

На правах рукописи

**СЕРГЕЕВ**  
**Александр Петрович**

**МЕТОДИКА СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНИКИ ПРЫЖКОВ В  
ДЛИНУ С РАЗБЕГА У УЧАЩИХСЯ IX-X КЛАССОВ НА ОСНОВЕ  
ОСОБЕННОСТЕЙ КИНЕМАТИКО-ДИНАМИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ  
ДВИЖЕНИЯ**

13.00.04 - Теория и методика физического воспитания,  
спортивной тренировки, оздоровительной и  
адаптивной физической культуры

**Автореферат**  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата педагогических наук

Москва - 2004

Работа выполнена в Институте возрастной физиологии  
Российской академии образования

Научный руководитель:

доктор педагогических наук

Баранцев Сергей Анатольевич

Официальные оппоненты:

- доктор биологических наук,  
профессор, член-корреспондент  
РАО, заслуженный работник фи-  
зической культуры  
Российской Федерации

Бальсевич Вадим Константинович

- доктор педагогических наук,  
профессор

Борчукова Галина Васильевна

Ведущая организация:

Коломенский педагогический институт

Защита состоится « 12 » апреля 2004 г. в 12. часов на заседа-  
нии диссертационного совета Д008.002.01 при Институте возрастной физиоло-  
гии РАО, Москва, 119121, Погодинская, д.8, корп.2

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Института возрастной  
физиологии Российской академии образования.

Автореферат разослан « 10 » марта 2004 г.

Ученый секретарь

диссертационного совета

кандидат биологических наук



Рублева Л.В.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность.** Прыжки, так же как ходьба, бег и метания, относятся к тем видам движений, которые наиболее часто используются человеком в повседневной жизни. Прыжок в длину с разбега относится к основным видам движений, включен в базовое содержание школьной программы физического воспитания, начиная со второго класса, а результаты прыжка являются нормативами данной программы. Кроме того, прыжковая подготовка оказывает положительное влияние на другие виды прыжков, входящих в такие разделы школьной программы физического воспитания, как гимнастика, подвижные и спортивные игры. По мнению многих авторов прыжки являются одним из эффективных средств формирования тонких механизмов управления, лежащих в основе точного выполнения движений (А.Я.Шехтель, 1959; П.Н.Гойхман с соавт., 1972; Кинль, 1975; Г.П.Богданов, 1984; А.В.Гоген, 1990 и др.).

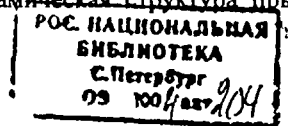
В литературе представлен научно-методический материал по обучению и совершенствованию техники прыжков в длину с разбега школьников (П.И. Гойхман с соавт., 1960, 1972; А.Н. Лапутин с соавт., 1986; Л.Э.Пахомова, 1987; Г.В.Рощупкин с соавт., 1989 и др.). Однако в нем отсутствует дифференциальный подход при обучении мальчиков и девочек различных возрастных групп.

В литературе имеются сведения об информативных кинематико-динамических характеристиках прыжка в длину с разбега, выполняемого взрослыми спортсменами различной квалификации. Но в доступных нам источниках мы не встретили работ, в которых на основании углубленного биомеханического анализа, детально изучались особенности кинематико-динамической структуры прыжка в длину с разбега, выполняемого учащимися старших классов, и с учетом этого обосновывались задачи совершенствования техники прыжка в соответствии с возрастом и полом занимающихся. Очевидно, в силу этого происходит механический перенос методики обучения прыжку в длину с разбега взрослых спортсменов на учащихся общеобразовательных школ.

Известно, что с ростом и развитием организма школьников и особенно в период полового созревания отмечаются существенные изменения соматометрических признаков (А.А.Маркосян, 1965; Д.В.Колесов, 1985; А.Г.Хрипкова с соавт., 1990 и др.), что ведет к изменениям, а порой к нарушениям структуры двигательных действий (А.И.Васютина, 1967; В.К.Бальсевич, 1974; В.П.Туба, 1985, Н.А.Бернштейн, 1991). Поэтому совершенствовать технику прыжка в длину с разбега учащихся следует на протяжении всего периода их обучения в общеобразовательной школе.

С учетом состояния проблемы была определена **цель исследования:** выявить возрастно-половые закономерности формирования кинематико-динамической структуры прыжков в длину с разбега и на этой основе разработать эффективную методику совершенствования движения школьников IX-X классов на уроках физической культуры.

**Объект исследования:** кинематико-динамическая структура прыжков в длину с разбега учащихся IX-X классов.



**Предмет исследования:** возрастные особенности формирования кинематико-динамической структуры движения и разработанные с их учетом методики совершенствования техники прыжков в длину с разбега юношей и девушек IX-X классов.

### **Задачи исследования**

1. Выявить возрастно-половые особенности формирования кинематико-динамической структуры прыжков в длину с разбега учащихся IX-X классов.
2. Разработать методики совершенствования техники прыжков в длину с разбега учащихся IX-X классов с учетом возрастных и половых особенностей формирования кинематико-динамической структуры движения.
3. Оценить эффективность методик, учитывающих особенности кинематико-динамической структуры движения.

**Научная гипотеза.** Предположили, что выявление возрастно-половых особенностей кинематико-динамической структуры прыжков в длину с разбега у учащихся IX - X классов позволит разработать эффективную методику совершенствования техники данного вида прыжков.

**Теоретической основой** исследования явились:

- теория Н.А.Бернштейна о построении движений;
- учение П.Ф.Лесгафта о развитии двигательной функции детей;
- закономерности возрастной кинезиологии человека (В.К.Бальсевич, Э.С.Вильчковский, В.А.Запорожанов, Ю.Г.Травин, В.С.Фарфель, Н.А.Фесенко и др.)

**Научная новизна.** Впервые в ходе двухлетнего лонгитудинального исследования выявлены закономерности формирования кинематико-динамической структуры прыжков в длину с разбега учащихся 14-16 лет в условиях общеобразовательной школы; проведен сравнительный анализ изменений в течение учебного года кинематико-динамических характеристик прыжков в длину с разбега в традиционных условиях и в условиях применения методик, учитывающих особенности кинематико-динамической структуры движения; определена взаимосвязь информативных кинематических, динамических характеристик прыжков и показателей двигательных способностей учащихся XI - X классов.

Доказано, что методики совершенствования компонентов техники прыжков в длину с разбега, учитывающие особенности кинематико-динамической структуры движения, являются более эффективными по сравнению с традиционными. Их использование на уроках физической культуры повышает у юношей и девушек скорость маховых движений ногой и руками, мощность отталкивания, усиливает активную, не стопорящую постановку ноги на опору; кроме того, у юношей повышает скорость разбега, увеличивает скорость и эффективность выполнения отталкивания, кинетическую энергию движения; у девушек - результаты прыжков в длину с разбега, улучшает динамические характеристики прыжка, увеличивает поднимание бедра маховой ноги при завершении отталкивания.

**Научно-практическое значение.** Разработаны методики по типу алгоритмических предписаний, позволяющие дифференцированно совершенствовать технику прыжков в длину с разбега в рамках учебной программы физического воспитания учащихся IX-X классов.

Получены новые данные о возрастных кинематико-динамических закономерностях формирования ациклических локомоций учащихся IX-X классов, имеющие теоретическое значение для развития возрастной физиологии и возрастной биомеханики движений. Эти сведения могут быть использованы в лекционных курсах по биомеханике, возрастной физиологии, теории и методике физического воспитания для студентов институтов физической культуры, факультетов физического воспитания педагогических институтов, слушателей курсов повышения квалификации преподавателей физической культуры.

**Положения, выносимые на защиту:**

1. Организация учебного процесса на основе педагогических методик, учитывающих возрастно-половые особенности формирования кинематико-динамической структуры движения и уровень двигательной подготовленности, обеспечивает улучшение техники прыжков в длину с разбега на этапе возрастного развития юношей и девушек с 14 до 16 лет.
2. Механизм формирования прыжков в длину с разбега - это последовательное чередование повторяющихся процессов совершенствования сначала кинематической, а затем динамической структуры движения. Темпы формирования кинематической и динамической структуры движения имеют разнонаправленный характер. Кинематико-динамические особенности данного механизма не зависят от возраста и пола учащихся.

**Методы исследования.**

1) Педагогические: тестирование двигательных способностей (абсолютная и относительная сила мышц-разгибателей спины и ног, прыжки в длину и вверх с места на максимальный результат и на 50% от максимального результата, наклон вперед, бег на 10 м с хода на максимальный результат и на 50% от максимального результата), педагогические наблюдения, педагогический эксперимент.

2) Антропометрические: определение длины, массы тела, весо-ростового индекса;

3) Биомеханические: киноциклография, динамография, хронометрия, анализ кинематико-динамических характеристик;

4) Математико-статистические методы: вариационный анализ, регрессионный анализ, корреляционный анализ;

5) Мета-анализ данных литературы.

**Организация исследования.** Настоящее исследование является продолжением многолетнего лонгитудинального эксперимента, направленного на изучение возрастно-половых закономерностей формирования кинематико-динамической структуры ациклических локомоций учащихся I-XI классов. С

1995 по 1997 год были продолжены два параллельных двухлетних лонгитудинальных исследования по изучению формирования техники прыжков в длину с разбега, обоснованию методик их совершенствования для учащихся IX-X классов на базе средней школы N710 г. Москвы. В таблице 1 представлен состав испытуемых, принявших участие в экспериментах. Тестирование двигательной подготовленности, киноциклография и динамография в экспериментальных и контрольных группах проводились в каждом классе в начале и в конце учебного года. Все испытуемые по состоянию здоровья относились к основной медицинской группе.

Таблица 1

**Количество испытуемых, участвовавших в эксперименте**

ИСПЫТУЕМЫЕ	П О Л	К л а с с ы	
		XI	X
		В о з р а с т (лет)	
		14-15	15-16
<b>Кинематика прыжков в длину с разбега</b>			
Эксперимент группа	♂	16/24	19/18
	♀	21/16	19/18
Контрольная группа	♂	16/24	19/19
	♀	21/16	18/15
<b>Динамика прыжков в длину с разбега</b>			
Эксперимент группа	♂	16/19	30/30
	♀	24/26	28/20
Контрольная группа	♂	16/18	21/19
	♀	18/18	26/24
<b>Двигательные способности</b>			
Эксперимент группа	♂	19/18	24/18
	♀	21/21	24/18
Контрольная группа	♂	27/33	24/24
	♀	17/16	18/21

Примечание в числителе - количество испытуемых, участвовавших в эксперименте в начале учебного года, в знаменателе - в конце учебного года.

Прыжки в длину с разбега, снятые на киноленту и зарегистрированные на магнитной ленте, оцифровывались для последующей математико-статистической обработки. Всего было оцифровано 652 попытки прыжков в длину с разбега (кинематика прыжка - 299 попыток и динамика прыжка - 353 попытки).

В литературе и практике работы общеобразовательной школы на сегодняшний день не существует методик совершенствования техники ациклических локомоций на основе данных о формировании кинематико-динамической структуры движений школьников. Поэтому обучение технике прыжков в длину с разбега **в контрольных группах** проводилось традиционно в I и IV четверти, в соответствии с Комплексной программой физического воспитания учащихся I-XI классов общеобразовательной школы (1985 г.) и существующими методическими рекомендациями. Освоение техники прыжков в длину способом «согнув ноги» в IX классе заключалось в совершенствовании отталкивания, дви-

жений в полете и приземления; в X классе - в подборе индивидуального разбега.

Совершенствование техники выполнения прыжков в **экспериментальных группах** проводилось по методикам, учитывающим особенности кинематико-динамической структуры движения, в сетке часов учебных занятий по физической культуре в IV четверти с упреждающим развитием необходимых двигательных качеств.

Обоснование методик совершенствования ациклических локомоций учащихся XI и X классов предполагало определение педагогических задач, разработку методик, экспериментальную проверку содержания и выявление эффективности методик.

В течение I четверти проводили киноциклографию, динамографию прыжков в длину с разбега, тестирование двигательных способностей. Во II и III четверти оцифровывали полученные результаты, вводили их в ЭВМ и обрабатывали по специальным программам. Для разработки проекта экспериментальных методик, прежде всего, обосновывали педагогические задачи совершенствования компонентов техники прыжков в длину с разбега, используя сравнительный и корреляционный анализы кинематических характеристик исследуемых движений и показателей двигательной подготовленности учащихся экспериментальных классов. Обоснование педагогических задач совершенствования техники прыжков у учащихся IX и X классов проводилось на основе выявленных возрастных и половых особенностей кинематической структуры движений, с учетом педагогических наблюдений. Для решения педагогических задач совершенствования движения подбирали специальные упражнения из литературных источников, которые компоновали в виде серий (по типу алгоритмических предписаний).

Занятия с учащимися были построены традиционно. В основной части урока в течение 15-20 минут учащиеся выполняли физические упражнения по совершенствованию компонентов техники циклических и ациклических локомоций. Проводимые занятия не нарушали учебный процесс, предусмотренный Комплексной программой физического воспитания школьников IX-X классов. Время, отводимое на совершенствование техники прыжков в длину с разбега в экспериментальных и контрольных группах, было примерно одинаковым.

На первых шести уроках (Г.В.Рошупкин с соавт., 1989; В.Д.Филиппенко, 1990; Я.С.Вайнбаум, 1991) развивали те двигательные способности, которые достоверно коррелировали с информативными кинематическими характеристиками и результатами ПД. На последующих 7-10-и занятиях (И.Н.Столяк, 1989; А.В.Ведринцев, 1992; С.Л.Чикаш, 1994; В.В.Мельников, 1997) решались задачи совершенствования компонентов техники исследуемых движений.

Дозирование физических нагрузок в ходе занятий осуществляли с учетом анатомо-физиологических особенностей детей (И.А.Аршавский, 1967; М.В.Антропова, 1968; А.Г.Хрипкова, М.В.Антропова, 1982), а также рекомендаций авторов, занимавшихся данной проблемой (Д.П.Букреева, 1955; В.В.Дьяконов, 1982; А.Г.Покацкий, 1987; В.Д.Филиппенко, 1990, В.М.Коршиков, 1990 и др.). Описание и дозировка упражнений, используемых

в методиках совершенствования техники прыжков учащихся IX-X классов, составлены по типу алгоритмических предписаний, с учетом рекомендаций А.М.Шлемина (1983) и представлены в практических рекомендациях диссертации.

Апробация работы. Основные положения, результаты и выводы диссертации доложены и опубликованы в материалах научной конференции международной конференции, посвященной 55-летию Института возрастной физиологии РАО (Москва, 2000); XXXIX Международной научно-практической конференции (Мурманск, 2001); четвертой российской университетско-академической научно-практической конференции (Ижевск, 2002).

Публикации. По теме исследования опубликовано 5 работ.

Структура и объем диссертации. Диссертация представляет собой рукопись объемом 234 страницы, содержит 38 таблиц и 15 рисунков, состоит из введения, 7 глав, выводов, библиографического указателя, содержащего 196 источников, в том числе 189 русскоязычных и 7 иностранных, 4 приложений, содержащих таблицы и методики совершенствования техники прыжков в длину с разбега учащихся IX-X классов.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

### **1. Возрастно-половые особенности формирования кинематико-динамической структуры прыжков в длину с разбега учащихся IX-X классов**

Анализировали информативные кинематические и динамические характеристики прыжков в длину с разбега (ПД), изменения которых позволяют судить об улучшении или ухудшении техники движения у учащихся IX-X классов. При этом результаты анализа исследуемых кинематических (54 показателя) и динамических (17 показателей) характеристик прыжков пересчитывали в интегральный показатель изменения техники (ИПТ) движения (по схеме табл.2), графическое представление которого было использовано при анализе динамики кинематико-динамической структуры движения (С.А.Баранцев, 2002). Список показателей, на основе которых рассчитывали ИПТ, представлен в таблице 2.

### **Возрастные особенности формирования кинематико-динамической структуры прыжков в длину с разбега юношей и девушек**

Формирование кинематико-динамической структуры ПД исследовали в условиях применения традиционных методик (ТМ) совершенствования движения на уроках физической культуры. Результаты анализа изменений кинематико-динамических характеристик ПД учащихся IX-X классов в течение учебного года представлены в таблице 2.

**У юношей IX классов** от начала к концу учебного года улучшается кинематическая и ухудшается динамическая структура прыжков в длину с разбега (рис.1). Увеличиваются «стопорящая» постановка ноги на опору и максимальные значения продольной составляющей силы реакции опоры фазы амортизации, уменьшается время достижения этих значений. Уменьшаются максималь-



ные показатели вертикальной составляющей силы реакции опоры фазы амортизации. Т.е., юноши как бы «натыкаются» толчковой ногой на место отталкивания.

Уменьшаются максимальные показатели вертикальной и продольной составляющей силы реакции опоры фазы отталкивания, время достижения этих значений, а также время фаз амортизации и, особенно, фазы отталкивания. Т.е., юноши отталкиваются быстро, но при этом «не попадают в отталкивание».

Увеличивается результирующая скорость перемещения ОЦМТ в конце фазы амортизации, скорость махового движения ногой и руками в конце фазы отталкивания, амплитуда движений руками, потенциальная механическая энергия. Но результат прыжков существенно не меняется.

**У юношей X классов** в течение учебного года происходят как позитивные, так и негативные изменения в кинематике прыжков в длину с разбега (табл. 2, рис.1). К позитивным относятся увеличение разгибания толчковой ноги в голеностопном суставе при завершении отталкивания, амплитуды движения маховой ноги и подъема бедра маховой ноги при завершении отталкивания, вертикального перемещения ОЦМТ при отталкивании, а также улучшение соотношения времени фаз амортизации и отталкивания. Все это способствовало увеличению результатов прыжков в длину с разбега. К негативным изменениям в технике движения следует отнести снижение скорости разбега, кинетической энергии и мощности отталкивания, результирующей скорости перемещения ОЦМТ в начале фазы амортизации и в конце фазы отталкивания, горизонтальной и вертикальной скорости махового движения ногой и руками при завершении отталкивания. Стабилизируются динамические характеристики отталкивания.

В условиях ТМ у **девушек IX классов** от начала к концу учебного года улучшается кинематическая и стабилизируется динамическая структура прыжков в длину с разбега (табл. 2, рис.1). Значительно снижается скорость разбега, но улучшается техника выполнения перехода от разбега к отталкиванию и от фазы амортизации к фазе отталкивания. Увеличиваются скорость махового движения ногой, амплитуда и скорость движения руками при завершении отталкивания, кинетическая, полная механическая энергия. Результат прыжков существенно не меняется.

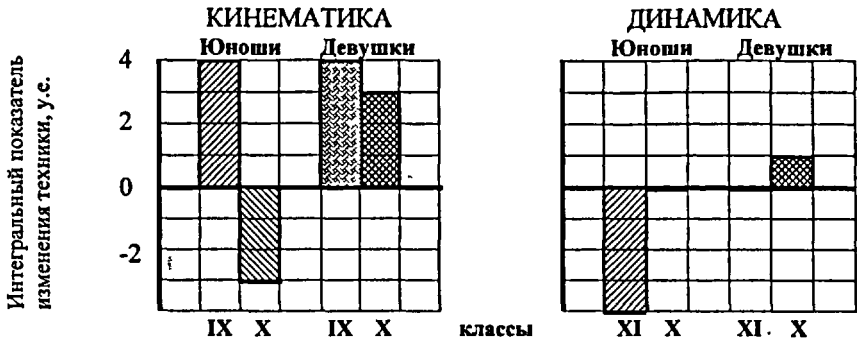
В условиях ТМ у **девушек X классов** улучшается кинематическая структура ПД (табл. 2, рис.1). Снижается скорость разбега, но улучшается техника выполнения перехода от фазы амортизации к фазе отталкивания, увеличиваются результирующая скорость ОЦМТ в конце фазы амортизации, амплитуда движения маховой ногой и руками при выполнении исследуемого движения, увеличиваются максимальные показатели продольной составляющей силы реакции опоры фазы отталкивания. К концу учебного года девочки стали выше поднимать бедро маховой ноги при завершении отталкивания. Стабилизируются динамические характеристики ПД и результаты прыжков.

**Изменения в течение учебного года кинематико-динамической структуры прыжков в длину с разбега учащихся IX-X классов в условиях ТМ**

Показатели	Юноши		Девушки	
	IX кл	X кл	IX кл	X кл
<b>Кинематические характеристики прыжка в длину с разбега</b>				
Результат прыжков		+		
Скорость ОЦМТ в начале фазы амортизации		-		
Скорость ОЦМТ в конце фазы амортизации	+			+
Скорость ОЦМТ в конце фазы отталкивания		-		
Кинетическая энергия отталкивания	+	-	+	+
Скорость разбега		-	-	-
Техника перехода от разбега к отталкиванию			+	
Техника перехода от фаз амортизации к отт-ию			+	+
Постановка ноги на опору	-	-		-
Скорость махового движения ног	+	-	+	
Разгибание толчковой ноги в кол. суставе				
Разгибание толчковой ноги в голеностоп. суст.	+	+		
Эффективность отталкивания		-		
Амплитуда движений ног		+		+
Скорость движений рук	+		+	+
Сгибание опорной ноги в колен. суст. (ф. ам.)				
Угол вылета				
Вертикальное перемещение ОЦМТ		+		
<b>ИПТ</b>	<b>4</b>	<b>-3</b>	<b>4</b>	<b>3</b>
<b>Динамические характеристики прыжка в длину с разбега</b>				
Fz <sub>1</sub> max/кг	-			
Fz <sub>2</sub> max/кг	-			
Fy(-)max/кг	-			
Fy(+)max/кг	-			+
Импульс силы (z)				
Градиент силы (y)				
<b>ИПТ</b>	<b>-4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>

Примечание: "+" или "-" - достоверное улучшение или ухудшение показателя в течение учебного года, пробел - отсутствие достоверных изменений.

Таким образом, в процессе *возрастного развития кинематико-динамической структуры ПД* в условиях ТМ у **юношей IX классов** от начала к концу учебного года наблюдается увеличение параметров, характеризующих скорость выполнения прыжков. В то же время ухудшается постановка ноги на опору, т.е. юноши как бы «натываются» толчковой ногой на место отталкивания. Уменьшаются динамические параметры отталкивания, юноши «не попадают в отталкивание». Отмечается стабилизация показателей двигательных способностей. Результат ПД не увеличивается.



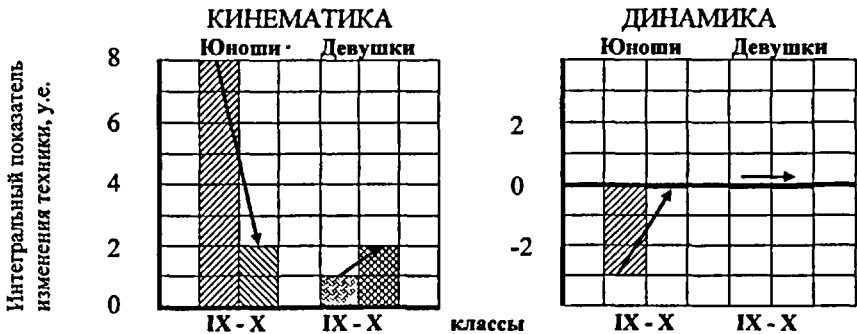
**Рис.1. Формирование кинематико-динамической структуры прыжков в длину с разбега учащихся IX-X классов в условиях ТМ**

В X классе ухудшается кинематическая и стабилизируется динамическая структура ПД. Снижается скорость разбега и скорость выполнения отталкивания. Увеличиваются сила мышц-разгибателей ног, скоростно-силовые возможности, быстрота, результаты ПД, улучшается способность дифференцировать движения во времени.

В условиях ТМ у *девушек IX классов* улучшается кинематическая и стабилизируется динамическая структура ПД. Значительно снижается скорость разбега, но улучшается техника выполнения перехода от разбега к отталкиванию и от фазы амортизации к фазе отталкивания. Стабилизируются развитие двигательных способностей. Результат прыжков существенно не меняется.

Примерно такие же изменения в кинематико-динамической структуре ПД отмечаются у *девушек X классов*. Улучшается сила мышц-разгибателей ног, скоростно-силовые возможности, ухудшается способность дифференцировать движения по степени мышечных усилий.

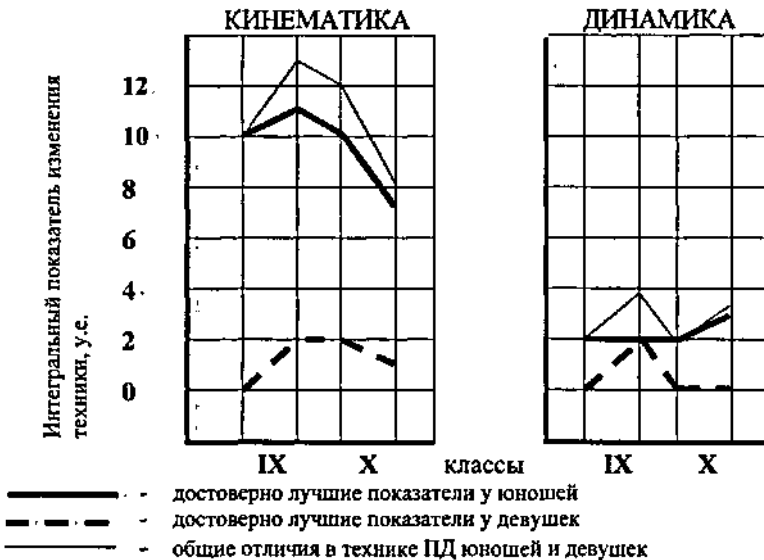
*Возрастные особенности темпов формирования кинематико-динамической структуры ПД.* В условиях ТМ у юношей темпы формирования кинематической и динамической структуры ПД (рис.2) имеют противоположную направленность: от IX к X классу темпы кинематической структуры уменьшаются, а динамической - увеличиваются.



**Рис.2. Темпы формирования кинематико-динамической структуры прыжков в длину с разбега учащихся IX-X классов в условиях ТМ**

У юношей в X классе по сравнению с девятым отмечаются более высокие темпы развития абсолютной и относительной силы мышц - разгибателей ног, быстроты, скоростно-силовых возможностей. У девушек IX и X классов темпы формирования кинематико-динамической структуры ПД стабилизируются. В X классе по сравнению с девятым отмечается более высокие темпы совершенствования абсолютной и относительной силы мышц-разгибателей ног. Снижаются темпы развития скоростно-силовых качеств.

*Гендерные особенности формирования кинематико-динамической структуры ПД.* В условиях ТМ юноши IX и X классов превосходят сверстниц в кинематико-динамических характеристиках ПД (рис.3). Но динамика этих отличий неравномерна: они увеличиваются от начала к концу учебного года IX класса, достигая максимума за счет увеличения отличий у девушек. К концу учебного года X класса отличия в кинематике ПД юношей и девушек уменьшаются, а в динамических характеристиках увеличиваются.



**Рис.3. Отличия кинематико-динамической структуры прыжков в длину с разбега юношей и девушек IX-X классов в условиях ТМ**

*Гендерные особенности темпов формирования кинематико-динамической структуры ПД.* Отличия темпов формирования кинематической и динамической структуры ПД юношей и девушек IX классов (рис.4) имеют противоположную направленность: у юношей отмечается более высокие темпы формирования кинематической и более низкие - динамической структуры отталкивания при выполнении ПД. В X классе темпы формирования кинематической структуры ПД у юношей и девушек одинаковые. Отмечается тенденция более высоких темпов формирования динамической структуры у девушек.

## 2. Обоснование методик совершенствования техники ациклических локомоций учащихся IX-X классов .

При обосновании педагогических задач совершенствования компонентов техники ПД учащихся IX-X классов использовали сравнительный и корреляционный анализы кинематических характеристик исследуемых движений и показателей двигательной подготовленности юношей и девушек экспериментальных классов, педагогические наблюдения.

В качестве примера приводится обоснование педагогических задач ПД для юношей IX классов.

Отмечена линейная взаимосвязь результатов прыжков в длину с разбега со скоростью разбега ( $r = 0,543$ ;  $p < 0,05$  - соответственно). Следовательно, увеличение скорости разбега будет способствовать повышению результатов прыжков.

Отмечена зависимость результатов прыжков от показателей угла отталкивания ( $\eta = 0,773$ ;  $p < 0,01$ ) и вертикального перемещения ОЦМТ в фазе отталкивания ( $r = 0,651$ ;  $p < 0,01$ ). В то же время, зарегистрирована достоверная взаимосвязь между углом отталкивания и углом разгибания толчковой ноги в коленном суставе при завершении отталкивания ( $r = 0,527$ ;  $p < 0,05$ ). Следовательно, увеличению результатов прыжков в длину будет способствовать увеличение вертикального перемещения тела в фазе отталкивания и угла отталкивания за счет более полного разгибания толчковой ноги в коленном суставе при завершении отталкивания.

Юношам необходимо увеличивать угол в коленном суставе опорной ноги при постановке ее на опору. Об этом свидетельствует зависимость между результатами прыжков и углом сгибания опорной ноги в коленном суставе ( $\eta = 0,489$ ;  $p < 0,05$ ). Кроме того, отмечена взаимосвязь результатов прыжков в длину со скоростью махового движения ногой в начале фазы амортизации ( $r = 0,702$ ;  $p < 0,01$ ) и углом наклона туловища ( $r = -0,496$ ;  $p < 0,05$ ). Это свидетельствует о необходимости уменьшения наклона туловища вперед и увеличении скорости махового движения ногой в начале фазы амортизации.

Зарегистрирована взаимосвязь результатов прыжков с углом наклона бедра маховой ноги в конце фазы отталкивания ( $r = -0,470$ ;  $p < 0,05$ ) и с амплитудой движений рук ( $r = 0,664$ ;  $p < 0,01$ ). Следовательно, при совершенствовании компонентов техники прыжков в длину с разбега акцент необходимо делать на больший подъем бедра маховой ноги при завершении отталкивания и увеличении амплитуды движений рук.

Интересной является взаимосвязь результатов прыжков в длину и показателей углов сгибания маховой ноги в коленном суставе в конце фазы отталкивания ( $r = 0,524$ ;  $p < 0,05$ ). Следовательно, юношам ненужно стремиться к увеличению сгибания маховой ноги в коленном суставе.

Результаты прыжков в длину с разбега имеют взаимосвязь с показателями двигательной подготовленности: с результатами прыжков вверх ( $r = 0,589$ ;  $p < 0,01$ ) и в длину с места ( $r = 0,859$ ;  $p < 0,01$ ), с силой мышц-разгибателей ног ( $r = 0,598$ ;  $p < 0,01$ ), временем бега на 10 м хода ( $r = -0,704$ ;  $p < 0,01$ ), с коэффициентом  $K_1$  ( $r = -0,486$ ;  $p < 0,05$ ). Следовательно, методика совершенствования ком-

понентов техники прыжков в длину с разбега юношей должна предусматривать развитие скоростно-силовых возможностей, быстроты, силы мышц-разгибателей ног, способности дифференцировать движения в пространстве.

На основании результатов исследования были определены педагогические задачи совершенствования с техники прыжков в длину с разбега учащихся IX классов:

- разбега (с акцентом на повышение скорости);
- постановки ноги на опору: увеличение угла в коленном суставе опорной ноги и уменьшения угла наклона туловища вперед при постановке ноги на опору (юноши);
- отталкивания: увеличение подъема бедра маховой ноги при завершении отталкивания и амплитуды движений руками; увеличение угла отталкивания за счет более полного разгибания толчковой ноги в коленном суставе (юноши) и голеностопном суставе (девушки); уменьшение наклона туловища вперед при завершении отталкивания (девушки);
- увеличение скорости махового движения ногой;
- развитие скоростно-силовых возможностей (юноши и девушки); быстроты, силы мышц-разгибателей ног, способности дифференцировать движения в пространстве (юноши); силовых возможностей и способности дифференцировать движения во времени (девушки).

Кроме того, при совершенствовании компонентов техники прыжков в длину с разбега учащимся не следует стремиться к увеличению сгибания маховой ноги в коленном суставе при отталкивании.

Такой же подход использовали при обосновании задач совершенствования техники прыжков в длину с разбега учащихся X классов. В результате были определены следующие педагогических задачи:

- увеличение угла вылета ОЦМТ (юноши и девушки);
- совершенствование постановки ноги на опору с акцентом на увеличение угла в коленном суставе (юноши);
- совершенствование махового движения руками с акцентом на увеличение амплитуды и вертикальной скорости (юноши);
- уменьшение «подседания» на опорной ноге при отталкивании (юноши);
- увеличение амплитуды и скорости махового движения ногой (юноши и девушки) с акцентом на увеличение подъема бедра маховой ноги при завершении отталкивания (юноши);
- повышение скорости разбега (девушки);
- увеличение разгибания стопы при завершении отталкивания (девушки);
- развитие силовых (силы мышц-разгибателей ног) и скоростно-силовых возможностей (юноши и девушки), а также способности дифференцировать движения во времени (юноши).

Кроме того, при отталкивании юношам не следует стремиться к увеличению сгибания маховой ноги в коленном суставе.

Установлено, что юноши IX-X классов превосходят девушек в кинематико-динамических характеристиках ПД. Поэтому занятия с ними в экспериментальных классах проводили как совместно, так и отдельно - в зависимости от

педагогических задачи совершенствования компонентов техники прыжков в длину с разбега.

Содержание и особенности проведения двухлетнего педагогического эксперимента по совершенствованию компонентов техники ПД учащихся IX-X классов, а также методики совершенствования компонентов техники движений изложены в диссертации и приложении.

### **3. Формирования кинематико-динамической структуры прыжков в длину с разбега учащихся IX-X классов в условиях применения МОКДС**

У учащихся, занимавшихся по методикам, учитывающим возрастно-половые особенности кинематико-динамической структуры движений (МОКДС, экспериментальные группы), выявлены более высокие показатели техники прыжков, в сравнении с аналогичными характеристиками юношей и девушек контрольных групп.

*Возрастные особенности формирования кинематико-динамической структуры ПД.* В условиях МОКДС у **юношей** IX классов происходят значительные позитивные изменения, особенно в кинематической структуре ПД (рис.4).

Динамические характеристики в основном стабилизируются. Увеличиваются абсолютная сила и скоростно-силовые возможности.

Еще более значительные позитивные изменения в условиях МОКДС отмечаются у юношей в X классе как в кинематических, так и динамических характеристиках ПД. Значительно развиваются двигательные способности (быстрота, скоростно-силовые возможности, абсолютная сила мышц-разгибателей спины и ног, способность дифференцировать движения в пространстве).

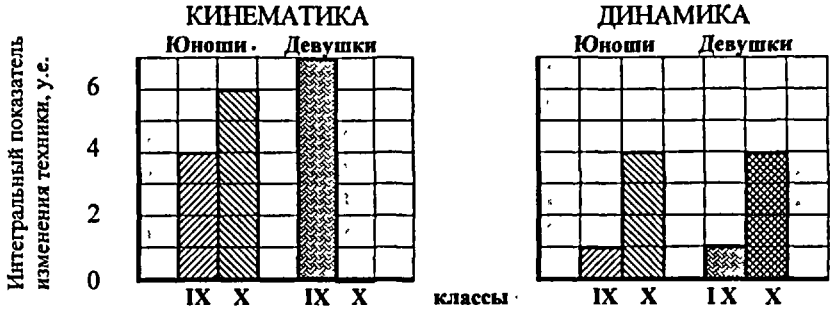
У **девушек** IX классов в условиях МОКДС отмечается значительное совершенствование кинематической и стабилизация динамической структуры ПД. Развиваются скоростно-силовые возможности.

Кинематические характеристики ПД стабилизируются у девушек X классов. Происходят значительные позитивные изменения в динамических характеристиках отталкивания при выполнении ПД. Увеличивается абсолютная сила мышц-разгибателей ног, скоростно-силовые возможности, гибкость, быстрота, а также масса тела.

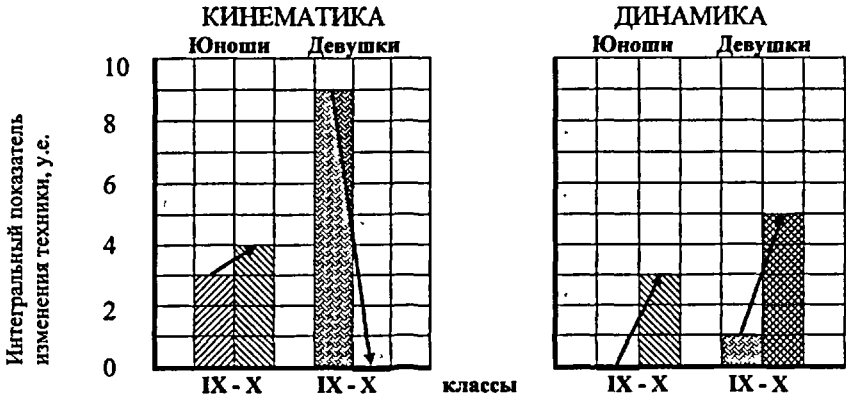
*Возрастные особенности темпов формирования кинематико-динамической структуры ПД.* В условиях МОКДС у **юношей** темпы формирования кинематической структуры ПД стабилизируются в IX-X классах, а динамической - увеличиваются в X классе (рис.5).

Темпы совершенствования быстроты, относительной силы мышц - разгибателей ног выше в X классе по сравнению с IX классом.

У **девушек** темпы формирования кинематической структуры ПД значительно снижаются от IX к X классу, а динамической - наоборот увеличиваются.



**Рис.4.** Формирование кинематико-динамической структуры прыжков в длину с разбега учащихся IX-X классов в условиях МОКДС



**Рис.5.** Темпы формирование кинематико-динамической структуры прыжков в длину с разбега учащихся IX-X классов в условиях МОКДС

У девушек X класса по сравнению с девятиклассницами выше темпы совершенствования абсолютной и относительной силы мышц - разгибателей ног, скоростно-силовых возможностей, а так же прироста массы тела. Девятиклассницы превосходят в развитии быстроты.

*Гендерные особенности формирования кинематико-динамической структуры ПД.* В условиях МОКДС юноши IX и X классов превосходят сверстниц в кинематико-динамических характеристиках ПД (рис.6).

Отличия в кинематике увеличиваются от начала к концу учебного года IX класса, достигая максимума за счет увеличения отличий у девушек. В X классе отличия в кинематике ПД наибольшие, а в динамических характеристиках - наименьшие.





**Рис.6. Отличия кинематико-динамической структуры прыжков в длину с разбега юношей и девушек XI-X классов в условиях МОКДС**

*Гендерные особенности темпов формирования кинематико-динамической структуры ПД.* В условиях МОКДС темпы формирования кинематической структуры ПД юношей и девушек IX классов значительно различаются: у юношей больше приросты показателей скорости выполнения ПД, а у девушек - угловых характеристик. Темпы формирования динамической структуры отличий не имеют. В X классе темпы формирования кинематической структуры ПД значительно выше у юношей, а динамической - примерно одинаковые.

#### **4. Эффективность методик совершенствования компонентов техники прыжков в длину с разбега учащихся IX-X классов за период двухлетнего лонгитудинального эксперимента**

Эффективность разработанных методик совершенствования компонентов техники прыжков в длину с разбега учащихся IX-X классов оценивали по результатам сравнительного анализа средних значений и сдвигов кинематико-динамических характеристик ПД школьников экспериментальных и контрольных групп в течение каждого учебного года и за период двухлетнего эксперимента.

Приросты результатов прыжков в длину с разбега у **юношей** экспериментальной и контрольной группы за период двухлетнего эксперимента были одинаковыми ( $p > 0,05$ ). Но средние значения результатов прыжков в начале ( $p < 0,01$ ) и в конце учебного года ( $p < 0,01$ ) были выше в экспериментальной группе.

У юношей экспериментальной группы зарегистрированы более высокие приросты показателей скорости разбега ( $p < 0,01$ ). При этом не наблюдается от-

линий в изменениях показателей, характеризующих технику перехода от разбега к отталкиванию ( $p > 0,05$ ) и от фазы амортизации к фазе отталкивания ( $p > 0,05$ ). В экспериментальной группе достоверно больше приросты максимальных значений вертикальной составляющей ( $p < 0,01$ ) и меньше продольной составляющей ( $p < 0,01$ ) абсолютной и относительной силы реакции опоры фазы амортизации. Следовательно, экспериментальные методики способствовали уменьшению стопорящей и усилению активной постановки ноги на опору.

В экспериментальной группе выше приросты кинетической энергии ( $p < 0,01$ ) и мощности отталкивания ( $p < 0,01$ ); результирующей скорости перемещения ОЦМТ в начале ( $p < 0,01$ ), в конце фазы амортизации ( $p < 0,01$ ) и в конце фазы отталкивания ( $p < 0,01$ ); горизонтальной скорости махового движения ног в начале ( $p < 0,05$ ), в конце фазы амортизации ( $p < 0,01$ ) и в конце фазы отталкивания ( $p < 0,01$ ); вертикальной скорости махового движения ног в конце фазы амортизации ( $p < 0,01$ ) и в конце фазы отталкивания ( $p < 0,01$ ); вертикальной скорости махового движения рукой в конце фазы амортизации ( $p < 0,01$ ).

В экспериментальной группе уменьшилось, а в контрольной - увеличилось время опоры ( $p < 0,01$ ). При этом изменения горизонтального перемещения ОЦМТ были одинаковыми ( $p > 0,05$ ). Можно предположить о большем повышении эффективности отталкивания в экспериментальной группе, которые произошли за двухлетний период. Это подтверждается большими приростами в экспериментальной группе максимальных значений вертикальной составляющей абсолютной ( $p < 0,01$ ) и относительной ( $p < 0,01$ ) силы реакции опоры фазы отталкивания, максимальных значений продольной составляющей абсолютной ( $p < 0,01$ ) силы реакции опоры фазы отталкивания, времени усилий продольной составляющей фазы отталкивания.

Таким образом, двухлетний лонгитудинальный эксперимент выявил более высокую эффективность методик, учитывающих особенности кинематико-динамической структуры движения совершенствовании техники прыжков в длину с разбега, по сравнению традиционным подходом. Применение разработанных методик на уроках физической культуры повышает у юношей скорость разбега, усиливают активную, не стопорящую постановку ноги на опору, увеличивают скорость и эффективность выполнения отталкивания, скорость маховых движений ног, руками, кинетическую энергию и мощность отталкивания.

Приросты результатов прыжков в длину с разбега ( $p < 0,01$ ) и мощности исследуемого движения ( $p < 0,01$ ) за период двухлетнего эксперимента были более высокими у девушек экспериментальной группы по сравнению с контрольной.

Следует напомнить, что при прыжках в длину с разбега оптимальная техника взаимодействия с опорой должна удовлетворять следующим основным педагогическим требованиям: обеспечение максимально возможной скорости разбега; постановка толчковой ноги под возможно меньшим углом к опоре; начало выполнения активных движений по возможности более выпрямленными маховыми звеньями до постановки ноги на опору (А.А.Шалманов, 1989).

У девушек экспериментальной и контрольной группы снижается скорость разбега. Отличие сдвигов недостоверное. В экспериментальной группе увели-

чиваются, а в контрольной уменьшаются сдвиги угла наклона голени ( $p < 0,01$ ) в начале фазы амортизации. Изменения углов сгибания опорной ноги в коленном суставе в момент ее постановки на опору достоверных отличий не имели. Следовательно, в экспериментальной группе уменьшается стопорящая постановка ноги на опору. Это подтверждается достоверно большими приростами в экспериментальной группе максимальных значений вертикальной составляющей ( $p < 0,01$ ) и меньше продольной составляющей ( $p < 0,01$ ) абсолютной и относительной силы реакции опоры фазы амортизации. Следовательно, экспериментальные методики способствовали усилению активной и нестопорящей постановки ноги на опору.

Кроме того, в начале фазы амортизации в экспериментальной группе уменьшаются, а в контрольной - увеличиваются значения угла между бедрами ( $p < 0,01$ ). Это свидетельствует о повышении активности махового движения ногой в экспериментальной группе. Этот вывод подтверждается следующими данными. В экспериментальной группе больше приросты горизонтальной скорости махового движения ногой в начале фазы амортизации ( $p < 0,01$ ), горизонтальной ( $p < 0,05$ ) и вертикальной ( $p < 0,05$ ) скорости махового движения ногой и горизонтальной скорости махового движения руками ( $p < 0,05$ ) в конце фазы отталкивания.

В конце фазы амортизации у девушек экспериментальной группы увеличивается, а у сверстниц контрольной - уменьшается угол в коленном суставе маховой ноги ( $p < 0,05$ ). Следовательно, изменения углов в коленном суставе привели к тому, что девушки экспериментальной группы по сравнению со сверстницами контрольной стали выполнять маховое движение более выпрямленной ногой.

В контрольной группе ( $p < 0,01$ ) увеличились значения показателя угла наклона бедра, а в экспериментальной они практически не изменились ( $p < 0,01$ ). Это свидетельствует об уменьшении поднимании бедра у девушек контрольной группы при завершении отталкивания.

В контрольной группе больше приросты углов разгибания толчковой ноги в коленном ( $p < 0,01$ ) и голеностопном суставах ( $p < 0,01$ ) при завершении отталкивания, вертикального перемещения ОЦМТ ( $p < 0,05$ ), горизонтального перемещения коленного сустава ( $p < 0,01$ ) и кисти ( $p < 0,01$ ) при отталкивании, в большей степени уменьшилось время достижения максимальных значений вертикальной ( $p < 0,01$ ) и продольной ( $p < 0,01$ ) составляющей силы реакции опоры фаз амортизации и отталкивания, увеличился градиент силы ( $p < 0,01$ ).

В экспериментальной группе произошли более значительные, позитивные изменения в динамических характеристиках отталкивания. Об этом свидетельствуют увеличения в экспериментальной группе, а в контрольной уменьшение максимальных значений вертикальной и продольной составляющих абсолютной ( $p < 0,01$ ) и относительной ( $p < 0,01$ ) силы реакции опоры фазы отталкивания, а также импульса силы ( $p < 0,01$ ). В экспериментальной группе увеличилось, а в контрольной уменьшилось время усилий продольной составляющей фазы отталкивания ( $p < 0,01$ ).

Таким образом, двухлетний лонгитудинальный эксперимент выявил более высокую эффективность методик, учитывающих особенности кинематико-динамической структуры движения, по сравнению традиционным подходом в совершенствовании техники прыжков в длину с разбега. Разработанные методики повышают у девушек результаты прыжков в длину с разбега, улучшают динамические характеристики и мощность отталкивания, повышают скорость маховых движений ногой и руками, увеличивают поднимание бедра маховой ноги при завершении отталкивания, усиливают активную, не стопорящую постановку ноги на опору, увеличивают угол в коленном суставе маховой ноги в конце фазы амортизации.

## **Выводы**

1. Разработаны методики совершенствования техники прыжков в длину с разбега учащихся IX-X классов, основанные на учете возрастных и половых особенностей формирования кинематико-динамической структуры прыжков и отличающиеся тем, что акценты обучающих педагогических воздействий по времени соответствуют основным периодам изменений физиологических, морфологических и двигательных показателей организма в процессе роста и развития.

2. Высокая эффективность экспериментальных методик подтверждается у **юношей** достоверно большими приростами скорости разбега, скорости и эффективности отталкивания, скорости маховых движений ногой, руками, кинетической энергии и мощности отталкивания. Достоверно улучшается техника постановки ноги на опору.

У **девушек** достоверно выше приросты результатов прыжков в длину с разбега, скорости маховых движений ногой и руками, мощности и других динамических характеристик отталкивания. Значительно совершенствуется постановка ноги на опору, достоверно увеличиваются приросты значений угла в коленном суставе маховой ноги в конце фазы амортизации и поднимания бедра маховой ноги при завершении отталкивания.

3. Установлено, что в процессе формирования движения происходит последовательное чередование повторяющихся процессов совершенствования сначала кинематической, а затем динамической структуры прыжков в длину с разбега. Совершенствование кинематической структуры движения позволяет учащемуся эффективнее контролировать собственные действия и точнее распределять усилия при взаимодействии с опорой, что в целом приводит к улучшению динамической структуры прыжка.

Кинематико-динамические особенности механизма формирования техники прыжков в длину с разбега не зависят от возраста и пола учащихся, а темпы формирования кинематической и динамической структуры движения имеют, как правило, разнонаправленный характер.

4. Кинематическая структура прыжков в длину с разбега у **юношей** в IX классе улучшается независимо от применяемых методик. Применение экспериментальных методик предотвращает ухудшение динамической структуры в IX

классе, а также стабилизацию динамической и ухудшение кинематической структуры в X классе.

У **девушек** независимо от применяемых методик в IX классе кинематическая структура прыжков улучшается, а динамическая - стабилизируется. Такие же особенности кинематико-динамической структуры прыжков в длину зарегистрированы в условиях применения традиционных методик в X классе. Применение экспериментальных методик значительно улучшает у десятиклассниц динамическую структуру прыжков и стабилизирует кинематическую.

5. Применение экспериментальных методик предотвращает снижение **темпов формирования** кинематической структуры прыжков в длину с разбега у **юношей** в X классе по сравнению с ДС. Темпы формирования динамической структуры независимо от применяемых методик в X классе увеличиваются.

У **девушек** IX-X классов при традиционных методиках темпы формирования техники прыжков стабилизируются. В условиях применения экспериментальных методик темпы формирования кинематической структуры снижаются от IX к X классу, а динамической, наоборот, увеличиваются.

6. Независимо от применяемых методик юноши IX и X классов превосходят своих сверстниц в кинематико-динамических характеристиках прыжков в длину с разбега. Применение экспериментальных методик в IX классе **уменьшает гендерные отличия** в кинематических характеристиках прыжков за счет улучшения их у девушек и увеличивает эти отличия **в динамических характеристиках** за счет улучшения их у юношей. В X классе - наоборот - применение экспериментальных методик **увеличивает** гендерные отличия **в кинематике прыжков** за счет улучшения характеристик у юношей и **уменьшает** отличия **в динамических характеристиках** за счет улучшения их у девушек.

7. **Гендерные отличия в темпах формирования** кинематико-динамической структуры прыжков в длину с разбега в IX классе выравниваются в условиях применения экспериментальных методик по сравнению с традиционным подходом за счет увеличения темпов у девушек. В X классе темпы формирования кинематико-динамической структуры прыжков значительно выше у юношей по сравнению с девушками.

### **Список основных работ, опубликованных по теме диссертации**

1. Сравнение кинематики прыжков в длину с разбега мальчиков и девочек 10 классов// Тезисы докладов на XXXIX Международной науч-практ. конф. 17-20 апр. 2001 г. Часть I. - Мурманск, 2001. - С. 136-137
2. Совершенствование техники прыжков в длину с разбега учащихся IX классов на основе особенностей кинематико-динамической структуры движения// Четвертая российская университетско-академическая научно-практическая конференция. - Ижевск, 2002. - С. 176-177
3. Кинематические особенности прыжков в длину с разбега учащихся IX классов//Четвертая российская университетско-академическая научно-практическая конференция. - Ижевск, 2002. - С. 178-179
4. Динамика кинематических характеристик прыжков в длину с разбега мальчиков IX классов в течение учебного года// Материалы международной

конференции посвященной 55-летию Института возрастной физиологии РАО. - Москва, 2000.-С.382-383

5. Возрастные особенности формирования кинематической структуры прыжков в длину с разбега у учащихся 6-16 лет. Сообщение 2: Формирование техники прыжков в условиях применения на уроках физической культуры методик, учитывающих особенности кинематической структуры движения //Альманах «Новые исследования».-Выпуск 1(4). - М.: Вердана, 2003.- С.231 -240 (Соавторы Баранцев С.А., Мельников В.В., Чикаш С.Л.)



№ - 50 83