности (48%); у девушек – комфорта и общения (37%). На втором месте находятся «Д»-состояния, при этом для юношей и девушек обоих курсов наиболее дефицитными являются поддерживающие потребности (что отражает, в целом, социально-экономическую зависимость молодых людей в этом возрасте). Наибольшее количество «И»-состояний у студентов обоих курсов приходится на шкалу «социальный статус», причем показатели у девушек в два раза превышают таковые у юношей. Данный результат свидетельствует о субъективной значимости статусных характеристик в этом возрасте и позволяет объяснить многие поведенческие девиации в этом возрасте, как

неадекватные, но доступные способы утверждения собственного статуса в группе.

В авторской интерпретации первые три шкалы – мотивы жизнеобеспечения (П), комфорта (К) и социального статуса (С), – рассматриваются как поддерживающие мотивы или мотивы потребительской тенденции. Отличительным свойством этой группы мотивов является то, что их удовлетворение отвечает задачам социальной адаптации. Вторая группа мотивов – общей активности (Д), творческой активности (ДР) и социальной полезности (ОД), – трактуется автором как личностно развивающие мотивы, за которыми стоят потребности личностного роста. Мы использовали авторскую систему обозначений для указанных групп мотивов: ПОМ – потребительские мотивы и ПРМ – производительные мотивы. В аспекте их соотношения можно выделить три варианта:  $ПОМ > ПРМ$ ;  $ПРМ > ПОМ$ ;  $ПРМ = ПОМ$ . Соотношение потребительской и производительной мотивации в разных студенческих группах представлено на рис. 6.

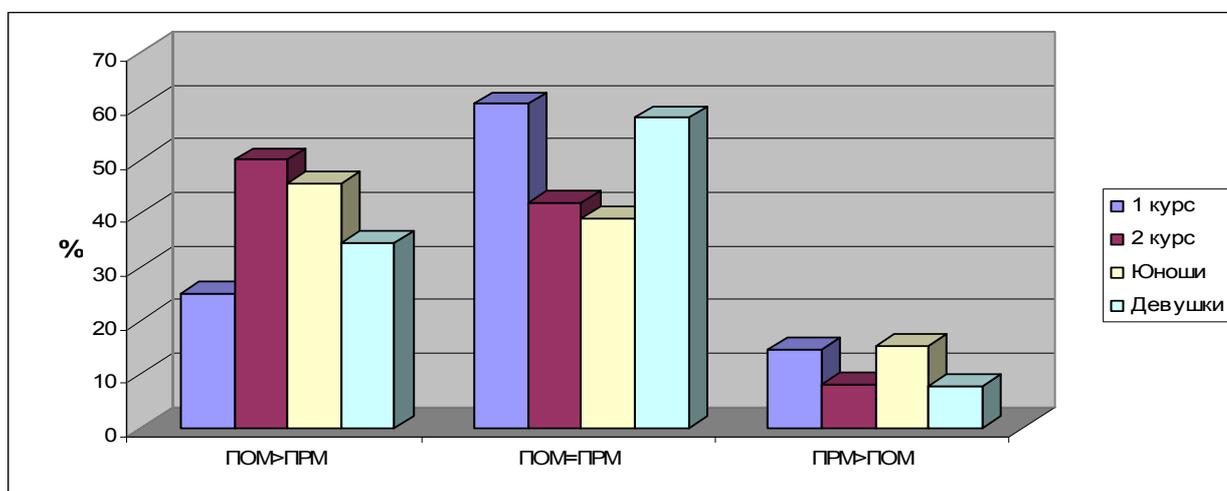


Рис. 6. Соотношение ПОМ и ПРМ в различных студенческих группах

Проверка статистической гипотезы о связи признаков (социальный возраст, пол и характер распределения трех мотивационных групп) показала, что связь между полом и преобладающим видом мотивации достаточно слабая, а между социальным возрастом и преобладающим видом мотивации

существует статистически достоверная связь ( $\chi^2=6,9$ ;  $\nu=2$ ;  $P>0,95$ ). Полученный результат свидетельствует о том, что для студентов второго курса преобладающей в структуре мотивации является группа потребительных мотивов (50% от общего числа).

По аналогичной схеме обработки проводился анализ мотивов учебной деятельности. Показатели описательной статистики для учебной мотивации представлены в табл. 9.

Таблица 9.

Описательная статистика эмпирических показателей учебной мотивации с учетом выделенных признаков

	Признаки	I курс	II курс	Юноши	Девушки
	Описательная статистика	n=48	n=62	n=46	n=64
$U_n$	Среднее	44	40,73	43,37	41,2
	Станд.отклонение	7,03	7,41	7,9	6,95
	Медиана	44	39	43	41,5
	Минимум	29	22	25	22
	Максимум	61	62	62	59
$U_p$	Среднее	41,19	39,15	43,13	37,01
	Станд.отклонение	10	6,3	6,7	9,53
	Медиана	41	40	43	37
	Минимум	19	13	27	13
	Максимум	62	59	62	59

Сравнительный математико-статистический анализ распределения показателей идеальной и реальной мотивации у студентов первого и второго курса не позволил отклонить нулевую гипотезу – статистически достоверных различий между двумя курсами, как в идеальной, так и в реальной мотивации учебной деятельности нет. Вместе с тем, имеются гендерные различия – юноши имеют достоверно более высокие значения реальной учебной мотивации ( $t=2,99$ ;  $\nu=108$ ;  $P>0,95$ ). Полученный результат позволяет

высказать предположение о том, что юноши (в период обучения в вузе) более усердны в учебной деятельности по сравнению с девушками.

Анализ распределения типов МПС с учетом социального возраста и пола, а также проверка статистических гипотез с использованием таблиц сопряженности не обнаружил сильной (статистически достоверной) связи между исследуемыми признаками.

Содержательный анализ особенностей распределения МПС у участников исследования показал картину, идентичную таковой для общей жизнедеятельности: преобладание «Н»-состояний и наименьшее количество «И»-состояний. Распределение насыщенных потребностей имеет следующий вид: у студентов I курса – по шкалам комфорта и творческой активности (33% от общего числа «Н»-состояний); у студентов II курса – комфорта, статуса и общения (45%); у юношей – по шкалам общей активности, социальной полезности, комфорта и статуса (62%); у девушек – комфорта и творческой активности (34%).

Из «Д»-состояний у студентов II курса на первом месте стоят мотивы жизнеобеспечения и социальной полезности; у студентов I курса – статуса, общения и социальной полезности; у девушек – социальной полезности, общения и статуса; у юношей – жизнеобеспечения. Наибольшее количество «И»-состояний у студентов обоих курсов приходится на шкалу «общая активность», причем показатели у девушек более, чем в три раза превышают таковые у юношей.

Распределение потребительной и производительной мотивации в разных студенческих группах представлено на рис. 7.

Проверка статистической гипотезы с использованием таблиц сопряженности не подтвердила наличие статистически достоверной связи между социальным возрастом, полом и преобладающей мотивацией.

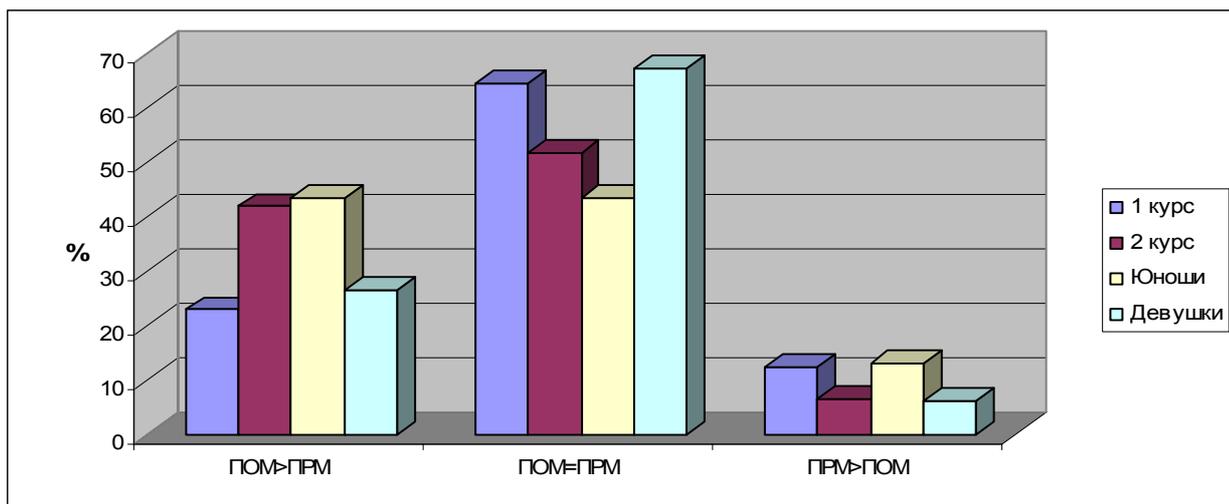


Рис. 7. Соотношение ПОМ и ПРМ для учебной деятельности в различных студенческих группах.

На заключительном этапе был проведен сравнительный анализ мотивационной структуры общей жизнедеятельности и учебной деятельности. Сравнение идеальной и реальной мотивации общей жизнедеятельности и учебной деятельности с использованием t-критерия Стьюдента дало следующие результаты. В группе студентов первого курса не выявлено статистически достоверных различий между исследуемыми показателями, что позволяет высказать предположение о том, что отсутствие соответствующего социального опыта (в сравнении со студентами второго курса) проявляется в недостаточной дифференциации учебной и внеучебной жизни. У студентов второго курса получены достоверные различия для идеальных мотивационных состояний – значения идеальной мотивации для жизнедеятельности выше, чем для учебной деятельности ( $t=2,16$ ;  $v=122$ ;  $P>0,95$ ). Не получено достоверных различий для соответствующих распределений реальной мотивации.

Сравнительный анализ идеальных и реальных мотивационных состояний в группах юношей и девушек выявил наличие достоверных различий в пользу идеальной мотивации общей жизнедеятельности – в обеих группах она выше по сравнению с соответствующими показателями учебной

деятельности (для юношей:  $t=1,9$ ;  $v=90$ ;  $P>0,95$ ; для девушек:  $t=1,71$ ;  $v=126$ ;  $P>0,95$ ). Для соответствующих распределений реальной мотивации статистически достоверных различий с учетом гендерного признака не выявлено. В качестве объяснения полученных результатов можно высказать предположение о том, что временная ограниченность учебной деятельности в вузе (по сравнению с жизненными перспективами) препятствует мотивационному расширению в этой сфере.

Не получила подтверждения статистическая гипотеза о связи различных сфер деятельности и соответствующего распределения типов МПС. Также не получила статистического подтверждения гипотеза о характере распределения потребительной и производительной мотивации в общей жизнедеятельности студентов и их учебной деятельности.

### **3.3.2. Психологические факторы, определяющие тип мотивационной структуры личности**

Дальнейший статистический анализ и обработка данных проводились с использованием компьютерной версии STATISTICA, адаптированной к среде Windows [29].

Математическая задача на данном этапе обработки результатов психодиагностического исследования формулировалась как анализ первичных результатов по выявлению главных мотивационных факторов, определяющих мотивационную структуру личности. Как известно, основная задача факторного анализа состоит в том, чтобы «не иметь дело с большим количеством эмпирических признаков, а обнаружить то небольшое количество общих факторов, которые существенным образом влияют на признаки» [29, с.93]. Использовался метод главных компонент, при котором критерием оптимальности оценки факторных нагрузок выступал минимум

расхождения между двумя матрицами (исходной ковариационной и матрицей оценивания нагрузок).

В целях проведения факторного анализа шкалы мотивационного профиля были объединены по критерию функциональной тенденции [126; 127; 128]. Согласно схеме В.Э.Мильмана, шкалы поддержания жизнеобеспечения (П), комфорта (К) и социального статуса (С) были определены как тенденция поддержания жизнедеятельности и социального существования личности или «потребительная тенденция» (ПОТ). Вторая группа мотивов – общая активность (Д), творческая активность (ДР) и общественная полезность (ОД), – была определена как личностно развивающая или «производительная тенденция» (ПРТ). Направленность на общение (О) рассматривалась как самостоятельный мотивационный фактор. В результате 28 первичных шкал индивидуального мотивационного профиля были объединены в 6 многомерных переменных (табл. 10).

Таблица 10.

Перевод первичных результатов мотивационного профиля в переменные факторного анализа

№	I*	II**	III***	IV****	№	I	II	III	IV
1	Ж	И	П	ПОТЖ <sub>1</sub>	15	У	И	П	ПОТУ <sub>1</sub>
2	Ж	И	К	ПОТЖ <sub>2</sub>	16	У	И	К	ПОТУ <sub>2</sub>
3	Ж	И	С	ПОТЖ <sub>3</sub>	17	У	И	С	ПОТУ <sub>3</sub>
4	Ж	И	О	ОЖ <sub>1</sub>	18	У	И	О	ОУ <sub>1</sub>
5	Ж	И	Д	ПРТЖ <sub>1</sub>	19	У	И	Д	ПРТУ <sub>1</sub>
6	Ж	И	ДР	ПРТЖ <sub>2</sub>	20	У	И	ДР	ПРТУ <sub>2</sub>
7	Ж	И	ОД	ПРТЖ <sub>3</sub>	21	У	И	ОД	ПРТУ <sub>3</sub>
8	Ж	Р	П	ПОТЖ <sub>12</sub>	22	У	Р	П	ПОТУ <sub>12</sub>
9	Ж	Р	К	ПОТЖ <sub>22</sub>	23	У	Р	К	ПОТУ <sub>22</sub>
10	Ж	Р	С	ПОТЖ <sub>32</sub>	24	У	Р	С	ПОТУ <sub>32</sub>
11	Ж	Р	О	ОЖ <sub>12</sub>	25	У	Р	О	ОУ <sub>12</sub>
12	Ж	Р	Д	ПРТЖ <sub>12</sub>	26	У	Р	Д	ПРТУ <sub>12</sub>
13	Ж	Р	ДР	ПРТЖ <sub>22</sub>	27	У	Р	ДР	ПРТУ <sub>22</sub>
14	Ж	Р	ОД	ПРТЖ <sub>32</sub>	28	У	Р	ОД	ПРТУ <sub>32</sub>

\* – подшкалы (Ж – общежитейская, У – учебная);

\*\* – состояния мотива (И – идеальное, Р – реальное);

\*\*\* – шкалы мотивационного профиля;

\*\*\*\* – переменная факторного анализа

Для выбора числа факторов использовались два критерия. Первый – графический критерий Scree-test («критерий каменной сыпи»), второй – иерархический анализ косоугольных факторов. В результате процедуры иерархического анализа косоугольных факторов было выделено 2 первичных и 7 вторичных факторов. Дальнейшая нормализация факторных нагрузок (посредством деления на корень квадратный из соответствующей общности) и их вращение методом Varimax привели к выделению восьми основных факторов. В табл. 11 приведены факторные нагрузки для выделенных многомерных переменных, а ниже приведена содержательная интерпретация полученные результаты в терминах мотивационной структуры.

Таблица 11.

Факторные нагрузки для переменных после применения процедур нормализации и вращения факторов.

	Fctr 1	Fctr 2	Fctr 3	Fctr 4	Fctr 5	Fctr 6	Fctr 7	Fctr 8
ПОТЖ <sub>1</sub>	0,037	0,097	0,478*	0,419	0,301	0,154	-0,016	0,076
ПОТЖ <sub>2</sub>	-0,134	0,090	-0,017	0,152	0,356	0,718*	0,193	0,118
ПОТЖ <sub>3</sub>	0,013	0,223	0,155	0,490	-0,022	0,122	0,540*	0,067
ОЖ <sub>1</sub>	0,369	0,114	-0,103	0,310	0,075	0,364	0,499*	0,296
ПРТЖ <sub>1</sub>	0,615*	0,0980	0,378	-0,151	-0,023	-0,095	0,249	-0,145
ПРТЖ <sub>2</sub>	0,397	-0,119	0,226	0,174	-0,175	-0,350	0,483*	0,015
ПРТЖ <sub>3</sub>	0,700*	0,036	0,088	0,048	-0,060	-0,058	0,216	0,259
ПОТЖ <sub>12</sub>	0,242	-0,008	0,643*	0,133	0,109	0,215	0,104	-0,036
ПОТЖ <sub>22</sub>	0,010	0,257	0,184	0,099	0,002	0,741*	-0,010	0,209
ПОТЖ <sub>32</sub>	0,076	0,822*	0,201	0,081	0,044	0,150	-0,004	0,137
ОЖ <sub>12</sub>	0,076	0,625*	-0,384	0,106	0,092	0,318	0,088	0,238
ПРТЖ <sub>12</sub>	0,454	0,020	0,532*	0,132	0,011	0,330	0,277	-0,237
ПРТЖ <sub>22</sub>	0,471	0,103	0,565*	0,034	-0,282	0,192	0,087	-0,081
ПРТЖ <sub>32</sub>	0,510*	-0,110	0,195	0,034	-0,167	0,190	0,495	0,177
ПОТУ <sub>1</sub>	0,131	-0,001	0,113	0,849*	0,081	0,115	0,005	-0,006

Продолжение табл.11

ПОТУ <sub>2</sub>	0,136	-0,140	0,016	0,196	0,769*	0,249	-0,056	-0,007
ПОТУ <sub>3</sub>	0,051	0,074	0,093	0,769*	0,028	0,087	0,107	0,105
ОУ <sub>1</sub>	-0,021	0,241	0,053	-0,031	0,814*	0,040	0,175	0,132
ПРТУ <sub>1</sub>	0,148	0,034	0,172	-0,032	0,245	0,045	0,771*	0,059
ПРТУ <sub>2</sub>	0,643*	0,192	0,149	0,103	0,149	-0,097	-0,002	0,110
ПРТУ <sub>3</sub>	0,715*	-0,056	0,006	0,290	0,142	0,257	0,042	0,072
ПОТУ <sub>12</sub>	0,274	-0,168	0,609*	0,006	-0,123	-0,026	0,238	0,240
ПОТУ <sub>22</sub>	0,172	0,161	0,174	0,113	0,151	0,332	-0,022	0,706*
ПОТУ <sub>32</sub>	-0,084	0,323	0,675*	0,183	0,116	-0,059	0,024	0,206
ОУ <sub>12</sub>	0,131	0,215	0,190	0,060	0,050	0,051	0,182	0,791*
ПРТУ <sub>12</sub>	0,084	0,021	0,682*	0,011	-0,034	0,059	0,203	0,351
ПРТУ <sub>22</sub>	0,495	-0,177	0,569*	0,177	0,120	-0,084	-0,029	0,190
ПРТУ <sub>32</sub>	0,439*	-0,150	0,253	0,105	0,008	0,190	0,396	0,397

\* обозначены главные компоненты (переменные) данного фактора

Фактор 1. Наибольшие значения здесь имеют переменные ПРТЖ<sub>1</sub>, ПРТЖ<sub>3</sub>, ПРТЖ<sub>32</sub>, ПРТУ<sub>2</sub>, ПРТУ<sub>3</sub>, ПРТУ<sub>32</sub>, которые соответствуют мотивационным шкалам личностно развивающей тенденции. Речь идет о высоком уровне общей активности, которая в учебной деятельности проявляется как потребность в творческой активности; вторым отличительным признаком данного фактора можно назвать высокий уровень устремлений к общественно полезной деятельности (в учебе и жизни) и значительные реально затрачиваемые для этого усилия. Следовательно, общий фактор 1 естественно назвать фактором бескорыстной активности.

Фактор 2. Наибольшие значения по данному фактору имеют две переменные – ПОТЖ<sub>32</sub> и ОЖ<sub>12</sub>. Первая переменная относится к реальной потребительной тенденции в общей жизнедеятельности. Речь идет о доминировании мотива социального статуса в жизнедеятельности, на реализацию которого, по всей видимости, затрачиваются значительные усилия. Поскольку в авторской интерпретации направленность на общение («О») как самостоятельный мотивационный фактор может «в равной степени служить целям сугубо индивидуального характера (потребительское

общение), так и целям развития и интеграции личности» [практ,с.29], мы сочли целесообразным проинтерпретировать данную переменную в качестве реального средства удовлетворения потребности в социальном статусе. Иными словами, реальное общение (в рамках второго фактора) имеет выраженный прагматичный характер, выступая средством реализации статусных амбиций. Таким образом, фактор 2 можно обозначить как фактор социального статуса.

Фактор 3. Сложный по структуре фактор, сочетающий в себе переменные потребительных и производительных тенденций – ПОТЖ<sub>1</sub>, ПОТЖ<sub>12</sub>, ПРТЖ<sub>12</sub>, ПРТЖ<sub>22</sub>, ПОТУ<sub>12</sub>, ПОТУ<sub>32</sub>, ПРТУ<sub>12</sub>, ПРТУ<sub>22</sub>. Другой особенностью данного фактора является преобладание шкал с высокой факторной нагрузкой, отражающих реальное состояние мотивов. Речь идет о стремлении и реализации поддерживающих мотивов, как в жизни, так и в учебе. Большое значение имеют удовлетворенные мотивы общей активности и творческой активности в обеих сферах жизнедеятельности. Кроме того, высокое значение имеет мотив реального социального статуса в учебной деятельности. Перечисленные показатели предъявляют повышенные требования к уровню эргичности и общей продуктивности субъекта. Поэтому мы сочли возможным назвать данную группу переменных фактором продуктивности.

Фактор 4. Отличается высокими значениями переменных, отражающих потребительные тенденции, – ПОТУ<sub>1</sub>, ПОТУ<sub>3</sub>. Обе переменные связаны со шкалами «идеального» состояния мотивов – стремление к поддержке и статусу в учебной деятельности. Фактор получил название стремления к поддержке и статусу в учебе.

Фактор 5. Аналогично предыдущему фактору, отличается высокими значениями потребительной тенденции в виде стремления к комфорту, которое дополнено «идеальной» значимостью общения с одноклассниками, –

ПОТУ<sub>2</sub>, ОУ<sub>1</sub>. Фактор получил название стремления к комфорту и общению в учебе.

Фактор 6. В структуре фактора две переменные имеют высокую нагрузку – ПОТЖ<sub>2</sub> и ПОТЖ<sub>22</sub>. Отличительным признаком данного фактора можно считать сочетание стремления к жизненному комфорту и соответствующими усилиями со стороны субъекта, направленных на достижение и поддержание такого состояния. Поэтому фактор получил название фактор жизненного комфорта.

Фактор 7. Все переменные, имеющие высокие значения нагрузки по данному фактору, представляют «идеальное» состояние соответствующих мотивов, – ПОТЖ<sub>3</sub>, ОЖ<sub>1</sub>, ПРТЖ<sub>2</sub>, ПРТУ<sub>1</sub>. Иными словами, фактор отражает индивидуальные устремления, а не реальные достижения. Это – стремление к статусу, общению и творческой активности в жизни. Следует отметить, что все три составляющие в сумме характеризуют лидерские наклонности личности. Поэтому перечисленный комплекс можно рассматривать как «скрытое» желание социального лидерства. В факторном пространстве большое значение имеет переменная, связанная с идеальным мотивом общей активности в учебной деятельности. Можно предположить, что за этим стоит недостаточно дифференцированное отношение к учебной деятельности. Анализ перечисленных переменных позволил рассматривать данный фактор как фактор недифференцированного стремления к социальной активности.

Фактор 8. Фактор представлен двумя переменными, имеющих высокую нагрузку и отражающих потребительскую тенденцию в учебной деятельности, – ПОТУ<sub>22</sub> и ОУ<sub>12</sub>. Речь идет о реально переживаемом комфорте в учебной деятельности и соответствующих усилиях, направленных на его поддержание. Присутствие в этом факторе шкалы реального общения позволяет предположить, что «комфортное» обучение невозможно в данном случае вне общения с одноклассниками (своеобразный синдром

«студенческого сибаритства»). Мы посчитали возможным назвать его фактором комфортного обучения.

Таким образом, полученные в результате статистического анализа восемь мотивационных групп, по-видимому, можно рассматривать в качестве ведущих или доминирующих мотивационных факторов, определяющих соответствующее формирование мотивационной структуры личности.

Дальнейший содержательный анализ мотивационных факторов позволяет объединить их в две (количественно неравные) группы – мотивационные факторы «идеальных» желаний и мотивационные факторы «реальных» возможностей. В первую группу вошли факторы стремления к поддержке и статусу в учебе (фактор 4), стремления к комфорту и общению в учебе (фактор 5), недифференцированного стремления к социальной активности (фактор 7). В качестве отличительных признаков данной мотивационной группы можно назвать два: 1) наличие в ней мотивационных факторов с высокими значениями шкал «идеальных» состояний; 2) преобладание шкал, характеризующих функциональный приоритет потребительных тенденций у личности.

Вторую группу – «реальных возможностей» – составили факторы бескорыстной активности (фактор 1), социального статуса (фактор 2), продуктивности (фактор 3), жизненного комфорта (фактор 6), комфортного обучения (фактор 8). Отличительными признаками данной группы мотивационных факторов являются: 1) сочетание шкал, имеющих высокие значения факторной нагрузки, характеризующих идеальную и реальную мотивацию; 2) сочетание потребительной и личностно развивающей тенденции в факторной структуре.

Сравнительный анализ выделенных двух групп мотивационных факторов позволяет высказать предположение о том, что потребительная тенденция в виде стремления к поддержке жизнеобеспечения, комфорту и социальному статусу, имеет вероятность быть «закапсулированной» на

уровне устремлений и побуждений личности, тем самым, оказаться изолированной от личностной активности, реализующей эти побуждения.

Результаты факторного анализа позволяют перейти к решению следующей исследовательской задачи – классификации участников исследования по индивидуальным показателям мотивационной структуры.

### 3.3.3. Психологический анализ различных видов мотивационно-личностных структур у студентов

В целях дифференциации, описания и анализа различных видов мотивационного отношения к учебной деятельности и жизнедеятельности в целом среди студентов были использованы математические процедуры и методы кластерного анализа (метод k-средних). В результате кластерного анализа были выделены 8 групп, с соответствующим видом мотивационно-личностной структуры. Групповые средние значения, полученные для каждой из 28 мотивационных шкал приведены в табл. 12.

Таблица 12.

Групповые средние значения по каждой мотивационной шкале

Шкала	Кластеры							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Пжи	<b>8,58</b>	<b>8,37</b>	<b>8,37</b>	6,93	<b>7,45</b>	6,78	6,53	<b>8,75</b>
Кжи	<b>8,05</b>	7,42	5,95	6,29	<b>8,27</b>	5,55	6,8	<b>10,75</b>
Сжи	<b>7,58</b>	7,11	5,26	5,29	5,09	2,56	5,27	8,25
Ожи	<b>8,42</b>	<b>8,05</b>	6,26	5,14	<b>7,18</b>	4,67	6,47	6
Джи	5,05	<b>8,47</b>	6,05	5	4,55	2,33	6	3,5
ДРжи	6,37	<b>8,58</b>	6,89	3,29	4,36	5,44	5,87	3,75
ОДжи	6,05	<b>7,84</b>	5,26	4,64	6	4,33	5,47	3,5
Пжр	4,47	6,47	4,05	4	3,64	2,89	2,2	6
Кжр	<b>8,32</b>	7,42	5,47	6,93	7,18	4,78	5,67	<b>9,25</b>
Сжр	6,63	6,53	5,05	6	7,45	3	6	<b>8,25</b>
Ожр	<b>7,63</b>	6,21	5,37	6,07	<b>8,55</b>	4,56	7,13	<b>8,75</b>
Джр	5,89	<b>8,11</b>	5,42	3,71	5,18	2,89	3,6	6
ДРжр	5,42	<b>7,68</b>	5,11	5,36	5,09	3,33	3,27	4,5

Продолжение табл.12

ОДжр	4,11	5,89	3,84	2,79	4,09	2,33	2,67	2,25
Пуи	6,84	6,37	6,21	5,5	6,09	4,44	4,2	7
Куи	4,79	4,89	4,58	4,36	5,18	3,67	4,33	7,25
Суи	<b>8,84</b>	<b>8,47</b>	<b>8,68</b>	<b>7,71</b>	<b>7,55</b>	6,11	6,27	<b>9,5</b>
Оуи	7,37	6,89	6,84	5,99	7,45	5,99	6,93	<b>9,75</b>
Дуи	5,53	6,53	5,32	3,07	3,91	2,78	4,93	5,5
ДРуи	<b>8,05</b>	<b>8,63</b>	<b>7,47</b>	6,14	6,45	6	7	<b>7,75</b>
ОДуи	5,47	6,05	4,05	3,14	4,73	3,11	4,27	4,25
Пур	6,32	<b>7,63</b>	6,32	5,21	3,55	4,33	5,07	5
Кур	6,53	5,58	3,47	4,29	5,73	3,56	3,6	4,75
Сур	<b>8,16</b>	<b>7,84</b>	7,21	6,86	5,45	5,22	5,07	<b>9,5</b>
Оур	7,11	7	4,95	4,5	6,36	4,44	4	5
Дур	6,95	<b>8,21</b>	6,63	6	5,18	5,56	4,87	6,75
ДРур	<b>7,58</b>	<b>9,21</b>	<b>7,68</b>	<b>7,07</b>	5,64	5,56	5,13	6
ОДур	4,21	6,58	2,79	2,64	3,18	1,67	2,2	3

Предметно-содержательный анализ каждой группы осуществлялся с учетом следующих показателей:

– среднее суммарное значение (по группе) показателей идеальной и реальной мотивации для двух сфер – общей жизнедеятельности и учебной деятельности ( $\Sigma Ж_{и}$ ;  $\Sigma Ж_{р}$ ;  $\Sigma У_{и}$ ;  $\Sigma У_{р}$ );

– общее количество дефицитарной мотивации ( $M_{и} - M_{р} > 2$ ) по группе;

– общее количество избыточной мотивации ( $M_{р} - M_{и} > 2$ ) по группе;

– число случаев совпадения значений потребительной и производительной мотивации в группе:  $ПОМ = ПРМ$  ( $ПОМ - ПРМ \leq 4$ );

– число случаев преобладания потребительной мотивации в группе:  $ПОМ > ПРМ$  ( $ПОМ - ПРМ > 4$ );

– число случаев преобладания производительной мотивации в группе:  $ПРМ > ПОМ$  ( $ПРМ - ПОМ > 4$ ).

Перейдем к содержательному анализу выделенных студенческих групп. В табл. 13 приведены суммарные показатели идеальной и реальной мотивации в выделенных группах.

Таблица 13.

Средние показатели идеальной и реальной мотивации для двух сфер – общей жизнедеятельности и учебной деятельности

Группы	юноши	девушки	$\Sigma J_{и}$	$\Sigma J_{р}$	$\Sigma Y_{и}$	$\Sigma Y_{р}$
I	8	11	49,05	42,47	46,95	47
II	12	7	54,42	47,63	47,37	50,95
III	10	9	44	34,32	43,16	38,89
IV	5	9	36,57	34,86	35,93	36,57
V	1	10	42,82	41,18	41,36	35,09
VI	2	7	31,56	23,67	32,11	30,33
VII	5	10	41,87	29,8	38,73	30,73
VIII	3	1	44,5	45	51	40

Участников первой группы (общее количество – 19) отличают высокие значения «идеальных» устремления в общежитической сфере к предметам социальной адаптации – комфорту, поддержанию жизнеобеспечения, социальному статусу, общению. Реальное удовлетворение получают только мотивы комфорта и общения. Различия в значениях идеальной и реальной жизненной мотивации статистически достоверны – у представителей данной группы преобладают жизненные побуждения над их реализацией ( $t=4,16$ ;  $v=36$ ;  $P>0,95$ ). В учебной деятельности отмечается совпадение идеальной и реальной мотивации по показателям социального статуса и творческой активности. Различий в распределении показателей реальной и идеальной мотивации нет. Таким образом, можно говорить о высоком уровне учебной реализации участников первой группы в учебной деятельности.

Состав второй группы ( $n=19$ ) на 63% представлен юношами. Участников группы отличает преобладание личностно-развивающей (производительной) мотивации в жизни – высокие значения идеальной мотивации по показателям общей активности, творческой активности и общественной полезности. В реальной жизнедеятельности удовлетворение получают мотивы активности и творчества. Различия в распределении показателей идеальной и реальной

жизненной мотивации статистически достоверны ( $t=3,1$ ;  $v=36$ ;  $P>0,95$ ). В учебной деятельности ребят отличает устремление к подтверждению статуса и творческой самореализации, что реализуется на уровне реальной мотивации соответствующими усилиями (о чем говорит показатель общей активности в реальной учебной деятельности). В распределении идеальных и реальных показателей учебной деятельности различий нет. Отличительными признаками этой группы по сравнению с первой группой являются: 1) уровень идеальной и реальной мотивации общей жизнедеятельности во второй группе достоверно выше ( $t=2,76$  и  $t=2,75$ ;  $v=36$ ;  $P>0,95$ ); 2) показатели реальной мотивации в учебной деятельности достоверно выше ( $t=1,94$ ;  $v=36$ ;  $P>0,95$ ), что свидетельствует о больших усилиях представителей второй группы, затрачиваемых на учебу; 3) наличие случаев развивающей мотивации (32%), которых в первой группе не отмечено вовсе (рис. 8).

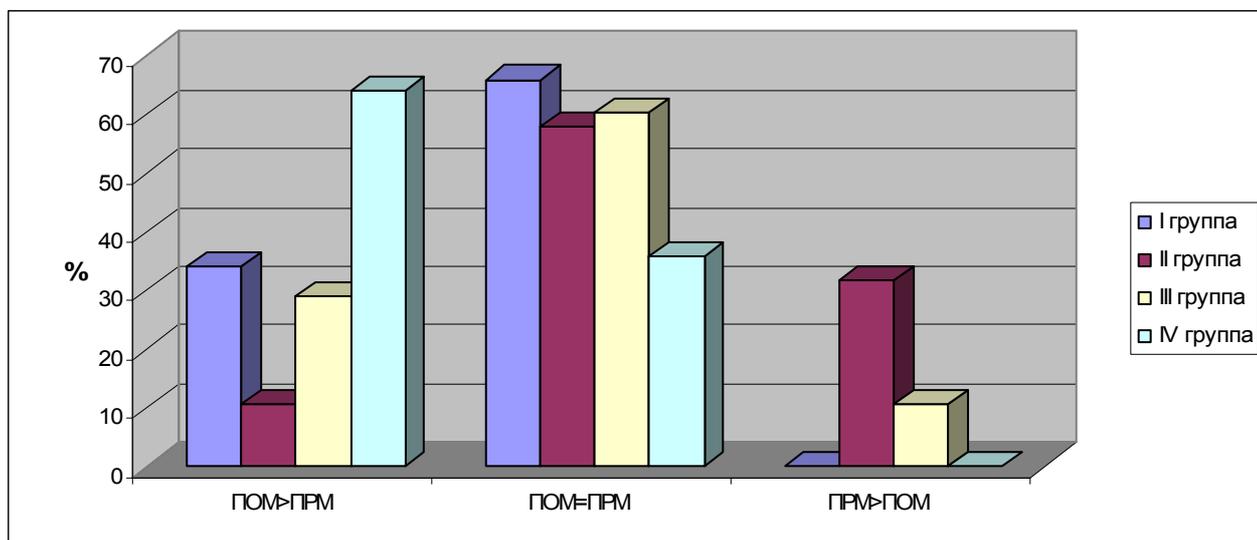


Рис. 8. Соотношение потребительской и лично развивающей мотивации в I, II, III и IV группах

Участники третьей группы ( $n=19$ ) в сфере общей жизнедеятельности ориентированы на поддержание жизнедеятельности (идеальная мотивация), которое не получает реализации в реальной мотивации. В целом, уровень

реальной мотивации в жизни снижен (табл. 13). Различия между идеальной и реальной мотивацией в сфере жизнедеятельности статистически достоверны ( $t=5,99$ ;  $v=36$ ;  $P>0,95$ ). В учебной деятельности – побуждения к творческой активности и статусные устремления, из которых реализованы лишь мотивы творческой активности (или затрачиваются соответствующие усилия). Различия в показателях идеальной и реальной мотивации учебной деятельности также достоверны ( $t=2,51$ ;  $v=36$ ;  $P>0,95$ ). Таким образом, для представителей третьей группы характерно преобладание идеальной мотивации в обеих сферах жизни, которая не получает соответствующего подтверждения на реальном уровне. По показателям соотношения потребительной и личностно развивающей мотивации представители данной группы статистически достоверно отличаются меньшим количеством развивающей мотивации в сравнении со второй группой ( $\chi^2=7,29$ ;  $v=36$ ;  $P>0,95$ ) и не имеют различий по аналогичным показателям первой группы (рис. 8).

Участники четвертой группы ( $n=14$ ) имеют сниженные показатели мотивационной силы, как в сфере общей жизнедеятельности, так и в сфере учебной деятельности. Статистически достоверных различий в распределении суммарных значений идеальной и реальной мотивации в обеих сферах не обнаружено. Отмечается преобладание потребительной мотивации (64% случаев) и отсутствие случаев преобладания производительной или личностно развивающей мотивации.

В составе пятой группы ( $n=11$ ) 91% составляют девушки, что, по-видимому, и определило мотивационные особенности данной группы – преимущественную ориентацию в жизни на удовлетворение мотивов поддержания жизнеобеспечения, комфорта и общения. Показатели реальной мотивации подтверждают наличие соответствующих усилий и достижений в жизни (отсутствие различий в распределении показателей идеальной и реальной мотивации в жизни). В учебной деятельности большое значение

придается статусу, однако данное стремление не получает подтверждения в реальной мотивации, различия между двумя видами мотивации в учебной деятельности статистически достоверны ( $t=4,02$ ;  $v=20$ ;  $P>0,95$ ). Отмечено преобладание потребительской мотивации (рис. 9).

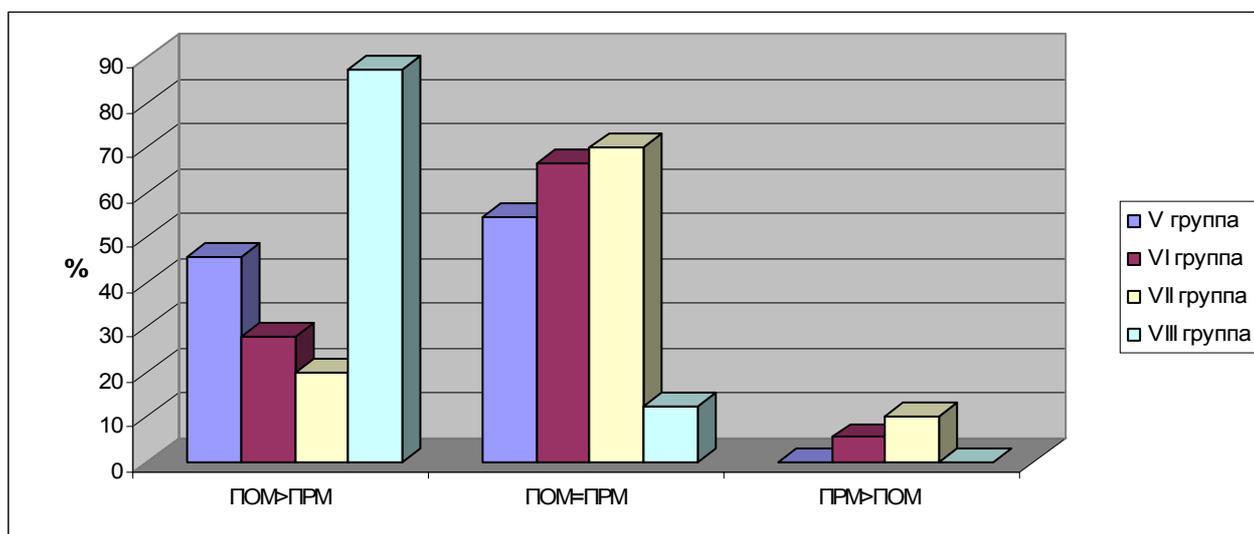


Рис. 9. Соотношение потребительской и лично развивающей мотивации в V, VI, VII и VIII

Участников шестой группы ( $n=9$ ) отличают сниженные значения по всем показателям мотивационной шкалы. Однако, в отличие от результатов четвертой группы, имеются статистически достоверные различия в распределении показателей идеальной и реальной мотивации в сфере общей жизнедеятельности ( $t=4,17$ ;  $v=16$ ;  $P>0,95$ ). Для учебной деятельности подобных различий не установлено.

В седьмой группе ( $n=15$ ) отмечаются более высокие показатели мотивационной силы, чем в предыдущей группе. Участники данной группы не отличаются высокими значениями по отдельным шкалам, однако их отличительной чертой можно считать статистически достоверное преобладание идеальной мотивации по обеим сферам жизни (группа «тихих мечтателей»). Для общей жизнедеятельности –  $t=5,45$ ;  $v=28$ ;  $P>0,95$ , для учебной деятельности –  $t=3,95$ ;  $v=28$ ;  $P>0,95$ .

В состав восьмой группы вошло четыре человека, трое из которых – юноши. Отмечено выраженное преобладание потребительной мотивации в обеих сферах (жизненной и учебной), на фоне которой отмечается соответствие реальной и идеальной мотивации друг другу. В учебной деятельности большое значение придается реальному статусу. В целом, несмотря на отсутствие статистически достоверных различий в распределении показателей идеальной и реальной мотивации, мотивационные значения реальной учебной деятельности уступают таковым в идеале. Последнее можно объяснить соответствующими приоритетами и мотивационными установками студентов данной группы в жизни.

Таким образом, проведенный психологический анализ различных видов мотивационно-личностных структур у студентов позволяет сделать несколько замечаний в качестве предварительных выводов. Первое замечание касается мотивационных факторов, которые были выделены и описаны в предыдущем параграфе, и их влияния на формирование мотивационной структуры предпочтений у студентов. В каждой выделенной группе студентов угадывается приоритетное действие определенного мотивационного фактора (при влиянии и других факторов). Так, в мотивационной структуре студентов второй группы отмечено сильное влияние фактора продуктивности, в то время как для мотивационных предпочтений студентов первой группы определяющим является фактор жизненного комфорта. Следует отметить, что с ослаблением мотивационного статуса группы действие отдельных факторов становится «размытым» и неузнаваемым; к таким группам следует отнести четвертую и шестую группу.

Наконец, в качестве отдельного результата на данном этапе анализа следует рассматривать предположение о том, что высокие значения учебной мотивации у участников исследования не наблюдаются изолированно, – они входят в общую структуру высокой жизненной активности студента, одним

из отличительных признаков которой является «потребительная жадность» к жизни в целом.

### **3.3.4. Взаимосвязь между общей структурой мотивации студента, преобладающими мотивационными установками и учебной успеваемостью по математическим дисциплинам**

На заключительном этапе анализа результатов психодиагностического исследования решалась психологическая задача – как связаны между собой вид мотивационно-личностной структуры, успеваемость по математике и экспертная оценка математической компетенции студента.

Поскольку экспертная оценка имела преимущественно субъективный характер (содержательные характеристики выделенных уровней математической компетентности были основаны на личном опыте работы эксперта в качестве преподавателя математики у исследуемых студентов), естественно предположить, что фактор восприятия индивидуальных особенностей студента оказал влияние на конечную оценку. Проверка статистической гипотезы об отсутствии связи признаков осуществлялась с использованием таблиц сопряженности. Следует отметить, что количество студентов, принимавших участие в разных исследованиях, изменялось по независящим от исследователя причинам (болезни студентов, посещение военкомата в этот день и т.п.). Кроме того, само участие во всех исследованиях имело добровольный характер, и это каждый раз подчеркивалось. Поэтому на данном этапе анализа из общего числа были исключены участники восьмой группы вследствие неполноты протокольных данных. Гипотеза об отсутствии связи была отвергнута ( $\chi^2=22,19$ ;  $\nu=12$ ;  $P>0,95$ ): уровень мотивационной активности студента, равно как и его

интерес к предмету, оказываются реальными переменными, влияющими на оценку преподавателя.

На рис. 10 показано, что студенты с высоким уровнем математической компетентности находятся в первых трех группах, которые отличаются высокими показателями идеальной и/или реальной мотивации, что, безусловно, находит свое отражение в уровне учебной активности студента.

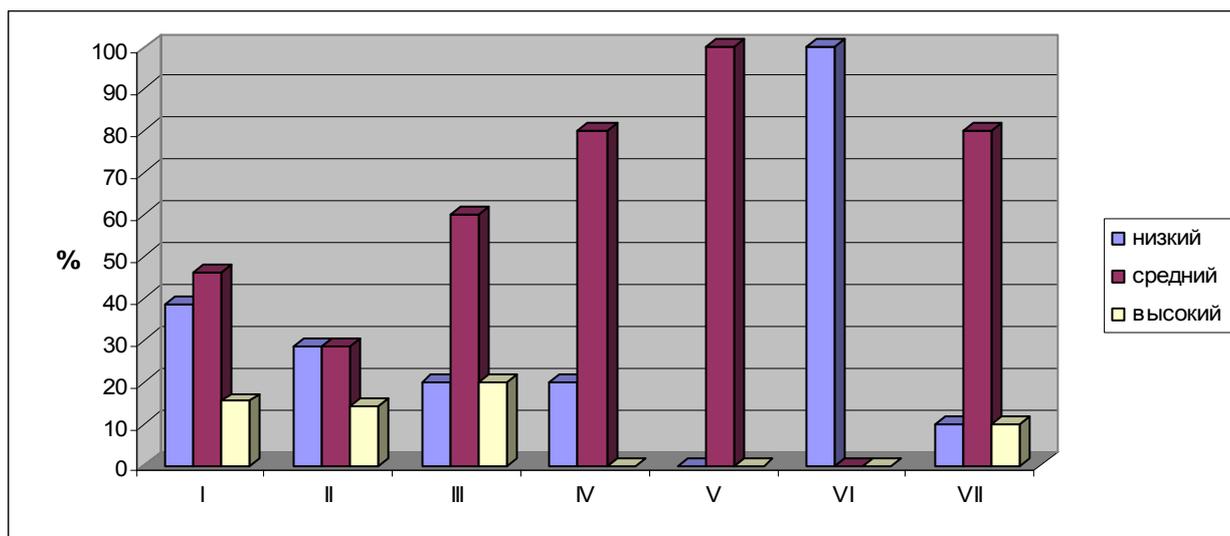


Рис. 10. Распределение показателей математической компетентности студентов (по результатам экспертной оценки) в выделенных группах

Обращает на себя внимание распределение показателя среднего уровня математической компетентности, отличительным признаком которого является отсутствие у студента особого интереса к математическим дисциплинам. На приведенной диаграмме видно, что по мере снижения реальной мотивации (от III к VII группе) частота встречаемости среднего уровня возрастает. Распределение показателей низкой компетентности имеет неравномерный характер: 55% приходится на первые две группы и 20% – на состав шестой группы. Если низкий уровень компетентности участников VI группы имеет причиной сниженный побудительный потенциал в целом, то экспертная оценка представителей первых двух групп основана, по-видимому, на своеобразном «игнорировании» математических дисциплин

этими студентами (причины этого могут быть разные – наличие пробелов в знании, непонимание способа преподавания и т.п.).

Гипотеза об отсутствии связи между видом мотивационной структуры личности студента и показателем его успеваемости по математическим дисциплинам (в качестве которого использовался балл, полученный на математическом тестировании) получила подтверждение. Следует учитывать вмешательство таких внешних факторов, как наличие разноуровневых задач (и возможность их выбора), а также различия в условиях проведения математического эксперимента для первого и второго курса.

Использование таблиц сопряженных признаков позволило установить связь между видом индивидуальной мотивационной структуры личности студента и преобладающим мотивационно-потребностным состоянием ( $\chi^2=24,52$ ;  $\nu=7$ ;  $P>0,95$ ). Согласно полученным данным (рис.11), наиболее высокие значения «Д»-состояний отмечаются у студентов III и VII группы, для обеих групп характерны высокие значения идеальной мотивации на фоне преобладания потребительной мотивации.

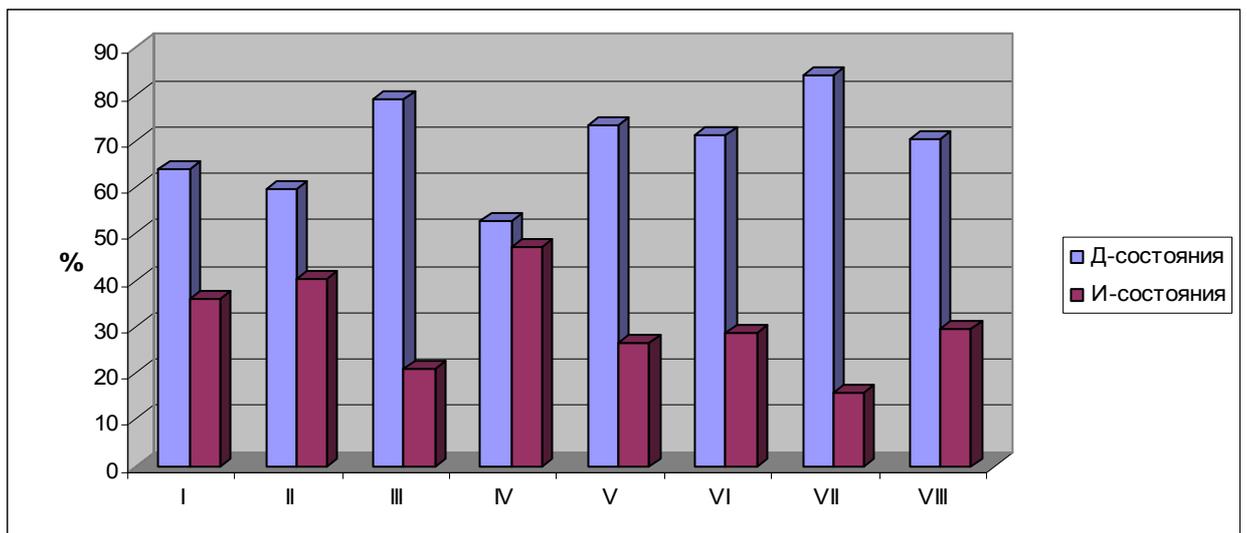


Рис. 11. Распределение показателей «Д»-состояний и «И»-состояний

Наиболее низкие значения «Д»-состояний отмечены в IV группе, отличительным признаком которой является сниженные показатели по всем

мотивационным шкалам. В этом смысле отсутствие дефицитарных состояний подтверждает недостаточную побудительную силу общей жизнедеятельности и учебной деятельности, в частности, у этих ребят. Высокие значения «И»-состояний отмечены в двух группах – II и IV. Мы уже отмечали, что «И»-состояния могут скрывать два противоположных содержания: в первом случае речь идет о высоком уровне активности, как показателе усилий индивида, направленных на достижение и/или реализацию имеющихся устремлений; во втором случае эти состояния становятся индикатором индивидуального неблагополучия, возникающего на фоне острейшего несоответствия актуальных запросов индивида и требований, предъявляемых к нему окружающей средой. Естественно предположить, что за одинаковым результатом этих двух групп скрывается различное психологическое содержание.

Таким образом, проведенное психодиагностическое исследование структуры мотивации, анализ различных мотивационных факторов и индивидуальных структур позволяет выделить определенный континуум мотивационных (побудительных) установок, действие которых оказывает существенное влияние, как на показатели учебной успешности самого студента, так и на особенности восприятия и оценки его учебной деятельности преподавателем. Поэтому развитие мотивации учения (как отдельная задача педагога) у учащихся не только общеобразовательной школы, но и высшей школы, – обязательный компонент в развитии предметной компетентности любого вида.

## ВЫВОДЫ

1. Дифференциация операционального и смыслового компонентов в организации и осуществлении учебной деятельности позволяет переформулировать проблему субъекта учебной деятельности в категориях осознания учебных действий и динамики мотивационно-целевых предпочтений. Категории мотива, осознанности и субъекта оказываются в едином семантическом поле теоретического анализа внутренней структуры деятельности. Так, в учебном процессе осознанность учения есть признак наличия субъекта учебной деятельности.

2. Возникновение субъект-субъектной цели в виде самопроверки (как критерия наличия субъекта мыслительной деятельности) возможно лишь на определенном этапе развития учебно-познавательной деятельности и в определенных (лично «безопасных») социально-психологических условиях – с ростом вероятности «социального риска» отмечается достоверная элиминация личностной (субъектной) активности студента, что превращает его в «объект» обучения, провоцируя у него приоритетное развитие субъект-объектной мотивации и прагматических установок в учебно-педагогических ситуациях.

3. Объективными критериями эффективного обучения математике как предметной дисциплине могут выступать показатели компетентности учащихся (как диапазон их операционально-познавательных возможностей) и оптимальности решений; в качестве субъективного критерия – понимание учащимся учебного материала и его осмысленность. К психологическим следствиям действия субъективного критерия относятся рост уверенности учащегося в своих силах, поиск им более сложных вариантов задач, расширение общего объема решаемых задач.

4. Получил подтверждение тезис об определяющем влиянии личного контакта «учитель – ученик» на отношение учащихся к математике как

специфическому знанию, которое может быть использовано в качестве средства личностного развития. Сформированная система осознанных предметных действий по математике выступает не только гарантом учебной успеваемости учащихся, она способствует дальнейшему росту субъектной активности личности в информационном взаимодействии с объектом познания в учебной деятельности.

5. Результаты проведенного психодиагностического исследования структуры мотивации студентов позволили выделить и описать психологические факторы, определяющие формирование индивидуальных структур мотивационных (побудительных) установок, действие которых оказывает существенное влияние, как на показатели учебной успешности самого студента, так и на особенности восприятия и оценки его учебной деятельности преподавателем.

### Список использованной литературы

1. Абульханова К.А. О субъекте психической деятельности. – М.: Наука, 1973. – 288 с.
2. Абульханова-Славская К.А. Роль категории субъекта в отечественной психологии // Антология современной психологии конца XX века. Ежегодник РПО. Т.7. Вып.3. — Казань, 2001. — С.13 – 20.
3. Абульханова-Славская К.А. Психология и сознание личности. – М.: Издательство «Институт практической психологии»; Воронеж: НПО «МОДЭК», 1999. — 348 с.
4. Абульханова-Славская К.А. Деятельность и психология личности. – М.: Наука, 1980. – 334 с.
5. Абульханова-Славская К.А., Брушлинский А.В. Философско-психологическая концепция С.Л.Рубинштейна: К 100-летию со дня рождения. – М.: Наука, 1989. – 248 с.
6. Адамар Ж. Исследование психологии процесса изобретения в области математики. – М.: Сов. радио, 1970. – 398 с.
7. Альтшуллер Г.С. Алгоритм изобретений. – М.: Моск. рабочий, 1973. – 296 с.
8. Акопов Г.В. Формирование-Развитие-Созидание: смена парадигм в постсоветской психологии // Антология современной психологии конца XX века. Ежегодник РПО. Т.7. Вып.3. — Казань, 2001. — С.5 – 13.
9. Аминев Г.А., Кудашев А.Р. Структура динамических показателей интеллектуальной деятельности студентов // Вопросы психологии. – №6. – 1990. – С.140 – 143.
10. Ананьев Б.Г. Психология и проблемы человекознания / Под ред. А.А.Бодалева. — М.: Издательство «Институт практической психологии»; Воронеж: НПО «МОДЭК», 1996. — 384 с.

11. Ананьев Б.Г. О проблемах современного человекознания. – М.: «Наука», 1977. – 375 с.
12. Ананьев Б.Г. Человек как предмет познания. – Л.: Наука, 1968. – 339 с.
13. Анохин П.К. Избранные труды: Кибернетика функциональных систем / Под ред. К.В.Судакова. – М.: Медицина, 1998. – 400 с.
14. Анохин П.К. Принципиальные вопросы общей теории функциональных систем // Принципы системной организации функций. – М.: Наука, 1973. – С.5 – 61.
15. Артемьева Т.И. Проблема способностей: личностный аспект // Психологический журнал. – №3. – 1984. – С.46.
16. Артемьева Т.И. Проблема способностей в трудах С.Л.Рубинштейна // С.Л.Рубинштейн: Очерки, воспоминания, материалы. – М.: Наука, 1989. – С.202 – 216.
17. Асмолов А.Г. Практическая психология как фактор конструирования образовательного пространства личности // Психология с человеческим лицом: гуманистическая перспектива в постсоветской психологии / Под ред. Д.А.Леонтьева, В.Г.Щур. – М.: Смысл, 1997. – С.239 – 248.
18. Асмолов А.Г. Динамический подход к психологическому анализу деятельности // Культурно-историческая психология и конструирование миров. – М.: Издательство «Институт практической психологии»; Воронеж: НПО «МОДЭК», 1996. – С.56 – 72.
19. Асмолов А.Г. Перспективы исследования смысловых образований личности // там же. — С.106 – 122.
20. Асмолов А.Г. Личность: психологическая стратегия воспитания // Там же. — С.625 – 642.
21. Атаханов Р.А. К диагностике развития математического мышления // Вопросы психологии. – №1. – 1992. – С.60 – 67.

22. Белухин Д.А. Основы личностно ориентированной педагогики. Часть I. – М.: Изд-во «Институт практической психологии», Воронеж: НПО «МОДЭК», 1997. – 318 с.
23. Бернштейн Н.А. Биомеханика и физиология движений / Под ред. В.П.Зинченко. – М.: Изд-во «Институт практической психологии», Воронеж: НПО «МОДЭК», 1997. – 608 с.
24. Бибрих Р.Р. Исследование видов целеобразования. – Автореф. канд. дис. – М., 1978. – 20 с.
25. Богоявленская Д.Б. Принцип детерминизма в психологии // Проблема субъекта в психологической науке. – М.: Изд-во «Академический проект», 2000. – С.53 – 63.
26. Богоявленская Д.Б. «Субъект деятельности» в проблематике творчества // Вопросы психологии. – №2. – 1999. – С.35 – 41.
27. Богоявленская Д.Б. Интеллектуальная активность как проблема творчества. – Ростов: Изд-во РГУ, 1983. – 173 с.
28. Бодалев А.А. Восприятие и понимание человека человеком. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1982. – 200 с.
29. Боровиков В.П., Боровиков И.П. STATISTICA – Статистический анализ и обработка данных в среде Windows. – М.: Информационно-издательский дом «Филинь», 1997. – 608 с.
30. Бороздина Л.В. Исследование уровня притязаний. – М.: Изд-во Мос. ун-та, 1986. – 104 с.
31. Братченко С.Л. Гуманистическая психология как одно из направлений движения за ненасилие. – СПб., 1999. – 52 с.
32. Брушлинский А.В. Психология субъекта как психология созидания // Антология современной психологии конца XX века. Ежегодник РПО. Т.7. Вып.3. — Казань, 2001. — С.20 – 28.

33. Брушлинский А.В. Субъектно-деятельностная концепция и теория функциональных систем // Вопросы психологии. – №5. – 1999. – С.110 – 121.
34. Брушлинский А.В. О развитии В.В.Давыдовым своей теории психического развития // Вопросы психологии. – №5. – 1998. – С.29 – 36.
35. Брушлинский А.В. Субъектно-деятельностный и знаково-речевой подходы в психологии // Когнитивное обучение: современное состояние и перспективы. – М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 1997. – С.35 – 54.
36. Брушлинский А.В. Субъект: мышление, учение, воображение. — М.: Издательство «Институт практической психологии»; Воронеж: НПО «МОДЭК», 1996. — 392 с.
37. Брушлинский А.В. Проблемы психологии субъекта. — М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 1994. — 109 с
38. Васильев И.А. Мотивационно-эмоциональная регуляция мыслительной деятельности: Автореф. дисс. ...докт. психол. наук. – М., 1998. – 42 с.
39. Васюкова Е.Е. Уровни развития познавательной потребности и их проявление в мышлении // Вопросы психологии. – №3. – 1998. – С.91 – 103.
40. Васюкова Е.Е. Уровни развития познавательной потребности и их проявление в мыслительной деятельности: Автореф. дисс. ...канд. психол. наук. – М., 1986. – 22 с.
41. Воронин А.Н. Интеллект и креативность в межличностном взаимодействии. – М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2004. – 270 с.
42. Воронин А.Н. Интеллект и креативность в совместной деятельности. – Автореф. дис. ....уч. ст. докт.психол.наук, 2004. – 50 с.

43. Выготский Л.С. Психология развития человека. – М.: «Экспо-Пресс», 2004. – 1136 с.
44. Выготский Л.С. Мышление и речь. – М.: Лабиринт, 1996. – 416 с.
45. Выготский Л.С. Педагогическая психология / Под ред. В.В.Давыдова. – М.: Педагогика-пресс, 1996. – 536 с.
46. Выготский Л.С. История развития высших психических функций. // Собрание сочинений: В 6-ти т. Т.3. Проблемы развития психики. – М.: Педагогика, 1983. – 368 с.
47. Габай Т.В. Учебная деятельность и ее средства. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1988. – 256 с.
48. Габдреев Р.В. Методология, теория, психологические резервы инженерной подготовки. – М.: Наука, 2001. – 167 с.
49. Гальперин П.Я. Психология как объективная наука. – М.: Изд-во «Институт практической психологии», Воронеж: НПО «МОДЭК», 1998. – 352 с.
50. Гальперин П.Я. О методе поэтапного формирования умственных действий // Теории учения: Хрестоматия / Под ред. Н.Ф.Талызиной, И.А.Володарской. — М.: Российское психологическое общество, 1998. — С.39 – 41.
51. Гальперин П.Я. Организация умственной деятельности и эффективность учения // там же. — С.42 – 45.
52. Гершунский Б.С. Философия образования для XXI века (В поисках практико-ориентированных образовательных концепций). – М.: Изд-во «Совершенство», 1998. – 608 с.
53. Гист Х. Умственное развитие школьников средствами учебной деятельности // Вопросы психологии. – №1. – 1988. – С.88 – 91.
54. Глас Дж., Стэнли Дж. Статистические методы в педагогике и психологии. – М.: Изд-во «Прогресс», 1976. – 496 с.

55. Голубева Э.А. Способности и индивидуальность. – М.: Прометей, 1993. – 306 с.
56. Голубева Э.А. Дифференциальный подход к способностям и склонностям // Психологический журнал. – Т.10. – №4. – 1989. – С.75 – 86.
57. Голубева Э.А. Комплексное исследование способностей // Вопросы психологии. – №5. – 1986. – С.23 – 37.
58. Готсдинер А.Л. К проблеме многосторонних способностей // Вопросы психологии. – №4. – 1991. – С.82 – 88.
59. Готсдинер А.Л. Стимулирование творческого потенциала учащихся // Психолого-педагогические аспекты обучения студентов творческих вузов. – М.: ГИТИС, 1984. – С.161 – 172.
60. Гусинский Э.Н. Построение теории образования на основе междисциплинарного системного подхода. – М.: Школа, 1994. – 184 с.
61. Гурова Л.Л. Психологический анализ решения задач. – Воронеж, 1976. – 246 с.
62. Давыдов В.В. Понятие деятельности как основание исследований научной школы Л.С.Выготского // Вопросы психологии. – №5. – 1996. – С.20 – 29.
63. Давыдов В.В. Теория развивающего обучения. – М.: «ИНТОР», 1996. – 472 с.
64. Давыдов В.В. Учение С.Л.Рубинштейна о различии эмпирического и теоретического мышления // Сергей Леонидович Рубинштейн: Очерки, воспоминания, материалы / Под ред. Б.Ф.Ломова. – М.: Наука, 1989. – С.169 – 178.
65. Давыдов В.В. Проблемы развивающего обучения. – М.: Педагогика, 1986. – 240 с.

66. Давыдов В.В. Соотношение понятий «формирование» и «развитие» психики // Обучение и развитие / Под ред. Н.А.Менчинской и др. – М.: Просвещение, 1966. – С.35 – 48.
67. Давыдов В.В., Зинченко В.П. Предметная деятельность и онтогенез познания // Вопросы психологии. – №5. – 1998. – С.11 – 28.
68. Дамиров В.М. Социально-психологические факторы проявления субъектных качеств студента при изучении математических дисциплин в техническом вузе // СО-МАТ-ТЕСН 2004: 12th International Scientific Conference, Trnava, Slovak Republic, 2004.
69. Дамиров В.М. Математика и начала анализа: Учеб.пособие. – В четырех частях. – Ч.1. – Ижевск: Изд-во ИжГТУ, 2003. – 348 с.
70. Дамиров В.М. Математика. Часть I. Пособие для поступающих в вузы. – Сарапул, 2000. – 160 с.
71. Дамиров В.М., Осмина Е.В. Сравнительно-психологическое исследование феномена объектной и субъектной ориентации мыслительной деятельности студентов // Социально-экономическое управление: теория и практика. – 2004. – №4. – С.93 – 95.
72. Демакова И.Д. Воспитательная деятельность педагога как фактор гуманизации пространства детства: Автореф. дис. докт. педаг. наук. – М., 2000. – 46 с.
73. Дорфман Д.Я., Ковалева Г.В. Основные направления исследований креативности в науке и искусстве // Вопросы психологии. - №2. – 1999. – С.101 – 106.
74. Дружинин В.Н. Деятельность, подражание, творчество // Антология современной психологии конца XX века. Ежегодник РПО. Т.7. Вып.3. — Казань, 2001. — С.243 – 250.
75. Дружинин В.Н. Экспериментальная психология. – СПб.: Питер, 2000. – 320 с.

76. Дружинин В.Н. Психология общих способностей. – СПб.: Питер, 1999. – 368 с.
77. Дружинин В.Н. Интеллект и продуктивность деятельности: модель «интеллектуального диапазона» // Психологический журнал. — Т.19. — №2. — 1998. – С.61 – 70.
78. Дружинин В.Н. Психодиагностика общих способностей. – М.: АCADEMIA, 1996. – 280 с.
79. Дружинин В.Н. Психология общих способностей. – М.: «Лантерна вита», 1995. – 150 с.
80. Дружинин В.Н. Ситуационный подход к психологической диагностике способностей // Психологический журнал. — Т.12. — №2. — 1991. — С.5 – 29.
81. Дусавицкий А.К. Развитие личности в учебной деятельности. – М.: «Дом педагогики», 1996. – 208 с.
82. Егорова М.С. Психология индивидуальных различий. – М.: Планета детей, 1997. – 328 с.
83. Завалишина Д.Н. Психологический анализ оперативного мышления. – М.: Наука, 1985. – 221 с.
84. Запорожец А.В. Психология действия. – М.: Изд-во «Институт практической психологии», Воронеж: НПО «МОДЭК», 2000. – 736 с.
85. Зимняя И.А. Педагогическая психология. – Ростов-на-Дону: Феникс, 1997. – 480 с.
86. Зинченко В.П. Психологические основы педагогики: Психолого-педагогические основы построения системы развивающего обучения Д.Б.Эльконина – В.В.Давыдова. – М.: «Гардарики», 2002. – 431 с.
87. Зинченко В.П. Живое знание. — Самара: «Самарский Дом печати», 1998. — 296 с.
88. Зинченко В.П. От классической к органической психологии // Вопросы психологии. – №5. – 1996. – С.7 – 20.

89. Зинченко В.П. От классической к органической психологии // Вопросы психологии. – №6. – 1996. – С.6 – 25.
90. Зинченко В.П. Культурно-историческая психология и психологическая теория деятельности: живые противоречия и точки роста // Вестник МГУ. Серия 14. Психология. — 1993. — №2. — С.41 – 50.
91. Зинченко В.П. Культурно-историческая психология: опыт амплификации // Вопросы психологии. — 1993. — №4. — С.5 – 19.
92. Зинченко В.П., Моргунов Е.Б. Человек развивающийся. Очерки российской психологии. – М.: Тривола, 1994. – 304 с.
93. Иванников В.А. Подходы к анализу деятельности // Традиции и перспективы деятельностного подхода в психологии: школа А.Н.Леонтьева. – М.: Смысл, 1999. – С. 38 – 47.
94. Ильин Г.Л. Нетрадиционные формы усвоения социального опыта в контексте психологии образования // Вопросы психологии. – №3. – 1992. – С.19 – 23.
95. Ильясов И.И. Система эвристических приемов решения задач. – М.: Изд-во Российского открытого университета, 1992. – 140 с.
96. Ильясов И.И. Структура процесса учения. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1986. – 200 с.
97. Когнитивное обучение: современное состояние и перспективы / Под ред. Г.Галкиной и Э.Лоарера. – М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 1997. – 296 с.
98. Корнилова Т.В., Григоренко Е.Л., Кузнецова О.Г. Познавательная активность и индивидуально-стилевые особенности интеллектуальной деятельности // Вестник МГУ. – Серия 14. Психология. – №1. – 1991. – С.16 – 24.
99. Коссов Б.Б. Творческое мышление, восприятие и личность. – М.: Изд-во «Институт практической психологии», Воронеж: НПО «МОДЭК», 1997. – 48 с.

100. Коул М. Культурно-историческая психология: наука будущего. – М.: «Когито-Центр», Изд-во «Институт психологии РАН», 1997. – 432 с.
101. Коул М. Культурные механизмы развития // Вопросы психологии. – №3. – 1995. – С.5 – 20.
102. Коул М., Скрибнер С. Культура и мышление: психологический очерк. – М.: «Прогресс», 1977. – 262 с.
103. Кричевец А.Н. О математических задачах и задачах обучения математике // Вопросы психологии. – №1. – 1999. – С.32 – 42.
104. Крутецкий В.А. Психология математических способностей школьников. – М.: «Просвещение», 1968. – 432 с.
105. Левин К. Теория поля в социальных науках: Пер. с англ. – СПб.: «Сенсор», 2000. – 368 с.
106. Лейтес Н.С. О признаках детской одаренности // Вопросы психологии. – №4. – 2003. – С.36 – 44.
107. Лейтес Н.С. Одаренные дети // Общая психология. Тексты. Том 2. Субъект деятельности. Книга 1. – М.: УМК «Психология», «Генезис», 2002. – С.69 – 76.
108. Лейтес Н.С. Возрастная одаренность и индивидуальные различия. – М.: Издательство «Институт практической психологии»; Воронеж: НПО «МОДЭК», 1997. — 448 с.
109. Лейтес Н.С. Об умственной одаренности. – М.: Изд-во АПН РСФСР, 1960. – 216 с.
110. Леонтьев А.А. «Научите человека фантазии...» (творчество и развивающее образование) // Вопросы психологии. – №5. – 1998. – С.82 – 89.
111. Леонтьев А.А. Деятельный ум: Деятельность. Знак. Личность. – М.: Смысл, 2001. – 392 с.

112. Леонтьев А.Н. Лекции по общей психологии. – М.: Смысл, 2000. – 511с.
113. Леонтьев А.Н. Психологические вопросы сознательности учения // Теории учения: Хрестоматия / Под ред. Н.Ф.Талызиной, И.А.Володарской. — М.: Российское психологическое общество, 1998. — С.17 – 38.
114. Леонтьев А.Н. Проблемы психологии деятельности // Леонтьев А.Н. Философия психологии: Из научного наследия. – М.: Изд-во Моск.ун-та, 1994. – С.247 – 259.
115. Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность. – М.: Политиздат, 1975. – 304 с.
116. Леонтьев Д.А. Самореализация и сущностные силы человека // Психология с человеческим лицом: гуманистическая перспектива в постсоветской психологии / Под ред. Д.А.Леонтьева, В.Г.Щур. – М.: Смысл, 1997. – С.156 – 176.
117. Ломов Б.Ф. Методологические и теоретические проблемы психологии. – М.: Наука, 1984. – 445 с.
118. Мамардашвили М.К. Анализ сознания в работах Маркса // Вопросы философии. – №6. – 1968. – С.14 – 25.
119. Мамардашвили М.К. Эстетика мышления. – М.: «Московская школа политических исследований», 2000. – 416 с.
120. Матюшкин А.М. Концепция творческой одаренности // Вопросы психологии. – №6. – 1989. – С.29 – 33.
121. Матюшкин А.М. Проблемные ситуации в мышлении и обучении. – М.: Педагогика, 1972. – 208 с.
122. Матюшкин А.М., Понукалин А.А. Проблемные ситуации в психологической подготовке специалиста в вузе // Вопросы психологии. – №2. – 1988. – С.76 – 82.

123. Матюшкин А.М., Снек Д.А. Одаренные и талантливые дети // Вопросы психологии. – №4. – 1982. – С.88 – 97.
124. Мерлин В.С. Очерк интегрального исследования индивидуальности. – М.: Педагогика, 1986. – 254 с.
125. Мерлин В.С. Очерк теории темперамента. – Пермь: Перм. книж.изд-во, 1973. – 291 с.
126. Мильман В.Э. Производительная и потребительная мотивация // Психологический журнал. – Т.9. – №1. – 1988. – С.27 – 39.
127. Мильман В.Э. Внутренняя и внешняя мотивация учебной деятельности // Вопросы психологии. – 1987. – №5. – С.129 – 138.
128. Мильман В.Э. Мотивационный профиль личности // Практикум по психодиагностике. Психодиагностика мотивации и саморегуляции. – М.: Изд-во МГУ, 1990. – С. 21 – 41.
129. Мильман В.Э. Структура мотивации и творческая активность учащихся // Психология сегодня. Ежегодник Российского психологического общества. – М., 1996. – Вып. I. – Т.2. – С. 283 – 289.
130. Мильман В.Э. Мотивация творчества и роста. // Эл. версия
131. Мышление: Процесс, деятельность, общение. – М.: Наука, 1982. – 287 с.
132. Небылицин В.Д. Психофизиологические исследования индивидуальных различий. – М.: Наука, 1976. – 336 с.
133. Общая психодиагностика / Под ред. Бодалева А.А., Столина В.В. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1987. – 304 с.
134. Одаренные дети / Под ред. Г.В.Бурменской, В.М.Слущкого. – М.: Прогресс, 1991. – 286 с.
135. Ожиганова Г.В. Развитие творческих способностей. – СПб.: Питер, 1995. – 415 с.
136. Осницкий А.К. Проблемы исследования субъектной активности // Вопросы психологии. – №1. – 1996. – С.5 – 20.

137. Основные современные концепции творчества и одаренности / Под ред. Д.Б.Богоявленской. – М.: Молодая гвардия, 1997. – 416 с.
138. Петровский В.А. Очерк свободной причинности // Психология с человеческим лицом: гуманистическая перспектива в постсоветской психологии / Под ред. Д.А.Леонтьева, В.Г.Щур. – М.: Смысл, 1997. – С.124 – 144.
139. Петровский В.А. Присутствие группы как фактор индивидуальной деятельности // Петровский В.А. Личность в психологии. – Ростов-на-Дону: «Феникс», 1996. – С.290 – 296.
140. Петровский В.А. О возможности субъектогенеза в условиях жесткотехнологизированного обучения // там же. – С.384 – 392.
141. Петровский В.А. Психология неадаптивной активности / Российский открытый университет. – М.: ТОО «Горбунок», 1992. – 224 с.
142. Пиаже Ж. Роль действия в формировании мышления // Вопросы психологии. – №6. – 1965. – С.33 – 51.
143. Пономарев Я.А. К теории психологического механизма творчества // Психология творчества / Под ред. Я.А.Пономарева. – М.: Наука, 1990. – С.13 – 37.
144. Пряжников Н.С. Профессиональное и личностное самоопределение. – М.: Издательство «Институт практической психологии»; Воронеж: НПО «МОДЭК», 1996. — 256 с.
145. Психологическая наука в России XX столетия: проблемы теории и истории / К.А.Абульханова-Славская, Л.И.Анцыферова, А.В.Брушлинский. – М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 1997. – 574 с.
146. Психологический словарь / Под ред. В.П.Зинченко, Б.Г.Мещерякова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Педагогика-Пресс, 1996. – 440с.

147. Психология одаренности детей и подростков / Под ред. Н.С.Лейтеса. – М.: «Академия», 1996. – 416 с.
148. Пуанкаре А. Математическое творчество // Пуанкаре А. О науке / Под ред. Л.С.Понтрягина. – М.: Наука, 1989. – С.399 – 414.
149. Равич-Щербо И.В. Метод близнецов в психологии и психофизиологии // Проблемы генетической психофизиологии человека. – М.: Наука, 1978. – С.22 – 47.
150. Реан А.А. Психология педагогической деятельности. – Ижевск: Изд-во Удм. ун-та, 1994. – 83 с.
151. Реан А.А., Бордовская Н.В., Розум С.И. Психология и педагогика. – СПб.: Питер, 2000. – 432 с.
152. Роль среды и наследственности в формировании индивидуальности человека / Под ред. И.В.Равич-Щербо. – М.: «Педагогика», 1988. – 336 с.
153. Рубинштейн С.Л. Проблема способностей и вопросы психологической теории // Проблемы общей психологии. — М.: «Педагогика», 1973. — С. 220 – 235.
154. Рубинштейн С.Л. Бытие и сознание. – СПб.: «Питер», 2003. – 512 с.
155. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии: В 2 т. Т. II. — М.: Педагогика, 1989. — 328 с.
156. Рубинштейн С.Л. Проблемы общей психологии. – М.: Педагогика, 1973. – 424 с.
157. Рубинштейн С.Л. Человек и мир // Проблемы общей психологии. — М.: «Педагогика», 1973. — С. 255 – 385.
158. Рубинштейн С.Л. О мышлении и путях его исследования. – М.: АН СССР, 1958. – 324 с.

159. Рубцов В.В. Совместная учебная деятельность в контексте проблемы соотношения социальных воздействий и обучения // Вопросы психологии. – №5. – 1998. – С.49 – 59.
160. Рубцов В.В. Основы социально-генетической психологии. – М.: Издательство «Институт практической психологии», Воронеж: НПО «МОДЭК», 1996. – 384 с.
161. Русалов В.М. Биологические основы индивидуально-психологических различий. – М.: «Наука», 1979. – 352 с.
162. Сидоренко Е.В. Методы математической обработки в психологии. – СПб.: Социально-психологический центр, 1996. – 350 с.
163. Смирнов С.Д. Педагогика и психология высшего образования: от деятельности к личности. – М.: Аспект-Пресс, 1995. – 271 с.
164. Совместная деятельность: Методология, теория, практика. – М.: Наука, 1988. – 232 с.
165. Современная психология: Справочное руководство. – М.: ИНФРА-М, 1999. – 688 с.
166. Современная психология мотивации. Под ред. Д.А.Леонтьева. – М.: Смысл, 2002. – 343 с.
167. Талызина Н.Ф. Основные принципы советской психологии // Управление процессом усвоения знаний. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1984. – С. 29 – 44.
168. Талызина Н.Ф. Методика составления обучающих программ.— М.: Изд-во Моск. ун-та, 1980. – 148 с.
169. Теплов Б.М. Избранные труды: В 2-х т. Т. I. – М.: Педагогика, 1985. – 360 с.
170. Теплов Б.М. Проблемы индивидуальных различий. – М.: АПН РСФСР, 1961. – 535 с.
171. Тихомиров О.К. Психология мышления. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1984. – 272 с.

172. Тихомиров О.К., Бабаева Ю.Д., Березанская Н.Б., Васильев И.А., Войскунский А.Е. Развитие деятельностного подхода в психологии мышления // Традиции и перспективы деятельностного подхода в психологии: школа А.Н.Леонтьева / Под ред. А.Е.Войскунского, А.Н.Ждан, О.К.Тихомирова. – М.: Смысл, 1999. – С.191 – 234.
173. Тюрин Ю.Н., Макаров А.А. Статистический анализ данных на компьютере / Под ред. В.Э.Фигурнова. – М.: ИНФРА-М, 1998. – 528 с.
174. Фельдштейн Д.И. Психология взросления: структурно-содержательные характеристики процесса развития личности: Избранные труды. – М.: Московский психолого-социальный институт: Флинта, 1999. – 672 с.
175. Фестингер Л. Теория когнитивного диссонанса: Пер. с англ. – СПб.: «Ювента», 1999. – 318 с.
176. Философско-психологические проблемы развития образования / Под ред. В.В.Давыдова. – М.: ИНТОР, 1994. – 128 с.
177. Холодная М.А. Психология интеллекта: парадоксы исследования. – Томск: Изд-во Том. ун-та. Москва: Изд-во «Барс», 1997. – 392 с.
178. Холодная М.А. Психологический статус когнитивных стилей: предпочтения или «другие» способности? // Психологический журнал. – Т.17 – №1. – 1996. – С.61 – 69.
179. Холодная М.А. Психологические механизмы интеллектуальной одаренности // Вопросы психологии. – №1. – 1993. – С.32 – 39.
180. Холодная М.А. Когнитивные стили и интеллектуальные способности // Психологический журнал. – Т.13. – №3. – 1992. – С.84 – 93.
181. Холодная М.А. Существует ли интеллект как психическая реальность? // Вопросы психологии. – №5. – 1990. – С.121 – 128.
182. Холодная М.А. Структурная организация индивидуального интеллекта. – Автореф. дисс.....докт.психол.наук. – М., 1990.

183. Холодная М., Гельфман Э., Демидова Л. О психологическом назначении школьного учебника // Когнитивное обучение: современное состояние и перспективы. – М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 1997. – 296 с.
184. Чуприкова Н.И. Умственное развитие и обучение: Психологические основы развивающего обучения. – М.: АО «СТОЛЕТИЕ», 1995. – 192 с.
185. Шадриков В.Д. Введение в психологию: способности человека. – М.: «Логос», 2002. – 160 с.
186. Шадриков В.Д. Введение в психологию: мотивация поведения. – М.: «Логос», 2001. – 136 с.
187. Шадриков В.Д. Онтологическая концепция образования // Антология современной психологии конца XX века. Ежегодник РПО. Т.7. Вып.3. — Казань, 2001. — С.233 – 243.
188. Шадриков В.Д. Происхождение человечности. – М.: «Логос», 1999. – 200 с.
189. Шадриков В.Д. Психология деятельности и способности человека. – М.: «Логос», 1996. – 320 с.
190. Шадриков В.Д. Деятельность и способности. – М.: «Логос», 1994. – 315 с.
191. Шадриков В.Д. О содержании понятий «способности» и «одаренность» // Психологический журнал. – №5. – 1983. – С.13 – 26.
192. Шадриков В.Д. Проблемы системогенеза профессиональной деятельности. – М.: «Наука», 1982. – 186 с.
193. Шадриков В.Д. Введение в психологическую теорию профессионального обучения. – Ярославль: ЯрГУ, 1981. – 72 с.
194. Щедровицкий Г.П. Теория деятельности и ее проблемы // Щедровицкий Г.П. Философия. Наука. Методология. – М.: Шк.Культ.Полит., 1997. – С.242 – 268.

195. Щедровицкий Г.П. Проблемы и проблематизация в контексте программирования процессов решения задач // там же. – С.424 – 471.
196. Щедровицкий Г.П. «Языковое мышление» и его анализ // Избранные труды. – М.: Шк.Культ.Полит., 1995. – С.449 – 465.
197. Щедровицкий Г.П. Системно-структурный подход в анализе и описании эволюции мышления // там же. – С.477 – 480.
198. Щедровицкий Г.П. Проблема исторического развития мышления // там же. – С.496 – 514.
199. Щедровицкий Г.П. К анализу процессов решения задач // там же. – С.667 – 672.
200. Щедровицкий П.Г. Очерки по философии образования. – М.: Педагогический центр «Эксперимент», 1993. – 154 с.
201. Эльконин Б.Д. Введение в психологию развития (в традиции культурно-исторической теории Л.С.Выготского). — М.: Тривола, 1994. — 168 с.
202. Эльконин Д.Б. Избранные психологические труды. – М.: Педагогика, 1989. – 560 с.
203. Якиманская И.С. Личностно ориентированное обучение в современной школе. – М: Сентябрь, 1996. – 96 с.
204. Якиманская И.С. Педагогическая поддержка с точки зрения психолога // Воспитание и педагогическая поддержка детей в образовании. – М.: УВЦ «Инноватор», 1996. – С. 37 – 40.
205. Якиманская И.С. Проблемы педагогической психологии в трудах С.Л.Рубинштейна // Сергей Леонидович Рубинштейн: Очерки, воспоминания, материалы / Под ред. Б.Ф.Ломова. – М.: Наука, 1989. – С.128 – 146.
206. Якунин В.А. Обучение как процесс управления. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1988. – 159 с.

## **ПРИЛОЖЕНИЯ**

## Задачи для экспериментально-психологического исследования

## I группа заданий (1 курс)

## Вариант 1

1. Вычислить предел функции:  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x+13} - 2\sqrt{x+1}}{\sqrt[3]{x^2-9}}$

2.  $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{1 - \sin \frac{x}{2}}{\pi - x}$

3.  $y = \ln \frac{x^2}{\sqrt{1-ax^4}}, y'=?$

4.  $y = x^{e^{ctgx}} y'=?$

5.  $\begin{cases} x = \frac{3t^2+1}{3t^3} \\ y = \sin\left(\frac{t^3}{3} + t\right) \end{cases} y'_x=?$

6.  $xy = \operatorname{arctg} \frac{y}{x} y'_x=?$

7. Раскрыть неопределенность  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 2x + tg^2 x}{x \sin 3x}$

## Вариант 2.

1. Вычислить предел функции:  $\lim_{x \rightarrow 8} \frac{10 - x - 6\sqrt{1-x}}{2 + \sqrt[3]{x}}$

2.  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{3}} \frac{1 - 2 \cos x}{\pi - 3x}$

3.  $y = \ln \frac{\sqrt{5} + tg \frac{x}{2}}{\sqrt{5} - tg \frac{x}{2}}, y'=?$

4.  $y = x^{3^x} \cdot 2^x y'=?$

5.  $\begin{cases} x = \sqrt{1-t^2} \\ y = tg \sqrt{1+t} \end{cases} y'_x=?$

6.  $\ln \sqrt{x^2 + y^2} = \operatorname{arctg} \frac{y}{x} y'_x=?$

7. Раскрыть неопределенность:  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x - 2 \sin x}{x \ln \cos 5x}$

**Система подсказок****Вариант 1.**

1. Числитель домножить на сопряженное выражение.

$$\sqrt{x+13} + 2\sqrt{x+1}$$

2.  $\sin \frac{x}{2} = \cos\left(\frac{\pi-x}{2}\right)$  и  $1 - \cos\left(\frac{\pi-x}{2}\right) = 2\sin^2 \frac{\pi-x}{4}$

3. сначала логарифмировать

4. логарифмировать

5. по формуле  $y'_x = \frac{y'_t}{x'_t}$

6.  $\operatorname{tg}(xy) = \frac{y}{x}$  найти производную

7. упростить:  $2\sin^2 x + \operatorname{tg}^2 x = \sin^2 x \left(2 + \frac{1}{\cos^2 x}\right)$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \left(2 + \frac{1}{\cos^2 x}\right) = 3, \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 x}{x \sin 3x}$$

**Вариант 2.**

1.  $10 - x - 6\sqrt{1-x} = 1 - x - 6\sqrt{1-x} + 9 =$  домножить на сопряженное выражение.  
 $= (\sqrt{1-x} - 3)^2$

2.  $1 - 2\cos x = 2\left(\frac{1}{2} - \cos x\right) = 2\left(\cos \frac{\pi}{3} - \cos x\right)$

3. логарифмировать

4. производная произведения, но  $U = x^{3x}$  при дифференцировании логарифмировать

5. по формуле  $y'_x = \frac{y'_t}{x'_t}$

6. прологарифмировать

7. 3 раза применить правило

## II группа заданий (1 курс)

## Вариант 1.

1. Вычислить предел:

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{1+2x} - 3}{\sqrt{x} - 2}$$

$$2. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{2x^2 - x - 1}$$

$$3. y = \sin \sqrt{3} + \frac{1}{3} \frac{\sin^2 3x}{\cos 6x}, y' = ?$$

$$4. a^{\frac{x}{y}} = \left(\frac{x}{y}\right)^a, y' = ?$$

$$5. y = (\ln x)^{3x}, y'_x = ?$$

$$6. \begin{cases} x = \ln \operatorname{ctgt} \\ y = \frac{1}{\cos^2 t} \end{cases} y' = ?$$

$$7. y = xe^{ax}, y^{(n)} = ?$$

## Вариант 2.

1. Вычислить предел:

$$\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\cos 3x - \cos x}{\operatorname{tg}^2 2x}$$

$$2. \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} (1 + \cos 3x)^{\sec 2x}$$

$$3. y = \frac{x^6 + 8x^3 - 128}{\sqrt{8 - x^3}}, y' = ?$$

4. Найти  $y^{(n)}$ , если  $y = \lg(1+x)$ 

5. Показать, что функция

$$y = \operatorname{tg} \ln 3x \text{ удовлетворяет}$$

$$\text{уравнению } (1 + y^2)dx = xdy$$

$$6. \begin{cases} x = \ln t, \\ y = \operatorname{arctgt}, \end{cases} \text{ найти } Y''_{xx}.$$

7. Доказать, что функция  $y = e^{\sqrt{x}} + 2e^{-\sqrt{x}}$  удовлетворяет соотношению

$$xy'' + \frac{1}{2}y' - \frac{1}{4}y = 0$$

## III группа заданий (1 курс)

$$1. \text{ Найти } y^{(10)} \text{ если } y = \frac{\sin^2 x}{1 + \operatorname{ctgx}} + \frac{\cos^2 x}{1 + \operatorname{tgx}}$$

$$2. \text{ Найти предел } \frac{e^{ax} - e^{bx}}{x}$$

$$3. \text{ Найти предел } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin x - \operatorname{arctgx}}{x^3}$$

$$4. \text{ Найти предел } \lim_{x \rightarrow 0} \left( \cos \frac{x}{2} * \cos \frac{x}{4} * \dots * \cos \frac{x}{2^n} \right)$$

$$5. \text{ Найти } y', \text{ если } y = \sqrt[3]{\frac{x-5}{\sqrt{x^2+4}}}$$

$$6. e^{2x+3y} = x^2 y^3; y'' = ?$$

$$7. x = at \cos t, y = at \sin t; \frac{d^3 y}{dx^2} = ?$$

## Задачи для экспериментально-психологического исследования

### I группа заданий (2 курс)

#### Вариант 1

1. Вычислить  $\int_k (x - y) ds$ , где  $k$ -отрезок прямой от  $A(0;0)$  до  $B(4;3)$ .
2. Вычислить  $\int_c -x^2 y dx + xy^2 dy$ , где  $c$ -окружность  $x^2 + y^2 = R^2$ , пробегаемое против хода часовой стрелки.
3. Исследовать сходимость ряда  $\frac{1}{2} + \frac{1}{5} + \frac{1}{8} + \dots$
4. Исследовать сходимость ряда  $\frac{10}{1!} + \frac{10^2}{2!} + \frac{10^3}{3!} + \dots$
5. Исследовать сходимость ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{2n^2 + 2n + 1}{5n^2 + 2n + 1} \right)^n$
6. Исследовать сходимость ряда  $\frac{x}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \dots$
7. Разложить  $e^{-x^2}$  в ряд по степеням  $x$ .

#### Система подсказок

1. Написать уравнение прямой, проходящей через точки  $A$  и  $B$ ,  $y$  заменить через  $x$  и  $dy$  через  $dx$ .
2. Применить формулу Грина.
3. Сравнить ряд  $U_n = \frac{1}{3n-1}$  с рядом  $V_n = \frac{1}{n}$ .
4. Применить признак Даламбера.
5. Применить признак Коши.
6.  $n$ -й член ряда  $U_n = \frac{1}{n!}$ .
7. Разложить в ряд  $e^x$  и заменить  $x$  через  $-x^2$ .

### Вариант 2

1. Вычислить  $\int_k x^2 y dy - y^2 x dx$ , если  $x = \sqrt{\cos t}$ ,  $y = \sqrt{\sin t}$   $0 \leq t \leq \frac{\pi}{2}$ .
2. Вычислить  $\oint \sqrt{x^2 + y^2} dx + y [xy + \ln(x + \sqrt{x^2 + y^2})] dy$ , где  $c$  – контур прямоугольника  $1 \leq x \leq 4, 0 \leq y \leq 2$ .
3. Исследовать сходимость ряда:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{10^n}{2n+5}$ .
4. Исследовать сходимость ряда:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^3+1}$ .
5. Исследовать сходимость ряда:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{5^n}$ .
6. Исследовать сходимость степенного ряда:  $5x + \frac{5^2 x^2}{2!} + \frac{5^3 x^3}{3!} + \dots$
7. Разложить в ряд  $\ln|x + \sqrt{x^2 + c}|$ .

### Система подсказок

1. Заменить  $x, y, dx, dy$  через параметр  $t$ .
2. Применить формулу Грина.
3. Применить признак Даламбера.
4. Применить интегральный признак Коши.
5. Применить признак Коши.
6. Найти  $\frac{U_{n+1}}{U_n}$  и  $l = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{U_{n+1}}{U_n}$ .
7.  $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 + c}} = \ln|x + \sqrt{x^2 + c}|$

## II группа задач (2 курс)

### Задачи с единственным решением.

1. Вычислить криволинейный интеграл:

$$\int_{AB} (x^2 - y^2) dx + xy dy, \text{ если путь от } A(1;1) \text{ до } B(3;4) \text{ отрезок прямой}$$

2. Вычислить  $\int_{OA} xy dx + yz dy + zxdz$ , где OA – четверть окружности  $x = \cos t$ ,  $y = \sin t$ ,  $z=1$ ,

Пробегаемая в направлении возрастания параметра  $t$ .

3. Преобразовать:  $\oint [x + \ln(x^2 + y^2)] dx + y \ln(x^2 + y^2) dy$ , где контур C ограничивает область D.

4. Исследовать сходимость ряда  $\frac{11}{10} + \left(\frac{11}{10}\right)^2 \frac{1}{2^5} + \left(\frac{11}{10}\right)^3 \frac{1}{3^5} + \dots$

5. Исследовать сходимость ряда  $\frac{1}{8} + \frac{1}{18} + \frac{1}{28} + \dots$

6. Исследовать сходимость ряда  $\frac{1}{a} + \frac{2}{a^2}x + \frac{3}{a^3}x^2 + \dots$

7. Разложить в ряд  $\frac{x}{\sqrt{(1-x^2)^3}}$

### Задачи, решаемые несколькими способами

1. Вычислить:

$$I = \oint_c 2(x^2 + y^2) dx + (x + y)^2 dy, \text{ если } c \text{ - контур треугольника с вершинами } L(1;1), M(2;2), N(1;3),$$

пробегаемой против хода часовой стрелки.

2. Вычислить:

$$\oint_c -x^2 y dx + xy^2 dy, \text{ где } c \text{ - окружность } x^2 + y^2 = R^2, \text{ пробегаемая против хода часовой стрелки}$$

3. Вычислить:

$$\oint_c \sqrt{x^2 + y^2} dx + y \left[ xy + \ln(x + \sqrt{x^2 + y^2}) \right] dy, \text{ где } c \text{ - контур прямоугольника } 1 \leq x \leq 4, 0 \leq y \leq 2$$

4. Исследовать сходимость ряда  $1 + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} + K$

5. Исследовать сходимость рядов  $\frac{10}{11} + \left(\frac{10}{11}\right)^2 \cdot 2^5 + \left(\frac{10}{11}\right)^3 \cdot 3^5 + K$

6. Найти область сходимости ряда  $1 + \frac{x^3}{10} + \frac{x^6}{10^2} + K$

7. Разложить в ряд  $\frac{x}{(1+x^2)^2}$

## III группа заданий (2 курс)

1.

$\int_k \frac{dy}{x} - \frac{dx}{y}$ , если  $x$  - I четверть окружности  $x = r \cos t$ ,  $y = r \sin t$ , пробегаемая против хода часовой стрелки.

2. Вычислить:

$\oint_c \sqrt{x^2 + y^2} dx + y [xy + \ln(x + \sqrt{x^2 + y^2})] dy$ , где  $c$  - контур прямоугольника  $1 \leq x \leq 4$ ,  $0 \leq y \leq 2$

3. Вычислить площадь, ограниченную параболой  $y^2 = x$ ,  $x^2 = y$ 

4. Исследовать ряд на сходимость:

$$1 - \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} - \frac{1}{4^2} + \dots + (-1)^{n-1} \frac{1}{n^2}$$

5. Исследовать на сходимость ряд:

$$\frac{1!}{5} + \frac{2!}{5^2} + \frac{3!}{5^3} + \dots$$

6. Исследовать сходимость степенного ряда:

$$\sum_{k=1}^{\infty} \left( \frac{k+1}{2k+1} \right)^k (x-2)^{2k}$$

7. Разложить в ряд:  $x^{\operatorname{arctg}(e^x)}$

Вопросы стандартизированной беседы

1. Опишите свои ощущения после специализированной подготовки по математике к поступлению в ВУЗ?
2. Как повлиял уровень Вашей подготовленности по математике на успешность освоения других (гуманитарных) дисциплин?
3. Не могли бы Вы проанализировать свою успешность по математике на разных этапах общеобразовательной подготовки?
  - в начальной школе;
  - в средней школе (например, оказала ли влияние смена преподавателя на успешность обучения?);
  - в старшей школе (например, опишите Ваше отношение к математике по сравнению с другими предметами).
4. Как была организована Ваша подготовка к поступлению в технический ВУЗ?
5. Когда Вы поняли, что математика – это интересный предмет? С чем это было связано?
6. Есть ли у Вас какие-либо проблемы с обучением сейчас? Какие именно? Как Вы думаете, чем они обусловлены?
7. Изменилось ли Ваше отношение к математическим дисциплинам за период Вашего обучения в техническом вузе?
8. Какие внешние факторы, по Вашему мнению, могут оказывать поддерживающее влияние при выполнении математических заданий в домашних условиях (и в учебной аудитории)?
9. Как Вы думаете, какую роль играет изучение математики в общем развитии человека и его мышления?

### Психологическая диагностика мотивационной структуры

Перед Вами 14 утверждений, касающихся Ваших жизненных устремлений и некоторых сторон Вашего образа жизни. Просим Вас высказать свое отношение к ним по каждому из 8 вариантов ответов (а, б, в, г, д, е, ж, з), проставив в соответствующих клетках бланка одну из следующих оценок каждого утверждения:

- ++ ДА, вполне согласен с этим.
- + ПОЖАЛУЙ, ДА, согласен в целом.
- = КОГДА КАК, согласен в некоторой степени.
- НЕТ, не согласен
- ? НЕ ЗНАЮ, не задумывался над этим.

Старайтесь отвечать быстро, не задумываясь над ответами долго; как правило, самым верным бывает то первое мнение, которое придет в голову. Отвечайте на вопросы последовательно, от 1а до 14з; следите за тем, чтобы не спутать клетки.

#### 1. В СВОЕМ ПОВЕДЕНИИ В ЖИЗНИ НУЖНО ПРИДЕРЖИВАТЬСЯ СЛЕДУЮЩИХ ПРИНЦИПОВ:

- а. «Главное — здоровье». Нужно делать все, чтобы беречь его.
- б. «Время — деньги». Нужно стремиться больше заработать.
- в. Свободное время нужно отдавать своим друзьям.
- г. Никогда не сидеть без дела; а если его нет, то нужно искать.
- д. Нужно постоянно делать добро, и даже тогда, когда это нелегко.
- е. Нужно постоянно стремиться быть впереди других.
- ж. Нужно стремиться понимать искусство, приобретать больше разных знаний.
- з. Нужно стремиться открыть что-то новое, что-то изобрести, создать.

#### 2. В СВОЕМ ОТНОШЕНИИ К РАБОТЕ И УЧЕБЕ НУЖНО ПРИДЕРЖИВАТЬСЯ СЛЕДУЮЩИХ ПРИНЦИПОВ:

- а. Работа — это вынужденная необходимость; если есть возможность, то лучше не работать.
- б. Если в группе возникает конфликт, то лучше не вмешиваться.
- в. Я бы хотел, чтобы на месте учебы и на работе было как дома — удобно и красиво.
- г. Главное — завоевывать авторитет и признание.
- д. На работе нужно активно стремиться к продвижению, росту.
- е. Нужно приобретать больше знаний и умений, чем это требуется учебной программой.
- ж. В учебе всегда можно найти интересное, то, что может увлечь.
- з. Нужно не только увлечься самому, но и увлечь других.

#### 3. СРЕДИ МОИХ ДЕЛ В СВОБОДНОЕ ОТ ИНСТИТУТА ВРЕМЯ БОЛЬШОЕ МЕСТО ЗАНИМАЮТ СЛЕДУЮЩИЕ:

- а. Текущие домашние дела, помощь в семье.
- б. Отдых и развлечения (телевизор, кино, прогулки и пр.).
- в. Встречи с друзьями и знакомыми.
- г. Общественные дела (напишите, какие именно).
- д. Занятия с детьми (не обязательно с собственными).
- е. Учебные занятия.
- ж. Увлекающее меня занятие — «хобби» (напишите, что именно).
- з. Занятие, которое дает мне возможность заработать.

#### 4. В ИНСТИТУТЕ У МЕНЯ МНОГО ВРЕМЕНИ ЗАНИМАЮТ СЛЕДУЮЩИЕ ДЕЛА:

- а. Непосредственно учебные занятия (лекции, семинары, практикумы и пр.).
- б. Общение по делам (переговоры, выступления и пр.).
- в. Разговоры, не связанные с учебой и институтскими делами.
- г. Общественная работа (укажите, какая именно).
- д. Самостоятельные занятия.
- е. Занятия в секциях, обществах (укажите, в каких).
- ж. Помощь другим студентам в учебе и других делах
- з. Свободное время, когда можно отдохнуть, погулять, поболтать.

#### 5. ЕСЛИ БЫ СУББОТА СТАЛА НЕУЧЕБНЫМ ДНЕМ, Я БЫ ПОТРАТИЛ ЭТОТ ДЕНЬ НА ТО, ЧТОБЫ:

- а. Отдыхать.
- б. Проводить время с друзьями и знакомыми.
- в. Развлекаться.

- г. Помогать семье в различных домашних делах.
- д. Участвовать в общественных мероприятиях (укажите, каких именно).
- е. Все равно заниматься учебой.
- ж. Читал бы художественную литературу.
- з. Заниматься своим увлечением — «хобби».

**6. ЕСЛИ БЫ МНЕ РАЗРЕШИЛИ ЗАНИМАТЬСЯ ПОЛНОСТЬЮ ПО СВОБОДНОЙ ПРОГРАММЕ, ОСНОВНОЕ ВРЕМЯ Я БЫ ПОСВЯТИЛ:**

- а. Занятиям на лекциях, семинарах и практических занятиях в том же объеме, но по своему выбору.
- б. Свободному обсуждению различных учебных тем с теми преподавателями и студентами, которых сам бы для этого выбрал.
- в. Слушал бы, что придется, и обсуждал все это.
- г. Общественной работе (укажите, какой именно).
- д. Самостоятельным занятиям по повышенной программе (укажите, каким именно).
- е. Занятиям в кружках и секциях (укажите, каких именно).
- ж. Помощи другим студентам в учебе и других делах.
- з. Больше времени посвящал бы отдыху на свежем воздухе.

**7. Я ЧАСТО РАЗГОВАРИВАЮ С ДРУЗЬЯМИ И ЗНАКОМЫМИ НА ТАКИЕ ТЕМЫ:**

- а. О том, как интересно и приятно провести время.
- б. Об общих знакомых.
- в. О том, что слышу вокруг от окружающих.
- г. О том, как пробиться в жизни, не быть хуже других.
- д. Об учебных делах и увлечениях.
- е. О своих увлечениях — "хобби".
- ж. О том, чтобы придумать что-нибудь возбуждающее, требующее усилий.
- з. О жизни, книгах, искусстве.

**8. БЛАГОДАРЯ ИНСТИТУТУ, Я СЕЙЧАС ИМЕЮ В СВОЕЙ ЖЗНИ:**

- а. Привычную обстановку, в которой мне нравится бывать.
- б. Уважение среди окружающих.
- в. Хороший коллектив, дружеские взаимоотношения.
- г. Постоянно узнаю что-то новое, интересующее меня.
- д. Чувство, что я могу приносить пользу.
- е. Возможность развивать свои способности.
- ж. Полезные для жизни умения.
- з. Возможности для получения перспективной работы.

**9. БОЛЬШЕ ВСЕГО МНЕ ХОЧЕТСЯ БЫВАТЬ В ТАКОМ ОБЩЕСТВЕ:**

- а. Где шумно и весело.
- б. Где красиво, уютно, приятно.
- в. Где можно решить какие-то дела.
- г. Где тебя уважают, признают лидером.
- д. Где можно приобрести новых друзей.
- е. Где бывают известные люди.
- ж. Где занимаются каким-то общим делом: что-то создают, изучают и т.д.
- з. Где можно показать свои способности: артистические, художественные, свои знания и т.д.

**10. МНЕ ХОТЕЛОСЬ БЫ, ЧТОБЫ В ИНСТИТУТЕ И НА РАБОТЕ РЯДОМ СО МНОЙ БЫЛИ ТАКИЕ ЛЮДИ:**

- а. С которыми имеется взаимная симпатия.
- б. С которыми можно поговорить на разные темы.
- в. Которым я сам могу в чем-то помочь.
- г. Которые знают много полезных, практических вещей: где что можно достать, как заработать денег.
- д. Которые имеют авторитет и уважение среди окружающих.
- е. Которые знают, как нужно вести себя в разных ситуациях.
- ж. У которых есть интересные мысли, новые идеи.
- з. Которые готовы поддержать тебя в трудных ситуациях.

**11. ДУМАЮ, ЧТО СЕЙЧАС Я ИМЕЮ В СВОЕЙ ЖИЗНИ В ДОСТАТОЧНОЙ СТЕПЕНИ:**

- а. Материальное благополучие.
- б. Возможности для интересных развлечений.

- в. Хорошие, спокойные домашние условия.
- г. Достаточно друзей и возможности проводить время в обществе.
- д. Чувство уважения и симпатии со стороны окружающих.
- е. Самостоятельности, возможности поступать так, как считаю верным.
- ж. Чувство, что приношу определенную пользу (укажите, какую именно).
- з. Что-то умею, что важно для жизни (укажите, что именно).

**12. БЛАГОДАРЯ СВОЕМУ ТРУДУ И СПОСОБНОСТЯМ Я ИМЕЮ К НАСТОЯЩЕМУ ВРЕМЕНИ:**

- а. Много знаний и полезных умений.
- б. Чувство спокойствия и уверенности в жизни.
- в. Много интересных встреч и бесед.
- г. Занятие, которое меня увлекает.
- д. Чувство, что я достигну в будущем того, чего хочу.
- е. Авторитет и уважение среди окружающих.
- ж. Достаточную самостоятельность и независимость.
- з. Умение самостоятельно заниматься и работать.

**13. БОЛЬШЕ ВСЕГО МНЕ ПРАВЯТСЯ ТАКИЕ СОСТОЯНИЯ НАСТРОЕНИЯ:**

- а. Состояния покоя, отдыха, когда не нужно думать о насущных заботах.
- б. Когда кругом комфортное, удобное, приятное окружение.
- в. Когда кругом оживление, веселая суета.
- г. Когда мне предстоит провести время в приятном обществе.
- д. Когда испытываю чувство соревнования, активности, риска.
- е. Когда испытываю чувство активного напряжения и ответственности.
- ж. Когда погружен в свою работу.
- з. Когда включен в совместную с другими работу.

**14. КОГДА МЕНЯ ПОСТИГАЕТ НЕУДАЧА, НЕ ПОЛУЧАЕТСЯ ТО, ЧТО Я ОЧЕНЬ ХОЧУ:**

- а. Я расстраиваюсь и долго переживаю.
- б. Стараюсь переключиться на что-нибудь другое, приятное.
- в. Теряюсь, не знаю, что делать, злюсь на себя.
- г. Злюсь на то, что мне помешало.
- д. Стараюсь оставаться спокойным, и обычно мне это удается.
- е. Переживаю, когда пройдет первая реакция, чтобы спокойно проанализировать, что произошло.
- ж. Стараюсь понять, в чем я сам был виноват.
- з. Стараюсь понять причины неудачи и поправить положение.