

-124

ТАРТУСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

На правах рукописи

ЗАБЛОЦКИЙ Эрнест Павлович

КОМПЛЕКСНЫЕ ВАРИАТИВНЫЕ СТАТИЧЕСКИЕ НАГРУЗКИ
КАК МЕТОД РАЗВИТИЯ СИЛЫ И СКОРОСТНО-СИЛОВЫХ КАЧЕСТВ
(на модели тренировки прыгунов в длину)

(Диссертация написана на русском языке)

Специальность - 13.00.04 - Теория и методика физи-
ческого воспитания и
спортивной тренировки

Автореферат диссертации на
соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

Тарту 1974

ЛЕНИНГРАДСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

- 2 -

Работа выполнена в Ленинградском ордена Ленина и Трудового Красного Знамени горном институте им.Г.В.Плеханова (ректор - профессор доктор технических наук Л.Н.КЕЛЬ), на кафедре физического воспитания (зав.кафедрой - доцент кандидат педагогических наук Н.М.ПОПОВ) и Ленинградском институте авиационного приборостроения (ректор профессор А.А.КАПУСТИН) в лаборатории адаптации и восприимчивости человека (зав.лабораторией - доктор педагогических наук А.И.КУЗНЕЦОВ).

Научные руководители: доктор педагогических наук доцент А.И.КУЗНЕЦОВ, доцент кандидат педагогических наук В.А.БУЛКИН.

Официальные оппоненты: доктор педагогических наук профессор В.В.ВЕРХОШАНСКИЙ (Москва), доцент кандидат педагогических наук М.М.КУТМАН (Тарту).

Ведущее учреждение - Всесоюзный научно-исследовательский институт физической культуры.

Автореферат разослан 27 декабря 1974 г.

Защита диссертации состоится 30 января 1975 г. в 15-00 на заседании Совета медицинского факультета Тартуского государственного университета по присуждению ученых степеней в области физической культуры и спорта по адресу: Эстонская ССР, г.Тарту, ул.Дликооли,18, Главное здание Университета.

С диссертацией можно ознакомиться в Научной библиотеке Тартуского государственного университета.

Ученый секретарь ТГУ *И. Мануйлов* И.МАНУЙЛОВ

I. СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА И ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Системно-структурный подход предполагает использование строго количественных показателей в оценке сложных взаимосвязанных и взаимообусловленных отдельных сторон спортивного совершенствования (Л.Д.Донской, 1970).

Силовая и скоростно-силовая подготовленность спортсмена является одним из наиболее весомых факторов становления спортивного мастерства, так как от уровня развития этих качеств во многом зависит проявление быстроты, выносливости и координации движений. Поэтому в современных условиях важное значение придается разработке теории и практической реализации так называемых нетрадиционных педагогических подходов к спортивной тренировке, связанных с использованием различных тренажерных устройств и приспособлений (И.П.Ратов, В.Э.Кузнецов, И.Н.Кравцов, 1974), позволяющих в десятки раз повышать обычный объем силовых и скоростно-силовых нагрузок (А.И.Кузнецов, 1974). При использовании тренажерных устройств и их систем крайне важным является определение срочного и кумулятивного тренировочного эффекта различных форм силовых и скоростно-силовых нагрузок (В.Алабин, Т.Джиганов, 1974).

Необходимо отметить, что если методики применения динамических силовых и скоростно-силовых нагрузок получили достаточное научное и практическое обоснование (Н.Г.Озолин, 1949; В.И.Дьячков, 1963; Л.С.Иванова, 1967; В.В.Кузнецов, 1970; Ю.В.Верхошанский, 1970; Ю.С.Еремин, 1973 и т.д.), то методы использования статических (изометрических) нагрузок в физическом воспитании и спортивной тренировке изучены недостаточно (П.Э.Сирис, 1971). В первую очередь это относится к подходам оценки максимальной, субмаксимальной, большой и умеренной интенсивности статических нагрузок (без чего немислима количественная оценка используемых статических нагрузок) и методов их оптимального вариатив-

ного комплексного совмещения в занятии и тренировочном микроцикле.

В имевшихся исследованиях (З.В.Кузнецов, 1970; О.Н.Степанов, 1971; И.Добровольский, 1973 и др.) рассматриваются вопросы совмещения динамических и статических нагрузок, либо комплексного вариативного использования динамических нагрузок (Л.С.Степанова, 1967; Д.В.Верхованский, 1973). Необходимо отметить, что с точки зрения оценки эффективности тех или иных тренировочных средств необходимо учитывать два показателя - скорость прироста развиваемых качеств в тренировочном упражнении и коэффициент переноса приобретенных качеств на основное спортивное упражнение (В.И.Защирский, Л.М.Райцин, 1974). Поэтому кроме проблемы определения срочного тренировочного эффекта статических нагрузок в аспекте развития силы и скоростно-силовых качеств, крайне интересным представляется уточнение величины переноса кумулятивного тренировочного эффекта обычных и вариативных статических нагрузок на основное спортивное упражнение (в нашем случае прыжок в длину).

Выбор прыжка в длину в качестве модели для оценки переноса кумулятивного тренировочного воздействия обычных и вариативных изометрических нагрузок объясняется тем, что этот вид легкой атлетики предъявляет особо высокие требования к силовой и скоростно-силовой подготовленности спортсмена. По данным И.Тер-Ованесяна (1971) и Д.С.Еремина (1974) в процессе отталкивания прыгун в длину развивает усилия, достигающие до 8-9 кратного превышения собственного веса, и обладает повышенной прыгучестью (В.Солдаткин, 1971; И.Тер-Ованесян, 1973), которая является одним из основных показателей "взрывной силы" (Н.Г.Озолин, 1949; Д.В.Верхованский, 1974).

Принято считать, что основной причиной утомления при статическом напряжении является снижение лабильности клеток коры головного мозга, истощение их функционального потенциала (М.И.Виноградов, 1958; Л.В.Розенблат, 1969 и др.)

Исследования О.Н.Степанова (1971) показали, что при использовании комплексных стато-статических и стато-динамических нагрузок статическая работоспособность как новичков, так и спортсменов высших разрядов существенно повышается.

Обнаружение О.Н.Степановым (1971) повышения возбудимости двигательного анализатора больших полушарий при сопутствующих нагрузках имеет чрезвычайно большое значение для сохранения работоспособности при статических усилиях, т.к. механизм наступления утомления при этом тесно связан с возникновением четко локализованного стойкого очага возбуждения в моторной зоне коры больших полушарий, ведущего к быстрому истощению соответствующих нервных клеток (Н.К. Верещагин, 1955, 1957; В.В.Скрябин, 1957; М.И.Виноградов, 1958; В.В.Розенблат, 1961).

Сопутствующие нагрузки в силу одновременной и положительной индукции оказывают стимулирующее воздействие на нервные центры головного мозга и повышают их работоспособность. С другой стороны, сопутствующие нагрузки увеличивают и усиливают приток проприоцептивных импульсов в головной мозг, что, как показали фундаментальные исследования С.И.Гальперина (1949, 1960-71) и М.Р.Могендовича (1957-71), способствует улучшению моторно-церебральной и моторно-висцеральной регуляций, лежащих в основе статической выносливости.

Поскольку О.Н.Степановым (1967, 1971) было выяснено, что дополнительная статическая и динамическая нагрузки, даваемые в момент наступления острого утомления на другие не работающие мышечные группы, способствуют восстановлению статической работоспособности, то вполне закономерно предположение о положительном влиянии комплексных вариативных статических нагрузок интенсивностью 60, 80 и 100% и 100, 80 и 60% от максимальной, сменяющих друг друга в момент наступления утомления.

Анализ спортивно-педагогической и медико-биологической отечественной и зарубежной литературы по проблеме развития "взрывной" и статической силы выявил необходимость постановки и научного решения следующих вопросов:

1) уточнения формы и методов использования комплексных вариативных статических нагрузок в спортивной практике для развития "взрывной" и статической силы;

2) уточнения возможной длительности статического усилия максимальной интенсивности, а так же изменения электрической активности работающих мышц при комплексных вариативных статических нагрузках;

3) определения функциональной активности двигательных и некоторых других центров коры мозга при комплексных вариативных статических нагрузках;

4) определения кумулятивного тренировочного эффекта комплексных вариативных статических нагрузок для развития "взрывной" и статической силы;

5) определения переноса кумулятивного тренировочного эффекта различных комплексов вариативных статических нагрузок на эффективность прыжка в длину.

П. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДИКИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Анкетный опрос проводился среди двух категорий работников в области физической культуры – тренеров и преподавателей ВУЗов.

Педагогические наблюдения за характером использования статических нагрузок проводились в процессе тренировки спортсменов высших разрядов, специализирующихся в прыжках в длину (22 случая наблюдений) и на занятиях по физическому воспитанию студентов ВУЗов г. Ленинграда (38 случаев наблюдений). Кроме того проводились наблюдения за взаимосвязью изменения уровня силовой и скоростно-силовой подготовленностью 5 прыгунов высших разрядов и временем опорных и полетных фаз последних шагов разбега. Наблюдения подвергались мастер спорта международного класса Е. Шубин, мастер спорта СССР В. Медведев, Н. Гаврилова, В. Солодарь и В. Галицкий.

Статическая работоспособность 8 человек, испытуемых спортсменов высших разрядов, исследовалась на специальном эргографе.

Сигналы тензометрического датчика о величине изометрического усилия записывались при помощи шлейфового осциллографа Н-700 на фотобумаге.

Для записи биопотенциалов мышц у 8 спортсменов мастеров спорта СССР (мужчин) использовался осциллограф Н-700 и усилители биопотенциалов типа УПБ-02.

Для анализа электроэнцефалограммы производился расчет скрытых периодов синхронизации и скрытых периодов десинхронизации альфа-ритма при последовательных функциональных пробах на закрывание и открывание глаз (ЭГ и ОГ).

Оценка результатов исследования производилась по следующим показателям ЭЭГ: суммарная активация коры головного мозга; показатели билатеральной (межполушарной) и фронтально-окципитальной (лобно-затылочной) функциональной

асимметрии коры головного мозга.

Радиотелегониометрическая система состояла из двух приборов: прибор спортсмена и прибор тренера.

Радиотелегониометр позволял получать срочную информацию в форме кривой, характеризующей время выноса ноги вперед-вверх и ее опускания в беговом цикле, а также соотношение этих величин. Время опоры и полета, также как и темп движений определялось по данным контактных датчиков.

Наряду с обычным параметрическим методом вариационной статистики, позволяющим оценивать достоверность различия между сравниваемыми рядами, в работе использовался многомерный вероятностно-информационный подход. Для оценки структурно-ритмической организации движений прыгунов в длину высших разрядов использовался корреляционный и факторный анализ на ЭВМ М-222.

Педагогический эксперимент проводился на шести учебных мужских группах студентов Ленинградского института авиационного приборостроения совместно с преподавателем А.С.Ивановым и доцентом О.Н.Степановым. Всего в эксперименте участвовало 86 человек студентов I и II курсов. После принятия контрольных нормативов по оценке:

- 1) абсолютной статической силы ног;
- 2) силовой статической выносливости мышц ног;
- 3) "взрывной" силы мышц ног (по времени пяти приседаний с отягощением 100, 80 и 60% от максимально возможного);
- 4) дальность прыжка в длину с шести, десяти, четырнадцати, восемнадцати и двадцати двух шагов разбега, испытуемые были разделены на 3 экспериментальные и 3 контрольные группы.

Испытуемые I экспериментальной группы выполняли в процессе подготовительной и основной частях занятия вариативно понижающиеся статические нагрузки - 100, 80 и 60% от максимума.

На первом этапе эксперимента испытуемые выполняли две серии вариативных статических нагрузок 60, 80 и 100% от максимума на мышцы передней и задней части бедер в процессе подготовительной части занятия по физическому воспитанию. Для этой цели нами были изготовлены специальные блочные устройства, позволяющие менять величину статического усилия в процессе выполнения упражнения.

На втором этапе эксперимента объем вариативных статических нагрузок был увеличен до четырех серий на те же мышечные группы 2 серии статических нагрузок выполнялись в подготовительной части занятия и 2 серии в конце основной части занятия.

На третьем этапе эксперимента вариативные статические нагрузки выполнялись в объеме 2 серий в конце основной части занятия.

Испытуемые I контрольной группы выполняли аналогичный объем статических нагрузок на те же мышечные группы, но в каждом занятии применялась только один режим интенсивности статического усилия.

Испытуемые II экспериментальной группы выполняли аналогичные комплексы вариативно повышающихся статических нагрузок 60, 80 и 100% от максимума.

Испытуемые II контрольной группы выполняли те же нагрузки, но не комплексно, а отдельно на каждом занятии.

Испытуемые III экспериментальной группы выполняли смешанные комплексы ступенчато понижающихся и повышающихся нагрузок, но в том же общем объеме, как испытуемые I и II экспериментальных групп.

Испытуемые III контрольной группы выполняли те же нагрузки, но не комплексно, а отдельно на каждом занятии.

В процессе эксперимента проводились текущие и конечные контрольные испытания по указанным выше тестам, а так же по оценке структурно-ритмической организации движений испытуемых на последнем беговом цикле разбега при прыж-

ке в длину.

III. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Данные бесед и анкетного опроса свидетельствуют о том, что проблема использования как обычных, так и вариативных статических нагрузок разработана совершенно недостаточно.

Результаты педагогических наблюдений дают основания для следующих обобщений:

1. В процессе физического воспитания студентов статические нагрузки эпизодически используются в подготовительной части занятий в основном как элементы парных упражнений;

2. С увеличением уровня специальной физической подготовки структурно-ритмическая организация движений прыгуна в длину с разбега перестраивается в направлении увеличения как мощности, так и времени активных фаз и сокращения времени подготовительных фаз.

Таким образом, оптимальная реализация возросшего уровня специальной физической подготовки прыгунов в длину находит выражение в увеличении времени активной опорной фазы и сокращении времени подготовительной полетной фазы бега в разбеге. При этом прирост максимальной динамической и статической силы находится в положительной очень сильной корреляционной связи с увеличением времени опорных фаз последних двух шагов разбега ($r = 0,86$) и отрицательной с временем полетных фаз этих шагов ($r = -0,77$). Прирост скоростно-силовых качеств так же тесно и положительно коррелирует с мощностью выполнения опорных фаз последних двух шагов разбега ($r = 0,72$) и находится в отрицательной корреляции к времени полета последних шагов разбега ($r = -0,68$).

Результаты статистической обработки показателей

амплитуды электрической активности двуглавой мышцы испытуемых на первой, второй и третьей секундах статического усилия максимальной интенсивности показали, что электрическая активность мышц при трехсекундных статических нагрузках максимальной интенсивности не имеет тенденции к снижению, что свидетельствует о возможности и целесообразности нагрузок такой длительности.

Величина трехсекундной предельной статической нагрузки может быть положена в основу определения статических нагрузок субмаксимальной, большой и умеренной интенсивности.

ЭЭГ данные, отражающие функциональное состояние коры головного мозга испытуемых на всех этапах серии экспериментов, представлены в таблице I.

Таблица I
Активность исследуемых зон коры головного мозга при варьированных статических нагрузках

ЗЭГ показатели	Общая активность коры головного мозга		Активация сенсомоторной зоны ног		Билатеральная асимметрия в симметричных точках сенсомоторной зоны ног		Показатели неравновесности в работе омиметричных центров головного мозга		Фронтально-окципитальная асимметрия		Брежневский индекс удерхания груза
	начало работы	фаза иррадиации торможения	начало работы	фаза иррадиации торможения	начало работы	фаза иррадиации торможения	начало работы	фаза иррадиации торможения	начало работы	фаза иррадиации торможения	
Доработки фон	53,1		9,9	0,14	0,29	0,34					
100%	414,3	57,6	110,0	10,2	0,00	0,40	0,60	1,36	0,30	-0,60	3"
80%	309,0	45,0	70,0	6,7	0,00	0,18	0,54	1,28	0,23	-0,17	67"
60%	201,4	37,1	31,2	5,3	0,09	0,19	0,24	0,54	-0,06	-0,09	1'16"
После длительного отдыха											
60%	252,8	58,2	36,3	2,6	0,18	0,26	0,28	0,62	0,02	-0,05	1'58"
80%	366,0	46,1	69,0	7,8	0,00	0,33	0,71	1,31	0,18	-0,33	53"
100%	394,1	49,0	83,4	10,1	0,00	0,37	0,98	1,65	0,29	-0,47	3"

Нами выяснено, что величина показателя неравновесности в работе симметричных центров коры головного мозга (ПН.) имеет наибольшее значение на самых трудных этапах работы: в начале эксперимента Пн. имеет наибольшее значение при статических усилиях, составляющих 80 и 100% от максимума.

При статических усилиях, составляющих 100 и 80% от максимальной силы, на протяжении всего времени удержания груза вплоть до фазы иррадиации торможения отмечалось полное отсутствие билатеральной асимметрии между симметричными точками областей переднего мозга.

В фазу иррадиации торможения фокус возбуждения смещается в задние отделы коры головного мозга. Выраженность этого фокуса возбуждения тем больше, чем больше интенсивность статического усилия.

В таблице 2 приводятся сводные данные показателей максимальной статической силы испытуемых I, II и III контрольных групп в конце эксперимента.

Таблица 2

Показатели максимальной статической силы испытуемых I, II и III экспериментальных групп в конце эксперимента

	χ_1	$\pm \sigma$	$\pm m$	χ_2	$\pm \sigma$	$\pm m$	$P_{\chi_1 \chi_2}$	χ_3	$\pm \sigma$	$\pm m$	$P_{\chi_2 \chi_3}$
I	142,7	14,1	4,7	138,4	12,8	4,4	0,05	136,2	12,1	4,6	0,05

χ_1 - среднее арифметическое показателя максимальной статической силы испытуемых I экспериментальной группы в конце эксперимента;

χ_2 - то же, но испытуемых II экспериментальной группы;

χ_3 - то же, но испытуемых III экспериментальной группы.

Данные таблицы 2 свидетельствуют о статистически значимых различиях между показателями максимальной стати-

ческой силы в конце эксперимента среди испытуемых I, II и III экспериментальных групп. Наибольший прирост максимальной статической силы наблюдается у испытуемых I экспериментальной группы $\chi_1 - 142,7$ кг, затем у испытуемых II экспериментальной группы $\chi_2 - 138,4$ кг и, наконец, у испытуемых III экспериментальной группы.

В таблице 3 приводятся сводные данные скоростно-силовых показателей испытуемых I, II и III экспериментальных групп в конце эксперимента при нагрузке 40% от максимальной силы.

Таблица 3

Скоростно-силовые показатели испытуемых I, II и III экспериментальных групп в конце эксперимента при нагрузке 40% от максимума

	χ_1	$\pm\sigma$	$\pm m$	χ_2	$\pm\sigma$	$\pm m$	$P_{\chi_1-\chi_2}$	χ_3	$\pm\sigma$	$\pm m$	$P_{\chi_2-\chi_3}$	$P_{\chi_1-\chi_3}$
I	5,2	0,6	0,2	4,8	0,6	0,2	0,05	5,6	0,6	0,2	0,05	0,05

χ_1 - среднее арифметическое скоростно-силового показателя испытуемых I экспериментальной группы в конце эксперимента /в сек./;

χ_2 - то же, но испытуемых II экспериментальной группы;

χ_3 - то же, но испытуемых III экспериментальной группы.

Данные таблицы 3 свидетельствуют о статистически значимых различиях между скоростно-силовыми показателями I, II и III экспериментальных групп. Наибольший прирост скоростно-силовых качеств наблюдается у испытуемых II экспериментальной группы, затем у испытуемых I экспериментальной группы и наконец у испытуемых III экспериментальной группы.

В таблице 4 приводятся сводные данные скоростно-

силовых показателей испытуемых I, II и III экспериментальной группы в конце эксперимента при нагрузке 60% от максимума.

Таблица 4

Скоростно-силовые показатели испытуемых I, II и III экспериментальных групп в конце эксперимента при нагрузке 60% от максимума

	χ_1	$\pm \sigma$	$\pm m$	χ_2	$\pm \sigma$	$\pm m$	$R_{\chi_1-\chi_2}$	χ_3	$\pm \sigma$	$\pm m$	$R_{\chi_2-\chi_3}$	$R_{\chi_1-\chi_3}$
I	5,8	0,4	0,15	5,4	0,4	0,15	0,05	5,8	0,9	0,3	0,05	0,05

χ_1 - среднее арифметическое скоростно-силового показателя испытуемых I экспериментальной группы в конце эксперимента;

χ_2 - то же, но испытуемых II экспериментальной группы;

χ_3 - то же, но испытуемых III экспериментальной группы.

Данные таблицы 4 свидетельствуют о том, что между скоростно-силовым показателем испытуемых I, II и III экспериментальных групп наблюдается статистически достоверная разница.

Наибольший прирост скоростно-силового показателя при нагрузке 60% от собственного веса наблюдается у испытуемых II экспериментальной группы, затем у испытуемых I и III экспериментальных групп, у которых статистически достоверная разница в этом показателе отсутствует.

В таблице 5 приводятся данные скоростно-силовых показателей испытуемых I, II и III экспериментальных групп в конце эксперимента при нагрузке 80% от максимума.

Таблица 5

Скоростно-силовые показатели испытуемых I, II и III

экспериментальных групп в конце эксперимента при нагрузке 80% от максимума

	χ_1	$\pm\sigma$	$\pm m$	χ_2	$\pm\sigma$	$\pm m$	$P_{\chi_1-\chi_2}$	χ_3	$\pm\sigma$	$\pm m$	$P_{\chi_2-\chi_3}$	$P_{\chi_1-\chi_3}$
I	6,4	0,9	0,3	5,7	0,8	0,2	$< 0,05$	6,8	0,7	0,25	$< 0,05$	$< 0,05$

χ_1 - среднее арифметическое скоростно-силового показателя испытуемых I, II и III экспериментальных групп в конце эксперимента;

χ_2 - то же, но испытуемых II экспериментальной группы;

χ_3 - то же, но испытуемых III экспериментальной группы.

Данные таблицы 5 свидетельствуют о том, что между скоростно-силовыми показателями I, II и III экспериментальных групп наблюдается статистически достоверная разница ($P < 0,05$). Наибольший прирост скоростно-силового показателя наблюдается у испытуемых II экспериментальной группы, затем у испытуемых I экспериментальной группы и наконец у испытуемых III группы.

В таблице 6 приводятся сводные данные показателей статической выносливости в конце эксперимента испытуемых I, II и III экспериментальных групп.

Таблица 6

Показатели статической выносливости испытуемых I, II и III экспериментальных групп в конце эксперимента

	χ_1	$\pm\sigma$	$\pm m$	χ_2	$\pm\sigma$	$\pm m$	$P_{\chi_1-\chi_2}$	χ_3	$\pm\sigma$	$\pm m$	$P_{\chi_2-\chi_3}$	$P_{\chi_1-\chi_3}$
I	52,3	6,1	2,4	46,2	6,8	2,3	$< 0,05$	43,6	6,2	2,4	$< 0,05$	$< 0,05$

χ_1 - среднее арифметическое показателя статической выносливости испытуемых I экспериментальной группы в конце эксперимента;

χ_2 - то же, но II экспериментальной группы;

χ_3 - то же, но III экспериментальной группы.

Данные таблицы 6 свидетельствуют о том, что между показателями статической выносливости I, II и III экспериментальных групп наблюдается статистически значимая разница ($P < 0,05$). Наибольший прирост статической выносливости наблюдается у испытуемых I экспериментальной группы $\bar{\chi}_1$ - 52,3 сек., затем у испытуемых II экспериментальной группы $\bar{\chi}_2$ - 46,2 сек. и наконец у испытуемых III экспериментальной группы $\bar{\chi}_3$ - 43,6 сек.

При прыжке в длину с 6 беговых шагов в начале эксперимента показатель обобщенной вероятности успешности прыжка у всех экспериментальных и контрольных групп был примерно одинаков и составлял 0,5.

При прыжке в длину с 10 беговых шагов этот показатель соответственно уменьшается до 0,4; с 14 шагов разбега до 0,3; с 18 шагов разбега до 0,28 и с 22 шагов разбега до 0,2.

Такое линейное уменьшение обобщенного показателя статистической вероятности успешности прыжка в длину испытуемых экспериментальных и контрольных групп вполне оправдано, так как с увеличением количества шагов разбега его скорость возрастает и трудности сочетания разбега с толчком увеличиваются.

По мере совершенствования силовой и скоростно-силовой подготовленности испытуемых в зависимости от направленности вариативных статических нагрузок, соответственно изменялся и показатель статистической вероятности успешности прыжка в длину с различных разбегов.

Так у испытуемых I и II экспериментальных групп этот показатель при прыжке с 6 шагов соответственно в конце эксперимента увеличился до 0,8, а у испытуемых III экспериментальной группы до 0,9.

При прыжке с 10 шагов разбега конечный показатель

обобщенной статистической вероятности успешности у испытуемых I экспериментальной группы составил 0,8, II экспериментальной - 0,7 и III экспериментальной - 0,8.

Таким образом, при прыжке с 6 и 10 шагов разбега наибольшие показатели обобщенной вероятности успешности действий в прыжке в длину в I и III экспериментальной группах.

При прыжке с 14 шагов разбега конечный показатель переноса кумулятивного эффекта у испытуемых I экспериментальной группы составил 0,7; у испытуемых II экспериментальной группы - 0,6; а испытуемых III экспериментальной группы - 0,7.

При прыжке с 18 шагов этот показатель соответственно стал у испытуемых I экспериментальной группы 0,65; II экспериментальной группы - 0,7 и III экспериментальной группы - 0,75.

При прыжке с 22 шагов разбега конечный показатель величины кумулятивного эффекта стал у испытуемых I экспериментальной группы - 0,6; II экспериментальной группы - 0,65 и III экспериментальной группы 0,5.

Таким образом при увеличении количества беговых шагов разбега, а отсюда и его скорости, лучшие показатели в переносе кумулятивного тренировочного воздействия нормативных статических нагрузок имеют испытуемые II экспериментальной группы, что может быть связано с более высоким приростом скоростно-силовых качеств.

IV. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

В оценке эффективности статических усилий имеются две основные тенденции: первая, относящая статические нагрузки к малоэффективному средству развития силы и силовой выносливости (Р.Л.Викстром, 1958; П.Мидоуз, 1959; В.Д.Моногаров, 1960; Ф.Б.Петерсен, 1960; Е.В.Хансен, 1961; В.Д.Вебер, 1962; Р.А.Бергер, 1963, и др.); вторая, рассматривающая статические нагрузки, как один из необходимых и эффективных компонентов среди методов физического совершенствования человека (Т.Хеттингер, 1953, 1957; Х.Даркус и Н.Салгер, 1955; Л.Мэтью и Р.Крузе, 1957; Е.Мюллер, 1959, 1963; Р.Раш, В.Пирсон, 1960; В.И.Чудинов, 1960; 1961, 1965; В.В.Кузнецов, 1967, 1972; П.В.Сирис, 1967; В.А.Андрюанов, А.Н.Зоробьёв, 1969, 1971, 1974; Д.В.Менхин, 1969, и др.)

При проявлении максимальной силы динамические напряжения имеют преимущество перед статическими. Однако, статические усилия имеют значительное преимущество в длительности проявления максимальной силы. Максимальные динамические усилия длятся от нескольких десятых до нескольких сотых секунды. Длительность максимального напряжения мышц в статическом режиме может достигать нескольких секунд.

Кроме того, статические нагрузки гораздо энергетически "дешевле" динамических, что имеет особое важное значение в условиях физического воспитания студентов ВУЗов, где энергетические "дорогие" силовые упражнения динамического характера, в силу недостаточной тренированности студентов могут привести к увеличению времени простоя в занятиях.

В современных условиях необходимость комплексного использования основных тренировочных средств и режимов мышечной работы в процессе общей и специальной силовой

подготовке спортсменов высших разрядов является экспериментально доказанной. При этом рекомендуется достаточно широко использовать статические нагрузки максимальной и субмаксимальной интенсивности (В.В.Кузнецов, 1970).

В вопросе дозировки статических нагрузок максимальной и субмаксимальной интенсивностей мы существенно расходимся с трактовкой В.В.Кузнецова (1970), который считает, что максимальное статическое усилие может длиться не более 0,2-0,3 сек., а субмаксимальное (80-85% от максимума) - 4-6 сек.

Нами выяснено, что по показателям работоспособности испытуемых и электроактивности оказывает положительное тренировочное воздействие на протяжении трех секунд этой нагрузки. Поэтому этот показатель (3 сек.) возможно принимать за эталон при дозировке статических нагрузок максимальной и большой интенсивностей.

Электромиографические исследования выявили прямую зависимость в показателях частоты и амплитуды биотоков от величины статических нагрузок, что хорошо согласуется с данными Д.Э.Захарьянц 1956, 1960; А.Г.Зима, 1958, 1959; Н.В.Зимкина, 1952; В.Ф.Филатовой, 1967; И.П.Ратова, 1970; и др. авторов.

Результаты анкетного опроса, бесед и педагогических наблюдений выявили эпизодичность использования статических нагрузок в физическом воспитании студентов ВУЗа, как метода их силовой и скоростно-силовой подготовки.

В то же время, в процессе педагогических наблюдений за тренировкой прыгунов в длину высших разрядов (мастером спорта международного класса Е.Лубиним, мастерами спорта СССР: В.Медведевым, В.Солодарем, Н.Гавриловой и др.) нами выявлена очень сильная корреляция между показателями абсолютной динамической, статической и "взрывной" силы и оптимальным ритмом последних шагов разбега в прыжке

в длину. Это обстоятельство в известной степени, расширяет измеренное в настоящее время представление о направлении оздоровительного ритмического показателя в спорте Л. Ойфенбах, 1967 и другие.

Нами выяснено, что полетно-опорный показатель при совершенствовании силовой и скоростно-силовой подготовки у прыгунов в длину имеет тенденцию не к повышению, как в труде и беге на короткие дистанции, а к увеличению, что характеризует более качественное выполнение опорных фаз бега в разбеге.

Это обстоятельство позволяет считать высокую скорость бега на 100 м только как предпосылку к достижению результата в прыжках в длину, а не как решающее условие эффективности прыжка. Отсюда необходим пересмотр основных средств подготовки студентов к одной из основных норм ГТО-IV прыжку в длину. Здесь большое внимание необходимо уделять не беговой подготовке студентов, как это имеет место в настоящее время, а их силовой и скоростно-силовой подготовке, в том числе и методами вариативных статических нагрузок.

Полученные нами данные (Э.П.Заблоцкий, 1974) хорошо согласуются с результатами Ю.С.Еремина, 1973, 1974; В.Чернобая, 1974.

Проведенные нами радиотелеметрические исследования структурно-ритмической организации беговых движений ведущих европейских спринтеров при беге на дистанции и прыгунов в длину в разбеге (В.Борзова, А.Корнелюк, Н.Стекича, Е.Лубина и др.) показали, что функциональный механизм бега у них совершенно различен, хотя на ряде исследуемых участков дистанции и разбега, длина шагов и их темп были близкими по своим значениям, так же как и общее время бегового цикла.

В нашем случае функциональный механизм бега оценивался по шести показателям:

- 1) времени выноса вперед-вверх маховой ноги после окончания отталкивания в беговом цикле;
- 2) времени её опускания на опору;
- 3) времени фаз отталкивания;
- 4) соотношение времени фаз полета и отталкивания;
- 5) соотношение времени выноса и опускания ноги в беговом цикле;
- 6) темпу шагов.

И поэтому отличался большей информационной ценностью, чем в имевшихся до этого исследованиях (О.И. Александров, 1974 и др.).

Статистическая обработка результатов испытуемых экспериментальных и контрольных групп выявила существенные различия в уровне их силовой, скоростно-силовой подготовки и статической выносливости.

Испытуемые I экспериментальной группы имели наиболее высокие показатели развития статической выносливости и силы ($P < 0,05$).

Испытуемые II экспериментальной группы - показатели развития "взрывной" силы ($P < 0,05$).

Испытуемые III экспериментальной группы имели примерно одинаковые показатели развития статической и "взрывной" силы.

Испытуемые трех соответствующих контрольных групп имели статически достоверные меньшие по величине сравнительные показатели статической силы и выносливости, а также статической выносливости ($P < 0,05$).

Таким образом, экспериментально-педагогические исследования подтвердили правильность высказанной рабочей гипотезы о высоком кумулятивном тренировочном эффекте вариативных повышающихся и понижающихся статических нагрузок 100, 80, 60% и 60, 80, 100% от максимума.

Нами выяснено, что для оценки переноса кумулятив-

ного тренировочного эффекта силовых и скоростно-силовых упражнений на сложный двигательный навык, в нашем случае прыжок в длину, целесообразно использовать информационно-вероятностный подход, позволяющий во первых оценивать качество переноса по многим переменным исследуемого навыка, а во вторых, дифференцировать значимость этих переменных весовыми коэффициентами.

Таким образом возможно оценивать не только перенос кумулятивного тренировочного эффекта на прирост двигательных качеств, но и на качество двигательного навыка.

В целом проведенное исследование показало широкие возможности совершенствования системы физического воспитания студентов ВУЗов путем интенсификации средств общефизической и специально-физической подготовки, а так же более тщательного учёта взаимосвязи двигательной структуры изучаемых физических упражнений и совершенствуемых двигательных качеств.

В В В О Д Ы

I. В спортивно-педагогической литературе статическим нагрузкам отводится значительная роль как средству развития статической выносливости, статической и "взрывной" силы. Однако, метод вариативно увеличивающихся и уменьшающихся статических нагрузок не нашел достаточного научного обоснования в литературе и распространения в спортивной практике.

В спортивно-методической литературе приводятся не вполне обоснованные дозировки максимальных и субмаксимальных статических нагрузок и не рассматривается возможность вариативного использования статических нагрузок максимальной, субмаксимальной и большой интенсивности.

Проведенные нами электромиографические и тензометрические исследования воздействия статических нагрузок максимальной интенсивности на биоэлектрическую активность мышц не выявили существенного снижения работоспособности испытуемых, а также частоты и амплитуды осцилляции работающих мышц на протяжении трех секунд этой нагрузки. На основании этого максимальную статическую нагрузку, выполняемую в уступающем режиме работы мышц на протяжении 3-х секунд, возможно принимать за показатель максимальной статической силы и от этого показателя определять соответственно, статические нагрузки субмаксимальной, большой и умеренной интенсивности.

Выполнение прыжка в длину с разбега - одной из основных норм Всесоюзного комплекса ГТО-IV - требует весьма значительных величин проявления силы и скоростно-силовых качеств.

Нами выяснено, что современная техника прыжка в длину характеризуется уменьшенным полетно-опорным ритмовым показателем по отношению к бегу на скорость. В прыжках в длину полетно-опорный ритмовый показатель (0,47) в беге

на короткие дистанции (0,92).

Последние два шага разбега в прыжке в длину имеют существенные структурные особенности от двигательной структуры предыдущих шагов разбега. Прыгун в предпоследнем шаге осуществляет значительное понижение ОЦТ тела за счет замедленного опускания маховой ноги и увеличения нисходящей траектории полетной фазы. Этот элемент техники предопределяет весьма значительные требования к силовой подготовке мышц маховой ноги прыгуна. Выполнение отталкивания из глубокого "подседа" на маховой ноге через вынесенную далеко вперед толчковую ногу, так же предъявляет высокие требования к силовой и скоростно-силовой подготовленности маховой и толчковой ног прыгуна в длину.

3. Однако в процессе физического воспитания студентов ВУЗов силовые и скоростно-силовые нагрузки (в том числе и статического характера) не применяются в объемах, обеспечивающих необходимое развитие силы и скоростно-силовых качеств студентов.

Статические нагрузки используются эпизодически, лишь в качестве элементов парных обдеризывающих упражнений, либо элементов спортивной гимнастики.

4. Высокая эффективность вариативного использования динамических упражнений силового и скоростно-силового характера предопределила необходимость нашего исследования функциональных механизмов воздействия вариативных статических нагрузок максимальной, субмаксимальной и большой интенсивности на нервно-мышечный аппарат спортсмена.

Нами выяснено, что биоэлектрическая активность работающих мышц прямо пропорциональна интенсивности статического усилия ($P < 0,05$).

Величина уровня общей активации коры головного мозга при статической работе также прямо пропорциональна интенсивности статического усилия (по показателю $K_{\text{с.г.}}$).

В фазу иррадиации торможения величина уровня активации коры головного мозга снижена в 8-10 раз по сравнению с таковой в начале работы (по показателю $K_{з/0}$).

Величина уровня активации сенсомоторной зоны ног в фазу иррадиации торможения снижена в 4-14 раз по сравнению с таковой в начале работы (по показателю $K_{з/0}$).

Величина показателя неравновесности в работе симметричных центров коры головного мозга при статической работе имеет наибольшее значение на самых трудных этапах работы: при статической работе с интенсивностью, составляющей 100% максимальной силы, при понижающемся режиме нагрузок и при статических нагрузках с интенсивностью, составляющей 80 и 100% максимальной силы, при повышающихся режимах нагрузки.

Таким образом - наибольший тренировочный эффект или восприимчивость к нагрузке проявляется как при максимальной статической нагрузке, так и при переходе от субмаксимальной статической нагрузке к максимальной.

5. Последовательная смена режимов статических нагрузок максимальной, субмаксимальной и большой интенсивности по характеру воздействия на нервно-мышечный аппарат спортсмена открывает новые возможности развития силы, скоростно-силовых качеств и статической выносливости.

6. Вариативные статические нагрузки выполняемые в режиме их увеличения 60, 80, 100% от максимума в большей степени способствуют развитию "взрывной" и статической силы ($P < 0,05$).

7. Вариативные статические нагрузки выполняемые в режиме их уменьшения (100, 80, 60% от максимума) в большей степени способствуют развитию статической силы и выносливости.

8. Комплексные вариативные статические нагрузки

выполняемые 50% времени в режиме их повышения (60, 80, 100% от максимума) и 50% в режиме их уменьшения (100, 80, 60% от максимума) дадут меньшие показатели развития силы, скоростно-силовых качеств и статической выносливости, чем при вариативных повышающихся или понижающихся статических нагрузках.

Основное содержание диссертации отражено в следующих публикациях:

1. Заблоцкий Э.П., Кузнецов А.И. Ступенчатые статические нагрузки как метод развития статической и "взрывной" силы спортсменов высших разрядов. В сборнике Научные основы физического воспитания, ЛГУ, Л., 1973.
2. Заблоцкий Э.П., Петрова В.П. Особенности моторно-кортикальной и моторно-висцеральной регуляции спортсменов высших разрядов при ступенчато-уменьшающихся и возрастающих статических нагрузках максимальной, субмаксимальной, большой и умеренной интенсивности. В сборнике Научные основы физического воспитания, ЛГУ, Л., 1973.
3. Заблоцкий Э.П. Биоэлектрическая активность мышц как критерий физической работоспособности при статических нагрузках. В сборнике Научные основы физического воспитания, ЛГУ, Л., 1974.
4. Заблоцкий Э.П., Захаров Ю.В., Кузнецова А.А. Особенности гумморальной регуляции при динамической работе и статических усилиях различной активности. В сборнике Научные основы физического воспитания, ЛГУ, Л., 1974.
5. Заблоцкий Э.П. Об оптимальной взаимосвязи подготовительных и основных нагрузок в физическом воспитании и спортивной тренировке. Сборник трудов преподавателей кафедр физического воспитания ВУЗов МВССО РСФСР, Краснодарский ГУ, 1974.
7. Заблоцкий Э.П., Медведев В.Н., Шубин Е.Г. Структурно-ритмическая организация движений прыгуна в дли-

ну с разбега и пути ее совершенствования. ЛГУ, Л., 1974.

Материалы диссертации докладывались на следующих конференциях:

1. Конференция преподавателей ВУЗов г. Ленинграда 1973, 1974;
2. Конференция молодых ученых ГДОИФК им. П. Ф. Лесгафта, 1974.