

## **Методика применения специальных упражнений при обучении технике бега по уровневой системе управления движениями**

*Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина (г. Брест)*

**Постановка научной проблемы и её значение. Анализ последних исследований.** Методика обучения технике бега основана на применении специальных беговых упражнений (подводящих), которые должны оптимизировать составные части движения. Логика расчлененного применения основана на методических приёмах (методов) обучения от частного к целому [1]. Сложившуюся систему становления техники бега можно характеризовать как применение специальных (подводящих) упражнений, позволяющих совершенствовать отдельные движения: высокое поднимание бедра, “захлест” голени, “загребаящую” постановку стопы, отталкивание, разведение и сведение бедер, частоту движений и т. д. Исторически считалось, что техника бега ставится сама собой и излишнее вмешательство “мыслей” приводит только к ухудшению. В конечном итоге, этот подход привёл к тому, что применение специальных упражнений в основном концентрируется в стадии разминки, что позволяет всего лишь более эффективно подготовить организм к предстоящей деятельности, но никак не совершенствовать технику [2].

В специальной литературе наиболее полно попытались дать объяснения эффективности и экономичности техники бега В. В. Тюпа с соавторами [5], с позиции двух факторов – энергетического и технического. Большой фактический материал литературных данных и собственных исследований авторов позволил отметить, что точный вклад в эффективность работы различных сил пока не ясен, но отмечается важность механизмов рекуперации энергии в упруго-вязких компонентах мышцы и связок.

В зарубежной литературе отмечается [6], что в настоящее время пытаются создать широкий “биомеханический профиль” бегунов, который бы был ориентирован на практические результаты, а не на сам аспект исследования. Но наиболее точные рекомендации даются по причинам возникновения травматизма и повышения кислородной стоимости бега.

Таким образом, точка зрения совершенствования техники бега основывалась на совершенствовании кинематических структур бегового шага, характерного для высококвалифицированных спортсменов. Но при таком подходе неясно, как элитные бегуны добились высокой экономичности и эффективности движений: то ли это приоритет генетических предпосылок (отбора), то ли шлифовки в специальных беговых упражнениях.

Освоение действий предусматривает выделение в её структуре активных и относительно пассивных движений. Любые активные движения можно рассматривать как отдельные действия, имеющие свои структурные элементы – моделирующую, исполнительную и контрольно-коррекционные части. Наиболее важным моментом в освоении действия является включение моделирующей части в активный (“предваряющий”) коррекционный процесс, осуществляемый смысловым компонентом. Поэтому в освоении специального упражнения становится важным не само соответствие выполняемой кинематической структуры основному действию, а усвоения смысла. М. М. Боген [3] совершенно справедливо заметил, что перенос со специальных упражнений на основные идет не через внешнее соответствие, а за счет смыслового влияния. Методологической основой таких представлений могут служить теории “уровней строения деятельности” Н. А. Бернштейна [2] и “поэтапного усвоения действия” П. Я. Гальперина [4].

Таким образом, теоретические компоненты обучения технике в целом и бега в частности предполагают воздействие на смысловой компонент, а практический аспект применения основывается на “усиленную проработку” отдельных элементов, которые должны улучшить их исполнение в основных действиях. Таким образом, становится неясным, как практическое действие может войти в измененном виде в структуру основного действия, часто выполняемого на уровне автоматизма.

**Задача** исследования – определить значение специальных беговых упражнений с точки зрения теории Н. А. Бернштейна и выделить методическую схему последовательности их использования для изменения структуры бегового шага.

**Методами** исследования является анализ научной и методической литературы с целью определения эффективности методологических подходов применения специальных беговых упражнений.

**Изложение основного материала и обоснование полученных результатов исследования.** Для бега активный компонент движений возможен в периоде взаимодействия с опорой – непосредственные мышечные сокращения и во время выноса бедра за счёт его резкого торможения – создание целенаправленных реактивных сил. Последний компонент наиболее характерен для бега выдающихся мастеров, что было замечено ещё Н. А. Бернштейном [2]. В качестве специальных упражнений в первом случае применяется прыжкообразный бег, а во втором – бег с высоким подниманием бедра. Если первое упражнение имеет большой естественный компонент за счёт баллистических сокращений, то во втором наибольшей смысловой ошибкой является акцентирование на «поднянии» бедра, в то время как для высокоэффективной техники необходимо концентрироваться на его торможении. Наиболее проблематично, по нашему мнению, применение упражнения на «захлест» голени. Активность данного компонента объяснялась быстротой складывания голени с бедром, что позволяло уменьшить радиус центра масс звена и тем самым увеличить его скорость. Но, как показал Н. А. Бернштейн [2], данный компонент обуславливается реактивным компонентом от торможения бедра противоположной ноги, особенно в начальный период, когда происходит складывание. Поэтому излишняя концентрация на скорости складывания может иметь скорее негативные последствия для освоения смысла. Таким образом, активный компонент действий в беговом шаге определяется взаимодействиями в опорной части и торможением бедра в момент отрыва ноги от опоры. Данные части всегда взаимодействуют друг с другом, поэтому можно говорить о преимущественном развитии того или иного свойства.

Н. А. Бернштейн [2, 183–184] обращал внимание, что следует разделять периоды и стадии развития навыков. «...Начиная от самых первых шагов осваивания навыка, три четко разделяющихся, качественно различные между собой стадии». Можно говорить, что это не стадии, а пути развития навыка. Если считать, что это стадии, то можно говорить, что последовательно осваиваем неэффективные навыки на первых двух стадиях, которые могут даже закрепиться. Если применять соревновательные (экстремальные) методы тренировки, то, очевидно, так и происходит. Очень важно освоить, может и неосознанно вначале, умение использовать реактивные силы как оформителей «динамически устойчивых форм движений». Учитывая, что бег является естественным движением, общий рисунок движений не вызывает большой проблематики его освоения, что и учитывается в практике обучения.

Согласно Н. А. Бернштейну [2], для бега наиболее существенным моментом является возможность использования реактивных сил. Так, изучив технику Ж. Лядумега, было отмечено, что высокая эффективность бега объяснялась 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: «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...». «Реактивная динамика» объясняет и быстроту проноса толчковой ноги после её отрыва «на несколько десятков процентов продолжительности одиночного шага» [2, 186–187].

**Рекомендованные методические схемы.** Используя положения Н. А. Бернштейна [2] о стадиях становления навыка, применение специальных упражнений можно воспринимать по трехступенчатой схеме [7]:

а) освоение основного смысла упражнения («высокое бедро» – торможение его в верхней точки с возникновением чувства «невесомости тела», «прыжкообразный бег» – быстрота взаимодействия с опорой);

б) сочетание с пассивными элементами как переходная к основному упражнению («бег колесом» – сочетание торможения бедром с «загребавшей» постановкой ноги на опору, прыжкообразный бег с акцентом на отталкивание одной ногой с быстротой реактивного проноса ноги;

в) соединение с основным элементом – постепенный переход от специальных упражнений к бегу («высокое бедро» – «колесо» – «маховый бег», прыжкообразный бег – «маховый бег» и т. д.).

Словосочетание “маховый бег” основывается на смысловой интенции концентрации на активном торможении бедра во время бега как ведущего свойства высокотехнического бега у элитных спортсменов.

Каждая ступень сама по себе проходит также трехступенчатую схему: а) на первом этапе осваивается исполнительская часть действия как возможность соблюсти некоторую кинематику движений; б) на втором этапе усиливается контрольно-коррекционная часть как развитие осязаемости движений с умением оценивать качество сами движений; в) и на третьей автоматизируется выполнение с акцентом на смысловой компонент как автоматическое регулирование, корректирование движениями. Причем фаза автоматизации складывается из нескольких минимизируемых компонент. Если ориентироваться только на исполнительный компонент, то автоматизация происходит за счёт привыкания, где контрольно-коррекционные процессы автоматизируются сами по себе без их умственного усвоения. После длительного использования упражнений в таком режиме, они практически не поддаются переделке. Ориентация на постоянный контроль за выполнением действия приведет к возникновению действия по принципу ориентировочных рефлексов – довольно напряженных в силу постоянного контроля. Предваряющая коррекция все еще остаётся неэффективной. Спортсмен может добиться внешне красивой структуры, но со значительными динамическими изъянами, которые будет очень трудно устранить. Очень часто такая фаза взаимодействует с первой, в результате чего складывается стереотип, не дающий выключить данный вид контроля даже в соревновательных формах. Смысловой компонент должен складываться не истинно в третью фазу, а постепенно, как бы продолжая весь процесс обучения по отдельным фазам. Для каждой из них имеются свои, как верно заметил М. М. Боген – “опорные точки”. Для первой фазы они статичны, ориентированы больше на кинематические ограничители отдельных движений. Для второй фазы под действием вынужденных коррекций – все более динамичны. Расширяется диапазон и возможность применения их в разных условиях. И, наконец, в третьей они все больше функциональны, смысловой компонент синтезирует в себе всю гамму знаний и ощущений движений и выдает неповторимый почерк легкости движений, который так характерен для элитных бегунов.

В терминологии Бернштейна [2] ведущим уровнем управления бегом как высокоавтоматизированного действия является уровень пространства  $S_2$ , очевидно, это обстоятельство и позволяет достаточно успешно осваивать бег в естественных условиях. Естественный компонент предусматривает те условия, в которых происходит бег, в первую очередь, грунт как основа отталкивания, во вторых, бег в гору и под гору, а также всевозможные смены направления движения. Такой подход позволяет включить основное звено освоения техники – вариативность, мало влияя на остальные. Концентрация на технике выполнения бега и его отдельных элементов позволяет совершенствоваться и смысловой компонент, осваивая движения и “сверху”. Задавая различные условия, можно косвенно повлиять на различные уровни управления.

Более эффективным является процесс искусственно организованной упражняемости, позволяющий более точно соблюсти филогенетически и онтогенетически “прокручиваемую” картину становления “живых” движений [2]. Поскольку здесь выходит на ведущую роль уровень действий  $D$ , сам процесс становления техники становится деятельностью, которая должна позволить организовывать многочисленные модификации и перепрограммирования. Влияние отдельных сторон упражнений как освоения уровней управления движениями представлены нами в таблице 1.

Проблема применения специальных упражнений – это не проблема освоения искусственно разделенных частей движения, а освоения (ощущения и осмысления) коррекционного влияния отдельных движений. Высокая автоматизируемость, возможно, происходит только при проработке отдельных движений. Бернштейн так объяснял это: “Сущность процесса автоматизации ... состоит именно в выработке ЦНС плана ... разверстки фонов, в определении состава действия...” [2, 330].

К началу занятий бегом любой обучаемый, в силу онтогенетической обусловленности, владеет многими компонентами ритмовой структуры беговых действий. Наибольшая проблематичность, очевидно – это освоение смысловой составляющей, обеспечивающей модификацию беговых действий на акцент влияния реактивных, “маховых” свойств конечностей. Необходимо помнить, что во время освоения идет “синергичность” постепенного влияния вышележащих уровней, обеспечивающих коррекции все более “синтетическими” импульсациями. Причем смысловые коррекции можно считать “вторичными” коррекциями, т. е. коррекциями на коррекции нижележащих уровней, что находит свое отражение в физиологических исследованиях. Поэтому внешняя осязаемость их стано-

витається доступною тільки у настоящих мастеров в процесі багаторічної підготовки. В даному представленні, власне застосування спеціальних вправ дає найбільший ефект для освоєння рівня В в концепції Бернштейна. Це пояснюється виникненням "динамічно стійких форм рухів".

Таблиця 1

**Послідовність освоєння рівнів строєння діяння як вплив на окремі елементи рівневого строєння техніки бігу**

Рівень побудови	Вплив на елементи і застосовувані вправи
<b>Рівень Е</b> (знань)	Описання кінематичного, динамічного і ритмічного малюнків бігу по окремих рівням з заповненням смисловими завданнями окремих рухів і діяння, і техніки бігу в цілому. Концептуальне (топологічне) побудову процесу освоєння техніки.
<b>Рівень Д</b> (смислових дій)	Технічне інтегрування на швидкостях (акцент на зміст), відповідних дистанцій (з'єднання знань з почуттями як в окремих рухах, так і в цілих). Біг на техніку в повторних пробіжках з акцентуванням на формування "почуття" спеціальної швидкості. Виконання спеціальних вправ на формування смислового аспекту окремого руху.
<b>Рівень С<sub>2</sub></b> (просторового сприйняття)	Технічне інтегрування в змагальних ситуаціях (функціональна автоматизація). Формування варіативного змінення техніки в залежності від зовнішньої ситуації. Біг на техніку в повторних пробіжках з акцентуванням на формування "почуття вкладу зовнішніх сил".
<b>Рівень С<sub>1</sub></b> (силових взаємодій в просторі)	Повищення ефективності бігових рухів за рахунок включення "махових" рухів ногами і руками. Формування модифікації бігових дій через акцент на маховий стиль. Бігові і спеціальні вправи на розгон і гальмування стегон.
<b>Рівень В</b> (силових взаємодій з опорою)	Формування ритмічної бігової структури. Формування ефективності і варіативних внутрішніх режимів бігу за рахунок використання стретч-рефлексів м'язів гоміностопного суглоба. Бігові і спеціальні силові вправи.
<b>Рівень А</b> (позно-тонічний)	Здатність підтримувати робочу позу в момент опори: а) в загальному тонічному стані, б) в специфічній тонізації перед моментом опори. Повищення стретч-рефлексів в їх тонічному вмісті. Збереження основних поз і повільне змінення при одночасному напруженні м'язів антагоністів.

**Обговорення рекомендацій.** Погляди тренерів на обробку техніки бігу на середні і довгі дистанції до недавнього часу ще відображали індивідуальні підходи при вдосконаленні рухів спортсменів, які показували лише зовнішні компоненти [1; 5]. Точка зору покращення техніки бігу базувалася на вдосконаленні кінематичних структур бігового кроку, характерного для висококваліфікованих спортсменів. Але при такому підході незрозуміло, як елітні бігуни досягли високої економічності і ефективності рухів: чи це пріоритет генетичних передумов (відбору), чи шлифовки в спеціальних бігових вправах. Практичні аспекти тренування в бігу дозволяють відзначити, що без високих значень функціональної підготовленості спортсменів неможливо досягти високих результатів, тому багато тренерів в бігу на середні і довгі дистанції віддають перевагу об'ємним методам тренування, які склалися ще в 50–60-і роки [1, 5, 8, 9]. Таке рішення базувалося на тому, що окреме вдосконалення функцій і техніки не давало суттєвих покращень в результатах змагальної діяльності. Але в той же час великі об'єми роботи впливають на економізацію функцій і, відповідно, на економізацію того "стилю" бігу, яким володіє навчаний, а він часто може бути достатньо неефективним. Н. А. Бернштейн [2] так характеризував процес вправи: "Саме суттєве процесу вправи по оволодінню новим руховим навиком складається в поступово ведучим до мети пошуком оптимальних рухових прийомів рішення освоюваної рухової задачі. Таким чином, правильно поставлене вправи повторює раз за разом не те чи інше рішення рухової задачі, а процес рішення цієї задачі, від разу до разу змінюючи і вдосконалюючи засоби" [2, 387].

Немецкие специалисты [9] справедливо вводят двухуровневый компонент совершенствования техники – периферический на уровне мышечной системы, отвечающий за экономичность, и центральный (умственный), повышающий эффективность действий. Организация тренировки в недельном цикле предполагает сначала ориентацию на компонент, воспроизводимый в специальных упражнениях (эффективность), а второйю половину цикла проводят в тренировках соревновательного характера, экономизирующих приобретенные свойства. Причем применение специальных упражнений вводится перед началом основной части занятия как “осмысление” значений основных фаз действия через собственные ощущения применяемых движений, а не как часть разминки подводящая к выполнению основного действия.

Современные проблемы технической тренировки показывают, что структурные разнообразия тренировок могут быть тем критическим фактором освоения высокоэффективных и экономичных беговых действий. Такое положение хорошо соотносится в обосновании С. В. Братковским с соавт. [6], что структура двигательного действия может рассматриваться как индикатор регуляции адаптации организма.

Вышеприведенные данные хорошо объясняют последовательность обучения по стадиям (периодам), представленной А. Н. Лапутиным [10] – а) объяснения; б) предварительной подготовки (формирования элементов) и в) автоматизации (коррекция неточностей). Здесь ключевой фактор строится во второй фазе, как принято говорить – специальные упражнения.

Методически применение специальных упражнений объяснимо с точки зрения осознания “динамически устойчивых форм движения”, которые служат своеобразной “канвой” для векторов направления мышечных усилий, подключаемых вслед за реактивно-инерционными компонентами движений. Стандартные методики, основанные на простом воспроизводстве “знаний о движении”, скорее могут научить хорошо выполнять само специальное упражнение. Например, обучаемый во время соревновательного бега недостаточно подымает бедро, что вызывает реактивные компоненты “дергания” туловища. Многократное применение “бега с высоким подниманием бедра” как специального упражнения не изменяет структуры основного действия, в тоже время специальное упражнение становится обычным – сам обучаемый его выполняет достаточно “красиво” и легко [3]. И данное положение происходит почти во всех случаях применения обучения по схеме – знания в умения, а из них – навыки.

П. Я. Гальперин [4] многозначно замечает, что почти всегда процесс учения идет по “методу проб и ошибок”, а “слепость” этого метода заключается в неумении распознать значительную часть условий и способов действия. При таком подходе после установления основного строя действия совершенствование его происходит также постепенно, и для сохранения достигнутого уровня навыка необходимы постоянные и значительные упражнения, причем формируется структура действия, далеко не оптимальная.

**Выводы и перспективы последующих исследований.** Применение специальных упражнений не может соотноситься только со структурными компонентами “правильного” выполнения отдельных движений спортивного действия. Механизмы использования данных упражнений кроются в сфере смысловых компонентов их применения с целью последовательного выхода на новые формы основного действия или модификации старых. Данный процесс проходит не одномоментно, а через несколько последовательных фаз, каждая из которых требует смыслонаполнения выполняемого упражнения. Методологией такого процесса может послужить уровневое строение действий, предложенное Н. А. Бернштейном.

Применение таких специальных беговых упражнений, как “бег с высоким подниманием бедра” и “прыжкообразный бег” в этом плане может послужить своеобразным эталоном смыслового переноса, образующего “динамически устойчивые формы” беговых действий, проводимых на соревновательных скоростях. Предложенная схема показала свою высокую эффективность в тренировке бегунов на средние и длинные дистанции.

Данная методическая схема использования специальных упражнений не являются всеобщей, имеются ещё, очевидно, многие особенности их использования, которые могут быть применимы для многих сходных видов спорта, что требует как теоретического, так и практического исследования.

#### *Список использованной литературы*

1. Бег на средние и длинные дистанции: Система подготовки / Ф. П. Сулов, Ю. А. Попов, В. Н. Кулаков, С. А. Тихонов ; под ред. В. В. Кузнецова. – М. : Физкультура и спорт, 1982. – 186 с.

2. Бернштейн Н. А. Физиология движений и активность / Бернштейн Н. А. – М. : Наука, 1990. – 494 с.
3. Боген М. М. Обучение двигательным действиям / Боген М. М. – М. : Физкультура и спорт, 1985. – 192 с.
4. Гальперин П. Я. Психология как объективная наука / П. Я. Гальперин ; под ред. А. И. Подольского. – М. : Изд-во “Институт практической психологии” ; Воронеж : НПО “МОДЭК”, 1998. – 480 с.
5. Тюпа В. В. Биомеханика бега (механическая работа и энергия) : учеб. пособие для студ. ГЦОЛИФКа / В. В. Тюпа, Е. Е. Аракелян, Ю. Н. Примаков. – М. : [б. и.], 1990. – 99 с.
6. Братковский В. К. Биомеханические аспекты управления спортивной тренировкой / В. К. Братковский, А. Л. Волошин, А. Н. Колумбет, Г. И. Лысенко, Д. М. Никоноров // Теория и практика физической культуры. – 1990. – № 4. – С. 29–32.
7. Шаров А. В. Теоретические и методические аспекты совершенствования техники бега на основе биомеханических критериев / А. В. Шаров, В. Ю. Екимов, Т. П. Юшкевич // Ученые записки : сб. науч. тр. – Вып. 2. – Минск. : Изд-во “Четыре четверти”, 1998. – С. 93–98.
8. Cavanaugh P. R. An approach to biomechanical profiling of elite distance runners' / P. R. Cavanaugh, G. C. Andrew, R. Kram, M. M. Rodgers, et all. // International journal of sportbiomechanics. – 1985. – V. 1. – № 1. – (пер. “Зарубежные научные исследования”, 1986).
9. Martin D. Probleme des Technniktrainings im Sport / D. Martin, K. Lehnertz // Leistungs Sport. – 1989. – № 2. – S. 10–17.
10. Лапунтин А. Н. Обучение спортивным движениям / Лапунтин А. Н. – Киев : Здоровья, 1986. – 216 с.

#### Аннотации

Наиболее проблематичным является освоение смысловой составляющей, обеспечивающей модификацию беговых действий на акцент влияния реактивных, “маховых” свойств конечностей. Методология разучивания основана на смысловом содержании отдельных частей бегового шага. Цель специального упражнения трансформируется через рациональное освоение “динамически устойчивых форм” отдельных движений, которые через его смысл осуществляют перенос на основную деятельность. Используя положения Н. А. Бернштейна о стадиях становления навыка, применение специальных упражнений можно проводить по трехступенчатой схеме. Первый этап – осваивается исполнительская часть действия как возможность соблюсти некоторую кинематику движений. Второй этап – усиливается контрольно-коррекционная часть как развитие осязаемости движений с умением оценивать качество самих движений. Третий – характеризуется автоматизацией, выполнение с акцентом на смысловой компонент как автоматическое регулирование, корректирование движениями.

**Ключевые слова:** методика, специальные упражнения, техника бега.

**Олександр Шаров, Євген Сидорук, Олексій Шутєєв, Федір Гоголюк** Методика застосування спеціальних вправ при навчанні техніки бігу за рівневою системою управління рухами. До методики навчання застосована концепція Н. А. Бернштейна. Найбільш проблематичним є освоєння смислової складової частини, що забезпечує модифікацію бігових дій на акцент впливу реактивних, “махових” властивостей кінцівок. Методологія розучування заснована на смислому змісті окремих частин бігового кроку. Мета спеціальної вправи трансформується через раціональне освоєння “динамічно стійких форм” окремих рухів, які через його сенс здійснюють перенесення на основну діяльність. Використовуючи положення Н. А. Бернштейна про стадії становлення досвіду, застосування спеціальних вправ можна проводити за тріступеневою схемою. Перший етап – освоюється виконавська частина дії як можливість дотриматися деякої кінематики рухів. Другий етап – посилюється контрольно-корекційна частина як розвиток рухів з умінням оцінювати їх якість. Третій – характеризується автоматизацією, виконанням з акцентом на смисловий компонент як автоматичне регулювання, коригування рухами.

**Ключові слова:** методика, спеціальні вправи, техніка бігу.

**Oleksandr Sharov, Yevgen Sydoruk, Oleksiy Shuteyev, Fedor Gogoliuk.** Technique of Application of Special Exercises While Training Technics of Run on Level the Control system of Movements. To training technique N.A. Bernstein's concept is applied. The greatest difficulty of developing of semantic component that provides modification of cross-country action at the focus of jet impact, “primaries” properties of the limbs. The learning methodology is based on the semantic maintenance of separate parts of a running step. The purpose of special exercise is transformed through rational development of “dynamically steady forms” of separate movements which through its sense carry over on primary activity. Use of N.A. Bernstein on emerging skills, application of special exercises can be performed on the three-stage scheme. The first stage – performing part of the action being developed as an opportunity to observe some movement kinematics. The second phase – increased control and correction of the development of a sensibility movement with the ability to assess the quality of the movements themselves. The third is characterized by automatizathion, with emphasis on the implementation of a semantic component as automatic control, correction movements.

**Key words:** methods, special exercises, running technique.