

12. Пятков, В.Т. Научно-методичне забезпечення підготовки збірної команди України з кульової стрільби до Олімпійських ігор: метод. рек. / В.Т. Пятков, А.П. Кукса. – К.: Науковий світ, 2000. – 50 с.

13. Стецькович, С. Взаємозв'язки окремих показників кваліфікованих спортсменів у дисципліні плавання сучасного п'ятиборства / С. Стецькович, М. Пітин // Молода спортивна наука України: зб. наук. праць з галузі фіз. вих., спорту і здоров'я людини. – Л.: ЛДУФК, 2013. – Вип. 17. – Т. 1. – С. 250–254.

14. Дрюков, В.О. Сучасне п'ятиборство: навч. програма для дитячо-юнацьких спортивних шкіл, спеціалізованих дитячо-юнацьких шкіл олімпійського резерву, шкіл вищої спортивної майстерності / В.О. Дрюков [та інш.]. – К., 1999. – 96 с.

15. Буйлин, Ю.Ф. Теоретическая подготовка юных спортсменов: пособие для тренеров ДЮСШ / Ю.Ф. Буйлин [и др.]. – М.: Физкультура и спорт, 1981. – 192 с.

Поступила 23.05.2013

ОСВОЕНИЕ ТЕХНИКИ БЕГА: НЕТРАДИЦИОННЫЕ ВЗГЛЯДЫ НА ТРАДИЦИОННУЮ ПРОБЛЕМУ

А.В. Шаров, канд. пед. наук, доцент,

Брестский государственный университет им. А.С. Пушкина,

В.Ю. Екимов, Т.П. Юшкевич, д-р пед. наук, профессор,

Белорусский государственный университет физической культуры

В статье изложены взгляды авторов на проблему совершенствования технического мастерства спортсменов на примере обучения технике бега. Предлагается планомерно-поэтапное формирование техники беговых движений с учетом их эффективности, вариативности и экономичности. Изложенный материал подтверждает теорию Н.А. Бернштейна об уровнях построения движений.

The authors' views on the problem of improvement of athletes' technical skills on the example of running technique training are presented in the article. Systematic and stepwise formation of running movements technique subject to their efficiency, variability, and energy-conserving is suggested. The presented material corroborates the Bernstein's theory concerning the level of movements' construction.

Техника бега – это способ реализации наиболее рациональных движений бегуна, позволяющий пробежать определенную дистанцию с планируемой скоростью. Методика обучения и совершенствования техники спортивного упражнения должна строиться на последовательном освоении отдельных элементов движений с дальнейшим объединением в целостную структуру двигательного действия в соответствии с уровнями управления движениями. Кроме того, используется вариативность параметров техники при выполнении упражнений, что способствует повышению их экономичности и эффективности. Такой подход реализуется при написании современных учебников по обучению технике видов легкой атлетики [1].

Для выполнения того или другого движения мозг не только посылает определенную «команду» к мышцам, но и получает от периферийных органов сигналы о достигнутых результатах и на их основании дает новые, корректирующие «команды». Таким образом происходит процесс построения движений, в котором между мозгом и периферийной нервной системой существует не только прямая, но и обратная связь [2].

Н.А. Бернштейн характеризовал процесс упражнения следующим образом: «Самая суть процесса упражнения по овладению новым двигательным навыком состоит в постепенно ведущим к цели исканиям оптимальных двигательных приемов решения осваиваемой двигательной задачи. Таким образом, правильно поставленное упражнение повторяет раз за разом не то или другое средство решения двигательной задачи, а процесс решения этой задачи, от раза к разу изменяя и совершенствуя средства» [2, с. 387].

Наиболее просто спортивную технику и процесс ее становления можно изучить на примере локомоторных движений, имеющих богатый онтогенетический материал, что и было впервые сделано автором концепции «уровней построения движений» Н.А. Бернштейном. Применяв метод циклограмметрии при высокой частоте киносъемки, ему удалось расшифровать многие частные моменты кинематических и динамических структур беговых движений [3]. Механическая эффективность движений определялась большей длиной шага для данной скорости бега (характерной для бега на средние дистанции), более рациональной постановкой ноги на опору (за счет уменьшения тормозящих влияний отрицательных волн), большей горизонтальной составляющей сил реакции опоры при отталкивании (за счет «загребавшей» постановки ноги на опору и за счет более острого угла отталкивания).

Механическая экономичность движений бегуна была убедительно показана автором по следующим показателям: соотношению амплитуды движения конечности к весу звена, величине усилий в единицу времени, меньшим динамическим волнам в фазах переноса ноги. Сравнительный анализ техники бега спортсменов низкой и высокой квалификации показал, что техника бега известного французского спортсмена Ж. Лядумега (рекордсмена мира в беге на 1500 м) отличалась большей рациональностью, обеспечивающей сочетание эффективности с экономичностью движений. Это достигалось умением правильно использовать инерционные и реактивные компоненты движений, более точной дифференцировкой усилий по горизонтальной и вертикальной составляющим, оптимизацией реактивно-механических силовых взаимодействий в виде затухающих колебаний, максимальной свободой и ненапряженностью кинематических звеньев, что позволяет силовым волнам совершать колебания по ноге сверху вниз и обратно с малыми коэффициентами затухания [3].

Сложившаяся к настоящему времени система освоения техники бега характеризуется применением специальных (подводящих) упражнений, позволяющих совершенствовать отдельные фазы движений (бег с высоким подниманием бедра, бег «с захлестом» голени, бег с акцентом на «загребавшую» постановку стопы, на энергичное отталкивание, на разведение и сведение бедер,

на частоту движений и т. д.). У некоторых специалистов сложилось мнение, что при выполнении больших объемов беговой тренировочной работы техника бега ставится сама собой и излишнее вмешательство в этот процесс приводит к ухудшению технического мастерства. В конечном итоге такой подход привел к тому, что применение специальных беговых упражнений в тренировочных занятиях осуществляется в основном в разминке, что позволяет более эффективно подготовить организм к предстоящей тренировочной работе, но не способствует совершенствованию технического мастерства [4].

В специальной литературе отмечается [5], что в настоящее время исследователи пытаются создать полный «биомеханический профиль» бегуна, который был бы ориентирован в первую очередь на практические результаты, а не на сам аспект исследования. Однако в литературе чаще всего даются рекомендации по профилактике травматизма, педагогическим и физиологическим аспектам тренировочного процесса [6]. Таким образом, совершенствование техники бега основывалось, как правило, на достижении модельных характеристик, характерных для высококвалифицированных спортсменов. Однако при таком подходе не совсем понятно, как элитные бегуны добились высокого технического мастерства, характеризующегося экономичностью и эффективностью движений: благодаря генетическим предпосылкам или путем целенаправленной работы по совершенствованию техники бега, применяя специальные беговые упражнения.

Практика показывает, что без хорошей функциональной подготовленности спортсменов невозможно добиться высоких результатов в беге на средние и длинные дистанции, поэтому многие тренеры до сих пор предпочитают «объемные» методы тренировки, которые сложились еще в 50–60-е годы XX века [7]. Очевидно, такое решение основывалось на том, что раздельное совершенствование функциональной подготовленности спортсмена и его технического мастерства не приводило к существенному росту спортивных результатов.

Технология биомеханических предпосылок управления спортивной тренировкой предполагает, что структура двигательного действия должна рассматриваться как индикатор регуляции адаптации организма спортсмена. При этом наиболее важными характеристиками являются те, которые определяют эффективность, экономичность и вариативность (устойчивость) как отдельных элементов, так и структуры системы движений в целом [8].

На основании анализа обобщенных характеристик техники беговых действий ранее нами [9] была выдвинута теоретическая модель, где система построения рациональной техники бега должна строиться по трехступенчатой схеме: 1-й этап – построение высокой эффективности; 2-й этап – создание вариативных условий; 3-й этап – совершенствование экономичности в собственно соревновательных условиях. Причем такая схема технического совершенствования происходит по замкнутому кругу, где каждый последующий цикл должен выводить на более высокий уровень обобщенных характеристик техники движения. Поскольку воздействия на технику возможны в двух направлениях: 1) естественно организуемых предыдущим опытом и 2) искусственно задаваем-

мых через произвольный и смысловой компонент, данная схема реализуется в двух направлениях – сверху вниз и снизу вверх (рисунок).

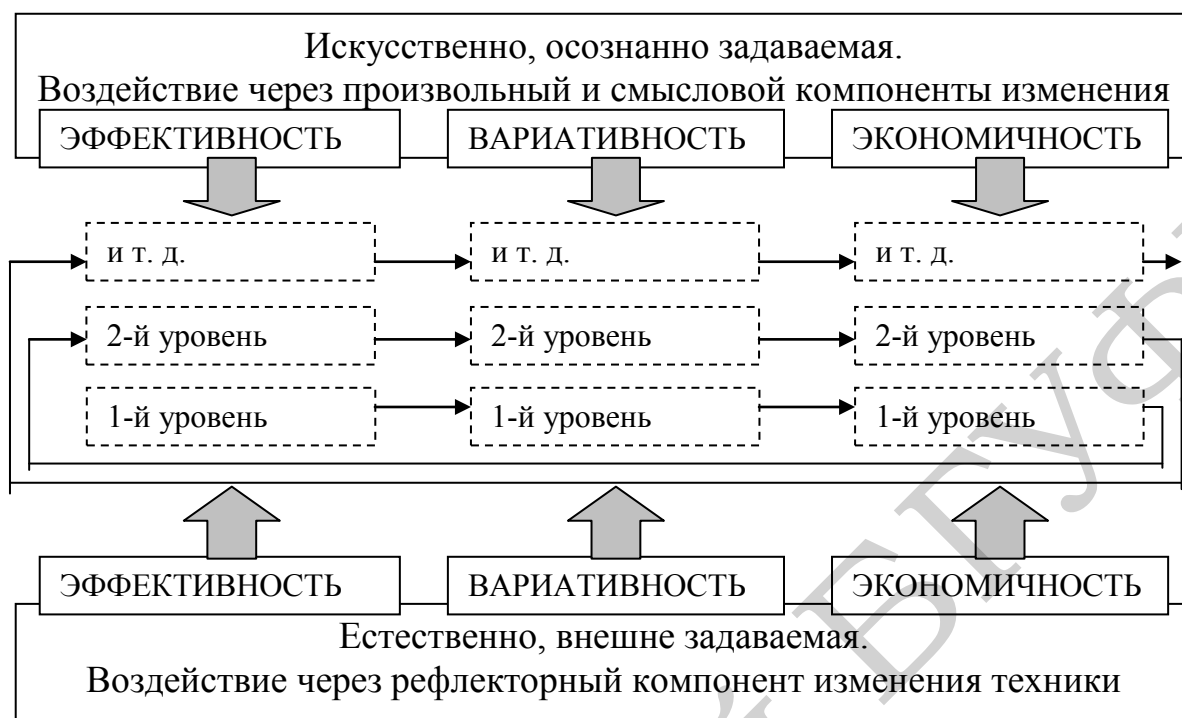


Рисунок – Принципиальная схема организации технического совершенствования в беге на выносливость

Следует отметить, что теория построения тренировочного процесса на основе учета биологических закономерностей [10] также предусматривает сначала повышение эффективности накопления энергии, которая приводит к экономизации деятельности организма через стадию вариативности. Такой переход от эффективности к экономичности через вариативность также происходит по круговой схеме с повышением значений после каждого тренировочного цикла.

При совершенствовании технического мастерства необходимо учитывать общие, специфические и специальные свойства, характерные для каждого отдельного уровня построения рациональной техники. При этом общие свойства ориентируются на исполнительную часть действия, специфические – на контрольно-коррекционную, а специальные – на моделирующую. Ориентация на менее существенные свойства, определяемые генетическими предпосылками, может даже препятствовать техническому совершенствованию.

По-нашему мнению, уровни освоения спортивной техники должны соответствовать уровням построения движений, предложенным Н.А. Бернштейном [2], а не соотноситься с показателями экономичности как главного фактора [8]. Для объяснения процесса формирования навыка бега остановимся на основных положениях стадий, периодов и фаз по Н.А. Бернштейну: «Каждый двигательный навык представляет собой многоуровневую структуру. Такая многоуровневая структура как целостный координированный двигательный навык с его ведущим и фоновым уровнями, каждый из которых правильно выполняет свою роль и обеспечивает наилучшее коррегирование движения в своей специфической области, не может возникнуть сразу» [2, с. 169].

Процесс образования навыка подразделяется на два периода:

– *«первый период»* включает: 1) установление ведущего уровня; 2) определение двигательного состава движения; 3) выявление адекватных коррекций для всех компонентов движения, характера и степени точности, требующихся от этих коррекций; 4) переключение фоновых коррекций в соответствующие низовые уровни, т. е. формирование автоматизации.

– *«второй период»* (период стабилизации) включает: 1) осваивание фоновыми уровнями компонентов движения; 2) автоматизация как «стандартизация» двигательного акта и его компонентов; 3) стабилизация двигательного акта, т. е. укрепление его помехоустойчивости [2].

Следует разделять периоды и стадии развития двигательных навыков.

В процессе освоения навыка прослеживаются три качественно различные между собой стадии.

Первая стадия – инстинктивное стремление к уменьшению числа степеней свободы путем фиксации сочленений, оставляя только одну – необходимую. Напряженность мышц, сопровождаемая широчайшей иррадиацией, ограничивает развитие реактивных сил. Однако такой способ координации движений не является экономичным.

Вторая стадия – освобождение степеней свободы, преодолевая многочисленные реактивные силы, путем своевременного «гашения» этих сил короткими нервными импульсами. Буквально каждая реактивная сила вызывает со стороны центральной нервной системы гасящие или уравнивающие импульсы, что придает силовым кривым на этой стадии чрезвычайно зазубренный и бесформенный вид.

Третья стадия – рациональное использование реактивных сил [2].

Следовательно, можно полагать, что первая стадия основана на установлении рефлекторной связи («периферического цикла взаимодействия»), а вторая и третья характеризуются переводом системы на управление по смысловому компоненту («центральный цикл взаимодействия»). При этом очень важно освоить умение использовать реактивные силы как оформители «динамически устойчивых форм движений».

Таким образом, в процессе совершенствования техники бега наиболее существенным моментом является нахождение возможностей рационального использования реактивных сил. Так, изучив технику бега, демонстрируемую Ж. Лядумегом, Н.А. Бернштейн отметил, что высокая ее эффективность объясняется именно этим фактором. Характеризуя момент окончания отталкивания, автор отмечает, что «отрыв совершается отнюдь не за счет мускулатуры самой опорной ноги, а совсем иным образом». И далее более точно объясняет: «Но в самый последний момент в маховой ноге возникает активный мышечный импульс, направленный книзу, т. е. резкое энергичное напряжение мышц-сгибателей тазобедренного сочленения. Сила, направленная книзу, обуславливает одновременное возникновение реактивной силы, направленной вверх и приложенной к общему центру тяжести всего тела» [2, с. 186].

С точки зрения Н.А. Бернштейна, ведущим уровнем управления движениями в беге, как высокоавтоматизированными действиями, является уровень пространства S_2 (таблица). Вероятно, что это обстоятельство и позволяет достаточно успешно осваивать технику бега в естественных условиях. Естественный компонент предусматривает наличие условий, в которых происходит бег (грунт, как основа для отталкивания; бег в гору и под гору; всевозможные смены направления движения). Такой подход к совершенствованию технического мастерства позволяет использовать основное звено в процессе освоения техники бега – вариативность. Существенное значение имеет использование различных тренажерных устройств, однако они больше влияют на улучшение специальных силовых качеств, а не на совершенствование технического мастерства. Концентрация на выполнении отдельных элементов техники бега позволяет совершенствоваться и смысловой компонент, осваивая движения «сверху». Задавая различные условия при выполнении беговых упражнений, можно косвенно повлиять на все уровни освоения движениями [2].

Эффективным является использование принципа искусственно организованной среды [11] в процессе совершенствования технического мастерства спортсменов, так как здесь ведущую роль начинает играть уровень смысловых действий D, а сам процесс становления техники воспринимается как деятельность, которая позволяет организовывать многочисленные модификации выполняемых действий и их перепрограммирования (таблица).

Таблица – Последовательность освоения уровней построения действий в процессе совершенствования техники бега

Уровни построения действий	Рекомендуемые упражнения и их воздействие на элементы техники бега
1	2
Уровень E (знаний)	Описание кинематического, динамического и ритмического рисунков бега по отдельным уровням с наполнением смысловыми задачами отдельных движений и действий, характерных для техники бега в целом. Концептуальное построение процесса освоения техники
Уровень D (смысловых действий)	Техническое интегрирование смысла двигательных действий при выполнении бега с различной скоростью (акцент на смысл) на соответствующих дистанциях (соединение знаний с ощущениями как в отдельных движениях, так и в беге в целом). Бег «на технику» в повторных пробежках с акцентированием внимания на формирование «чувства» заданной скорости. Выполнение специальных упражнений с целью формирования смыслового аспекта отдельных движений
Уровень S_2 (пространственного восприятия)	Техническое интегрирование в соревновательных ситуациях (функциональная автоматизация). Формирование вариативного изменения техники бега в зависимости от различных условий. Бег «на технику» в повторных пробежках с акцентированием внимания на формирование «чувства вклада внешних сил»

Продолжение таблицы

1	2
Уровень С ₁ (силовых взаимодействий в пространстве)	Повышение эффективности техники бега за счет использования маховых движений ног и рук. Формирование модифицированного варианта беговых действий, используя акцент на маховый стиль. Беговые и специальные упражнения с акцентом на разгон и торможение бедер
Уровень В (силовых взаимодействий с опорой)	Формирование ритмической структуры бега. Повышение эффективности техники бега за счет использования стретч-рефлексов мышц голеностопного сустава. Беговые и специальные упражнения
Уровень А (познотонический)	Формирование умения поддерживать рабочую позу в фазе опоры. Совершенствование проявления стретч-рефлексов в их тоническом содержании. Использование вариативности при удержании и медленном изменении основных поз при одновременном напряжении мышц-антагонистов

Учитывая концепцию «потребного будущего», высшие кортикальные уровни из имеющихся знаний и поставленных задач «опережают действительность» и строят идеальный образ движения, а также программу его освоения [12]. Любой компонент «знаний» о технике должен в дальнейшем повлиять на моделирующую часть движения. Таким образом, на первом этапе процесс обучения всегда должен строиться сверху, еще без полного осознания техники в целом. Любое опробование – скорее необходимо для получения «рассогласования» – осознания своего «несовершенства» в технике исполнения.

К началу занятий бегом любой обучаемый в силу онтогенетической обусловленности уже владеет многими компонентами ритмической структуры беговых действий. Наибольшую проблематичность в процессе обучения представляет освоение смысловой составляющей, обеспечивающей модификацию беговых действий на основе использования реактивных, «маховых» свойств конечностей. Необходимо помнить, что во время освоения техники бега происходит постепенная «синергичность» влияния вышележащих уровней построения движений, обеспечивающих коррекцию двигательных действий все более «синтетическими» импульсациями. Причем смысловые коррекции можно считать «вторичными», т. е. коррекциями на коррекции нижележащих уровней, что находит свое подтверждение в результатах физиологических исследований [13, 14, 15]. Поэтому практическое их ощущение становится доступным только для настоящих мастеров в процессе многолетней подготовки.

Выводы

1. Процесс обучения осуществляется при взаимодействии преподавателя и ученика. Преподаватель подготавливает знания для передачи обучаемому: выделяет то, что должно быть усвоено, располагает материал в целесообразной последовательности, облакает его в доступную для ученика форму. Ученик осмысливает задание и активно осваивает его. Усваиваемое знание превращается сначала в представления, а затем в умения и навыки. Таким образом, объективно

существующее знание в процессе обучения трансформируется в продукт деятельности ученика, выступающий как результат обучения.

2. Учение о планомерно-поэтапном формировании беговых действий можно рассматривать как продолжение теории Н.А. Бернштейна в направлении расшифровки регуляторов движений. Автор называл их «образом потребного будущего». В состав этого «образа» входит не только представление о конечном продукте действия, но и все, что должно управлять им в процессе его исполнения. Общий состав такого рода указаний оказался довольно сложным: от разъяснений фаз двигательного действия до его исполнения с обеспечением обратной связи и контроля.

1. Легкая атлетика: учебник / под общ. ред. М.Е. Кобринского, Т.П. Юшкевича, А.Н. Конникова. – Минск: Тесей, 2005. – 336 с.

2. Бернштейн, Н.А. Физиология движений и активность / Н.А. Бернштейн. – М.: Наука, 1990. – 494 с.

3. Бернштейн, Н.А. Некоторые данные по биодинамике бега выдающихся мастеров / Н.А. Бернштейн // Теория и практика физической культуры. – 1937. – № 3. – С. 250–261. – № 4. – С. 328–341.

4. Prus, G. Trening w biegach przełajowych, ulicznych i maratońskich / G. Prus. – Katowice, 2001. – 106 s.

5. Тюпа, В.В. Биомеханика бега (механическая работа и энергия): учеб. пособие для студентов / В.В. Тюпа, Е.Е. Аракелян, Ю.Н. Примаков. – М.: ГЦОЛИФК, 1990. – 99 с.

6. Murrey, D.W. Speed endurance training: theory and practice / D.W. Murrey // Athletic Coach. – 1987. – Vol. 21. – № 3. – P. 18–23.

7. Уилт, Ф. Бег, бег, бег / Ф. Уилт: пер. с англ. – М.: Физкультура и спорт, 1967. – 376 с.

8. Братковский, В.К. Биомеханические аспекты управления спортивной тренировкой / В.К. Братковский [и др.] // Теория и практика физической культуры. – 1990. – № 4. – С. 29–32.

9. Юшкевич, Т.П. Теоретические и методические аспекты совершенствования техники бега на основе биомеханических критериев / Т.П. Юшкевич, А.В. Шаров, В.Ю. Екимов // Ученые записки: сб. науч. тр. – Вып. 2. – Минск: Четыре четверти, 1998. – С. 93–98.

10. Thompson, J.K. Energy conservation and exercise dependence: a sympathetic arousal hypothesis / J.K. Thompson, P. Blanton // Med. Sci. Sports Exerc. – 1987. – Vol. 19. – № 2. – P. 91–99.

11. Ратов, И.П. Исследование спортивных движений и возможностями управления изменениями их характеристик с использованием технических средств: автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.04 / И.П. Ратов; ГЦОЛИФК. – М., 1972. – 45 с.

12. Боген, М.М. Обучение двигательным действиям / М.М. Боген. – М.: Физкультура и спорт, 1985. – 192 с.

13. Фомин, Н.А. Физиологические основы двигательной активности / Н.А. Фомин, Ю.Н. Вавилов. – М.: Физкультура и спорт, 1991. – 224 с.

14. Cavanagh, P.R. An approach to biomechanical profiling of elite distance runners / P.R. Cavanagh [at al.] // International journal of sport biomechanics. – 1985. – Vol. 1. – № 1. – P. 25–33.

15. Pigott, R.E. Motor Shema: The Structure of the Variability Session / R.E. Pigott, D.C. Shapiro // Research Quarterly for Exercise and Sport. – 1984. – Vol. 55. – № 1. – P. 41–45.

Поступила 30.04.2013