

**ПЕДАГОГІЧНІ І БІОКІБЕРНЕТИЧНІ ОСНОВИ УПРАВЛІННЯ РОЗВИТКОМ  
ФУНКЦІОНАЛЬНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ОРГАНІЗМУ СПОРТСМЕНІВ ТА  
АДАПТАЦІЄЮ ЇХ ДО М'ЯЗОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В ПРОЦЕСІ СПОРТИВНОГО  
ТРЕНУВАННЯ У ВИДАХ СПОРТУ З ЦИКЛІЧНИМ ХАРАКТЕРОМ РУХІВ**

Анотація. Педагогічні і біокібернетичні основи управління розвитком функціональних можливостей організму спортсменів та адаптацією їх до м'язової діяльності в процесі спортивного тренування у видах спорту із циклічним характером рухів. Автор статті, проаналізувавши літературні публікації з питань управління розвитком функціональних можливостей організму спортсменів у видах спорту з циклічним характером рухів, в процесі спортивного тренування, та використовуючи свій власний досвід, пропонує застосовувати моделі тренувальних уроків замість випадкових сполучень, що підвищить імовірність досягнення ефекту, а отже, і надійність в управлінні тренувальним процесом.

Ключові слова: адаптація, модель, управління, функціональні можливості, координаційна структура руху, навантаження, відновлювальні процеси, рухова діяльність, резервні можливості.

Аннотация. Пеньковец В.И. Педагогические и биокібернетические основы управления развитием функциональных возможностей организма спортсменов и адаптацией их к мышечной деятельности в процессе спортивной тренировки в видах спорта с циклическим характером движений. Автор статьи, проанализировав литературные публикации по вопросам управления развитием функциональных возможностей организма спортсменов в видах спорта с циклическим характером движений, в процессе спортивной тренировки, и используя свой собственный опыт, предлагает применять модели тренировочных уроков вместо случайных соединений, которые повысят вероятность достижения эффекта, а также надежность в управлении тренировочным процессом.

Ключевые слова: адаптация, модель, управление, функциональные возможности, координационная структура движения, нагрузка, восстановительные процессы, двигательная деятельность, резервные возможности.

Annotation. Penkovets V.I. Pedagogical and biocybernetic bases of management of development of functionalities of an organism of sportsmen and their adaptation to muscular activity while training their in sport events with cyclic character of movements. The author of the article, having analysed literary publications dealing with management of development of functionalities of an organism of sportsmen in sport events with cyclic character of

movements, while training, and making use of own experience, suggests to apply training lessons samples instead of casual connections which will increase probability of achievement of effect, and also reliability in management of training process.

Key words: adaptation, sample, management, functionalities, coordination structure of movement, loading, regenerative processes, impellent activity, reserved opportunities.

**Постановка проблеми.** Розвиток функціональних можливостей організму спортсмена відбувається в процесі спортивного тренування, яке представляє собою складну систему, кінцева мета якої є досягнення певного рівня стану організму спортсмена, який дозволяє йому показувати високі спортивні досягнення. У цьому випадку тренування розглядається як вплив на організм спортсмена різноманітних фізичних вправ, які викликають у кінцевому рахунку комплекс біологічних і психологічних змін, що визначають рівень тренуваності спортсмена. В науковій і науково-методичній літературі є багато визначень поняття "спортивне тренування" (Озолин Н.Г., 1966,1970; Емчук И.Ф., Жмарев Н.В., 1970; Петровский В.В., 1973-1978; Матвеев Л.П., Новиков А.С, 1976; Платонов В.Н., 1977-1980). Ми будемо використовувати термін "спортивне тренування," як педагогічний процес, направлений на досягнення високих спортивних результатів.

За останнє десятиріччя оздоровчий біг і біг на лижах отримали широке розповсюдження серед мільйонів людей різного віку. Учені багатьох країн вивчають вплив тривалих циклічних вправ на підвищення працездатності. Так, наприклад, член-кореспондент Академії наук Білорусі М.І. Аринчин показав на цілому ряді досліджень, що суттєве наукове уявлення про відношення м'язів до кровообігу хибне. М'язи були тільки споживачами крові, насправді, працюючи, вони виконують роль присмоктувально-нагнітаючих насосів, здатних забезпечити посилену циркуляцію крові по великому колу кровообігу, тобто скелетні м'язи з повною підставою можна називати периферичним серцем. Деякі вчені вважають, що напруженість під час виконання циклічних вправ, згідно суб'єктивного відчуття, повинна бути легкою. Але відомий учений М. Амосов пропонує виконувати циклічні вправи зі значним напруженням, тільки тоді буде відчутна користь від занять. Фізичні вправи для організму в

цілому являються свого роду збудниками, такими ж як любий інший вплив - холод, тепло, психічні стреси і ін. У залежності від сили збудника, тобто інтенсивності й тривалості впливу, в організмі проходять різні відповідні реакції. Коли сила збудника, тобто інтенсивність впливу, виявиться слабкою, звичною для організму, то в періоді відновлення ніяких особливих змін не відбудеться. Якщо тренувальне навантаження буде оптимальним, то після заняття спортсмен відчує утому, відновлювальні процеси повністю закінчаться на наступну добу і його організм буде готовий до впливу повторного навантаження. Стадія готовності не дуже тривала. Через 2-3 доби всі слідові процеси в організмі пройдуть і все треба буде починати з нуля. При надмірних навантаженнях відновлювальні процеси протікають повільно. Надмірні навантаження не приносять користі і їх потрібно уникати. Після середніх навантажень організм спортсмена від заняття підвищує свою стійкість до впливу наступних навантажень за рахунок зміни резервів функціональних можливостей. Таким чином, тренувальні середні по напруженості й тривалості навантаження, поліпшують протікання відновлювальних процесів які створюють готовність для виконання повторної роботи (Огольцов Н.Г.,1983). Видатний спортсмен - доктор педагогічних наук, професор В.В. Кузнецов запевнює, що найбільш простим шляхом вивчення резервних можливостей організму являється дослідження спортсменів в умовах крайнє напруженої діяльності - при встановленні рекордних чи близьких до рекорду досягнень.

На початку 80-х років нашого століття управління тренувальним процесом стало об'єктом дослідження цілого ряду авторів, які взяли за основу кібернетичний підхід до вивчаємого явища. З цих позицій спортивне тренування в загальному вигляді доцільно розглядати як спеціально організоване, цілеспрямоване регулювання (управління) життєдіяльністю організму здорової людини. Імовірно, що і теорія фізичного виховання й спортивного тренування в цьому вузькому аспекті може розглядатися як один із часткових випадків теорії управління складними динамічними саморегулюючими системами. Кібернетики встановили, що управління

здійснюється тільки складними руховими системами.

Відомий фізіолог І.П. Павлов вважав, що організм людини у високому ступені саморегулююча система яка сама себе підтримує і навіть удосконалює. У спортивному тренуванні створюється система управління - тренер-спортсмен, де тренер представляє собою керівну роль, а спортсмен чітко виконує його вказівки. В організмі людини управляючою підсистемою являється центральна нервова система, яка здійснює саморегуляцію організму, підтримує й зберігає постійність його суттєвих функцій, відновлює порушення функції, корегує різні зрушення і тим самим забезпечує рівновагу організму із середовищем (Павлов І.П., 1951).

Спортивний результат, звичайно, розглядається як узагальнений показник функціональних можливостей усього організму, так як кожний з видів підготовленості - інтелектуальної, морально-вольової, тактичної, фізичної й інтегральної обумовлюється рівнем розвитку функціональних можливостей однієї або кількох взаємозв'язаних підсистем організму. Якщо враховувати, що процес управління спортивним тренуванням - це переведення системи організму спортсмена з вихідного в задане, щоб змінити стан кількох або хоч однієї з її підсистем, таким чином, щоб зміни (по величині й характеру) забезпечили б потрібний стан організму, що дозволить спортсмену досягти результату запланованого рівня [3,4].

Аналіз робочих схем управління руховою діяльністю людини показав, що в структуру управління входять: системоутворюючий фактор - результат діяльності, рівень функціональних систем регуляції, зворотний зв'язок, корекції. Ефективність діяльності організму буде залежати від можливостей організму й синтезу накопичувальної інформації по системам зв'язку. Тоді корекції будуть являтися результатом прийняття рішення як завершальної фази аферентного синтезу. Сучасні уявлення про управління спортивним тренуванням передбачають кількісний вираз системоутворюючого фактору, у який входять: конкретна мета діяльності й модель заданого стану організму спортсмена. Результат взаємного погодження діяльності підсистем організму

відображає такий функціональний стан, перевід якого в заданий стан здійснюється за допомогою управляючих педагогічних впливів (завдань дії, вправи, тренувальні уроки, цикли і т.ін.). Програма й характер управляючих впливів визначається тренером [6].

Зміни в стані управляючого об'єкта досягаються за рахунок "прямого" управління через другу сигнальну систему (завдання дії) і "непрямого" - через першу сигнальну систему (створення умов зовнішньої середовища). В управлінні спортивним тренуванням повинні враховуватися всі основні закономірності теорії управління. Найбільш загальні закономірності управління, сформовані кібернетикою, зводяться до того, що самоуправлінню піддані лише складні динамічні системи, які характеризуються наявністю причинно-наслідкових залежностей; процеси управління носять антидезорганізаційний характер, який дозволяє стабілізувати систему; управління й інформація представляють собою одне ціле; важливим принципом самоуправляючої системи являються зворотні зв'язки, які визначають доцільність управління і забезпечують оптимальне досягнення заданого ефекту [7].

Найбільш яскраві фізичні можливості людини проявляються під час спортивних змагань. З давніх часів і до наших днів спорт хвилює людей наявністю удосконалення тіла й рухів атлета, які дозволяють йому досягти значних результатів.

**Формування цілей роботи.** – Метою даної статті є дослідити, що лежить в основі видатних спортивних досягнень. Зараз це представляє виключно професійний інтерес для тренерів, спортивних лікарів і фізіологів. Але не тільки їм потрібно знати, чому можливо швидко бігати, піднімати штангу великої ваги, високо стрибати, влучно стріляти після значного навантаження. Кожний рекорд означає вихід людини на новий, більш високий рівень життєдіяльності організму.

Суть взаємозв'язку рекордних спортивних результатів, за станом організму на сьогодні, цілком зрозуміла. Високий результат, показаний у спорті, помітимо, що це правило справедливе лише для рухових можливостей

граничного рівня - являється зовнішнім виразом багатьох "внутрішніх" змін, які проходять у всіх без винятку системах організму й органах, які характеризують його резервні можливості. У звичайних умовах життєдіяльності ці можливості не проявляються. Вони скриті від зовнішнього спостереження й існують тільки як потенційна можливість. Скриті резервні можливості спортсмена проявляються у вражаючій яскравій формі - у рекорді, і рівень результату характеризує ці можливості організму спортсмена.

Зрозуміло, що кожний новий рекорд означає збільшення функціональних можливостей людини. Це справедливо і для рекордів світу, і для особистих досягнень окремих спортсменів, як би не були останні скромними. Однак якщо під впливом фізичного тренування покращується результат у кожного з нас, то це зрозуміло. Розвиваючи свої м'язи, удосконалюючи роботу серця, системи дихання й інших систем організму, ми збільшуємо свою працездатність. Це, природно, і проявляється у підвищенні спортивних результатів.

Збільшення об'єму й інтенсивності фізичних навантажень у спортивному тренуванні не являється основним шляхом підготовки висококваліфікованих спортсменів. Напроти, збільшення тренувальних навантажень слід враховувати небажаним і застосовувати його лише при умовах суворого контролю за функціональним станом організму. Лише будучи впевненим, що незначні прояви починаючого перевантаження будуть виявлені і не приведуть до серйозних порушень організму, можна збільшувати об'єм і інтенсивність тренувань. А ще краще - і це головний шлях підготовки спортсменів, - якщо вдається вивести організм на новий, більш високий рівень життєдіяльності, не підвищуючи навантажень (наприклад, за рахунок включення активного відпочинку й інших відновлювальних засобів) [1].

Сьогодні досвідчені тренери, спортивні медики добре розуміють, що висока працездатність спортсмена пов'язана з необхідністю різкої зміни діяльності внутрішніх органів і систем - кровообігу, дихання, виділення і ін., забезпечуючи підвищений обмін речовин у м'язах. У процесі тренування спортсмен не тільки пристосовується до значних фізичних навантажень, але і -

що особливо цінно! - набуває можливість розвивати і безболісно переносити такі реакції організму, які можуть бути пагубними для нетренованої людини.

Підвищення функціонального рівня підсистем організму, і організму в цілому, можливо дякуючи такій властивості живих систем, як здібність людини пристосовуватися до різних зовнішніх і внутрішніх подразників. Вона полягає у функціональній перебудові систем організму регуляції їх діяльності.

Розрізняють такі види адаптації: генотипічну і фенотипічну які поділяються на попередню, установчу, настроєну, ситуаційну, виконуючу, підвідну, регуляційну (Донской Д.Д., 1968). Адаптація може бути терміновою й кумулятивною. (Зациорский В.М., 1969, Петровский В.В., 1968). Таким чином, для оптимізації управління спортивним тренуванням необхідно базуватися на загальних закономірностях теорії управління, адаптації, особливостей організму людини як системи, факторів управління процесом адаптації. До факторів управління процесом адаптації організму людини в спортивному тренуванні можна віднести тренувальні уроки як комплексні подразники, вплив яких (при додержанні правил побудови) зумовлюється такими факторами: координаційною структурою виконуваної вправи; тривалістю її виконання; інтенсивністю; режимом чергування вправи з відпочинком; кількістю повторень вправи; завданням дії. Поява якостей залежить від стану функціональних систем. Тому необхідно мати відомості про стан цих систем [2].

**Результати досліджень.** Процес організації управління в тренуванні включає в себе: вибір заданого стану; визначення вихідного стану; визначення різниці між заданим і вихідним станом; визначення динаміки контрольних показників; вибір засобів і методів тренування, направлених на усунення різниці між заданим і вихідним рівнем; організацію контролю за ходом змін, періодичне визначення фактичного стану; внесення змін до застосованих засобів тренування на основі порівняння фактичного й заданого.

Застосування окремих моделей, замість випадкових сполучень вправ в уроці, підвищує ймовірність досягнення необхідного ефекту, а отже, надійність в управлінні тренувальним процесом. Слід розрізняти два види

приспосувальних змін: термінові (нестійкі) і накопичувальні (кумулятивні - стійкі).

Термінова адаптація - це неправильне діяння приспосувальних змін, що виникають у відповідь на неправильно мінливі умови зовнішнього середовища. Приспосувальні зміни, які виникають під впливом постійного повторювання подразників, отримали назву накопичувальної кумулятивної чи стійкої адаптації. При постійному повторюванні стандартних подразників, приспосовування до них супроводжується зміною функціональних можливостей організму і відбувається тільки на протязі певного часу, до настання фази стійкої адаптації. Після цього такі подразники втрачають своє тренувальне значення, так як приспосувались до певного подразника, організм відповідає на нього суворо звичною реакцією. Отже, подальшого розвитку працездатності організму не відбувається [5].

### **Висновки.**

1. Адаптивні зміни являються відповідною реакцією організму на зовнішні й внутрішні впливи й формують закономірність відношень між цими взаємовпливами й характером приспосувальних реакцій організму. Уся об'єктивна закономірність взаємовідносин організму й впливів, прагнення до точної приспосованості до характеру впливів, супроводжується самовдосконаленням, саморозвитком організму яке виявляється в підвищенні його функціональних можливостей, має велике значення для поняття суттєвості й організації управління змінами в процесі тренування. З цього витікає, що є можливість, при дотриманні певних правил, змусити організм, приспосовуватися до будь якого вибраного нами подразника, тобто управляти його життєдіяльністю.
2. Підвищення функціональних можливостей організму, як цілого, обумовлюється декількома внутрішніми програмами приспосувальних змін: проходить накопичування структурних елементів і енергетичних потенціалів в органах і системах за рахунок прояву суперкомпенсації; удосконалюється координаційна структура руху; удосконалюються регуляторні системи



організму, забезпечуючи погоджувальну діяльність окремих підсистем, наприклад, м'язової й серцево-судинної; проходить психічне пристосування до характеру, місця й умов проведення тренувань і змагань.

3. Пристосувальні зміни в організмі у відповідь на вплив не наступають миттєво так як для перебудови організму на новий рівень функціонування необхідний певний час.
4. У процесі тренування організм спортсмена підпадає під вплив декількох локальних програм: розвиток сили, швидкості, освоєння й удосконалення техніки. Ефективність кожної із програм залежить від правильної методики її побудови. Тому для якісного управління внутрішніми програмами пристосування організму необхідно ретельно моделювати зовнішні програми впливів, наприклад, моделі змагальної діяльності; моделі підготовленості спортсмена до певної діяльності; моделі тренувальних впливів вправ і уроків; моделі процесу тренування або окремих його складових частин (річного циклу, підготовчого, змагального періодів і т.ін.).
5. Сучасні уявлення про управління спортивним тренуванням повинні передбачати кількісний вираз системоутворюючого фактора, у який входять конкретна мета діяльності й модель заданого стану організму спортсмена, яка забезпечує досягнення цієї мети. Способи моделей: інформаційні, словесні - повинні представляти собою опис структури, функцій, відношення між системами або елементами однієї системи; графічні моделі - малюнки, схеми, графіки, таблиці; математичні моделі – повинні створюватися на основі математичних еталонів (чисел, формул, рівнянь).
6. Практично всяке пізнання можна розглядати як моделювання. Створення моделей, звичайно, повинно проходити через декілька етапів: виявлення елементів системи, їх взаємозв'язків, побудови блок-схеми, визначення одиниць виміру; визначення якісних характеристик, складових моделей, вибір методів математичної обробки даних; розрахунок поведінки всієї системи в цілому.
7. Подальше зростання спортивних досягнень неминуче без глибокого

дослідження впливу фізичних вправ на організм спортсмена, без постійного удосконалення методів спеціальної фізичної підготовки, без інтеграції знань певних наук.

8. Застосування моделей тренувальних уроків замість випадкових сполучень в уроці підвищить імовірність досягнення ефекту, а це у свою чергу забезпечить надійність в управлінні тренувальним процесом, забезпечить пошук раціональних шляхів управління адаптивним функціонуванням спортсменів, особливо на дозмагальному етапі спортивного тренування. Застосування моделей тренувальних уроків, направленої і заздалегідь відомої дії на організм спортсмена дозволить підвищити точність управляючих дій. Створення таких моделей дасть можливість ретельно вивчити механізм перебудови біодинамічної структури рухової дії, зміст мислячих операцій при виконанні конкретного рухового акту та змін, які проходять у функціональних станах окремих систем організму спортсмена.

Подальші дослідження планується спрямувати на створення та застосування моделей тренувальних уроків направленої дії із заздалегідь відомою терміною інформацією, що дозволить підвищити якість тренувального процесу по розвитку функціональних можливостей спортсменів.

### **Література**

1. Муравов И.В. Возможности организма человека. - М.: Знание, 1988. - 96 с. - (Новое в жизни, науке, технике. Серия «Физкультура и спорт»; № 9).
2. Сорокин А.П. Аспекты адаптации: труды, вып. - 69, ч.-1., Горьковский мединститут им. С.М. Кирова, 1977., - 146 с.
3. Петровский В.В. Организация спортивной тренировки К., Здоровье, 1973.
4. Петровский В.В. Некоторые вопросы планирования и управления в спортивной тренировке. - В кн: Построение спортивной тренировки в циклических видах спорта. К., КГИФК, 1978, С. 32-44.
5. Петровский В.В., Огиенко Н.Н. Изменение специальной работоспособности прыгунов в высоту в условиях саморегуляции и при педагогических воздействиях на уровень регуляции смысловой программы поведения. - В кн.:

Комплексная оценка эффективности спортивной тренировки. Тезисы докладов научн. конф. К., КГИФК, 1978, С. 49-51.

6. Платонов В.Н. Проблемы и перспективы оптимизации тренировочного процесса спортсменов, специализирующихся в циклических видах спорта. В кн: Построение спортивной тренировки в циклических видах спорта. К., КГИФК, 1978, С. 5-32.

7. Платонов В.Н. Современная спортивная тренировка. К., Здоровье, 1980,-333с.