

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
ХАНТЫ-МАНСКИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА – ЮГРЫ
БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ХАНТЫ-МАНСКИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА – ЮГРЫ
«СУРГУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Р.М. Гимазов
Г.А. Булатова

**УПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЯМИ В СПОРТЕ:
УРОВЕНЬ МЫШЕЧНО-СУСТАВНЫХ УВЯЗОК
[по классификации Н.А. Бернштейна]**

Часть 1

МОНОГРАФИЯ

Сургут, 2016

УДК 796
ББК 75.00
Г 48

Печатается по решению
Редакционно-издательского совета СурГПУ

Рецензенты:

Степанова Г.А., д.п.н., профессор, Заслуженный деятель науки ХМАО – Югры,
зав. кафедрой теории и методики
профессиональной подготовки кадров высшей квалификации
ФГБОУ ВПО «Югорский государственный университет», г. Ханты-Мансийск

Ботяев В.Л., доктор, доцент, доцент кафедры теории и методики
физического воспитания, бюджетное учреждение высшего образования
ХМАО – Югры «Сургутский государственный
педагогический университет», г. Сургут

Г 48

Гимазов, Р.М. Управление движениями в спорте: уровень мышечно-суставных увязок (по классификации Н.А. Бернштейна) : монография : [в 2 ч.] Ч. 1 / Р.М. Гимазов, Г.А. Булатова ; бюджет. учреждение высш. образования ХМАО – Югры «Сургут. гос. пед. ун-т». – Сургут : РИО СурГПУ, 2016. – 239, [1] с.

ISBN 978-5-93190-324-8

ISBN 978-5-93190-336-1 (часть 1)

Монография содержит изложение авторами своего видения оснований управления движениями в спорте по учению Н.А. Бернштейна: уровень мышечно-суставных увязок.

В предложенной монографии авторами рассматривается только 1 часть всего труда, так называемый обзор литературы. Позже предполагается издать 2 часть, где будет изложена практическая (экспериментальная) часть исследования.

Издание предназначено для преподавателей вузов, ССУЗов, тренеров, инструкторов лечебной физической культуры, аспирантов, магистров, студентов специальностей: 44.03.01 Педагогическое образование (профиль Физкультурное образование); 49.03.02 Физическая культура для лиц с отклонениями в состоянии здоровья (адаптивная физическая культура). Магистратура 44.04.01 Педагогическое образование. Направленность: Теория физической культуры и технология физического воспитания. Аспирантура 49.06.01 Физическая культура и спорт. И всем, кто интересуется вопросами управления движениями в спорте согласно теории Н.А. Бернштейна.

УДК 796
ББК 75.00

ISBN 978-5-93190-324-8
ISBN 978-5-93190-336-1 (часть 1)

© Гимазов Р.М., Булатова Г.А., 2016
© Сургутский государственный
педагогический университет, 2016

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	5
-------------------	---

Глава 1 ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЯМИ В СПОРТЕ

1.1 Современное состояние проблемы построения и управления движениями в спорте	12
1.1.1 История развития проблемы построения и управления движениями	12
1.1.2 Основы спортивного двигательного действия в биомеханике	16
1.2 Физиологический анализ поддержания равновесия и координации движений	23
1.3 Механизмы формирования и совершенствования двигательного навыка как целостной функциональной системы	39
1.4 Процесс позной регуляции спортсмена	48
1.4.1 Изучение механизмов регуляции функции равновесия и координации движений	60
1.5 Принципы формирования рациональных двигательных действий в спорте	71
Заключение по 1 главе	75

Глава 2 ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ ОЦЕНКА КОЛЕБАНИЙ ТЕЛА СПОРТСМЕНА В ВЕРТИКАЛЬНОЙ СТОЙКЕ

2.1 Оценка колебаний тела при стоянии с помощью стабилотографии	76
2.2 Стабилометрия как способ исследования устойчивости тела человека	82
2.2.1 История развития стабилотрии	82
2.2.2 Стабилометрия и практическое применение	84
2.2.3 Стабилометрия как метод функциональной и реабилитационной диагностики	89
2.2.4 Основные показатели стабилотрии	100
2.2.5 Оценка функциональных проб	102
2.3 Метод биоуправления по опорной реакции как средство физической реабилитации	109
2.3.1 Спортивный контроль как функция обратной связи	121
Заключение по 2 главе	129

Глава 3

АДАПТАЦИЯ СПОРТСМЕНОВ К ФИЗИЧЕСКИМ НАГРУЗКАМ

3.1 Аспекты адаптации спортсменов в биосистемах	132
3.2 Адаптация и спортивная тренировка	138
3.3 Использование средств восстановления в системе спортивной тренировки как форма специальных адаптационных процессов	150
3.3.1 Адаптационные изменения в организме спортсменов под действием нагрузок	159
3.3.2 Перетренированность у спортсменов: проявление, лечение, меры профилактики	173
Заключение по 3 главе	180
Заключение	183
Список используемой литературы	186
Терминология	235
Условные обозначения	239

ПРЕДИСЛОВИЕ

Материал монографии посвящен проблематике управления движениями в спорте: уровень мышечно-суставных увязок (по Н.А. Бернштейну, 1947), которая рассматривается авторами как наиболее актуальная и востребованная в современном спорте, что соответствует специальности. Спорт все больше становится неотъемлемой частью в жизни современного человека. Спортивные достижения молодых людей зависят от многих факторов: природных задатков, правильным выбором педагогических воздействий тренера и многое другое. В настоящее время спорт предъявляет спортсменам, тренерам в области спорта высших достижений очень сложную задачу: преодолевать крайне тяжелые, а в ряде случаев и запредельные психоэмоциональные и физические нагрузки [Юшковская О.Г., 2000; Водолажская М.Г., 2005; Соколовский В.С., 2006; Роженцов В.В., 2006; Гуревич Т.С., 2007]. Тренеру ежедневно приходится анализировать технику двигательных действий спортсмена. Однако, зачастую, в процессе решения двигательных задач тренер, а соответственно и спортсмен, испытывает недостаточность информации. Многими российскими и советскими учеными разработаны различные фундаментальные положения и методы повышения спортивных достижений, реализация которых на практике позволяет повысить уровень спортивного мастерства спортсмена [Бернштейн Н.А., Озолин Н.Г., Новиков А.Д., Дьячков В.М., Хоменков Л.С., Матвеев Л.П., Филин В.П., Зацiorский В.М., Ратов И.П., Набатникова М.Я., Железняк Ю.Д., Верхошанский Ю.В., Петровский В.В., Суслов Ф.П., Бальсевич В.К., Платонов В.Н., Годик М.А., Шустин Б.Н. и др.].

Тренировочный процесс необходимо постоянно оптимизировать, повышать управление. На сегодня это является одной из самых важных задач в области спорта. Об этом говорят и зарубежные ученые [Arcangel C.S., Johnston R., Bishop V., 1971; Bongiovanni L., Hagbarth K., Sternberg L., 1990; Бранков О.Г., 1978; Bonner H.W., Prins I., 1981]. В мире сегодня достаточно высоко разработана система контроля тренировочных и соревновательных нагрузок [Годик М.А., 1980], разработана и изучена теория и методика педагогического контроля в спорте [Грозин Е.А., Запорожанова В.А., 1985]. Основными недостатками которых являются длительность и трудоёмкость исследования,

сложность интерпретации результата или субъективность самооценки пациента, необходимость наложения на пациента электродов или проведения инвазивных вмешательств.

Очевидно, что сегодня повысить уровень физической и специальной подготовки возможно только за счет внедрения в тренировочный процесс такие тренировочные воздействия, которые способны вызывать необходимые морфофункциональные перестройки [Бирюков А.А., 1992; Бунтин С.Е., 2004; Генкин А.Г., 1968; Горбунов Ф.Е., Шмырев В.И., Маняхина И.В., Турбина Л.Г., 1983; Донская Л.В., Стома М.Ф., 1968; Иванов Е., Антонов Г., 1974; Карпова Н.И., 1974; Креймер А.Я., 1979; Литвинова Е.Ю., 2004; Мирзоев О.М., 2005; Юркевич А.Я., Фролова М.А., 1973; Allen G., Gandevia S., McKenzie D., 1995].

Успешное развитие спортивной тренировки в дальнейшем, физического воспитания, оздоровительной физической культуры может быть осуществлено лишь на стыке междисциплинарных дисциплин: педагогики, биомеханики, физиологии, психологии. В этой связи, необходимо внедрять в процесс подготовки спортсменов таких педагогических, медико-биологических, биомеханических, технических разработок, которые стимулировали бы рост спортивных результатов [Агаджанян Н.А., 1967; Агашин Ф.К., Агашин М.Ф., 1973; Айунц Л.Р., 1975; Bonner H.W., Prins I., Bosco C., Cardinale M., Paulsen G., Myklestad D., Raastad T., 2003]. Эти технологии должны быть многофункциональными, эффективными и простыми в использовании [Чермит К.Д., 1992].

Результативность движений в различных видах спорта, как биомеханическая составляющая, изучались многими зарубежными и отечественными учеными [Chapman H.A.L., 1957; Smith P.G. and Kane T.R., 1967; Донской Д.Д., 1968; Коренберг В.Б., 1970; Bunn J.W., 1972; Тихонов В.Н., В.В. Иванов, 1975; Пилоян Р.А., Шахмурадов Ю.А., 1975; Dyson G.H., 1977; Воробьев А.Н. с соавт., 1977, 1978; Hudson J.L., 1982; Yates G. and Holt L.E., A.A. Новиков с соавт., 1999; Баландин В.И., 1999; Заев П.И., 2003 и др.].

Двигательные действия человека освещались в специальных философско-методологических работах в литературе по психологии, биомеханике, эргономике, теории принятия решений [Выготский Л.С., Рубенштейн С.Л., Леонтьев А.Н., Сагатовский В.Н., Зеленов Л.А.]. Сущностную двигательную деятельность человека детально изучали такие ученые как: И.М. Сеченов, А.А. Ухтомский, Н.А. Бернштейн, П.К. Анохин. Теории

двигательных действий в спорте посвящено значительное число работ специалистов по биомеханике – Д.Д. Донского, В.М. Зацюрского, И.П. Ратова, Ю.К. Гавердовского, В.Б. Коренберга, Н.Г. Сучилина, А.Н. Лапутина, В.Т. Назарова, Л.В. Чхидзе, Г.И. Попова и др. Особенно необходимо обратить внимание на труды ученых, которые изучали изменения движений спортсменов с различным уровнем подготовленности: Б.К. Бальсевича, И.М. Козлова, Ю.К. Гавердовского, С.С. Добровольского, А.Н. Лапутина, И.П. Ратова, Г.И. Попова, Н.Г. Сучилина, Ю.Т. Черкесова и др. Важно отметить, что перечисленные авторы предпринимали попытки синтеза двигательных действий с определенными комбинациями свойств.

На современные представления об общих принципах управления движениями оказали работы Н.А. Бернштейна. Здесь также необходимо говорить о свойствах мышечного аппарата, которые раскрыты в работах В.А. Богданова, В.С. Гурфинкеля, А.С. Батуева, О.П. Таирова, Н.В. Зимкина, М.С. Залкинда, Н.А. Рокотовой, И.Б. Козловской, Я.М. Коца, Г.Н. Орловского, Ю.Т. Шапкова, А.Т. Фельдмана, И.И. Ящанина, Ю.С. Саплинскаса и др.

В области физиологии вплотную получает направление развития управления движениями в условиях произвольной (центральной, или естественной) или вызванной (непроизвольной) двигательной активности животных [Северин, 1967, 1970; Шик, 1967; Орловский, 1970; Залкинд, Иоффе, 1970; Orlovsky, 1972; Feldman. Orlovsky, 1972; Козловская, 1975; Lewis, 1981] и человека [Фельдман, 1979; Коц, 1982; Ящанина, 1983; Саплинскас, 1985; Шапков, 1983; McComas et al., 1973; Milner-Brown et al., 1973; Tanji et al., 1973; Desmedt, 1980; Freund, 1983; Calancie, Bawa, 1990; Feldman, Latash, 2005].

Изучение модели и функций двигательного аппарата напрямую осуществляется в биомеханике [Hanavan E.P., 1964; Донской Д.Д., 1968; Clauser C.E. et al., 1969; Chandler R.F. et al., 1975; Dahnert, 1975; Jensen, Davy, 1975; Ghista et al., 1975; Leo-Tommaso, Petternella, 1975; Morecki et al., 1975; Huston et al., 1976; Pertuson, Comyn, 1976; Hatze, 1976; Chosh, Boykin, 1976; King, Chou, 1976; Maillardet, 1977; Ripperger, Chao, Stauffer, 1979; Chao et al., 1983; Назаров В.Т., 1984; Кузнецов В.В., 1984; Новиков А.А., Акопян А.О., 1984; James G. Hay, 1985; Платонов В.Н., 1986; Аруин В.М., Зацюрский А.С., 1989; Philip J. Rasch, 1989; Курысь В.Н., 1972, 1991; Бальсевич В.К., 2000; Гагин Ю.А., Дмитриев С.В., 2000].

Первым, кто связал биомеханику с психологией и нейрофизиологией оказался Н.А. Бернштейн, тем самым, расширив границы от анализа движений к анализу двигательных действий. Идеи этого видного ученого продолжали и дальше развиваться, рассматривались в этом направлении концепции системного подхода в анализе спортивной двигательной активности (СДА) [Донской Д.Д., Корренберг В.Б.], надежности спортивной двигательной активности (СДА) [Корренберг В.Б., 2000, 2005, 2004 и др.], психобиомеханики [Ратов И.П., 1995], антропоцентрической биомеханики [Дмитриев С.В., 1999]. Традиционная биомеханика в узком ее понимании изучает биомеханическую модель системы движений, либо дает оценку отклонений и расхождений от реальной системы движений, но не разрешает проблему анализа, оценки двигательной активности. Успешность управления движениями и решение конкретной двигательной задачи зависит от приведения опорно-двигательного аппарата или отдельного звена в необходимое, точное положение [Бернштейн Н.А., 1947]. Решение этой задачи имеет тесную связь с состоянием нервно-мышечной системы [Донской Д.Д., 1968, 1985; Бернштейн Н.А., 1991; Ильин Е.П., 2003].

В научной литературе понятие «управление» трактуется как любое изменение состояния некоторого объекта, системы или процесса, ведущее к достижению цели [Афанасьев В.Г., 1980, 1981, 1986]. Процесс управления представляет собой систему, включающую объект и управляющую систему, которые взаимодействуют между собой по каналам прямой и обратной связи [Амосов Н.М., 1965; Баевский Р.М., 1976, 1986; Гаськов А.В., 1999]. В процессе управления подготовкой спортсмена оказывают свое влияние на организм, как управляющие, так и возмущающие воздействия. Степень влияния этих воздействий оценивают по данным комплексных врачебно-педагогических обследований.

Основными принципами управления биологических систем являются [Амосов Н.М., 1965; Баевский Р.М., 1976; Верхошанский Ю.В., 1981; Леонтьев А.Н., 1975; Масальгин Н.А., 1974; Миклин А.М., 1972; Негойце К., 1981; Озолин Н.Г., 1970; Хутиев Т.В. и др., 1991]:

- оценка исходного, промежуточного и конечного состояния;
- алгоритм управления (программа тренировок);
- контроль за реализацией программы;
- коррекция тренировочных программ.

Регуляции позы человека посвящены многие работы отечественных ученых: [Гурфинкель В.С., Левик Ю.С., Липшиц М.Л., Попов К.Е., Шлыков В.Ю., Казенников О.В., Солопова И.А., Селионов В.А., Фролов А.А., Александров А.В., Козловская И.Б., Кручинин П.А. и др.], и зарубежных исследователей [Нашнер Л.М., Массьон Ж., Роль Ж-П., Фитцпатрик Р., Хорак Ф.Б., Аллум Дж., Форссберг Г., Джека Дж., Латаш М.Л., Лакнер Дж. Р., Лорам Я.Д., Петерка Р., Морассо П.Г., Винтер Д.А. и др.]. Очевидно, что система регуляции позы в пространстве является объектом физиологического и биомеханического исследования. Ситуация осложняется высоким расположением центра масс над опорой, малой площадью опорного круга. Именно поэтому необходимо сохранять равновесие при действии внутренних и внешних возмущениях.

По Н.А. Бернштейну [1947] построение движений осуществляется на различных уровнях организации нервной системы, когда «...каждая двигательная задача находит себе, в зависимости от своего содержания, тот или иной уровень (сенсорный синтез), который наиболее адекватен по качеству и составу образующих его афферентаций и по принципу их синтетического объединения требующемуся решению этой задачи». Искусственное расширение возможностей формирования подобных уровней и, соответственно, расширение возможности формирования двигательных навыков, может быть достигнуто с помощью тренажерных комплексов адаптивных вариантов их использования [Гостев Э.В., 1982; Шмонин Б.В., Бубнов П.В., 1999; Чурсинов В.Е.]. В биомеханике существует направление антропоцентрическая биомеханика, которая обращает свое внимание на активного, действующего человека, способного решать те или иные двигательные задачи на основе ценностно-оценочных систем и личностно-значимых факторов. Все это говорит о готовности построения конкретной системы действий [Дмитриев С.В., 1991].

Эффективность обучения зависит от внедрения в тренировочный процесс новых измерительных технологий [Курысь В.Н., 2004; Попов Г.И., 2005; Козлов И.М., 2005; Кичайкина Н.Б., 2000; Коблев Я.К., 1990; Козлов И.М., 2005; Самсонова А.В., 2000; Ратов И.П., 1995; Бальсевич В.К., 2000; Черкесов Ю.Т., 1990–2004; Козловская И.Б., 2007].

Современным методом исследования диагностики нарушения равновесия, получившим развитие за последние десятилетия, является стабилметрия. Компьютерная стабилмет-

рия является одним из наиболее действенных и признанных методов [Скворцов Д.В., 2008; Усачев В.Н., 2009]. Этот метод уже широко используется как в спортивной практике, так и в медицинской [Гурфинкель В.С. и соавт., 1965; Дубовик В.А., 1996; Скворцов Д.В., 1996, 1999, 2000, 2008; Усачев В.Н., 2009; Gage I., 1991]. Нередко очень сложно заметить в практике спорта начинающееся переутомление и расстройство нервной системы, что в первую очередь отражается на функции равновесия. Стабилометрия позволяет оценить функциональное состояние организма человека, т. к. колебания центра давления тела человека в процессе поддержания вертикальной позы, коррелируют с его физиологическими параметрами [Усачев В.И., 1993, 1995; Скворцов Д.В., 2000].

При помощи стабилометрии, помимо функции равновесия, можно исследовать также проприоцептивную систему, зрительный анализатор, вестибулярный аппарат и другие функции организма, которые связаны с поддержанием равновесия [Васемазов С.Н., Гимазов Р.М.]. Стабилометрия помогает определить функциональное состояние нервной системы, то есть выступает, своего рода, в качестве индикатора. Также при помощи этого метода, возможно отслеживать индивидуальную динамику состояния опорно-двигательного аппарата и, как следствие, управлять тренировочным процессом, движениями в спорте. Неподдельный интерес специалистов к указанному методу вызывает тот факт, что стабилометрия обладает определенными преимуществами: проста в использовании, нетрудоемка в исследовании для тренера и врача, комфортна для спортсмена, так как не используются различные датчики.

Высокая чувствительность данной методики позволяет ей объективно и в ранние сроки выявлять двигательные нарушения, а также служить методом контроля за эффективностью проводимой терапии. Отличительной особенностью стабилометрии является высокая чувствительность, которая позволяет на начальном этапе увидеть изменения, связанные с двигательными нарушениями, нарушениями нервно-мышечного аппарата, что предположительно можно связать с началом состояния утомления.

Обращает на себя внимание сопоставление данных стабилометрического исследования с параметрами низкочастотных физиологических сигналов. К таким сигналам можно отнести вариационную пульсометрию [Слива С.С. с соавт., 1995; Пышный Д.Б., 1999].

Тем не менее, при всех существующих достоинствах стабилотрии существует ряд недостатков, о которых нельзя не говорить:

- 1) неунифицированность методов стаблографии;
- 2) отсутствие критериев выбора информативных параметров стакинезиограммы;
- 3) расплывчатые и неточные представления о границах нормальных значений стабилотрических параметров, т. к. в каждой методике они свои;
- 4) отсутствие общепринятого представления о функциональной системе, осуществляющей функцию равновесия и координацию движений;
- 5) неясность диагностической ценности изменений параметров равновесия при периферических и центральных поражениях нервной системы.

Авторы представленной монографии, наряду с обобщением результатов собственных исследований, изучали основные положения и труды, научно обосновывающие систему спортивной тренировки [Зациорский В.М., 1969; Платонов В.Н., 1977; Годик М.А., 1979; Булганова Н.Ж., 1978; Матвеев Л.П., 1976; Кузнецов В.В., 1977; Туманян Г.С., 1984; Кобелев Я.К., 1990 и др.], теоретические основы обучения двигательным действиям [Гавердовский Ю.К., 1980; Боген М.М., 1989 и др.], биомеханику спорта [Донской Д.Д., 1968; Козлов А.М., 1983 и др.] морфофункциональные механизмы адаптации к спортивной деятельности [Никитюк Б.А., 1980; Мартиросов Э.Г., 1982 и др.], управление движениями в трудовой деятельности [Косилов С.А., 1972; Любомирский Л.Е., 1973 и др.].

Отмеченные факторы в значительной степени определили выбор темы и направление проведенных исследований. В предложенной монографии авторами рассматривается только 1 часть всего труда, так называемый обзор литературы. Позже предполагается издать 2 часть, где будет изложена практическая (экспериментальная часть) исследования.