

## РАЗВИТИЕ ПСИХОДИНАМИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ У УЧАЩИХСЯ МЛАДШИХ КЛАССОВ С РАЗЛИЧНЫМ УРОВНЕМ УМСТВЕННЫХ НАГРУЗОК

*Е.В. Быков, Е.А. Мекешкин, О.А. Казакова, А.В. Чипышев, А.В. Рязанцев*  
*Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск*

Отражены особенности развития внимания и помехоустойчивости у учащихся младших классов с различным уровнем умственных нагрузок.

*Ключевые слова: внимание, помехоустойчивость, умственные нагрузки, психодинамические функции.*

**Актуальность.** Интеллект рассматривается как обладающее трансформирующим началом высшее звено адаптационной системы, управляющей развитием и функционированием основных социально-психологических и психофизиологических уровней ее организации. Известно, что дети характеризуются различными показателями интеллектуального развития и овладения образовательными программами разной степени сложности, адаптация к которым сопровождается сложным комплексом адаптивно-приспособительных изменений, зависящих как от исходных интеллектуальных ресурсов, так и от половой принадлежности [6, 13, 15].

Данные о развитии ряда психодинамических функций у учащихся младших классов противоречивы. Это касается как гендерных особенностей (генетический фактор), так и влияния специфики учебного процесса (фенотипический компонент адаптации к умственным нагрузкам). Так, считается, что учебный процесс этого возрастного периода (7–11 лет) – подробные повторения, пересказы, переписывание, детализирование, запоминание – в большей мере подходит для женского типа усвоения нового материала [5, 8, 15]. В связи с этим с наибольшими трудностями в начальной школе сталкиваются мальчики, так как их психофизиологические особенности часто мешают им быть «примерными» учениками. В то же время Л.А. Александрова с соавт. [2] выявили более выраженное напряжение адаптационных процессов у девочек начиная со 2-го класса, к 4-му классу динамика была отрицательной.

У девочек-учащихся младших классов выявлено более высокое развитие школьно-необходимых функций: объем памяти увеличивается быстрее, чем у мальчиков, у мальчиков ниже время рефлекторной реакции на свет и звук [1]; по сравнению с мальчиками у девочек шире вариативность функциональной асимметрии [13]. Адаптации девочек по данным [14] мешает недостаточное развитие логико-символического мышления, творческого воображения и объема словесно-слуховой

памяти. В группе мальчиков таких факторов оказалось больше, в основном это слабые сенсомоторные и зрительно-моторные навыки; отсутствие образно-символических, наглядно-образных и творческих способностей; низкие объемы зрительного запоминания фигур, словесно-слуховой памяти и внимания.

В ходе исследований, проведенных В.А. Баландиным с соавт. [3], определено влияние уровня развития познавательных процессов детей на успешность освоения знаний. Начиная с 1-го класса у учащихся обоего пола установлено снижение уровня взаимосвязи показателей воображения с успешностью обучения, что свидетельствует о том, что воображение как психический процесс, влияющий на успешность обучения в дошкольном учреждении, в начальной школе не востребован. Аналогичное заключение сделано О.А. Никифоровой с соавт. [12]. По их мнению, недостатками традиционного обучения являются: усредненный объем знаний, усваиваемый учащимися, и общий темп изучения материала; преобладание нагрузки на память; большой удельный вес знаний, получаемых учениками в готовом виде без самостоятельного умозаключения. Анализ познавательных процессов и эмоционально-волевых свойств личности свидетельствует об инертности адаптационных механизмов, обеспечивающих психическую подготовленность детей при их переходе в общеобразовательную школу.

Процесс адаптации детей к обучению в школе происходит неодинаково по различным признакам и длится 3–4 года, т.е. весь период обучения в начальной школе [3]. С другой стороны критериями, характеризующими «цену адаптации» к умственным нагрузкам, являются показатели эффективности, стабильности и надежности ведущих функций, включая такие, как переработка поступающей информации и развитие мнестических функций [4, 6, 7, 9; 10, 11, 12].

Вышесказанное свидетельствует об актуальности изучения развития у детей младшего школьного возраста такой важной психофизиологиче-

ской характеристики, как внимание в процессе адаптации к повышенному уровню умственных нагрузок.

**Материал и методы исследования.** В исследовании приняли участие учащиеся 4-х классов МОУ СОШ № 98 и № 100 г. Челябинска: занимающиеся в шахматной секции – мальчики ( $n = 20$ ) и девочки ( $n = 21$ ) – основная группа и их сверстники – мальчики ( $n = 36$ ) и девочки ( $n = 36$ ) – контрольная группа.

Оценка психодинамических характеристик проведена с помощью сертифицированного аппаратно-программного комплекса «НС–ПсихоТест» фирмы «Нейрософт» (г. Иваново). Методика «Оценка внимания» предназначена для диагностики концентрации и устойчивости внимания. Обследуемому предъявлялись последовательно световые сигналы различного цвета в центре экрана монитора, необходимо как можно быстрее реагировать нажатием кнопки на появление сигнала (продолжительность сигнала различна, варьируя от 0,5 до 2,5 с). Концентрация внимания тем выше, чем ниже балл, устойчивость – тем выше, чем выше балл.

В тесте «Помехоустойчивость» определены характеристики, отражающие способность сопротивляться воздействию помех. Методика аналогична предыдущей, но во время ее выполнения на экране появляются зрительные помехи. Изучалась также разница показателей тестов «Оценка внимания» и «Помехоустойчивость» – чем меньше разница между временем тестов, тем выше степень помехоустойчивости испытуемого.

**Результаты исследования.** У 2-классников среднее время реакции, коэффициент точности Уиппла, показатель концентрации внимания в группах сравнения достоверно не различались (табл. 1).

В данной возрастной категории у лиц основной группы нами выявлено в 1,5–2,5 раза более низкое число ошибок запаздывания и опережения по сравнению с группой контроля, что, вероятно,

отражает значимость развития качества внимания в их учебно-тренировочном процессе.

Имеются гендерные различия результатов выполнения данного теста. Мальчики основной группы отличаются тем, что у них выше скорость реакции, у девочек выше точность, концентрация внимания (меньше цифры данного показателя), меньше ошибок опережения, но больше ошибок запаздывания.

С возрастом у детей улучшились показатели скорости реакции, снизилось число ошибок запаздывания и опережения, соответственно стали ниже значения показателя точности Уиппла ( $p < 0,05$ ) (такая динамика является положительной) (табл. 2).

В основной группе достоверно выше показатель устойчивости внимания ( $p < 0,05 - p < 0,01$ ).

В тесте «Помехоустойчивость» определены характеристики, отражающие способность сопротивляться воздействию помех, что также играет существенную роль в достижении результативности интеллектуально-игровой деятельности. У второклассников среднее время реакции в группах сравнения не различалось, показатель ФУС выше у мальчиков 2-х классов по сравнению с девочками ( $p < 0,05$ ). Наиболее низкий показатель устойчивости системы зафиксирован у девочек контрольной группы (табл. 3).

У 4-классников наиболее высокий уровень помехоустойчивости установлен у мальчиков основной группы, имеющих наиболее высокие среди своих сверстников показатели среднего времени реакции, ФУС, УФВ и устойчивости системы (табл. 4). У них был достоверно выше ФУС по сравнению с девочками-шахматистками, показатели устойчивости системы и УФВ по сравнению с мальчиками контрольной группы ( $p < 0,05$ ). Достоверно более высокие значения устойчивости системы выявлены у девочек основной группы в сравнении со сверстницами.

При сопоставлении результатов 4-классников с 2-классниками четко видна тенденция к повышению помехоустойчивости: более чем на 15–20 %

Результаты теста «Оценка внимания» у 2-классников ( $M \pm m$ )

Таблица 1

Показатели	Пол	Основная гр.	Контр. гр.	p
Среднее значение времени реакции, с	м	308,36 ± 7,84	312,40 ± 6,15	> 0,05
	д	313,54 ± 6,28	328,77 ± 12,51	> 0,05
p		> 0,05	> 0,05	
Число ошибок запаздывания	м	0,19 ± 0,07	0,35 ± 0,10	> 0,05
	д	0,22 ± 0,09	0,52 ± 0,12	< 0,05
p		> 0,05	> 0,05	
Число ошибок опережения	м	3,67 ± 0,46	5,73 ± 0,62	< 0,05
	д	3,11 ± 0,40	4,30 ± 0,55	> 0,05
p		> 0,05	> 0,05	
Устойчивость внимания, усл. ед.	м	11,16 ± 0,28	10,21 ± 0,39	> 0,05
	д	10,93 ± 0,36	9,46 ± 0,38	< 0,01
p		> 0,05	> 0,05	

Таблица 2

Результаты теста «Оценка внимания» у 4-классников (M ± m)

Показатели	Пол	Основная гр.	Контр. гр.	p
Среднее значение времени реакции, с	м	276,68 ± 7,11	287,82 ± 6,30	> 0,05
	д	287,54 ± 6,49	293,27 ± 7,14	> 0,05
p		> 0,05	> 0,05	
Число ошибок запаздывания	м	0,10 ± 0,04	0,20 ± 0,05	> 0,05
	д	0,07 ± 0,03	0,23 ± 0,05	< 0,05
p		> 0,05	> 0,05	
Число ошибок опережения	м	3,35 ± 0,39	4,84 ± 0,62	> 0,05
	д	3,03 ± 0,38	3,58 ± 0,57	> 0,05
p		> 0,05	> 0,05	
Устойчивость внимания, усл. ед.	м	11,83 ± 0,24	10,45 ± 0,36	< 0,01
	д	10,87 ± 0,33	9,96 ± 0,34	< 0,05
p		> 0,05	> 0,05	
Концентрация внимания, усл. ед.	м	2,79 ± 0,31	3,32 ± 0,32	> 0,05
	д	2,76 ± 0,36	3,17 ± 0,48	> 0,05
p		> 0,05	> 0,05	

Таблица 3

Результаты теста «Помехоустойчивость» у 2-классников (M ± m)

Показатели	Пол	Основная гр.	Контр. гр.	p
Среднее значение времени реакции, с	м	356,85 ± 6,20	369,31 ± 8,72	> 0,05
	д	368,54 ± 7,15	377,03 ± 9,97	> 0,05
p		> 0,05	> 0,05	
ФУС, усл. ед.	м	4,28 ± 0,19	4,12 ± 0,23	> 0,05
	д	3,73 ± 0,21	3,50 ± 0,22	> 0,05
p		< 0,05	< 0,05	
Устойчивость системы, усл. ед.	м	1,54 ± 0,16	1,51 ± 0,22	> 0,05
	д	1,44 ± 0,21	1,12 ± 0,19	> 0,05
p		> 0,05	> 0,05	
УФВ, усл. ед.	м	2,59 ± 0,26	2,53 ± 0,30	> 0,05
	д	2,45 ± 0,25	2,17 ± 0,29	> 0,05
p		> 0,05	> 0,05	

Таблица 4

Результаты теста «Помехоустойчивость» у 4-классников (M ± m)

Показатели	Пол	Основная гр.	Контр. гр.	p
Среднее значение времени реакции (с)	м	307,91 ± 6,16	328,54 ± 6,89	< 0,05
	д	328,40 ± 7,48	341,71 ± 8,07	> 0,05
p		< 0,05	> 0,05	
ФУС (усл. ед.)	м	4,70 ± 0,25	4,17 ± 0,27	> 0,05
	д	4,46 ± 0,21	4,06 ± 0,24	> 0,05
p		< 0,05	> 0,05	
Устойчивость системы (усл. ед.)	м	2,97 ± 0,34	1,62 ± 0,31	< 0,05
	д	2,39 ± 0,22	1,43 ± 0,27	< 0,05
p		> 0,05	> 0,05	
УФВ (усл. ед.)	м	4,06 ± 0,36	3,19 ± 0,39	< 0,05
	д	3,34 ± 0,35	2,80 ± 0,26	> 0,05
p		> 0,05	> 0,05	

Разница времени реакции между тестами «Оценка внимания» и «Помехоустойчивость» у 2-классников и у 4-классников (M ± m)

Показатели	Пол	Основная гр.	Контр. гр.	p
Среднее значение разницы времени реакции (с), 2-й кл.	м	48,06 ± 3,28	57,11 ± 3,44	> 0,05
	д	52,84 ± 3,37	50,25 ± 3,50	> 0,05
p		> 0,05	> 0,05	
Среднее значение разницы времени реакции (с), 4-й кл.	м	31,24 ± 2,72	41,13 ± 2,86	< 0,05
	д	38,90 ± 2,85	48,52 ± 3,03	< 0,05
p		> 0,05	> 0,05	

( $p < 0,05$ ) снизилось время реакции во всех подгруппах, причем лиц основной группы обоего пола более выражено, также как и у них более значительно возросли такие показатели, как ФУС, устойчивость системы и УФВ. Следовательно, степень помехоустойчивости при адаптации к предъявляемым нагрузкам существенно возрастает, при обычном развитии детей младших классов эта характеристика на данном возрастном этапе изменяется незначительно. Можно полагать, что возраст 8–11 лет является сенситивным для развития помехоустойчивости детей.

Интерес представляет оценка разницы времени реакции между тестами «Оценка внимания» и «Помехоустойчивость» (табл. 5).

Как известно, чем менее выражена разница между результатами этих тестов, тем выше степень помехоустойчивости. Достоверно значимых межгрупповых различий на 1-м этапе исследований выявлено не было. В последующем (4-й класс) этот показатель достоверно значимо снизился у мальчиков основной и контрольной группы, девочек основной группы.

В 4-м классе указанная разница была у шахматистов ниже, чем в группе контроля ( $p < 0,05$ ), а значения анализируемого показателя у мальчиков обеих групп ниже на 17–20 % чем у девочек, что может отражать более высокую степень помехоустойчивости мальчиков.

Наиболее выраженная динамика уменьшения разницы времени реакции между тестами «Оценка внимания» и «Помехоустойчивость» установлена у мальчиков основной группы (более 35 %), наименьшая у девочек контрольной группы, что у первых сочеталось с наименьшими абсолютными величинами показателя (31,24 ± 2,72 с), а у вторых – с наибольшими (48,52 ± 3,03 с). Следовательно, степень помехоустойчивости наиболее велика у мальчиков-шахматистов 4-го класса.

**Заключение.** Изучение результатов тестов «Оценка внимания» и «Помехоустойчивость» позволило выявить совершенствование свойств и более высокие темпы возрастного развития важных для успешной учебы в школе психодинамических характеристик – внимания и помехоустойчивости (способности сопротивляться воздействию фоновых помех при восприятии какого-либо объекта) – как одного из важнейших компонентов адаптации

к интеллектуально-игровым нагрузкам (занятия шахматами) как результат сочетания умственных нагрузок и соревновательной деятельности.

В целом, внедрение программы интеллектуально-игрового всеобуча может способствовать повышению уровня психофизиологического развития учащихся младших классов при условии обеспечения адекватности умственных нагрузок функциональному состоянию учащихся. Важным компонентом обеспечения эффективности интеллектуальной деятельности учащихся может быть мониторинг их психофизиологического и физического развития.

Полученные нами результаты явились основой для создания базы данных нейродинамических и психодинамических характеристик учащихся младших классов обоего пола с различным уровнем умственных нагрузок, что позволяет контролировать использование различных режимов умственного труда и отдыха детей, формировать педагогические технологии, обеспечивающие позитивное влияние приемов обучения на здоровье и развитие учащихся, разрабатывать коррекционные мероприятия и осуществлять оценку эффективности их применения.

#### Выводы:

1. Более высокий уровень объема, устойчивости и концентрации внимания и помехоустойчивости, а также темпы их возрастного увеличения по сравнению со сверстниками наблюдаются у учащихся младших классов, занимающихся по программе интеллектуально-игрового всеобуча.

2. Младший школьный возраст (8–10) лет является сенситивным для развития психофизиологического качества помехоустойчивости.

3. Мальчики характеризуются большей лабильностью нервных процессов и преобладанием процессов возбуждения, девочки – преобладанием процессов торможения и более высокой степенью концентрации внимания.

Работа выполнена при поддержке Гранта МО РФ №4960 (2009 г.).

#### Литература

1. Абаскалова, Н.П. Система организации здоровьесберегающего образования и методы коррекции отклонений психофизиологических показате-

телей здоровья учащихся / Н.П. Абаскалова // *Научные труды I съезда физиологов СНГ*. – М.: Медицина-Здоровье, 2005. – Т. 1. – С. 145.

2. Влияние ранней дифференциации на адаптацию детей к обучению в школе / Л.А. Александрова, Е.Н. Симзяева, С.И. Шадрин и др. // *Научные труды I съезда физиологов СНГ*. – М.: Медицина-Здоровье, 2005. – Т. 1. – С. 152.

3. Баландин, В.А. Возрастные особенности динамики показателей физического развития, физической подготовленности и психических процессов детей 6–10 лет в период подготовки и адаптации к обучению в школе / В.А. Баландин, Ю.К. Чернышенко // *Физическая культура: воспитание, образование, тренировка*. – 2001. – № 3. – С. 39–42.

4. Быков, Е.В. Влияние уровня двигательной активности на функциональное состояние здоровых учащихся 12–17 лет и физиологическое обоснование оздоровительных программ: дис. ... д-ра мед. наук / Е.В. Быков. – Курган, 2002. – 316 с.

5. Еремеева, В.Д. Функциональная межполушарная асимметрия мозга как основа индивидуального подхода к обучению в начальной школе / В.Д. Еремеева // 29-й межвуз. науч. конф. преподавателей и аспирантов: сб. материалов. – СПб, 2000. – С. 179–188.

6. Зверева, С.В. Гендерный аспект развития интеллекта как высшего звена адаптационной системы в детском и подростково-юношеском возрасте / С.В. Зверева // *Научные труды I съезда физиологов СНГ*. – М.: Медицина-Здоровье, 2005. – Т. 1. – С. 145.

7. Казин, Э.М. Влияние социально-биологических факторов на особенности формирования приспособительных реакций учащихся в пубертатном периоде онтогенеза / Э.М. Казин, И.А. Свиридова, М.Г. Березина // *Физиология человека*. – 2008. – Т. 34, № 4. – С. 47–56.

8. Колесов, Д.В. Биология и психология пола / Д.В. Колесов. – М., 2000. – 356 с.

9. Криволапчук, И.А. Психофизиологическая цена напряженной информационной нагрузки у детей и подростков в 5–14 лет / И.А. Криволапчук // *Физиология человека*. – 2008. – Т. 34, № 4. – С. 28–35.

10. Матюхин, В.В. Психофизиологические реакции организма и профилактика состояний перенапряжения у работников разных видов умственного труда / В.В. Матюхин // *Гигиена труда на предприятиях г. Москвы*. – 1992. – № 3. – С. 156–164.

11. Ненашева, А.В. Формирование аллостаза, особенности роста и развития детей из социально неблагополучных семей: автореф. дис. ... д-ра биол. наук / А.В. Ненашева. – Челябинск, 2008. – 46 с.

12. Изменения функционального состояния организма первоклассников в зависимости от педагогической программы / О.А. Никифорова, Н.А. Заруба, В.Е. Быцанова, Е.А. Каленская // *Валеология*. – 1997. – № 3. – С. 21–24.

13. Русинова, С.И. Предпосылки дезадаптации и дизадаптации к условиям школьной деятельности / С.И. Русинова // *Научные труды I съезда физиологов СНГ*. – М.: Медицина-Здоровье, 2005. – Т. 1. – С. 144–145.

14. Уразаева, Ф.Х. Гендерные особенности адаптации младших школьников в процессе обучения / Ф.Х. Уразаева, И.Ф. Сайфутдинова // *Адаптация биологических систем к естественным и экстремальным факторам среды: материалы II междунар. науч.-практ. конф.* – Челябинск: ЧГПУ, 2008. – Т. 2. – С. 271–274.

15. Царева, Н.П. Некоторые проблемы социализации девочек и мальчиков в образовательных учреждениях на основе гендерного подхода / Н.П. Царева // *Российские женщины и европейская культура: сб. материалов науч. конф.* – СПб, 2002. – С. 41–43.

Поступила в редакцию 21 января 2009 г.