

Психологическая дифференциация результативности изучения математики подростками

Величко Т.А.

ФГБОУ ВО «Владивостокский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ВВГУ»), г. Владивосток, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0368-5733>, e-mail: taniav96@mail.ru

Чернявская В.С.

ФГБОУ ВО «Владивостокский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ВВГУ»), г. Владивосток, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6674-6305>, e-mail: valstan13@mail.ru

Изучение математики имеет высокую значимость для развития когнитивной сферы школьника, но редко становится объектом изучения в рамках психологической науки. Цель работы – изучение дифференциального аспекта образовательных результатов по математике. Предполагалось, что существует динамическая система интеллектуальных и аффективных процессов, которая предопределяет образовательные результаты по математике. Использованы подходы: структурно-феноменологический А.В. Карпова и психология переживания Ф.Е. Василюка. В исследовании приняли участие старшеклассники школ г. Владивостока, N=140 (80 м., 60 ж.). Методики: ДПД Д.А. Леонтьева с соавт., опросник Д. Эверсона в адаптации А.В. Карпова, тест Г. Гарднера, «Контроль за действием» С.А. Шапкина, опросник факторов самораскрытия способностей В.С. Чернявской. Выявлены комплексы взаимосвязей метакогнитивных способностей с переживаниями, которые характерны для школьников с разными уровнями образовательных результатов по математике (алгебре и геометрии). Выдвинутая гипотеза подтвердилась. Результаты исследования способствуют более глубокому пониманию дифференциальных аспектов образовательных достижений и открывают перспективы дальнейших исследований.

Ключевые слова: образовательные результаты; подростки; старшеклассники; математика; метакогнитивные способности; когнитивные способности; переживание в деятельности; самораскрытие способностей.

Для цитаты: Величко Т.А., Чернявская В.С. Психолого-педагогическая дифференциация результативности изучения математики подростками [Электронный ресурс] // Психолого-педагогические исследования. 2025. Том 17. № 1. С. 100–112. DOI:10.17759/psyedu.2025170107

Psychological Differentiation of the Effectiveness of Studying Mathematics by Adolescents

Tatiana A. Velichko

Vladivostok State University, Vladivostok, Russia
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0368-5733>, e-mail: taniav96@mail.ru

Valentina S. Chernyavskaya

Vladivostok State University, Vladivostok, Russia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6674-6305>, e-mail: valstan13@mail.ru

The study of mathematics is of high importance for the development of the cognitive sphere of a student, but rarely becomes an object of study within the framework of psychological science. The purpose of the work is to study the differential aspect of educational results in mathematics. It was assumed that there is a dynamic system of intellectual and affective processes that determines educational results in mathematics. The following approaches were used: A.V. Karpov's structural-phenomenological approach and F.E. Vasilyuk's psychology of experience. The study involved high school students from the city of Vladivostok, N=140 (80 m., 60 w.). Methods: DPD D.A. Leontieva et al., D. Everson's questionnaire in the adaptation of A.V. Karpov, G. Gardner's test, "Control of action" by S.A. Shapkin, questionnaire of factors of self-disclosure of abilities by V.S. Chernyavskaya. The complexes of interrelations of metacognitive abilities with experiences that are typical for schoolchildren with different levels of educational results in mathematics (algebra and geometry) are revealed. The hypothesis was confirmed. The results of the study contribute to a deeper understanding of the differential aspects of educational achievements and open up prospects for further research.

Keywords: educational results; teenagers; high school students; mathematics; metacognitive abilities; cognitive abilities; experience in activity; self-disclosure of abilities.

For citation: Velichko T.A., Chernyavskaya V.S. Psychological Differentiation of the Effectiveness of Studying Mathematics by Adolescents. *Psikhologo-pedagogicheskie issledovaniya = Psychological-Educational Studies*, 2025. Vol. 17, no. 1, pp. 100–112. DOI:10.17759/psyedu.2025170107 (In Russ.).

Введение

Сегодняшнее школьное образование – важная для будущего среда, она формирует характеристики завтрашней молодежи, народа в достаточно близкой перспективе. Текущее положение дел в общем образовании не устраивает ни школьников, ни родителей, ни учителей, ни государство, ни общество. Значимость интеграции взглядов и необходимых изменений очевидна, но на базе каких данных они могут появиться? Трудно найти такие методические или управленческие решения в системе образования, которые были бы основаны на результатах, полученных в рамках научного исследования. Результативность образования – сочетание обучения и воспитания – определяется не только отметками, но и усвоенными ценностями, которые базируются на отношении, в том числе к учебе, к предмету. При изучении математики – это отношение к предмету, которое может быть выражено в переживании учебной деятельности на уровне математики.

Важнейшая образовательная область – математика – недостаточно исследуется в рамках педагогической психологии [10]. Абстрактность этого учебного предмета позволяет организовать базовые основания мышления школьника, а затем – восприятие и оперирование любыми более конкретными объектами. Изучение математики вызывает у многих школьников

значительные затруднения. Преодоление их – процесс, имеющий отношение к осознанию своих препятствий, возможностей, тактики и стратегии решения математических задач, – имеет важные метакогнитивные составляющие [1]. К старшим классам большинство подростков, как правило, уже сформировали свое отношение к изучению математики и варианты переживаний на уроках математики, а также при выполнении домашних заданий, что в определенной мере может говорить о выработке определенных индивидуальных стереотипов. Для них знакомыми становятся свои способы мышления, общения на уроках математики, критерии оценивания результатов учителем, свои образовательные результаты. Особую активность в подростковом возрасте приобретают метакогнитивные процессы. Данные процессы двойственны по своей природе, будучи познавательными, также они являются и регулятивными и организуют работу всех интеллектуальных функций и механизмов [3; 8].

Социальная ситуация развития подростка преобразуется в связи с развитием самосознания, новых интересов, а также «эгоцентрической доминанты», «доминанты дали», «доминанты усилия», по Л.С. Выготскому. В соответствии с традиционными взглядами возрастной психологии сверстники являются референтной группой для подростка [4]. Однако роль родителей для жизни и развития подростка является крайне недооцененной, об этом пишут Г. Ньюфелд, Г. Матэ [6], что также соответствует нашим данным [11].

Определенная часть жизни старшеклассника проходит на уроках математики, переживания позволяют осознать субъективный смысл этого времени как настоящего, так и в перспективном направлении «доминанты дали», а также самих дисциплин алгебры и геометрии, их социально-коммуникативной составляющей, своих способностей и возможностей в их изучении. Переживание, по Ф.Е. Василюку, это «установление смыслового соответствия между сознанием и бытием, общей целью которого является повышение осмысленности жизни» [2, с. 10].

Интерес к себе, развитие метакогнитивных способностей формируют представление о собственных способностях – показывают итог внутреннего диалога подростка с собой, результат которого – включение идентифицированных категорий способностей в состав текста самоописания – отражает самораскрытие способностей. Это говорит о принятии, активном присвоении актуализации своих способностей, что базируется на принятом мнении Другого (родителя, учителя, сверстника, эксперта), заключении о собственном успешном опыте активизации способностей [9; 12; 15]. Путь самоидентификации лежит в сфере отношений с значимыми другими.

По данным А.М. Мишкевич, рефлексивные ресурсы являются более надежным коррелятом успеваемости, чем черты личности [5].

Исследователи выявили достоверность связи между метакогнитивными способностями и успеваемостью по математике и доказали, что метакогнитивные знания оказывают влияние на успеваемость по математике косвенным путем через последовательный опосредующий эффект самооффективности и внутренней мотивации [14]. В частности, обнаружены значительные корреляции между способностью рассуждать и разными показателями успеваемости по математике. Использование метакогнитивных стратегий обучения помогает учащимся с равными способностями к математике лучше учиться и развивать самооффективность [16]. Существует и дифференциация различий ресурсов успеваемости современных подростков, построенная на других основаниях [7].

Современные зарубежные и отечественные психологи и педагоги при изучении образовательного процесса по предмету «математика» акцентируют внимание на феномене математической тревожности. Она интерпретируется как состояние страха, тревоги и затруднений, которые возникают именно при изучении математики и препятствуют достижениям в учебе [1; 13]. На наш взгляд, специфичность данного феномена подчеркивает важность учета и изучения эмоций и переживаний в образовательном процессе, и в первую очередь – на уроках математики.

Проблема, решению которой посвящена работа, – выяснение комплекса когнитивных и метакогнитивных компонентов и переживаний («аффект и интеллект в образовании»), который позволяет предсказать результаты изучения математики.

Методология исследования: в основе лежит представление о том, что развитие подростка базируется на его взаимодействии с социальным окружением и интериоризации деятельности и отношений, переживаний, что способствует развитию способностей (Л.С. Выготский); метакогнитивный подход в образовании А.В. Карпова, С.М. Кашапова; психология переживания Ф.Е. Василюка, Д.А. Леонтьева; подход к исследованию новообразования – самораскрытия способностей (В.С. Чернявская).

Программа исследования

Выборку исследования (N=140) составили учащиеся 9-10 классов трех школ г. Владивостока в возрасте от 16 до 17 лет (M=16,39; SD=0,39), из которых 80 (57%) – мужского пола. Выборка была разделена на группы в зависимости от различий в уровне образовательных результатов в математике.

Использованы следующие методы. Из числа организационных – метод сравнения; из эмпирических – анализ продуктов деятельности (образовательными результатами выступали средние значения отметок за последние две четверти по алгебре и геометрии). Применялись психодиагностические опросники: «Диагностика переживаний в деятельности» (Д.А. Леонтьев); «Опросник Д. Эверсона» (в адаптации А.В. Карпова); «Контроль за действием» (НАКЕМР) (Kuhl (1990), в адаптации И.А. Васильева); «Тест множественного интеллекта» Г. Гарднера; «Диагностика факторов самораскрытия способностей» (В.С. Чернявская). Последний опросник, построенный на основе шкалы Лайкерта, предполагал выбор подростком соответствующих показателей влияния на самораскрытие его способностей – родителей, учителя, друзей или самого себя. Методы обработки данных: корреляционный анализ (r-Спирмена), метод построения структурограмм (А.В. Карпова); дифференциация материала по группам. Интерпретационный метод: структурный метод.

Целью настоящего исследования стало изучение взаимосвязи переменных метакогнитивного характера и переживаний в группах старшеклассников с разными уровнями образовательных результатов по математике.

Предполагалось, что существуют различия взаимосвязей когнитивных, метакогнитивных способностей и переживаний, которые обеспечивают дифференциацию и различия учебных достижений по математике.

Результаты

Анализ средних баллов образовательных результатов каждого учащегося по учебным предметам «алгебра» и «геометрия», а также их суммы позволил выделить 5 групп (таблица).

Таблица

Распределение выборки по среднему баллу образовательных результатов (N=140)

Группа №	Средние баллы по математике	Суммарный средний балл	N	% выборки	Пол	
					ж	м
1	2,5 2,5, 3,0 3,0	до 6,00	51	36,43	22	29
2	4,0 3,0, 3,5 3,0, 4,0 3,5	от 6,1 до 7,9	24	17,14	10	14
3	4,0 4,0 4,5 3,5 5,0 3,0	8,00	37	26,43	16	21
4	4,0 5,0 4,5 5,0 4,5 4,5 4,6 4,3	от 8,1 до 9,5	13	9,29	6	7
5	5,0 5,0	10	15	10,71	6	9
Итого:			140	100	60	80

Наибольшее количество учащихся из 5 групп (36,43%) имеют низкий уровень образовательных результатов по математике – группа № 1. Остальные группы дифференциации представлены следующим образом: группа № 2 (17,14%) – характеризуются слабыми противоречивыми образовательными результатами; в группе № 3 (26,43%) большинство имеют средний уровень, а также противоречивые различия в результатах по предметам (пример: алгебра – 5, геометрия – 3); группа № 4 (9,29%) представлена учащимися с образовательными результатами по математике выше среднего и высокими; группа № 5 (10,71%) состоит из учащихся с максимально высоким уровнем результатов по математике.

В каждой выделенной группе был проведен корреляционный анализ (r-Спирмен). По результатам анализа корреляционных матриц с целью выявления структуры взаимосвязей между переменными были построены структурограммы интеркорреляций (рис. 1-3). Определены комплексы взаимосвязей переменных метакогнитивного характера и переживаний в группах старшеклассников в соответствии с уровнями образовательных результатов по математике.

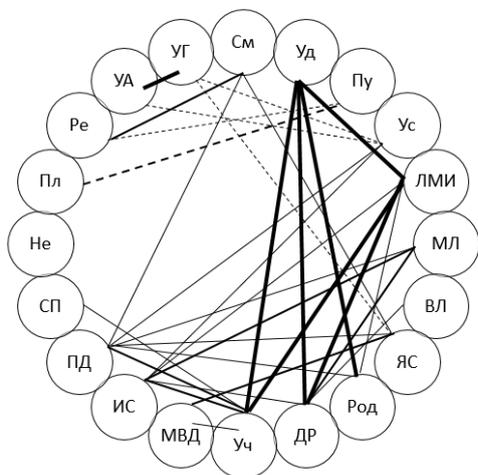


Рис. 1. Структурограмма группы № 1

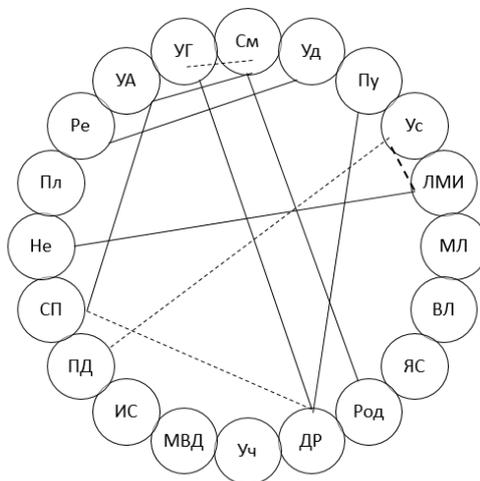


Рис. 2. Структурограмма группы № 4

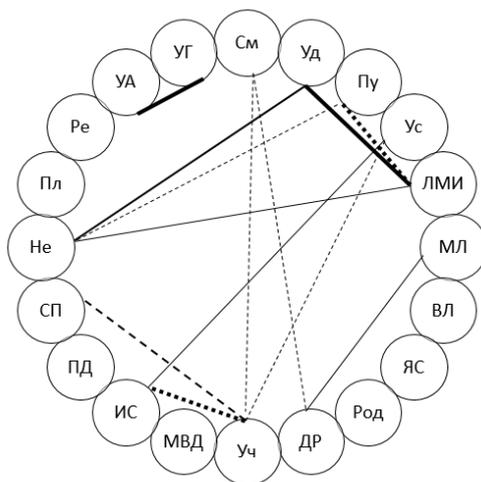


Рис. 3. Структурограмма группы № 5

Примечания: С – смысл, Уд – удовольствие, Пу – пустота, Ус – усилие, ЛМИ – логико-математический интеллект, МЛ – интерперсональный интеллект, ВЛ – интраперсональный интеллект, ЯС – Я сам, Род – родители, Др – друзья, Уч – учитель, МВД – метакогнитивная включенность в деятельность, ИС – использование стратегий, ПД – планирование действий, СП – самопроверка, Не – неудача, Пл – планирование, Ре – реализация, УА – успеваемость по алгебре, УГ – успеваемость по геометрии. Жирными линиями обозначены корреляции, значимые при $p \leq 0,001$, полужирной линией – при $p \leq 0,01$, тонкой линией – при $p \leq 0,05$. Пунктирными линиями обозначены отрицательные корреляции аналогичных уровней значимости.

В группе № 1 обнаруживаются связи показателей логико-математического типа интеллекта с внешними факторами самораскрытия способностей (родители ($p \leq 0,05$), друзья ($p \leq 0,001$), учитель ($p \leq 0,001$)). Описанные взаимосвязи подтверждают данные возрастной психологии о влиянии Других на развитие подростка. Стремление учащихся к учебным результатам не связано с внутренними ресурсами, а носит характер реализации ожиданий социальной среды.

Показатель переживания уроков математики «удовольствие» от учебной деятельности связан с четырьмя факторами: логико-математическим типом интеллекта ($p \leq 0,001$), учителем ($p \leq 0,001$), родителем ($p \leq 0,001$), друзьями ($p \leq 0,001$). У учащихся данной группы практически отсутствует самостоятельное получение удовлетворения, оно регламентировано лишь внешними факторами социальной среды. Прямые достоверные связи обнаруживаются с широким спектром метакогнитивных факторов. Особенно задействована метакогнитивная характеристика «планирование действий», которая также имеет связь с фактором «учитель» ($p \leq 0,01$). Метакогнитивная характеристика «использование стратегий» является менее значимой, но, вероятно, также находится под влиянием «учителя» ($p \leq 0,01$). Внешний фактор самораскрытия способностей «учитель» является самой влиятельной фигурой в данном комплексе. Структурограмма группы № 1 показывает наиболее широкие связи фактора влияния учителя на развитие метакогнитивных способностей и переживания учащихся. Взаимосвязи фактора «друзья» связаны в большей мере с категорией «удовольствия» ($p \leq 0,001$) и разными типами интеллекта по Г. Гарднеру, что также подтверждает тезисы возрастной психологии о наибольшем влиянии сверстников на развитие подростка. Образовательные результаты учащихся по алгебре и геометрии высоко коррелируют, что говорит об их одинаково низком уровне. Фактор «неудача» является единственным не имеющим взаимосвязей.

Исходя из выделенных взаимосвязей, группу № 1, учащихся со слабыми образовательными результатами по математике, можно назвать – **«средоориентированные»**.

При рассмотрении результатов в группах № 2 и № 3, которые включают в себя учащихся с посредственными учебными результатами (№ 2 – 4,0 и 3,0; 3,5 и 3,0; 4,0 и 3,5; а также № 3 – 4,0 и 4,0; 4,5 и 3,5; 5,0 и 3,0), оказалось, что взаимосвязи обладают низкой дифференцированностью. Отметим общие для них характеристики. Показатели оптимального переживания на уроках математики «удовольствие» ($p \leq 0,001$) и «смысл» ($p \leq 0,01$) имеют достоверную положительную связь с компонентами метакогнитивных способностей. Показатели логико-математического типа интеллекта имеют взаимосвязи ($p \leq 0,05$) со всеми компонентами метакогнитивных способностей (использование стратегий, метакогнитивная включенность в деятельность, планирование действий, самопроверка). Высокий уровень задействования метакогнитивных и логико-математических способностей согласуется с оптимальным переживанием уроков математики (с удовольствием и осмыслением, отсутствием скуки) ($p \leq 0,001$). Образовательные результаты по алгебре и геометрии имеют отрицательную корреляцию ($p \leq 0,001$), что говорит о различиях и несогласованности в уровне средних баллов в этих группах учеников. Показатели переживания уроков математики категории «удовольствие» имеют положительную связь ($p \leq 0,05$) с «усилием» и отрицательную ($p \leq 0,05$) связь с категорией «учитель». Показатели переживания уроков математики «удовольствие» имеют положительную ($p \leq 0,05$), «усилие» отрицательную ($p \leq 0,05$) связь с категорией «учитель». Фигура учителя двойка: описанные взаимосвязи говорят о значимой роли учителя в получении удовольствия от уроков математики, но также о снижении необходимости прикладывать усилия. В связи с выявленными особенностями группы № 2 и № 3 учащиеся с посредственными учебными результатами названы **«противоречивыми, ориентированными на метакогниции»**.

Структурограмма учащихся группы № 4 демонстрирует отрицательную корреляцию ($p \leq 0,05$) метакогнитивной характеристики «планирование действий» с показателем

переживания уроков математики «усилие». Чем в большей мере задействованы метакогнитивные ресурсы, тем меньше требуется усилий. Или недостаточное развитие навыков планирования действий у учащихся данной группы приводит к необходимости компенсировать недостаток за счет волевых усилий. Внешний фактор самораскрытия способностей «друзья» имеет положительную связь ($p \leq 0,05$) с показателем переживания «пустоты» на уроках математики, а также отрицательную связь ($p \leq 0,05$) с метакогнитивной характеристикой «самопроверка». Чем более значимыми для самораскрытия способностей подросток считает друзей, тем более выражено переживание пустоты на уроках математики. Друзья не способствуют получению удовлетворения от уроков математики и развитию навыков самопроверки и даже снижают их. Успеваемость по учебному предмету «геометрия» демонстрирует отрицательную связь ($p \leq 0,05$) с переживанием «смысла». Вероятно, снижение успеваемости по этому предмету связано с недостаточностью его осмысления. Показатель контроля за действием «неудача» имеет положительную связь ($p \leq 0,05$) с логико-математическим типом интеллекта, что может указывать на высокую осознанность в отношении стратегий работы с неудачей у учащихся с высоким уровнем развития логико-математических способностей.

Исходя из выделенных взаимосвязей, группу № 4, учащихся с образовательными результатами по математике выше среднего и высокими, можно назвать **«хорошисты, ориентированные на друзей»**.

Структурограмма интеркорреляций учащихся **группы № 5** существенным образом отличается от остальных. Показатель переживания «смысла» имеет отрицательную связь ($p \leq 0,05$) с внешними факторами самораскрытия способностей (друзья, учитель). С фактором «учитель» имеется еще 3 отрицательные корреляции – «использование стратегий» ($p \leq 0,001$), «самопроверка» ($p \leq 0,01$), «усилие» ($p \leq 0,05$). Описанные взаимосвязи говорят о независимости респондентов этой группы, особенно относительно взаимодействия с учителем. Показатель переживания уроков математики «удовольствие» и логико-математический тип интеллекта достоверно высоко связаны ($p \leq 0,001$) между собой, а также оба показателя коррелируют с показателем контроля за действием «неудача» ($p \leq 0,01$, $p \leq 0,05$). Учащиеся данной группы получают удовольствие от реализации своих логико-математических способностей и работы над ошибками. Показатель переживания «усилие» имеет связь ($p \leq 0,05$) с метакогнитивной характеристикой «использование стратегий». Учащиеся данной группы используют различные стратегии в ходе уроков математики, что соответствует переживанию усилия в рамках учебной деятельности по математике. Одной из наиболее выраженных связей является положительная корреляция ($p \leq 0,001$) между показателями успеваемости по алгебре и геометрии. Описанный факт демонстрирует гармоничность образовательных результатов предметам математического цикла. Вместе с тем показатели успеваемости не имеют связи с другими переменными структурограммы. Вероятно, отсутствие различий в средних баллах по алгебре и геометрии способствует более «огрубленным» подсчетам показателей корреляции.

Исходя из выделенных взаимосвязей, группа № 5, учащиеся с максимально высоким уровнем образовательных результатов по математике, названа – **«автономные отличники»**.

Обсуждение

Обнаружено противоречие между актуальностью проблемы образовательных результатов по математике, снижением образовательных результатов у подростков и недостатком работ

отечественных и зарубежных исследований, отражающих психологические закономерности изучения математики, значимости метакогнитивных качеств и способностей учащихся для роста образовательных результатов по математике.

Анализ структурограмм исследуемых переменных у выделенных групп учащихся с разными уровнями академической успеваемости по учебным предметам – алгебре и геометрии – позволяет сделать вывод о разном количестве взаимосвязей и об их совершенно дифференцированном характере.

Таким образом, определены характеристики групп учащихся в соответствии с их оценками по математике и связанными с ними метакогнитивными характеристиками. Результаты исследования показали особенности взаимосвязей исследуемых переменных, отражающих компоненты и разные стороны способностей подростков, их переживания в связи с их уровнями академической успеваемости по математике – алгебре и геометрии.

У учащихся с максимально высокими образовательными результатами (5) оценки и способности не связаны с включенностью в достижение результатов учителя, родителей или сверстников, более того, роль учителей и друзей отрицательно связана со смыслом переживания уроков математики. Их оценки по алгебре и геометрии одинаково высоки. Неудача стимулирует их удовольствие от уроков математики. Удовольствие от уроков высоко коррелирует с логико-математическими способностями.

У подростков с образовательными результатами по математике выше среднего и высокими (4) выражена отрицательная взаимосвязь между успешностью по геометрии и смыслом, в то время как успешность по алгебре прямо коррелирует со смыслом. Включенность родителей в представляемое подростками самораскрытие их способностей способствует переживанию смысла. Фактор влияния друзей связан с более высокими результатами по геометрии, но также с переживанием пустоты и снижением навыков самопроверки. Неудача прямо связана с логико-математическими способностями.

У учащихся со средними противоречивыми образовательными результатами (3) переживание уроков носит амбивалентный характер (удовольствие – скука) и зависит от активности задействованных метакогнитивных способностей. Логико-математический тип интеллекта также согласуется с уровнем развития метакогнитивных способностей. Рефлексивные механизмы способствуют, с одной стороны, осмыслению и росту усилий, с другой – поддерживают компоненты метакогнитивного поведения. Однако наличие противоречий в образовательных результатах указывает на сложности в установлении устойчивых учебных стратегий.

Учащиеся со слабыми противоречивыми образовательными результатами по математике (2), задействуя метакогнитивные способности, повышают способности к математике. Логико-математические способности способствуют переживанию смысла и удовольствия. Фактор учителя снижает приложение усилий.

Учащиеся со слабыми образовательными результатами по математике (1) характеризуются зависимостью от внешних факторов социальной среды. Поддержка и включенность значимых других способствуют получению удовольствия от уроков и развитию способностей к математике.

Анализ структурограмм показал, что работа с «неудачей» сопоставима с уровнем образовательных результатов, демонстрируя различия в характере включенности этого компонента в межфакторные взаимосвязи: в группах № 1-3 – компонент не включен в

комплекс имеющихся взаимосвязей, в группе № 4 – связан с логико-математическим типом интеллекта, в группе № 5 – связан с тремя разными факторами (удовольствием, пустотой, логико-математическим типом интеллекта). Неудача у них всегда обращает на себя внимание и активизирует определенные мыслительные механизмы. Учащиеся начинают отделять более значимые успехи от менее значимых, ощущают рост способностей.

Результаты проведенного исследования подчеркивают важность комплексного подхода к изучению факторов результативности изучения математики у подростков. Было установлено, что сочетание когнитивных, метакогнитивных способностей и переживаний создает уникальные профили, которые могут предсказать академическую успеваемость учащихся. Учащиеся с высокими образовательными результатами проявляют большую автономию в учебной деятельности и существенно ниже зависят от внешних влияний. Они умеют работать с неудачами. Учащиеся с низкими результатами, напротив, демонстрируют потребность в социальной поддержке и ориентации на значимых других, не работают со своими неудачами. Метакогнитивные способности оказываются важными для успешного изучения математики у всех подростков.

Заключение

Полученные результаты позволяют определять специфику и роль метакогнитивных способностей в дифференцировании результатов учащихся средних школ по математике.

Выявленные взаимосвязи метакогнитивных способностей и оптимальных видов переживаний с доказанной значимостью роли сверстников и учителя для лиц с низкими результатами по математике позволяют разработать психолого-педагогические групповые программы по развитию метакогнитивных ресурсов в математических дисциплинах.

Практическая значимость исследования состоит в предложенной дифференциации связей между комплексом метакогнитивных характеристик и переживаний старшеклассников, с одной стороны, и предсказанием уровня учебной успешности по математике – с другой.

Перспективы дальнейших исследований по данной тематике связаны, во-первых, с идентификацией группы факторов и предпосылок результативности образования подростков в области математики; во-вторых, с разработкой феноменологии этого образовательного процесса и, в-третьих, с конкретизацией комплекса качеств и характеристик, способствующих росту оптимального соотношения академической успеваемости и переживаний школьника, – все это позволяет прогнозировать результаты изучения математики подростками.

Литература

1. *Адаскина А.А.* Изучение феномена математической тревожности в зарубежной психологии [Электронный ресурс] // Современная зарубежная психология. 2019. Том 8. № 1. С. 28–35. DOI:10.17759/jmfp.2019080103
2. *Василюк Ф.Е.* Психология переживания: анализ преодоления критических ситуаций. М.: Изд-во МГУ, 1984. 200 с.
3. *Карпов А.В.* Психология рефлексивных механизмов деятельности. М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2004. 626 с.
4. *Лебедева Н.В., Вилкова К.А.* Измерение образовательных достижений пятиклассников по математике: связь с самооценкой и интересом [Электронный ресурс] // Психологическая наука и образование. 2019. Том 24. № 6. С. 74–84. DOI:10.17759/pse.2019240607

Величко Т.А., Чернявская В.С.
Психологическая дифференциация результативности
изучения математики подростками
Психолого-педагогические исследования. 2025.
Том 17. № 1. С. 100–112.

Velichko T.A., Chernyavskaya V.S.
Psychological Differentiation of the Effectiveness of
Studying Mathematics by Adolescents
Psychological-Educational Studies. 2025.
ol. 17, no. 1, pp. 100–112.

5. Мишкевич А.М. Взаимосвязь личностных особенностей и учебной успеваемости старшеклассников [Электронный ресурс] // Психолого-педагогические исследования. 2021. Том 13. № 1. С. 101–116. DOI:10.17759/psyedu.2021130107
6. Ньюфелд Г., Матэ Г. Не упускайте своих детей. М.: Ресурс, 2018. 448 с.
7. Потанина А.М., Моросанова В.И. Психологические ресурсы успеваемости подростков: дифференциальные аспекты [Электронный ресурс] // Психолого-педагогические исследования. 2023. Том 15. № 3. С. 6–22. DOI:10.17759/psyedu.2023150301
8. Семенов И.Н., Калашиников И.Г. Рефлексивно-смысловая педагогическая психология развития когнитивных и метакогнитивных аспектов человеческого капитала учеников и учителей [Электронный ресурс] // Вестник практической психологии образования. 2024. Том 21. № 2–3. С. 80–87. DOI:10.17759/bppe.2024210210
9. Фомиченко А.С. Особенности влияния характера взаимодействия в системе «учитель-ученик» на процессы обучения и развития школьников (по материалам зарубежных публикаций) [Электронный ресурс] // Современная зарубежная психология. 2019. Том 8. № 1. С. 76–83. DOI:10.17759/jmfp.2019080108
10. Чернявская В.С., Величко Т.А. Изучение психологических аспектов математики: цифровой след // Материалы международного конгресса по культурно-исторической психологии, посвященного памяти Ж.М. Глозман «Л.С. Выготский и А.Р. Лурия: культурно-историческая психология и вопросы цифровизации в социальных практиках» (г. Новосибирск, 15–17 ноября 2022 г.). Новосибирск: Новосибирский государственный педагогический университет, 2022. С. 382–389.
11. Чернявская В.С., Малахова В.Р. Источники самораскрытия способностей подростков: разработка опросника // Материалы Всероссийского психологического форума «Психология сегодня: актуальные исследования и перспективы» (г. Екатеринбург, 28–30 сентября 2022 г.). Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2022. Т. 1. С. 889–892.
12. Чернявская В.С. Общение в со-бытийности личности: от внутреннего диалога к содержанию я-концепции [Электронный ресурс] // Южно-российский журнал социальных наук. 2023. Т. 24. № 3. С. 59–70. DOI:10.31429/26190567-24-3-59-70
13. A meta-analysis of the relation between math anxiety and math achievement / Barroso C., Ganley C.M., McGraw A.L., Geer E.A., Hart S.A., Daucourt M.C. // Psychological Bulletin. 2021. Vol. 147. № 2. P. 134–168. DOI:10.1037/bul0000307
14. Ni Made Sri Mertasari, Ni Luh Putu Pranena Sastri, Ida Bagus Nyoman Pascima. Performance assessment: Improving metacognitive ability in mathematics learning // Journal of Education and e-Learning Research. 2023. Vol. 10. № 4. P. 837–844. DOI:10.20448/jeelr.v10i4.5260
15. The Development of Multiple Self-Concept Dimensions During Adolescence / Esnaola I., Sesé A., Antonio-Agirre I., Azpiazu L. // Journal of Research on Adolescence. 2018. Vol. 30. № 1. P. 100–114. DOI:10.1111/jora.12451
16. Yi Tian, Yu Fang, Jian Li. The Effect of Metacognitive Knowledge on Mathematics Performance in Self-Regulated Learning Framework—Multiple Mediation of Self-Efficacy and Motivation // Frontiers in Psychology. 2018. Vol. 9. № 2518. P. 1–11. DOI:10.3389/fpsyg.2018.02518

References

1. Adaskina A.A. Izuchenie fenomena matematicheskoy trevozhnosti v zarubezhnoj psihologii [The study of the phenomenon of math anxiety in foreign psychology]. *Journal of Modern Foreign*

- Psychology = Sovremennaya zarubezhnaya psihologiya*, 2019. Vol. 8, no. 1, pp. 28–35. DOI:10.17759/jmfp.2019080103 (In Russ.).
2. Vasilyuk F.E. *Psikhologiya perezivaniya: analiz preodoleniya kriticheskikh situatsii* [The psychology of experience: analysis of overcoming critical situations]. Moscow: Publ. MGU, 1984. 200 p.
 3. Karpov A.V. *Psikhologiya refleksivnykh mekhanizmov deyatelnosti* [Psychology of reflexive mechanisms of activity]. Moscow.: Publ. «Institut psikhologii RAN», 2004. 626 p.
 4. Lebedeva N.V., Vil'kova K.A. *Izmerenie obrazovatel'nykh dostizhenij pyatklassnikov po matematike: svyaz' s samoocenкой i interesom* [Measuring Math Educational Outcomes Among Fifth Graders: Association With Self-Concept and Interest]. *Psikhologicheskaya nauka i obrazovanie = Psychological Science and Education*, 2019. Vol. 24, no. 7, pp. 74–84. DOI:10.17759/pse.2019240607 (In Russ.).
 5. Mishkevich A.M. *Vzaimosvyaz' lichnostnykh osobennostej i uchebnoj uspevaemosti starsheklassnikov* [Relationship between Personal Characteristics and the Academic Performance of High School Students]. *Psikhologo-pedagogicheskie issledovaniya = Psychological Educational Studies*, 2021. Vol. 13, no. 1, pp. 101–116. DOI:10.17759/psyedu.2021130107 (In Russ.).
 6. N'yufeld G., Mate G. *Ne upuskaite svoikh detei* [Do not miss your children]. Moscow: Publ. Resurs, 2018. 448 p. (In Russ.).
 7. Potanina A.M., Morosanova V.I. *Psihologicheskie resursy uspevaemosti podrostkov: differentsial'nye aspekty* [Psychological Resources of Adolescents' Achievement: Differential Aspects]. *Psikhologo-pedagogicheskie issledovaniya = Psychological Educational Studies*, 2023. Vol. 15, no. 3, pp. 6–22. DOI:10.17759/psyedu.2023150301 (In Russ.).
 8. Semenov I.N., Kalashnikov I.G. *Refleksivno-smyslovaya pedagogicheskaya psihologiya razvitiya kognitivnykh i metakognitivnykh aspektov chelovecheskogo kapitala uchениkov i uchitelej* [Reflexive and Semantic Pedagogical Psychology of Development of Cognitive and Metacognitive Aspects of Human Capital of Students and Teachers]. *Vestnik prakticheskoi psikhologii obrazovaniya*, 2024. Vol. 21, no. 2–3, pp. 80–87. DOI:10.17759/bppe.2024210210 (In Russ.).
 9. Fomichenko A.S. *Osobennosti vliyaniya haraktera vzaimodejstviya v sisteme «uchitel'-uchenik» na processy obucheniya i razvitiya shkol'nikov (po materialam zarubezhnykh publikacij)* [The influence of interaction in the «teacher-pupil» system on schoolchildren's learning and development (based on foreign publications)]. *Journal of Modern Foreign Psychology = Sovremennaya zarubezhnaya psihologiya*, 2019. Vol. 8, no. 1, pp. 76–83. DOI:10.17759/jmfp.2019080108 (In Russ.).
 10. Chernyavskaya V.S., Velichko T.A. *Izuchenie psikhologicheskikh aspektov matematiki: tsifrovый sled* [Studying the psychological aspects of mathematics: the digital footprint]. *Materialy mezhdunarodnogo kongressa po kul'turno-istoricheskoi psikhologii, posvyashchennogo pamyati Zh.M. Glozman «L.S. Vygotskii i A.R. Luriya: kul'turno-istoricheskaya psihologiya i voprosy tsifrovizatsii v sotsial'nykh praktikakh»* (g. Novosibirsk, 15–17 noyabrya. 2022 g.). [Materials of the International Congress on Cultural and Historical Psychology dedicated to the memory of J.M. Glozman "L.S. Vygotsky and A.R. Luria: cultural and historical psychology and issues of digitalization in social practices"]. Novosibirsk: Publ. Novosibirskii gosudarstvennyi pedagogicheskii universitet, 2022, pp. 382–389.
 11. Chernyavskaya V.S., Malakhova V.R. *Istochniki samoraskrytiya sposobnostei podrostkov: razrabotka oprosnika* [Sources of self-disclosure of adolescents' abilities: development of a

questionnaire]. Materialy Vserossiiskogo psikhologicheskogo foruma «Psikhologiya segodnya: aktual'nye issledovaniya i perspektivy» (g. Ekaterinburg, 28–30 sentyabrya 2022 g.). [Materials of the All-Russian Psychological Forum "Psychology today: current research and prospects"]. Ekaterinburg: Publ. Ural'skii federal'nyi universitet, 2022. Vol. 1, pp. 889–892.

12. Chernyavskaya V.S. Obshchenie v so-bytijnosti lichnosti: ot vnutrennego dialoga k sodержaniyu ya-koncepcii [Communication in the Co-Existence of the Person: from Internal Dialogue to the Content of the Self-Concept]. *Yuzhno-rossijskij zhurnal social'ny`x nauk = South-Russian Journal of Social Sciences*, 2023. Vol. 24, no. 3, pp. 59–70. DOI:10.31429/26190567-24-3-59-70 (In Russ.).

13. A meta-analysis of the relation between math anxiety and math achievement. Barroso C., Ganley C.M., McGraw A.L., Geer E.A., Hart S.A., Daucourt M.C. *Psychological Bulletin*, 2021. Vol. 147, no. 2, pp. 134–168. DOI:10.1037/bul0000307

14. Ni Made Sri Mertasari, Ni Luh Putu Pranena Sastri, Ida Bagus Nyoman Pascima. Performance assessment: Improving metacognitive ability in mathematics learning. *Journal of Education and e-Learning Research*, 2023. Vol. 10, no. 4, pp. 837–844. DOI:10.20448/jeelr.v10i4.5260

15. The Development of Multiple Self-Concept Dimensions During Adolescence. Esnaola I., Sesé A., Antonio-Agirre I., Azpiazu L. *Journal of Research on Adolescence*, 2018. Vol. 30, no. 1, pp. 100–114. DOI:10.1111/jora.12451

16. Yi Tian, Yu Fang, Jian Li. The Effect of Metacognitive Knowledge on Mathematics Performance in Self-Regulated Learning Framework—Multiple Mediation of Self-Efficacy and Motivation. *Frontiers in Psychology*, 2018. Vol. 9, no. 2518, pp. 1–11. DOI:10.3389/fpsyg.2018.02518

Информация об авторах

Величко Татьяна Анатольевна, старший преподаватель кафедры философии и юридической психологии, ФГБОУ ВО «Владивостокский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ВВГУ»), г. Владивосток, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0368-5733>, e-mail: taniav96@mail.ru

Чернявская Валентина Станиславовна, доктор педагогических наук, профессор кафедры философии и юридической психологии, ФГБОУ ВО «Владивостокский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ВВГУ»), г. Владивосток, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6674-6305>, e-mail: valstan13@mail.ru

Information about the authors

Tatyana A. Velichko, Senior Lecturer of the Department of Philosophy and Legal Psychology, Vladivostok State University, Vladivostok, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0368-5733>, e-mail: taniav96@mail.ru

Valentina S. Chernyavskaya, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor of the Department of Philosophy and Legal Psychology, Vladivostok State University, Vladivostok, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6674-6305>, e-mail: valstan13@mail.ru

Получена 19.11.2024
Принята в печать 10.03.2025

Received 19.11.2024
Accepted 10.03.2025