

## ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ТЕМПОВ ПРИРОСТА РАЗВИТИЯ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ У ЮНЫХ СПОРТСМЕНОВ С УЧЕТОМ СПЕЦИФИКИ ВИДА СПОРТА

*Л.Г. Харитонова, О.С. Антипова, Н.В. Павлова*  
*Сибирский государственный университет физической культуры и спорта, г. Омск*

Настоящее научное исследование направлено на изучение и выявление сенситивных периодов развития психофизиологического состояния у спортсменов 9–16 лет циклических и ациклических видов спорта.

*Ключевые слова: сенситивные периоды, психофизиологическое состояние, юные спортсмены.*

**Введение.** Одной из проблем детско-юношеского спорта является изучение эффективности педагогического воздействия на формирование психофизиологического состояния организма юных спортсменов на разных этапах онтогенеза [1]. Развитие и совершенствование психофизиологических функций в процессе онтогенеза последовательно усложняется от уровня к уровню. Гетерохронность развития систем и функций головного мозга характеризует индивидуальную психофизиологическую структуру, которая в значительной степени может определяться темпами прироста психофизиологических показателей от года к году [3–5].

Наиболее активная сопряженность функциональных систем происходит в сенситивные периоды, в рамках которых, на основе естественных закономерностей развития, обеспечиваются наиболее значительные темпы прогресса определенных способностей индивидуума, складываются благоприятные предпосылки формирования умений, навыков и усвоения информации, осуществляются качественные перестройки поведения и основных психических функций в процессе педагогического воздействия [2, 4, 6]

По мнению авторов, существуют отдельно критические периоды, характеризующиеся повышенной активностью отдельных генов и создающие морфофункциональную основу развития организма, и сенситивные периоды, в которых снижается генетический контроль и повышается чувствительность отдельных признаков организма к средовым влияниям, в том числе педагогическим и тренерским, обеспечивая эффективное функционирование систем организма [5, 6]. Вместе с тем, авторы утверждают, что в сенситивные периоды развитие психофизиологических функций наиболее чувствительно к воздействию на организм благоприятных факторов внешней среды [7]. Поэтому, чрезмерное количество и несоответствие тренировочных нагрузок функциональным резервам растущего организма может привести к деза-

даптации психофизиологического состояния юных спортсменов [12].

В связи с этим, для тренеров необходимы знания сенситивных периодов развития психофизиологического состояния юного спортсмена, обеспечивающих наибольший тренировочный эффект, который в другие возрастные периоды не может быть достигнут. Таким образом, одним из основных компонентов системы управления эффективностью тренировочного процесса под воздействием учебно-тренировочных программ ДЮСШ является комплексный контроль, который включает оценку психофизиологического состояния юных спортсменов с учетом наиболее благоприятных периодов для развития той или иной функции [10, 11].

В научно-методической литературе достаточно изучены сенситивные периоды развития двигательных качеств у детей и подростков [3, 6]. Несмотря на достаточное количество исследований, в изученной нами научно-методической литературе, не было выявлено единого мнения относительно сенситивных периодов развития психофизиологического состояния у юных спортсменов с учетом специфики мышечной деятельности избранного вида спорта, что может затруднять своевременную дифференцированную коррекцию тренировочного процесса и снижать эффективность спортивной деятельности.

**Целью** исследования является теоретическое и экспериментальное обоснование сенситивных периодов развития психофизиологического состояния у спортсменов 9–16 лет циклических и ациклических видов спорта.

### **Задачи исследования:**

1. Изучить динамику темпов прироста и обосновать сенситивные периоды в развитии психофизиологического состояния с учетом активности рук у детей и подростков в процессе занятий циклическими и ациклическими видами спорта.

2. В процессе мониторинга сопоставить среднegrupповые значения темпов психофизиологиче-

ского развития с индивидуальными темпами каждого спортсмена (с учетом возраста и специфики вида спорта) и на этой основе разработать индивидуальный или групповой профили психофизиологического состояния у спортсменов 9–16 циклических и ациклических видов спорта.

**Организация исследования.** Исследования проводились на базе НИИ деятельности в экстремальных условиях ФГБОУ ВПО СибГУФК в три этапа. На первом этапе выявлялись возрастные особенности психофизиологического состояния у спортсменов 9–16 лет циклических и ациклических видов спорта, послужившие основой для разработки шкал дифференцированной оценки. Второй и частично третий этапы соответствуют цели и задачам настоящего исследования. Контингент обследуемых – 547 юных спортсменов, занимающихся циклическими – (274) и ациклическими – (273) видами спорта. Спортсмены были разделены на четыре возрастные группы с учетом УТС-4: 9–10 лет, 11–12 лет, 13–14 лет, 15–16 лет.

Решение задач данного исследования осуществлялось с помощью комплекса **методов**, включающего: теоретический анализ и обобщение данных научно-методической литературы; психофизиологические методы и методы математической статистики.

Изучение свойств нервной системы осуществлялось с помощью комплекса психофизиологических методик, представленных в АПК «НС-ПсихоТест» (ООО «Нейрософт»): для определения нейродинамических характеристик: простая зрительно-моторная реакция (ПЗМР), сложные зрительно-моторные реакции (СЗМР) (реакции «различения», «выбора»), РДО; для изучения когнитивных функций – определение кратковременной зрительной памяти («Фигуры», «Числа»), оперативного мышления («Кубики Кооса»), умственной работоспособности («таблицы Шульте»: эффективность умственной работоспособности, вработываемость, характеристики внимания). Исследования проведены в первой половине дня, с согласия родителей и тренеров, с соблюдением принципов единства требований, конфиденциальности при проведении диагностических процедур. Математическая обработка результатов исследования проводилась при помощи программного обеспечения Microsoft Excel 2003 и пакета прикладных программ Statistica 6. Определение достоверности различий показателей проводилось при помощи критерия Стьюдента (t); вычисление прироста (R) изучаемых показателей от года к году проводилось по формуле S. Brody.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Информативным критерием оценки эффективности спортивной деятельности является изучение особенностей центральной нервной системы (ЦНС) юных спортсменов, уровня развития нейродинамических характеристик и когнитивных функций, характеризующих психофизиологиче-

ский статус на разных этапах «спортивного» онтогенеза [11].

Следует отметить, что исследование простой и сложных сенсомоторных реакций нами осуществлялось бинокулярно, ведущей рукой, с использованием зрительно-моторного анализатора. Так, по мнению И.М. Сеченова (1947), движения руки не определены наследственно и являются результатом ассоциативных связей между зрительными, осязательными и мышечными изменениями в процессе активного взаимодействия со средой.

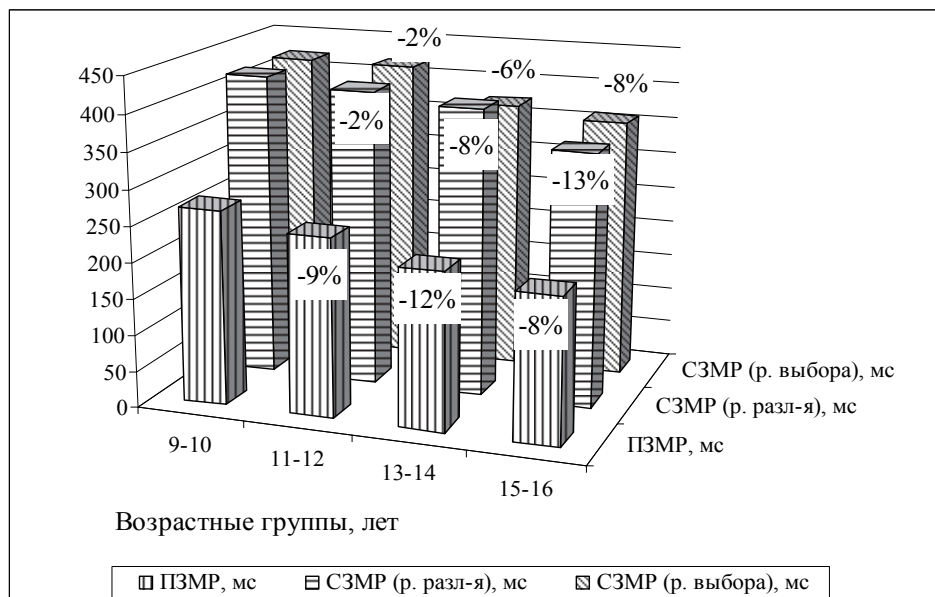
В настоящем исследовании нами изучались среднegrupповые значения и наибольшие темпы прироста психофизиологических и психомоторных функций у спортсменов с учетом возраста и специфики вида спорта. Выявлена положительная возрастная динамика развития реагирующей способности у юных спортсменов циклических и ациклических видов спорта, которая характеризуется постепенным уменьшением времени сенсомоторной реакции от 9 до 16 лет, соответственно увеличением подвижности нервных процессов (рис. 1–4). Сравнительный анализ времени простой реакции, позволяющей диагностировать подвижность нервных процессов показал, что юные спортсмены циклических видов спорта в возрасте от 13–14 до 15–16 лет опережали в развитии данной способности своих сверстников, занимающихся ациклическими видами спорта (см. рис. 1, 2).

Известно, что созревание зрительной сенсорной системы у подростка заканчивается к 12–13 годам, что значительно улучшает ориентацию в пространстве, точность и координацию движений, что особо значимо для успешной спортивной деятельности детей и подростков [9]. Таким образом, можно предположить, что низкие показатели сенсомоторной реакции у 9–10-летних спортсменов сопряжены с незрелостью согласованной работы движения рук и сенсорной зрительной системой.

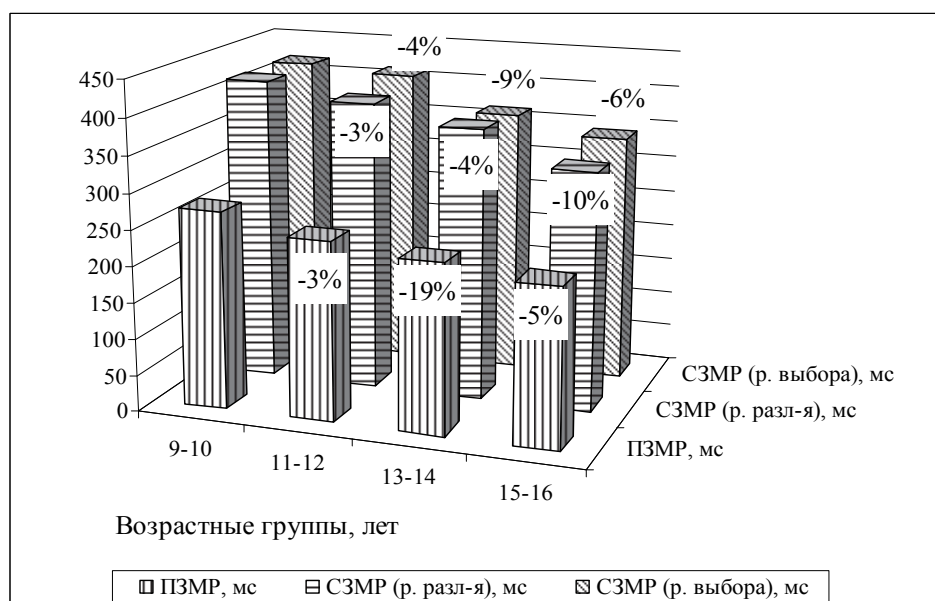
Наибольшие темпы прироста ПЗМР у спортсменов циклических и ациклических видов спорта отмечены в возрасте от 11–12 до 13–14 лет (12 и 19 % соответственно), что соответствует данным А.К. Москатовой (1984), В.Д. Небылицина (1996) и других авторов о сенситивных периодах формирования зрительно-моторной координации в процессе онтогенеза, в возрасте 11 и 14 лет.

Наибольший прирост времени сложных сенсомоторных реакций отмечался у спортсменов от 9 до 16 лет ациклических видов спорта по сравнению со спортсменами циклических видов спорта (49 и 32 % соответственно).

Наиболее благоприятным периодом для развития сложной сенсомоторной реакции у спортсменов ациклических видов спорта является от 11–12 до 13–14 лет (22 %), а циклических видах спорта – от 13–14 до 15–16 лет (13 %). Можно предположить, что увеличение специфических тренировочных нагрузок у спортсменов от 9 до 16 лет, занимающихся ациклическими видами спорта,



**Рис. 1. Возрастная динамика абсолютных величин времени простой и сложной сенсомоторных реакций и темпы их прироста (%) у спортсменов 9–16 лет циклических видов спорта ( $p < 0,05$ )**



**Рис. 2. Возрастная динамика абсолютных величин времени простой и сложной сенсомоторных реакций и темпы их прироста (%) у спортсменов 9–16 лет ациклических видов спорта ( $p < 0,05$ )**

связанных с решением тактических задач в короткий промежуток времени, приводит к значительному снижению времени сложных зрительно-моторных реакций, что свидетельствует об эффективности механизмов долговременной адаптации ЦНС по сравнению со спортсменами циклических видов спорта.

В ходе исследования установлено, что у юных спортсменов от 9 до 16 лет происходит постепенное увеличение количества точных реакций, что способствует произвольной регуляции проявления

сенсорной и двигательной функции юных спортсменов (см. рис. 3, 4).

Наибольшие темпы прироста точных реакций отмечены у юных спортсменов циклических и ациклических видов спорта в возрасте от 13–14 до 15–16 лет (29 и 21 % соответственно). Однако спортсмены ациклических видов спорта характеризовались значительным преобладанием процессов возбуждения над процессами торможения, то есть при сохранении определенного уровня антиципации, определяемого процессами возбуждения

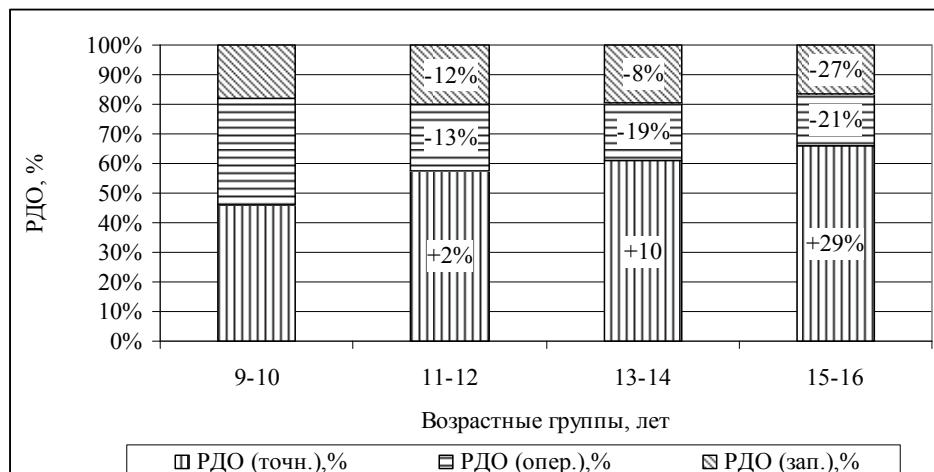


Рис. 3. Возрастная динамика абсолютных величин показателей реакции на движущийся объект и темпы их прироста (%) у спортсменов 9–16 лет циклических видов спорта



Рис. 4. Возрастная динамика абсолютных величин показателей реакции на движущийся объект и темпы их прироста (%) у спортсменов 9–16 лет ациклических видов спорта

Таблица 1

Среднегрупповые значения когнитивных функций у спортсменов 9–16 лет ( $\bar{X} \pm \sigma$ )

Показатель	Циклические виды спорта				Ациклические виды спорта			
	Возраст, лет							
	9–10	11–12	13–14	15–16	9–10	11–12	13–14	15–16
Эффект. умств. работ.	57,1 ± 17,3	45,4 ± 10,2	38,5 ± 9,0	36,1 ± 7,8	59,8 ± 20,7	47,2 ± 12,9	45,3 ± 11,6*	40,1 ± 7,5*
Ст. перв. вwab, балл	1,13 ± 0,2	1,11 ± 0,1	1,10 ± 0,1	0,94 ± 0,1	1,05 ± 0,1	1,02 ± 0,2*	0,98 ± 0,1*	0,88 ± 0,05*
Псих. уст, балл	1,05 ± 0,1	1,03 ± 0,3	0,99 ± 0,1	0,86 ± 0,1	1,13 ± 0,1	1,10 ± 0,2	1,02 ± 0,1*	1,00 ± 0,1*
Ур. уст. вним., с	25,5 ± 11,4	18,4 ± 9,1	15,1 ± 8,0	14,9 ± 6,1*	24,2 ± 11,6	17,0 ± 7,9	12,1 ± 6,5	10,1 ± 4,3*
Фигуры, балл	5,4 ± 1,7	6,6 ± 1,3	7,1 ± 1,6	8,0 ± 1,0*	5,5 ± 1,6	6,9 ± 1,8	8,1 ± 0,6	9,6 ± 0,5*
Числа, балл	5,5 ± 1,4	6,3 ± 2,1	7,5 ± 1,5	8,3 ± 0,5*	5,9 ± 1,8	7,1 ± 1,3	8,2 ± 1,5	9,9 ± 0,3*
Кубики Косса, балл	31,9 ± 2,3	37,3 ± 4,5	41,0 ± 5,9	44,9 ± 3,9*	32,4 ± 1,3	38,4 ± 5,8	45,5 ± 6,2	53,3 ± 3,3*

Примечание. \* – достоверность  $p < 0,05$ .

Темпы прироста среднегрупповых значений показателей когнитивных функций у спортсменов 9–16 лет

№ п/п	Показатель	Циклические виды спорта				Ациклические виды спорта			
		Возраст, лет							
		от 9–10 до 11–12	от 11–12 до 13–14	от 13–14 до 15–16	от 9–10 до 15–16	от 9–10 до 11–12	от 11–12 до 13–14	от 13–14 до 15–16	от 9–10 до 15–16
Определение умственной работоспособности (т. Шульте – Платонова), %									
1	Эффект. умств. работ. (ЭР), с	-23	-16	-4	-43	-24	-4	-18	-45
2	Ст. перв. вработ. (ВР), балл	-2	-1	-16	-18	-3	-4	-11	-19
3	Псих.уст. (ПУ), балл	-2	-4	-12	-18	-3	-8	-2	-12
4	Устойч. вним. (УВ), с	-32	-20	-8	-59	-32	-24	15	-68
Определение кратковременной зрительной памяти, %									
5	Память на фигуры, балл	+20	+7	+13	+40	+23	+16	+17	+54
6	Память на числа, балл	+14	+17	+14	+44	+18	+14	+17	+49

для реализации технико-тактических действий в нестандартных тренировочных и соревновательных ситуациях.

В процессе исследования выявлено, что у спортсменов ациклических видов спорта в возрасте от 13–14 до 15–16 лет наблюдались наиболее высокие показатели нервно-психической вработываемости и автоматизированности действий, что соответствовало верхней границе нормы для сверстников, не занимающихся спортом, также отмечался наибольший прирост по показателям уровня внимания (табл. 1, 2).

Также наибольший прирост показателя кратковременной зрительной памяти у спортсменов ациклических видов спорта наблюдался в возрасте от 13–14 до 15–16 лет, что возможно связано с нестандартностью соревновательных ситуаций, которые способствуют совершенствованию процессов восприятия и узнавания.

Установлено, что у спортсменов изучаемых видов спорта наибольшие темпы прироста невербального мышления отмечены в возрасте от 9–10 до 11–12 лет, что, по мнению ученых, обусловлено совершенствованием аналитико-синтетической функции головного мозга, произвольности психических процессов к концу младшего школьного возраста.

Однако нами выявлено, что у спортсменов, занимающихся ациклическими видами спорта, невербальное мышление совершенствуется более высокими темпами, чем у спортсменов циклических видов спорта, особенно в 13–14 лет, что, возможно, связано с постоянно возникающими проблемными ситуациями, в эффективности решения которых лежит процесс мышления.

Таким образом, установлено, что наряду с совершенствованием навыков моторных действий у

спортсменов ациклических видов спорта происходит формирование навыков тактического мышления, требующего высокого уровня развития реагирующей способности, что связано с отсутствием стандартных программ двигательной деятельности с высоким вниманием к внешним условиям.

**Заключение.** Таким образом, закономерное последовательное усложнение психофизиологических функций от 9 до 16 лет спортсменов циклических и ациклических видов спорта влияет на совершенствование психофизиологического развития. Выявленные в процессе настоящего исследования чувствительные периоды в развитии психофизиологического состояния у юных спортсменов с учетом возраста и специфики избранного вида спорта, разработка индивидуальных и групповых профилей позволят тренеру своевременно осуществлять коррекцию тренировочного процесса, тем самым создавая благоприятные условия для педагогического воздействия и обеспечения эффективности спортивной деятельности.

### Литература

1. Бальсевич, В.К. Онтокинезиология человека / В.К. Бальсевич // Теория и практика физ. культуры. – М., 2000. – 275 с.
2. Выготский, Л.С. Детская психология. Проблема возраста / Л.С. Выготский // Собрание сочинений. – М.: Педагогика, 1984. – Т. 4. – С. 244–256.
3. Гужаловский, А.А. Проблема критических периодов онтогенеза и ее значение для теории и практики физического воспитания / А.А. Гужаловский // Очерки по теории физической культуры: тр. ученых соц. стран. – М., 1984. – С. 211–224.
4. Ильин, Е.П. Психомоторная организация человека: учеб. для вузов / Е.П. Ильин. – СПб.: Питер, 2003. – 384 с.

5. Любомирский, Л.Е. К оценке критических и сенситивных периодов развития / Л.Е. Любомирский // *Материалы междунар. конф., посвящ. 55-летию Ин-та возрастной физиологии РАО.* – М., 2000. – С. 286–288.

6. Лях, В.И. Сенситивные периоды развития координационных способностей детей в школьном возрасте / В.И. Лях // *Теория и практика физ. культуры.* – 1990. – № 3. – С. 15–19.

7. Мамайчук, И.И. Психокоррекционные технологии для детей с проблемами в развитии / И.И. Мамайчук. – СПб., 2003. – 92 с.

8. Москатова, А.К. Моторная система и координация: лекция для студентов, аспирантов / А.К. Москатова. – М., 1989. – 28 с.

9. Небылицын, В.Д. Жизнь и научное творчество / В.Д. Небылицын // *Психологи XX века.* – М.: Ладомир, 1996. – 231 с.

10. Тимакова, Т.С. Подготовка юных пловцов в аспектах онтогенеза: метод. пособие / Т.С. Тимакова. – М.: Симилия, 2006. – 132 с.

11. Харевская, А.Ю. Выявление психологических и психофизиологических особенностей индивида, влияющих на выбор средств и методов занятий оздоровительной физкультурой / А.Ю. Харевская // *Физическая культура индивида: сб. науч. тр. / под ред. В. Д. Сонькина.* – М., 1994. – С. 73–80.

12. Харитоновая, Л.Г. Типы адаптации в спорте: моногр. / Л.Г. Харитоновая. – Омск: ОГИФК, 2001. – 199 с.

Харитоновая Л.Г., доктор биологических наук, профессор кафедры медико-биологических основ физической культуры и спорта, Сибирский государственный университет физической культуры и спорта (Омск), sunway84@mail.ru.

Антипова О.С., аспирант кафедры медико-биологических основ физической культуры и спорта, Сибирский государственный университет физической культуры и спорта (Омск).

Павлова Н.В., аспирант кафедры медико-биологических основ физической культуры и спорта, Сибирский государственный университет физической культуры и спорта (Омск).

*Bulletin of the South Ural State University*  
*Series "Education, Healthcare Service, Physical Education"*  
2013, vol. 13, no. 3, pp. 136–141

## AGE PECULIARITIES OF INCREASE RATE OF PSYCHOPHYSIOLOGICAL STATE DEVELOPMENT OF YOUNG SPORTSMEN CONSIDERING THE SPECIFICITIES OF SPORT

*L.G. Kharitonova, Siberian State University of Physical Culture and Sports, Omsk, Russian Federation, sunway84@mail.ru,*

*O.S. Antipova, Siberian State University of Physical Culture and Sports, Omsk, Russian Federation,*

*N.V. Pavlova, Siberian State University of Physical Culture and Sports, Omsk, Russian Federation*

The paper considers the study and detection of sensitive periods of psychophysiological state development among sportsmen aged 9–16 who take up cyclic and acyclic sports.

*Keywords: sensitive periods, psychophysiological state, young sportsmen.*

*Поступила в редакцию 30 мая 2013 г.*