

## **СКОРОСТЬ РЕАКЦИИ НА СТИМУЛЫ РАЗЛИЧНОЙ МОДАЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ С РАЗЛИЧНОЙ УСПЕВАЕМОСТЬЮ**

*Работа представлена кафедрой психологии и психофизиологии ребенка.  
Научный руководитель – доктор биологических наук, профессор Е. И. Николаева*

*Целью статьи было описать особенности скорости сенсомоторной реакции на стимулы различной модальности у школьников с различной успеваемостью. В обследовании принимали учащиеся 4-х (70 человек, 32 девочки и 38 мальчиков, средний возраст 9,2–10,6 года) и 6-х классов (57 человек, 28 мальчиков и 29 девочек, средний возраст 11,8–13,7 года). Для исследования особенностей сенсомоторной интеграции использовался компьютерный вариант комплексной рефлексометрии (В. Г. Каменская, В. М. Урицкий). Успевающие дети и в 4-х, и в 6-х классах выполняют действия с большим временем реакции, но более точно, что свидетельствует о более высоком уровне произвольного внимания, большем ресурсе оперативной памяти у них по сравнению с неуспевающими детьми.*

**Ключевые слова:** *сенсомоторная интеграция, рефлексометрия, успевающие и неуспевающие школьники.*

*E. Vergunov*

## **TIME OF REACTIONS TO STIMULI OF DIFFERENT MODALITIES AMONG SCHOOLCHILDREN WITH DIFFERENT SCHOOL PROGRESS**

*The purpose of the article is to describe the peculiarities of the sensomotor reaction to stimuli of different modalities among schoolchildren with different progress at school. 70 children (32 girls and 38 boys, 9,2–10,6 years old) of the fourth form and 57 children (28 boys and 29 girls, 11,8–13,7 years old) of the sixth form took*

*part in the investigation. The computer variant of complex reflexometry (V. G. Kamenskaya, V. M. Uritsky) was used. Children with good progress at school in the forth and sixth forms perform the test with longer reaction time, but more correctly than those without this progress. This testifies to the higher level of involuntary attention and the larger resource of work memory among advanced children.*

**Key words:** *sensomotor integration, reflexometry, advanced schoolchildren, schoolchildren with poor progress.*

**Введение.** Активно идущая школьная реформа требует для обоснования тех или иных нововведений психофизиологических данных о соответствии школьной программы особенностям психофизиологического развития детей [6]. С этой точки зрения соответствие успеваемости психофизиологическим характеристикам свидетельствовало бы об адекватности учебных нагрузок в школе. Одним из важнейших показателей зрелости мозговых структур является сенсомоторная интеграция, которая обнаруживается в точности и скорости сенсомоторной реакции и может рассматриваться как психофизиологическая база успешной интеллектуальной деятельности школьников [1–5; 9]. Именно поэтому целью данной работы было описать особенности скорости сенсомоторной реакции на стимулы различной модальности у школьников с различной успеваемостью.

**Объекты наблюдения и методы исследования.** В обследовании принимали учащиеся 4-х классов (70 человек, 32 девочки и 38 мальчиков, средний возраст 9,2–10,6 года) и 6-х классов (57 человек, 28 мальчиков и 29 девочек, средний возраст 11,8–13,7 года). Для исследования особенностей сенсомоторной интеграции использовался компьютерный вариант авторской программы комплексной рефлексометрии «Исследование физиологических характеристик реакции испытуемого на потоки стимулов контролируемой временной организации» (авторы: В. Г. Каменская, В. М. Урицкий) [10].

Производилась оценка скорости моторных реакций в ответ на сенсорные стимулы. Процедура тестирования проводилась следующим образом: на столе перед ребенком находился портативный компьютер. Каждому ребенку на экране монитора компьютера предъявлялось 2 серии эксперимента.

В рамках данного исследования использовались две серии программы, представленных в виде сенсорных цепей с короткой экспозицией зрительных и акустических стимулов (число стимулов в сериях постоянно и равно 64). Зрительные и акустические стимулы в сериях имели одинаковые качественные характеристики: зрительные были представлены кругами красного, синего, зеленого цветов с выровненной яркостью; в качестве акустического стимула использовался гудок с частотой заполнения приблизительно в 900 Гц, громкостью 60 дБ и длительностью 100 мс. Стимулы в данных сериях предъявлялись одинаковое количество раз – 16, чередовались в случайном порядке. Данные серии характеризовались хаотическим режимом чередования межстимульных интервалов с фрактальной размерностью, приблизительно равной 1,5, при средней величине интервалов в 1,5 с в каждой. В первой серии школьники, согласно инструкции, в ответ на каждый стимул должны были нажимать на клавишу «пробел» как можно быстрее, т. е. данная серия требовала от детей скоростной сенсомоторной реакции на все стимулы, поэтому была названа скоростной. Во второй серии давалась инструкция не реагировать нажатием клавиши на кружок красного цвета. Данная серия, связанная с решением зрительной дифференцировочной задачи, позволяет оценить особенности психофизиологических механизмов произвольного внимания и была названа дифференцировочной.

В интерпретацию включались следующие параметры: среднее время реакции на все раздражители; % ответных моторных реакций, опережающих стимул, так называемых фальшстартов; % пропущенных стимулов в связи с недостаточной концентрированностью и высокой отвлекаемостью; в за-

даче на зрительную дифференцировку под- считывалось число нажатий на клавишу в ответ на кружок красного цвета («ошибки»);

Помимо этих статистических способов оценки качества сенсомоторного реагирования использовался расчетный параметр распределения отдельных значений времени реакции у каждого участника экспериментов – индекс Херста –  $H$  [10]. Этот параметр оценивает самоподобие распределения отдельных значений времени реакции (ВР) в разных масштабах времени с помощью расчета накопленного отклонения. При значении  $H$  больше  $-0,55$  можно говорить о наличии ориентированной во времени сенсомоторной реакции. Значения, меньшие, чем  $-0,55$ , свидетельствуют о случайном характере появления во времени отдельных событий, то есть конкретных значений времени сенсомоторных реакций.

**Результаты исследования.** Изучение особенностей сенсомоторной интеграции школьников разных классов в скоростной рефлексометрической серии (табл. 1), в которой детям

предлагалось как можно быстрее реагировать на поток стимулов разной модальности, показал, что у всех детей ВР на акустический стимул короче, чем на зрительный, что многократно показано ранее [7; 8].

В то же время наши данные не выявили разницы во ВР у успевающих и неуспевающих детей. Более того, во многих случаях реакции у неуспевающих детей возникают быстрее, хотя они сочетаются с достоверно большим числом фальшстартов и пропущенных сигналов.

В табл. 2 представлены данные второй серии, направленной на анализ селективного внимания. В более сложной серии эта закономерность стала еще более заметной: дети успевающие имели большее время реакции, но меньшее число ошибок, чем дети неуспевающие, что свидетельствует о более высоком уровне функционирования произвольного внимания у них, большем ресурсе функционирования произвольного уровня оперативной памяти [10; 11].

Таблица 1

**Среднегрупповые показатели времени реакции и других параметров тайм-теста на стимулы разной модальности в скоростной гетеромодальной рефлексометрической серии у школьников разных классов**

Параметры тайм-теста	Группы учащихся			
	4-й класс		6-й класс	
	Успевающие	Неуспевающие	Успевающие	Неуспевающие
ВР на красный цвет (мс)	249,4	256,6	254,8	232,2
ВР на синий цвет (мс)	267,8	274,3	239,5	241,1
ВР на зеленый цвет (мс)	266,8	263,7	255,1	148,8
ВР на звук (мс)	192,0	145,6	231,1	148,8
Число фальшстартов	7,4	9,0	7,1	6,3
Число пропущенных сигналов	1,7	3,3	2,7	4,3
Среднее ВР	193,5	167,6	194,3	168,2
Индекс Херста	-0,59	-0,59	-0,59	-0,60

Таблица 2

**Среднегрупповые показатели ВР и других параметров тайм-теста на стимулы зрительной модальности в дифференцировочной рефлексометрической серии у детей разных классов**

Параметры тайм-теста	Группы учащихся			
	4-й класс		6-й класс	
	Успевающие	Неуспевающие	Успевающие	Неуспевающие
ВР на синий цвет (мс)	406,0	347,4	336,8	338,1
ВР на зеленый цвет (мс)	410,0	422,5	348,6	329,1
ВР на звук (мс)	450,2	406,7	301,1	270,6
Число зрительных ошибок	9,7	12,1	10,01	10,63
Число фальшстартов	2,5	3,1	9,2	6,7

Параметры тайм-теста	Группы учащихся			
	4-й класс		6-й класс	
	Успевающие	Неуспевающие	Успевающие	Неуспевающие
Число пропущенных сигналов	13,0	16,5	15,3	18,4
Среднее ВР	326,3	276,7	204,3	195,7
Индекс Херста	-0,52	- 0,52	- 0,47	-0,48

**Заключение.** Успевающие дети и в 4-х, и в 6-х классах выполняют действия с большим временем реакции, но более точно, что свидетельствует о более высоком уровне произвольного внимания и в большем ресурсе оперативной памяти у них по сравнению с неуспевающими школьниками.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Айдаркин Е. К., Щербина Д. Н. Нейрофизиологические механизмы оценки перцептивного времени и их роль в сенсомоторной интеграции // Валеология. 2006. № 3. С. 72–82.
2. Ананьев Б. Г. Психология чувственного познания. М.: Изд-во АПН РСФСР, 1960.
3. Выготский Л. С. Развитие высших психических функций. М., 1960.
4. Гуревич К. М., Розанова Т. В. О зависимости латентного периода реакции от силы звукового раздражителя // Вопросы психологии. 1955. № 2. С. 123–143.
5. Дружинин В. Н. Психология общих способностей. 2-е изд-е. СПб.: Питер, 2002.
6. Дубровинская Н. В., Фарбер Д. А., Безруких М. М. Психофизиология ребенка. М.: Владос, 2000.
7. Иванченко С. Н., Малых С. Б. Природа изменчивости скоростных характеристик сенсомоторных реакций в различных экспериментальных условиях // Вопросы психологии. 1994. № 6. С. 80–89.
8. Ильин Е. П. Психомоторная организация человека. СПб.: Питер, 2003.
9. Каменская В. Г. Сенсомоторная интеграция как маркер интеллектуального развития // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Природные факторы и социальные условия успешности обучения». СПб.: САГА, 2005.
10. Каменская В. Г., Томанов Л. В. Психофизиология развития интеллекта: теоретическое и экспериментальное исследование. СПб.; Елец, 2007.
11. Киселев С. Ю., Лупандин В. И., Ткачук И. Е. Взаимосвязь интеллекта и показателей сенсомоторного теста у детей старшего дошкольного возраста // Вопросы психологии. 2000. № 4 С. 38–44.