

## МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ НАВЧАННЯ

УДК 796.925

### ЗАКОНОМІРНОСТІ ПРОЦЕСУ НАВЧАННЯ ЮНИХ ГІМНАСТІВ

**Худолій О.М., Єрмаков С.С.**

Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди  
Харківська академія дизайну і мистецтв

Анотації. У статті на основі моделювання визначені закономірності розміщення засобів переважної спрямованості у період навчання рухам юних гімнастів.

**Ключові слова:** юні гімнасти, моделювання, навчання.

**Вступ.** У статті розглянуті: 1) закономірності розміщення засобів переважної спрямованості в період навчання рухам юних гімнастів; 2) моделі процесу навчання рухам юних гімнастів.

Аналіз результатів спорту вищих досягнень, накопичення інформації про переважну спрямованість вправ залежно від віку, завдань навчально-тренувального процесу, визначення співвідношень часу відведеного на різні види підготовки впливають на формування цілі підготовки юних гімнастів. Ціль визначає зміст підготовки. Декомпозиція цілі на задачі навчання і тренування здійснюється в результаті дослідження впливу різних сторін підготовленості на досягнення цільового показника. Так, рівень розвитку сили, м'язової чутливості і режим тренувальних занять істотно впливають на процес навчання руховим діям. Цей факт дозволяє сформулювати наступні задачі навчання і тренування: 1) розвинути рухові здібності необхідні для навчання рухам; 2) навчити умінням управляти рухами; 3) забезпечити високий рівень працездатності. Дослідження біомеханічної структури руху (М.О. Бернштейн, 1966; В.Є. Кирилов, 1983; Ю.К. Гавердовський, 1986, 2003, 2007) дозволяють сформулювати наступні задачі навчання: 1) навчити діям без яких неможливо виконати вправу; 2) навчити підвідним вправам (табл. 1).

Вищевикладене свідчить про те, що питання визначення змісту навчання і тренування юних гімнастів інтенсивно розробляються. Проте в даний час послідовність і терміни рішення задач навчання і тренування не визначені. Окрім цього навчання рухам штучно відокремлено від тренування, що вносить певну неясність у відносини між задачами навчання і тренування.

#### **Зв'язок роботи з науковими планами, темами.**

Роботу виконано згідно багаторічного комплексного плану науково-дослідної роботи Харківського національного педагогічного університету імені Г.С. Сковороди, що виконувалася за темою «Методологія і методика моделювання процесу підготовки юних спортсменів».

**Мета дослідження** — обґрунтувати концепцію побудови процесу навчання на основі моделювання окремих компонентів системи підготовки юних гімнастів.

#### **Завдання дослідження:**

1. Визначити закономірності розміщення засобів переважної спрямованості у період навчання рухам юних гімнастів 7—13 років.
2. Експериментально обґрунтувати ефективність побудови навчально-тренувального процесу на основі моделей підготовки юних гімнастів 7—13 років.

**Об'єкт дослідження** — процес підготовки юних гімнастів.

**Предмет дослідження** — система підготовки юних гімнастів, моделі окремих її компонентів.

**Методологія дослідження.** Для вирішення поставлених завдань були використані як філософські, так і загальнонаукові методи дослідження.

Дослідження здійснювалося з урахуванням:

- системного підходу, що дав можливість дослідити у взаємозв'язку і взаємодії чинники, які впливають на ефективність процесу навчання;
- моделювання, що забезпечило отримання нових знань про об'єкт дослідження і реалізацію їх на практиці.

Для вирішення поставлених завдань у роботі використано такі методи дослідження: моделювання, системний підхід, методи теоретичного аналізу та узагальнення для виявлення сутності,

Завдання, методи навчання та їх обґрунтування

Завдання навчання	Галузь знань	Методи	Ким обґрунтовані
Створити уявлення про техніку руху	Теорія поетапного формування розумових дій. Рефлекторна теорія. Теорія функціональних систем	Метод повідомлення знань про техніку руху	А. В. Менхін, А. М. Шлемін (1979)
Розвинути рухові здібності, необхідні для навчання рухам	Теорія функціональних систем. Теорія адаптації організму до фізичних навантажень	Метод концентрованих і підтримуючих навантажень. Метод поєднання	Ю. В. Верхошанський (1988) В. М. Дячков (1966), Ю. В. Менхін (1966)
Навчити вихідним і кінцевим положенням	Рефлекторна теорія	Метод розчленування	В. Д. Мазніченко (1976)
Навчити діям, без яких неможливо виконати вправу	Теорія побудови рухів	Метод вирішення окремих задач	А. М. Шлемін, П. К. Петров (1977). А. В. Менхін, А. М. Шлемін (1979)
Навчити умінням управляти рухами	Теорія функціональних систем. Теорія побудови рухів	Метод термінової і поточної інформації про точність виконання рухів	В. С. Фарфель (1971, 1975), А. М. Шлемін (1968) А. К. Орлов (1969)
Навчити підвідним вправам	Рефлекторна теорія. Теорія функціональних систем	Метод підвідних вправ	В. Д. Мазніченко (1976) А. М. Шлемін, П. К. Петров (1977)
Навчити вправі в цілому	Рефлекторна теорія. Теорія функціональних систем. Теорія побудови рухів	Цілісний метод	С. В. Янаніс (1969) А. В. Менхін, А. М. Шлемін (1979)
Забезпечити високий рівень працездатності	Теорія функціональних систем. Теорія адаптації організму до фізичних навантажень	Метод варіативності тренувальних навантажень	А. М. Шлемін (1968) О. М. Худолій (1985)
Навчити вправі у сполученні	Рефлекторна теорія. Теорія побудови рухів	Метод стандартної вправи. Метод перемінної вправи	С. В. Янаніс (1969) В. Д. Мазніченко (1976) А. В. Менхін, А. М. Шлемін (1979)

провідних тенденцій формування теорії навчання та визначення теоретичних передумов і методологічних підходів її подальшого удосконалення; педагогічне тестування, методи реєстрації сенсомоторних реакцій, методи реєстрації стану серцево-судинної системи, спостереження і педагогічний експеримент для визначення модельних характеристик юних гімнастів, режимів тренувальних навантажень; методи математичного аналізу (логістична і асимптотична функції) для визначення закономірностей розміщення засобів переважної спрямованості у період розвитку рухових здібностей, навчання гімнастичним вправам і підготовки до змагань; математичні методи планування багатофакторних експериментів для вивчення закономірностей розвитку рухових здібностей, процесу навчання. Отриманий експериментальний матеріал підлягав статистичній обробці з використанням пакетів прикладних програм статистичної обробки даних (MS Excel, Statistika 6.0).

**Організація дослідження.** Дослідження виконувалося у період 2001—2009 рр. Для визначення ефективності побудови навчально-тренувального процесу на основі інформації, отриманої в результаті аналізу моделей, проведено ряд дослідів. На початковому етапі підготовки у дослідженнях взяли участь 36 юних гімнастів (три групи по 12 чоловік), на етапі базової підготовки — 24 юних гімнаста (дві групи по 12 гімнастів 1 спортивного розряду).

**Результати дослідження.** У теоретичному аналізі побудови процесу навчання і тренування основна ідея полягала в накладенні на зростання ефективності підготовки деякого чинника, що характеризує уповільнення і що збільшується зі зростанням ефективності підготовки (Н. Бейлі, 1970; В. А. Друзь, 1976, 1980). Посиланням до розробки раціональних варіантів побудови навчально-тренувального процесу, залежно від цільової задачі навчання руховій дії, є наступні міркування:

1. Якщо результативність навчання  $Y$ , а  $X$  — час необхідний на навчання, то існує швидкість навчання  $m$ , тому зміна рівня навченості описується диференціальним рівнянням:

$$\frac{dy}{dx} = m \cdot Y \quad (1)$$

2. Навчання руховим діям протікає нерівномірно, тобто на навчання руховим діям впливає деякий чинник уповільнення. Чинник гальмування починає виявлятися по закінченню деякого часу після початку навчання, тобто величина чинника, з певним допущенням, пропорційна величині виконаної роботи з навчання руховій дії. У зв'язку з цим швидкість навчання рівна  $m = m - r \cdot Y$ , тоді вираз (1) приймає наступний вид диференціального рівняння:

$$\frac{dy}{dx} = m \cdot Y - r \cdot Y^2 \quad (2)$$

3. Диференціальне рівняння (2) представляє інтерес для теоретичного дослідження, оскільки в ньому параметри, що використовуються, мають певний біологічний сенс. Швидкість навчання визначається швидкістю утворення функціональної системи і швидкістю енергоутворення. Швидкість навчання збільшується, якщо організм може забезпечити енергією утворення і функціонування системи. Швидкість навчання сповільнюється, якщо виснажуються енергетичні ресурси організму.

Практичне рішення диференціального рівняння (2) має вигляд

$$Y = \frac{A}{1 + 10^{a+bX}} + C$$

і описує S-подібну криву Ферхюльста. Алгоритм розрахунку параметрів рівняння розроблений М. О. Плохинським (1970).

Аналіз теоретичних посилань (2) і (3) указує на виділення в руховій навичці рухового і вегетативного компонентів, які удосконалюються і об'єднуються в систему в процесі навчання вправам. Це підтверджують дані П. К. Анохіна (1979) про те, що вегетативні компоненти умовної реакції є органічними складовими частинами всякої цілісної реакції. Можна припустити, що високий рівень розвитку рухового і вегетативного компонентів, а також їх безперервне вдосконалення дозволяє збільшити швидкість формування рухової навички як системного утворення.

Як відмічалось в посиланні (2) величина чинника уповільнення пропорційна величині виконаної роботи з навчання руховій дії. Очевидно, що направлена робота з вдосконалення рухового, вегетативного компонентів і навчання гімнастичній

вправі в одному тренувальному занятті вимагає великих енергетичних витрат. Тому в процесі підготовки юних гімнастів робота з вдосконалення рухового і вегетативного компонентів, а також з формування рухової навички, як системного утворення повинна бути розподілена в часі.

Розглянемо закономірності розвитку *працездатності, сили і спеціально-рухової підготовленості* і їх вплив на формування рухових навичок у юних гімнастів.

*Працездатність.* Встановлено, що у юних гімнастів оптимальною кількістю тренувань, в яких використовуються великі навантаження на початковому етапі підготовки є 2—3; на етапі базової підготовки — 3—4. Основною задачею послідовного застосування великих навантажень є створення умов для підвищення працездатності (витривалості). Застосування в подальших заняттях середніх і малих навантажень (в чотирьох тренувальних заняттях) стимулює зростання працездатності юних гімнастів. Для утримання досягнутого рівня працездатності на початковому етапі підготовки необхідно з 6 по 20 заняття застосовувати варіативність тренувальних навантажень (понеділок, вівторок, субота — середнє навантаження; середа, п'ятниця — велике навантаження). На етапі базової підготовки варіативність тренувальних навантажень в мікроциклах використовується в 7—16 заняттях. У 17—24 заняттях застосовується другий блок навантажень, направлених на підвищення рівня працездатності. Підвищення працездатності у юних гімнастів спостерігається на 8 і 24 заняттях (О.М. Худолій, 2004).

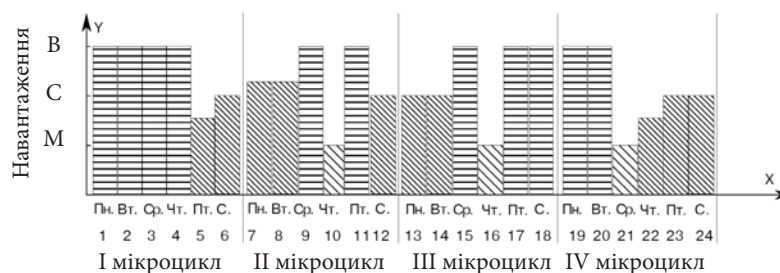
У зв'язку з підвищенням працездатності раціональною організацією тренувальних навантажень у місячному мезоциклі на початковому етапі підготовки юних гімнастів є така, коли в 1—3, 8, 9, 13, 14, 18, 19 заняттях застосовуються великі навантаження, в 4—7, 10, 11, 12, 15, 16, 17, 20 заняттях — середні навантаження. Раціональною організацією тренувальних навантажень у місячному мезоциклі на етапі базової підготовки юних гімнастів є така, коли в 1—4, 9, 11, 15, 17—20 заняттях застосовуються великі навантаження, в 7, 8, 12—14, 22—24 заняттях — середні навантаження, в 5, 10, 16, 21 заняттях — малі навантаження (див. рис. 1, 2).

Проведені дослідження дозволили визначити, що причиною недоступності навчання руховим діям є низький функціональний стан нервово-м'язової і серцево-судинної системи і, як наслідок, низький рівень працездатності юних гімнастів 7—10 років. Так, юним гімнастам на навчання перевероту убік, перевероту вперед з опорою головою і руками, підйому розгином на перекладині після великих навантажень на фоні стомлення потрібно в двічі більше повторень, ніж на навчання тим же



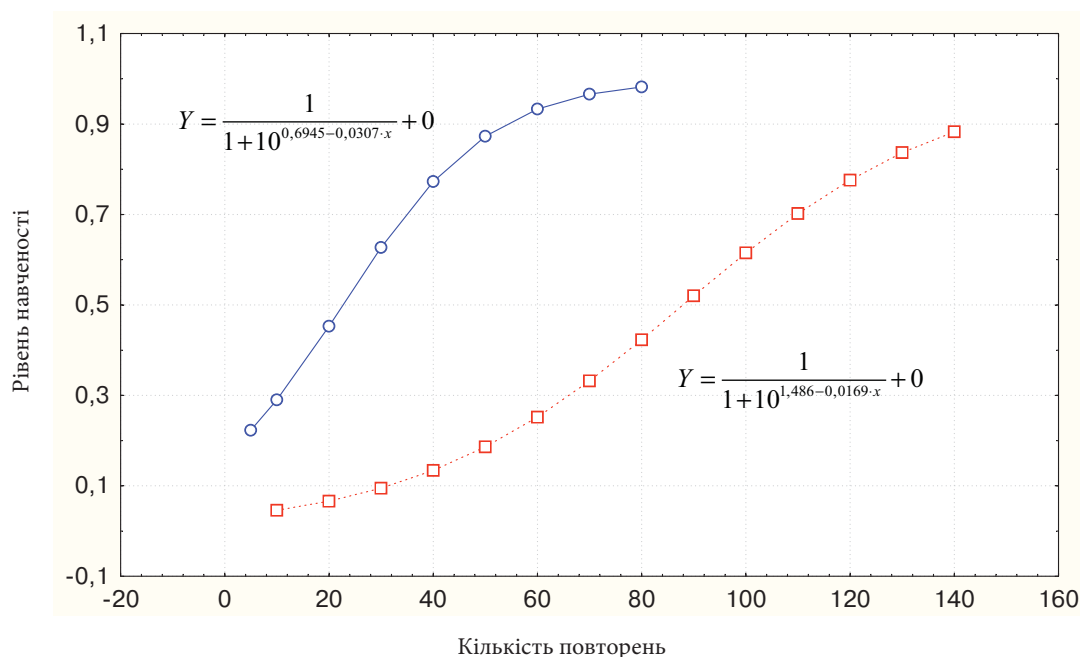
**Рис 1.** Організація тренувальних навантажень у мезоциклі на початковому етапі підготовки юних гімнастів:

Y — величина навантаження: B — велике, C — середнє, M — мале; X — кількість тренувань



**Рис 2.** Організація тренувальних навантажень у мезоциклі на базовому етапі підготовки юних гімнастів:

Y — величина навантаження: B — велике, C — середнє, M — мале; X — кількість тренувань



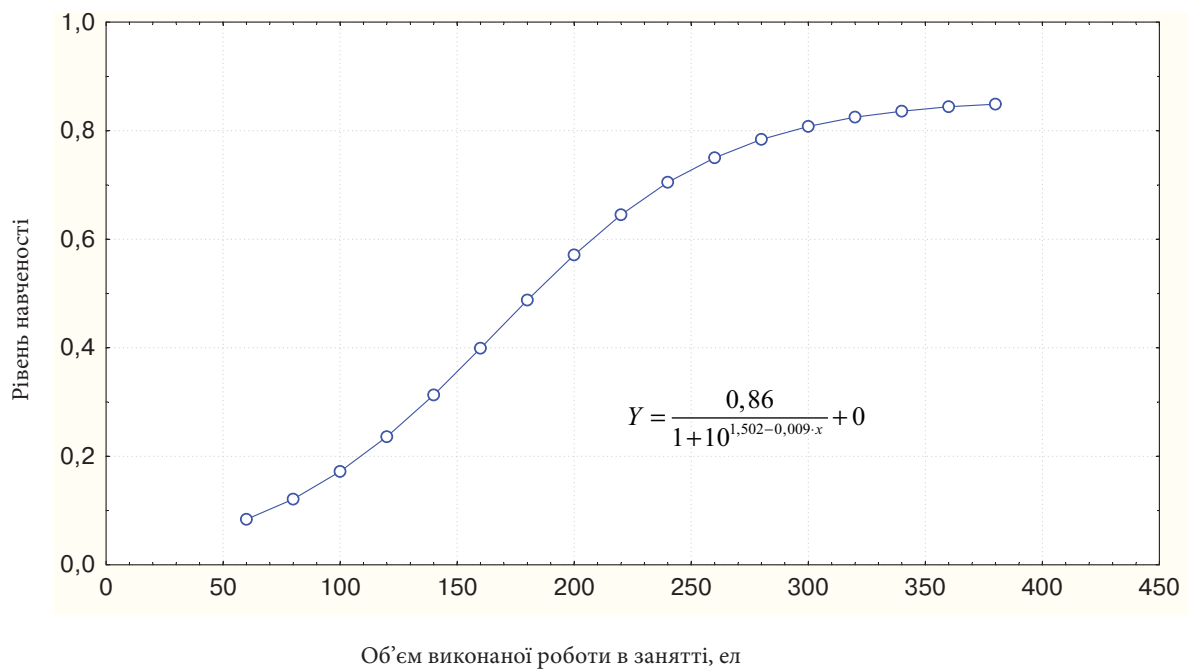
**Рис 3.** Залежність рівня навченості стійці силою зігнувшись на голові і руках від рівня працездатності юних гімнастів:

- a —  $\circ$  — наростання рівня навченості стійці силою зігнувшись на голові (Y) юних гімнастів в залежності від кількості повторень, навчання проводилося на фоні високої працездатності;  
 b —  $\square$  — наростання рівня навченості стійці силою зігнувшись на голові (Y) юних гімнастів в залежності від кількості повторень (X), навчання проводилося на фоні низької працездатності

вправам після середніх навантажень (О.М. Худолій, А.М. Шлемін, 1981; О.М. Худолій, 1983, 1985). Вплив рівня працездатності юних гімнастів на процес навчання стійці силою зігнувшись на голові і руках наочно ілюструє рис. 3. Так, доступність навчання

стійці на голові значно збільшується якщо навчання починається на фоні високої працездатності. Навчання вправам після середніх навантажень проходить швидше, ніж після великих навантажень. Після середніх навантажень найбільш тривалий етап роз-





**Рис. 4.** Наростання рівня навченості підйому махом назад в стійку юних гімнастів 12—13 років залежно від зростання працездатності

витку рухової навички ( $p=0,4—0,5$ ;  $0,6—0,7$ ). Після великих навантажень подовжується початковий етап формування рухової навички ( $p=0,1—0,3$ ). Навчання вправам на етапах розвитку рухової навички ( $p=0,6—0,7$ ) і завершення навчання ( $p=0,8—1,0$ ) після великих навантажень проходить так само, як і після середніх навантажень. З досягненням рівня навченості  $p=0,6$  можливе навчання гімнастичним вправам після великих навантажень (О.М. Худолій, 1983).

Для визначення впливу зміни працездатності на формування рухових навичок на етапі базової підготовки проведений дослід. У досліді взяли участь юні гімнасти 12 років, які навчалися підйому махом назад в стійку. У 1—4 тренуваннях з метою формування адаптивних реакцій застосовувалися великі навантаження, в подальших заняттях гімнасти не докладали великих вольових зусиль для виконання запланованого об'єму роботи (350 ел). У 5—12 заняттях спостерігалось підвищення працездатності, фіксувалася кількість виконаних елементів і рівень навченості підйому махом назад у стійку. Між цими показниками проведений регресійний аналіз (рис. 4).

Результати дослідження показують, що підвищення працездатності позитивно впливає на процес навчання. Швидкість навчання зростає в 2—3 рази у порівнянні з тим, якщо навчання проводиться на низькому рівні працездатності.

Таким чином, навчання юних гімнастів руховим діям у зв'язку з розміщенням засобів, на-

правлених на підвищення працездатності, може здійснюватися з 6, 7 заняття.

*Силова підготовка.* У різних видах спорту між рівнем розвитку сили і технічною підготовленістю спортсменів виявлена тісна залежність (Ф.Г. Казарян, 1975; С.М. Вайцеховський, М.І. Сайгін, 1984; С.М. Вайцеховський, М.І. Сайгін, Ліпський Є.В., 1985; І.Г. Гібадулін, 1984; Джунейд Башир Абдула, 1984). Ю. В. Менхін (1985), А. М. Шлемін (1973), А. М. Сон (1976), І. М. Леводянський (1982) указують, що розвиток рухових здібностей повинен передувати виконанню вправ в цілому. Ю.В. Менхін (1968) відзначає, що перше виконання вправи, що вивчається, вимагає максимальних м'язових зусиль. На думку, І. М. Леводянського (1982), виявлені коефіцієнти кореляції між часом виконання підйомів і силою м'язів рук і плечового поясу є прямим доказом достовірного зв'язку між якістю виконання вправ і рівнем розвитку сили груп м'язів, що беруть участь в основних фазах рухової дії.

У попередніх роботах були визначені терміни розвитку сили і організація силової підготовки юних гімнастів (О.М. Худолій, 2004). Оптимальним терміном розвитку сили у юних гімнастів початкової підготовки є 1—10 заняття, у гімнастів базової підготовки — 1—12 заняття. Проведений регресійний аналіз між оцінкою, рівнем навченості рухам і максимальною силою розгиначів передпліччя дозволив визначити, що забезпечення приросту сили від заняття до заняття сприяє підвищенню

Таблиця 2.

Моделі зміни оцінки за виконання вправ, рівня навченості вправам у юних гімнастів 12—13 років залежно від сили розгиначів передпліччя

Показники	Y, відгук	X, кг	Рівняння регресії	Вклад аргументу у досягнення цільового показника, %
Оцінка в балах за виконання вправ на кільцях (переворот вперед—високий викрут вперед—підйом махом назад у стійку)	бали	14—22	$Y=6,157+0,191X$	93,7
Оцінка в балах за виконання вправ на кільцях (підйом розгином в кут)	бали	14—20	$Y=1,912+0,41X$	94,2
Рівень навченості вправі на брусах (підйом махом назад у стійку)	$p$	14—22	$Y=-3,519+0,239X$	93,3
Оцінка в балах за виконання вправи на брусах (підйом махом назад у стійку)	бали	14—22	$Y=-18,612+1,471X$	87,2

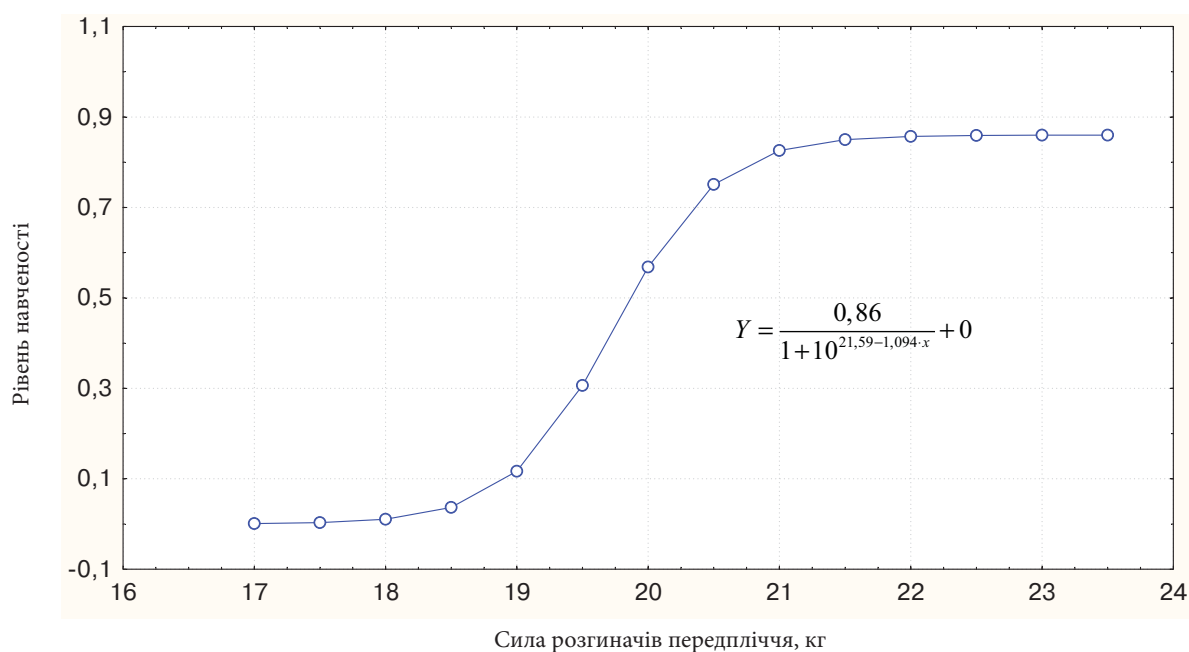


Рис. 5. Наростання рівня навченості підйому махом назад в стійку юних гімнастів 12—13 років в залежності від збільшення сили розгиначів передпліччя

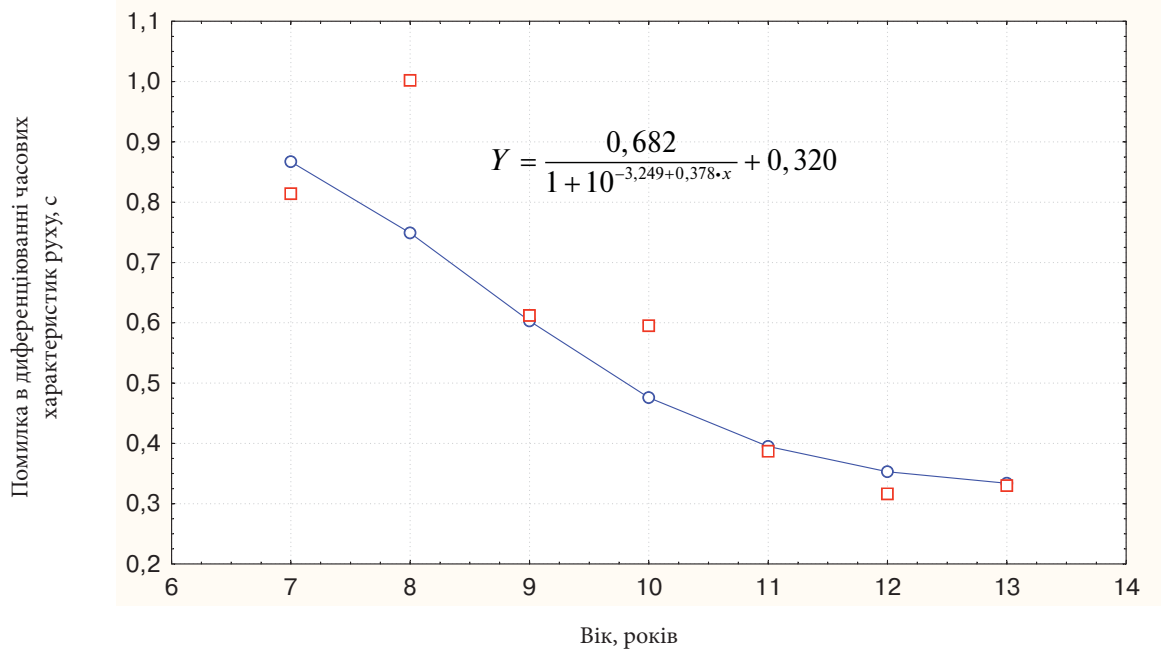
оцінки за виконання вправ і збільшенню рівня навченості руху (табл. 2). Аналіз наростання рівня навченості підйому махом назад в стійку юних гімнастів 12—13 років залежно від збільшення сили розгиначів передпліччя показав, що оптимальним рівнем розвитку сили розгиначів передпліччя є максимальна сила 20—21 кг (вправа вважалася виконаною якщо оцінка була більше 8 балів) (рис. 5).

Таким чином, навчання юних гімнастів руховим діям у зв'язку з розміщенням засобів силової підготовки і розвитком сили може починатися з 5—6 заняття, вправі в цілому — з 9, 10 заняття.

*Спеціально-рухова підготовка.* У теорії і методиці підготовки юних гімнастів виділяється розділ

«спеціально-рухової підготовки» (А.М. Шлемін, 1973). З певною часткою умовності цей розділ може бути віднесений до фізичної підготовки юних гімнастів.

Однією з умов, що сприяють формуванню рухової навички є розвиток кінестетичних відчуттів, які забезпечують необхідну точність рухів в просторі, в часі і за ступенем м'язових зусиль (А.Ц. Пуні, 1947; А.М. Шлемін, 1967; В.С. Фарфель, 1975). Проведені дослідження показують, що між рівнем навченості і помилкою в управлінні рухами в просторі і диференціюванні м'язових зусиль перед виконанням вправ існує залежність ( $r = -0,888$ ,  $r = -0,466$ , відповідно,  $p < 0,05$ ). Це указує на те, що початковий рівень помилки в управлінні рухами



**Рис. 6.** Графік зворотної логістичної функції. Скорочення помилки в диференціюванні часових характеристик руху (Y) в залежності від віку (X) юних гімнастів:  
 а — —○— теоретичні значення;  
 б — □ експериментальні значення

впливає на рівень навченості вправам, чим вище м'язова чутливість перед виконанням вправ, тим вище рівень їх навченості (О.М. Худолій, 1984, 2004).

Таким чином, якщо йде мова про рівень здібності до управління рухами, то спеціально-рухова підготовка (СРП) юних гімнастів відноситься до розділу фізичної підготовки, якщо ж йде мова про навчання управлінню рухами в контексті навчання руховій дії, то маємо справу зі спеціальним розділом технічної підготовки.

Проведені дослідження дозволили визначити, що показники управління рухами досягають значного рівня після двох років спеціальної підготовки (див. рис. 6). Це указує на те, що на початковому етапі підготовки СРП повинна виділятися окремим видом і передувати навчанням умінням управляти рухами в контексті навчання цільовій руховій навичці.

Залежність підвищення рівня СРП від об'єму повторень ( $X_1$ ), інтервалу відпочинку між підходами ( $X_2$ ) описується рівнянням:

$$Y = -3,67 + 0,0431X_1 + 0,1749X_2 - 0,00166 X_1X_2,$$

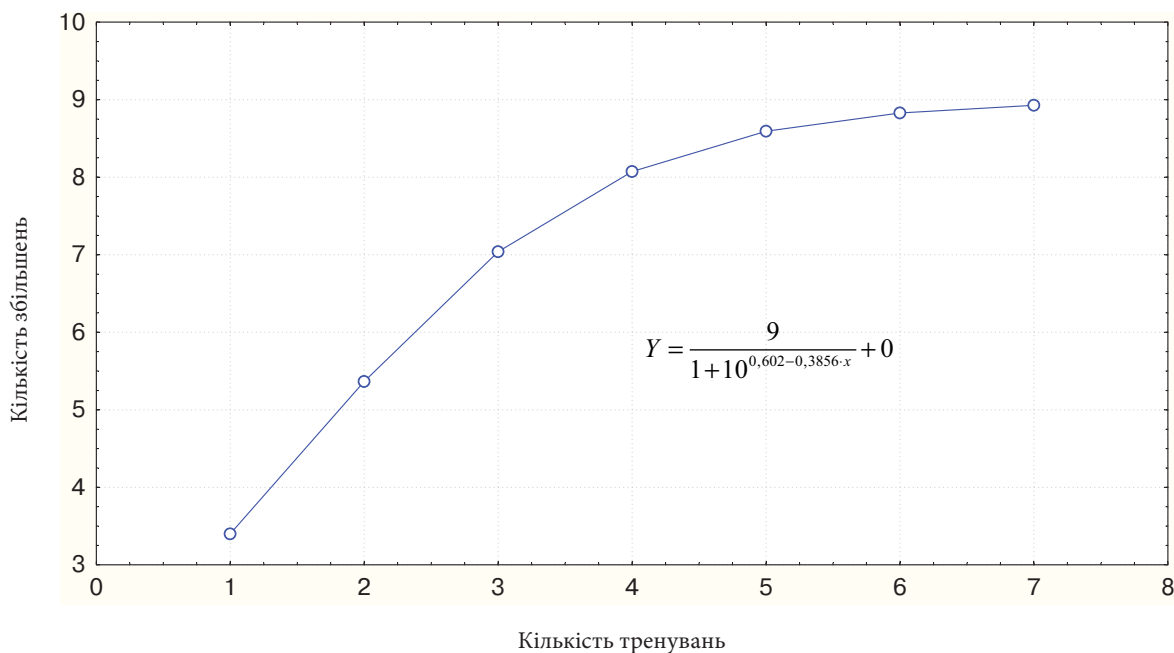
де Y — кількість стрибків в зону 70—85 см з мінімальним збільшенням довжини,  $X_1$  — 80—130 повторень,  $X_2$  — 20—50 с,  $X_3$  — загальний час роботи 30 хв. Найраціональнішою організацією СРП в заняттях є така, коли виконуються 30 підходів по 3 повторення з інтервалом відпочинку 50 с.

Таким чином, на початковому етапі підготовки СРП доцільно виділяти як самостійний вид, засоби

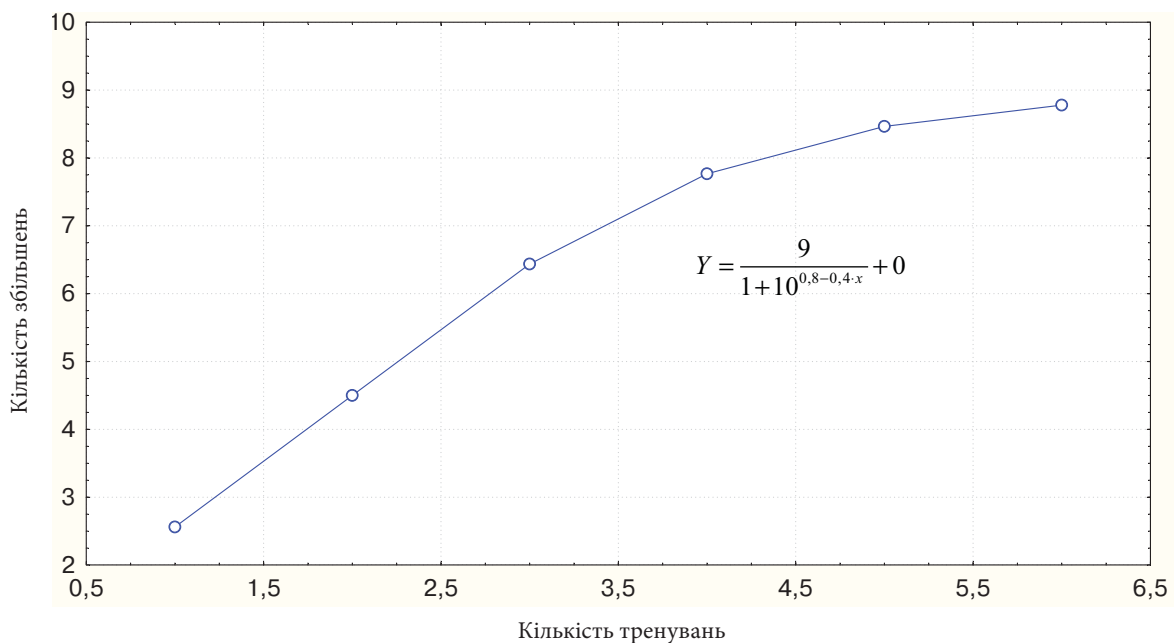
СРП використовуються на 1—7 заняттях і передують навчанням руховим діям юних гімнастів.

*Технічна підготовка.* Обґрунтовуванню засобів технічної підготовки присвячені роботи А.М. Шлеміна, В. І. Мамзіна, В. Є. Кириллова, Ю. К. Гавердовського, Ю. А. Кірьянова. У технічній підготовці виділяються два розділи: спеціалізована підготовка і класифікаційна підготовка. В. Є. Кириллов (1983) указує, що спеціальна технічна підготовка (СТП) повинна бути спеціально організованим процесом, в ході якого за допомогою певних рухових програм здійснюється своєчасне формування найважливіших елементів техніки. На думку Ю. К. Гавердовського предметом СТП в гімнастиці є рухові дії, що є не метою, а засобом перспективного і поточного технічного вдосконалення спортсмена, зокрема — засіб фронтального вивчення структурно родинних вправ шляхом позитивного перенесення рухової навички з раніше вивчених базових рухів на цільові рухові дії.

Очевидно, що СТП є невіддільним засобом освоєння цільової дії. У зв'язку з цим засоби СТП у навчанні цільовій руховій дії повинні передувати виконанням вправи в цілому. Аналіз робіт А.М. Шлеміна, В.Є. Кириллова, Ю.А. Кірьянова, Ю.К. Гавердовського дозволив засоби технічної підготовки у навчанні цільовій навичці згрупувати за наступними напрямками:



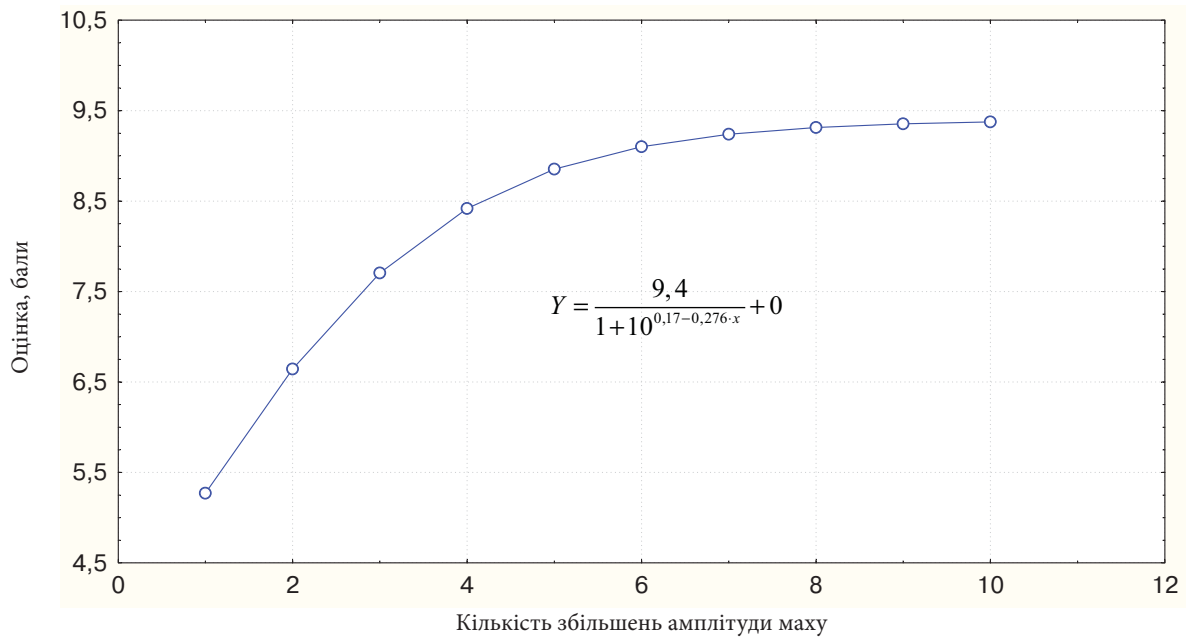
**Рис. 7.** Наростання кількості підйому ніг вперед з мінімальним збільшенням кута в положенні лежачи на спині по днях навчання у юних гімнастів 7—8 років.



**Рис. 8.** Наростання кількості розмахувань з упору на руках з мінімальним збільшенням маху назад по днях навчання у юних гімнастів 12—13 років

- початкові і кінцеві положення: вправи основних робочих положень, спеціальної постави, хватів; універсально-базові рухи — приходи в стійку на руках, приземлення і т.і.;
- фонові рухи або рухи без яких неможливе виконання цільової вправи: універсально-базові рухи типу обертання «по сальто», «по піруету»; видові локально-базові рухи;
- навчання умінням управляти рухами: після освоєння фонових рухів потрібно переходити до навчання управляти рухами;
- підвідні вправи: виконання раніше вивчених, самостійних і структурно схожих вправ з новими; виконання цільової навички в полегшених умовах;
- цільова навичка: цілісно-базові і кваліфікаційні рухи.





**Рис. 9.** Наростання оцінки за виконання сполучення «переворот вперед—високий викрут вперед—підйом махом назад у стійку» юними гімнастами 12—13 років в залежності від уміння виконувати розмахування з мінімальним збільшенням амплітуди маху

*Приклад:* Задача — навчити підйому махом назад у стійку на руках гімнастів 11—12 років.

Початкові і кінцеві положення — навчити приходу в стійку на руках (універсально-базовий рух по В. Є. Кириллову).

Фонові рухи або рухи без яких неможливо виконати цільову вправу — навчити кидковим махам в упорі на руках по великій амплітуді (локально-базовий рух по В. Є. Кириллову).

Управління рухами — навчити кидковим махам в упорі на руках з мінімальним збільшенням амплітуди маху назад (елемент навчання СТП по В.Є. Кириллову; елемент навчання по Ю. А. Кірьянову).

Підвідні вправи — навчити з упору на зігнутих руках махом назад підйому в стійку на руках (по Ю. В. Менхіну).

Цільова навичка — підйом махом назад у стійку з допомогою і самостійно, а також в різних умовах виконання.

У зв'язку з вищевикладеним представляється важливим визначення термінів навчання просторовим і часовим диференціюванням. Для цього юних гімнастів навчали: «почерговому підйому ніг вперед з мінімальним збільшенням кута в положенні лежачи на спині» (гімнасти 7—9 років), «розмахуванню з упору на руках з мінімальним збільшенням маху назад» (гімнасти 12—13 років). Навчання проходило на тлі високого рівня функціонального стану нервово-м'язової системи юних гімнастів.

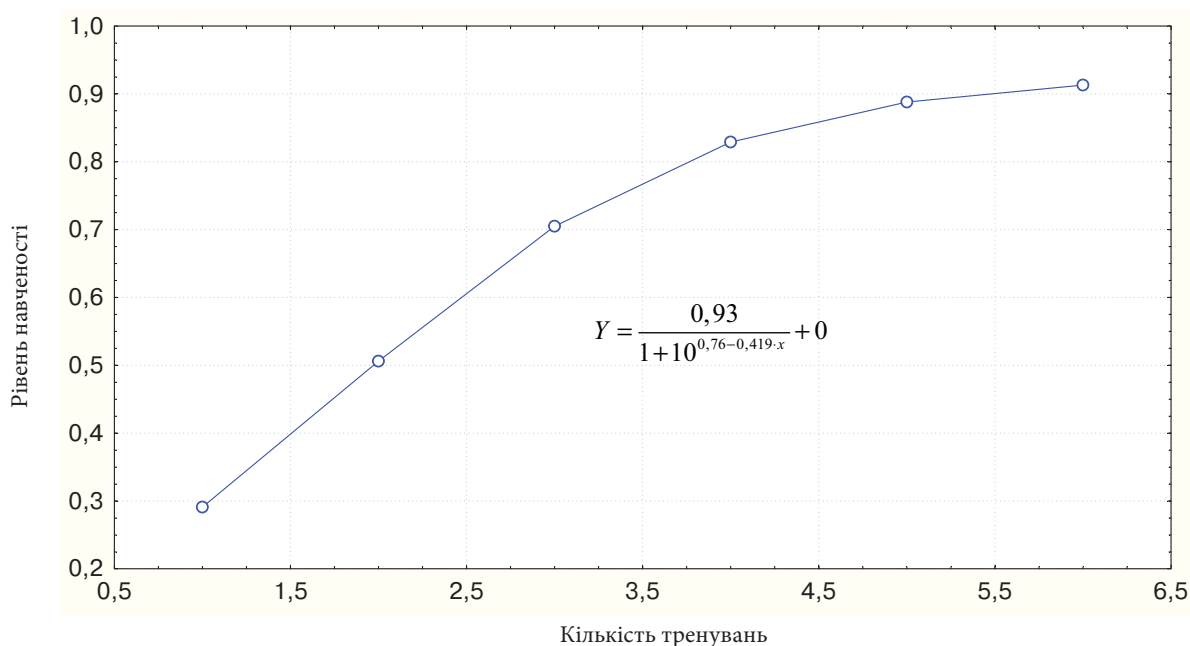
Аналіз результатів дослідження показує, що оптимальною кількістю збільшення амплітуди руху є

7—8 надбавок (рис. 7, 8). Аналіз наростання оцінки за виконання зв'язки «переворот вперед—високий викрут вперед—підйом махом назад у стійку» юними гімнастами 12—13 років залежно від збільшення кількості надбавок в розмахуванні на кільцях показав, що досягнення оптимального рівня збільшення амплітуди маху (7—8 разів) істотно впливає на оцінку за виконання сполучення (рис. 9).

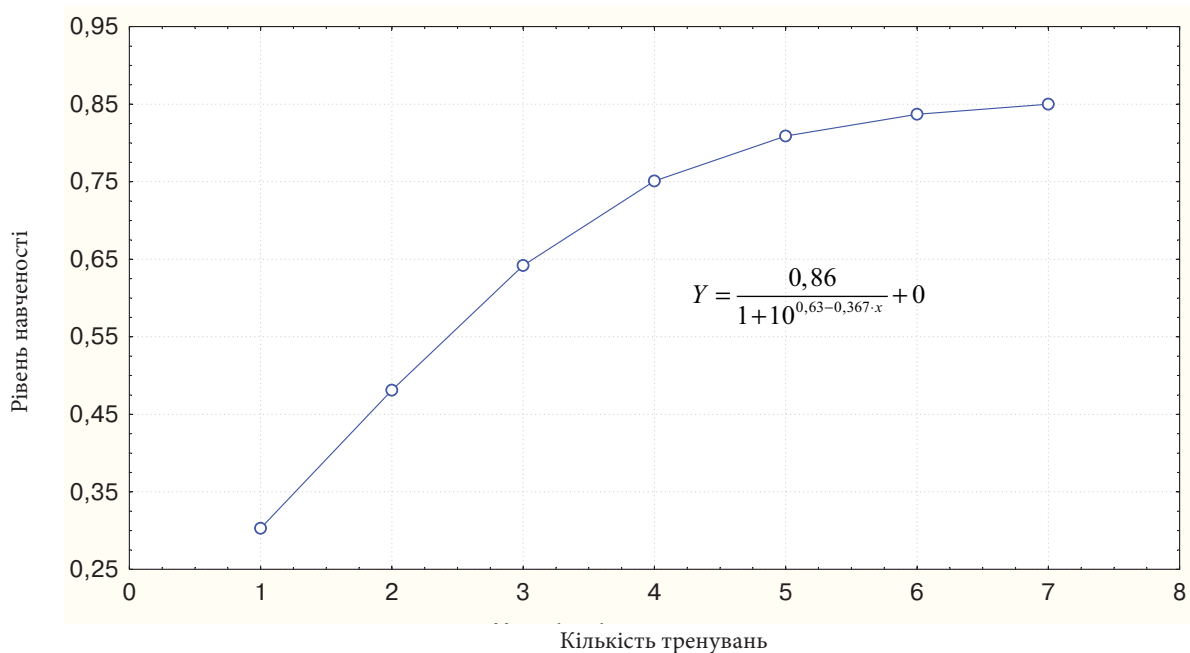
Таким чином, для навчання умінням управляти рухами в межах кількісних характеристик вправи, що вивчається, необхідно 4—5 занять. Навчання може здійснюватися на 5—9 заняттях, паралельно можуть освоюватися підвідні вправи до цільової рухової навички.

Розміщення засобів технічної підготовки в навчально-тренувальному процесі здійснюється на основі аналізу доступності. Х. Новаковська (1984) визначила критерії складності вправ. Якщо ймовірність виконання в перших спробах достатньо велика, то це свідчить про недостатню складність ( $p = 0,6—0,7$ ). Якщо  $p = 0,1—0,2$ , то це говорить про достатню складність і необхідність використання більш легких підвідних вправ [269]. Наведений вище матеріал свідчить, що причиною недоступності є низький рівень працездатності, розвитку сили і СРП.

Для визначення тривалості навчання руховим діям юних гімнастів проведений дослід. У ньому взяли участь гімнасти 7 років (12 чол.) і гімнасти 12 років (12 чол.). Юні гімнасти 7 років навчалися стійці силою зігнувшись на голові, гімнасти 12 років — підйому махом назад в стійку на брусах. Згідно вищевикладеного



**Рис. 10.** Наростання рівня навченості стійці силою зігнувшись на голові і руках юних гімнастів 7—8 років в залежності від кількості тренувань



**Рис. 11.** Наростання рівня навченості підйому махом назад в стійку на брусах юних гімнастів 12—13 років в залежності від кількості тренувань

програма навчання будувалася з урахуванням створення найсприятливіших умов для освоєння рухів. Виконання вправ планувалося на фоні збільшення максимальної сили розгиначів передпліччя, збільшення швидкісної сили, підвищення м'язової чутливості і працездатності. У період навчання рухам застосовувалися навантаження, що забезпечують сприятливі умови для освоєння руху.

Зміна рівня навченості вищезазначених вправ залежно від кількості тренувальних занять описується логістичним рівнянням. Аналіз логістичних рівнянь дозволив визначити, що оптимальним рівнем навченості вправам є рівень  $p = 0,75–0,8$ , після чого необхідно виконувати вправу в сполученні. Для досягнення оптимального рівня навченості за сприятливих умов потрібно 4—5 занять (рис. 10, 11).

*Співвідношення засобів технічної і фізичної підготовки в навчально-тренувальному процесі юних гімнастів*

У визначенні співвідношення засобів технічної і фізичної підготовки в навчально-тренувальному процесі юних гімнастів керувалися наступними положеннями:

- об'єм засобів технічної і фізичної підготовки визначається рівнем працездатності (витривалості), критерієм якої є максимально можливе, для конкретного заняття, виконання об'єму роботи (в ел.);
- розподіл засобів в занятті здійснюється на основі динаміки процесів стомлення і відновлення, після виконання вправ на снаряді подальша робота планується і може бути виконана тільки з урахуванням функціонального стану організму юних гімнастів (рис. 3, 4);
- кожне тренувальне заняття відрізняється одне від одного загальним часом роботи;
- тривалість використання засобів в мезоциклі визначається на основі графіків логістичної функції, тривалість використання засобів в занятті визначається на основі аналізу термінового тренувального ефекту навантажень різної спрямованості;
- послідовність застосування засобів переважної спрямованості визначається на основі позитивної взаємодії ВТЕ навантажень різної спрямованості.

Аналіз моделей ТТЕ, ВТЕ, КТЕ навантажень різної спрямованості і моделей навчання і тренування дозволив зробити висновок, що співвідношення засобів різної спрямованості і їх єдність в занятті в період навчання визначається через об'єктивно протікаючі процеси термінового і довготривалого етапів адаптації.

Оптимальним співвідношенням часу відведеного на різні види підготовки в заняттях місячного мезоцикла у гімнастів 7—10 років є таке, коли в 1—3 заняттях 100% часу відводиться на фізичну підготовку, в 4—5 заняттях 50—55% часу — на фізичну підготовку; 45—50% часу — на технічну підготовку; в 6—7 заняттях 34—42% часу — на фізичну підготовку; 58—66% часу — на технічну підготовку; 26% часу — на технічну підготовку; в 9 занятті 54% часу — на фізичну підготовку; 46% часу — на технічну підготовку; в 10, 11, 12 заняттях 33—40% часу — на фізичну підготовку; 60—67% часу — на технічну підготовку; в 13, 15, 16, 17, 20 заняттях 50—54% часу — на фізичну підготовку; 46—50% часу — на технічну підготовку; в 14, 18, 19 заняттях 71—73% часу — на фізичну підготовку; 27—29% часу — на технічну підготовку. Оптимальним співвідношенням часу відведеного на різні

види підготовки в заняттях місячного мезоцикла у гімнастів 11—13 років є таке, коли в 1—3 заняттях 87% часу відводиться на фізичну підготовку; 13% часу — на технічну підготовку; в 4—8 заняттях 47—56% часу — на фізичну підготовку; 44—53% часу — на технічну підготовку; в 9—16 заняттях 4—12% часу — на фізичну підготовку; 88—91% часу — на технічну підготовку; в 17—24 заняттях 67—78% часу — на фізичну підготовку; 22—33% часу — на технічну підготовку.

Методичний підсумок вищевикладеного матеріалу можна виразити у ряді принципів настанов до програмування навчально-тренувального процесу, які містять загальні підстави до розміщення засобів переважної спрямованості в період навчання рухам і тренування юних гімнастів.

1. Настанова на використання положення про те, що процес навчання і тренування юних гімнастів будується на основі об'єктивно протікаючих термінового і довготривалого етапів пристосування організму. У зв'язку з цим одиницею планування навчально-тренувального процесу є місячний мезоцикл. У місячному мезоциклі планується виконання задач, пов'язаних із спеціальною працездатністю, розвитком силових можливостей і навчанням юних гімнастів.

2. Настанова на декомпозицію задач навчання і тренування. У рамках навчання розв'язуються задачі розвитку рухових здібностей, підвищення рівня спеціально-рухової і функціональної підготовленості юних гімнастів, для освоєння конкретних вправ. Практично це реалізується в послідовному розміщенні навчально-тренувальних завдань однієї спрямованості на певному часовому відрізку. Порядок рішення задач і підбору навчально-тренувальних завдань наступний: 1) розвиток рухових здібностей, підвищення рівня функціональної підготовленості юних гімнастів; 2) навчання початковим і кінцевим положенням вправ; 3) навчання діям без яких неможливо виконати вправу, що вивчається; 4) навчання умінням управляти рухами, навчання підвідним вправам; 5) навчання вправам в цілому; 6) підвищення рівня функціональної підготовленості юних гімнастів; 7) навчання вправам у сполученні.

3. Настанова на використання тренувальних навантажень, направлених на формування і реалізацію кумулятивного тренувального ефекту. В мезоциклі використовуються блоки тренувальних навантажень, направлених на формування і реалізацію КТЕ. Перший блок навантажень направлений на формування і реалізацію адаптивних реакцій нервово-м'язової системи. Результатом дії першого блоку є збільшення сили, відповідальних груп м'язів, і спеціальної працездатності. Другий блок навантажень направлений на формування і

реалізацію адаптивних реакцій серцево-судинної системи. Результатом дії другого блоку є підвищення спеціальної працездатності і створення передумов для ефективної взаємодії з діями першого блоку подальшого мезоциклу.

4. Настанова на використання варіативності тренувальних навантажень по величині в тренувальному занятті орієнтує на раціональний спосіб впорядкування об'єму тренувального навантаження. Використовування варіативності тренувальних навантажень в заняттях формує адекватну реакцію організму і сприяє відновленню функціонального стану організму в процесі тренування.

5. Настанова на використання тренувальних навантажень, що забезпечують високий рівень працездатності на певномучасовому відрізку, орієнтує на раціональний спосіб впорядкування об'єму тренувальних навантажень в мікроциклі. Використовується варіативність тренувальних навантажень в мікроциклі. Понеділок, вівторок, субота — середнє навантаження; середа, п'ятниця — велике навантаження; четвер — мале навантаження. Практично настанова реалізується в період після застосування першого блоку навантажень і забезпечує високий рівень працездатності, необхідний для ефективного навчання рухам.

### Моделі процесу навчання і тренування юних гімнастів

Нижче розглянуті моделі процесу навчання і тренування юних гімнастів, а також ефективність побудови навчально-тренувального процесу на основі отриманої інформації.

Спроби використання методу моделювання процесу навчання рухам були зроблені Р. Бушем і Ф. Мостеллером (1962). В. М. Заціорський (1969), А. К. Орлов (1969) указують, що в основі БМ лежать наступні міркування: у випробовуваного є деяка безліч у відповідь альтернативних реакцій; частина цих реакцій є правильною, інша частина — невірною. Кожна альтернатива може відбутися з деякою вірогідністю; впорядкована сукупність подібної вірогідності розглядається як вектор. Під впливом навчання збільшується вірогідність правильних реакцій і знижується вірогідність невірних альтернатив. Мета процесу навчання — перетворення вектора вірогідності. Вказані перетворення описуються лінійними матричними операторами, залежними від попередніх подій. Такий підхід до опису процесу навчання може бути пояснений з теорії М. О. Бернштейна (1966). Так, М. О. Бернштейн відзначає, що вся діалектика навички якраз і полягає в тому, що там, де є розвиток, там кожне наступне виконан-

Таблиця 3

Моделі процесу тренування юних гімнастів на початковому етапі підготовки

Цільовий показник підготовки, Y	Кількість тренувань, x	Моделі процесу підготовки	Спрямованість тренувальних навантажень	Оптимальна кількість тренувань, номери тренувань, показники контролю
Сила м'язів, зміна сили, %	1—5	$Y = \frac{50}{1+10^{-1,727+0,776 \cdot x}} + 50\%$	Навантаження з періодом ідновлення більше 24 годин	2—3 тренування, № 1—3 тренування, зниження сили на 30—40%
Сила м'язів, зміна сили, %	6—13	$Y = \frac{140}{1+10^{2,251+0,376 \cdot x}} + 50\%$	Навантаження з періодом відновлення 24 години	3—4 тренування, № 4—6 тренування, збільшення сили на 65—70%
Зміна часу виконання силового завдання, %	1—5	$Y = \frac{39}{1+10^{-2,321+0,774 \cdot x}} + 61\%$	Навантаження з періодом надвідновлення 24 години	4 тренування, № 7—10 тренування, скорочення часу виконання завдання на 35%
Кількість мінімального збільшення амплітуди руху	1—6	$Y = \frac{9}{1+10^{0,602-0,386 \cdot x}} + 0$	Навантаження, що забезпечує сприятливі умови для навчання рухам	4—5 тренувань, № 9—13 тренування, уміння виконати 7—8 надбавок
Рівень навченості рухам	1—6	$Y = \frac{0,93}{1+10^{0,78-0,419 \cdot x}} + 0$	Навантаження, що забезпечують сприятливі умови для навчання рухам	3—4 тренування, № 3, 4 — навчання початковим і кінцевим положенням, № 5—8 — навчання фоновим рухам; № 9—13 — навчання підвідним вправам; № 14—20 — навчання вправі в цілому; рівень навченості 80%

ня краще попереднього, тобто не повторює його, тому вправа є зокрема повторення без повторень. Розгадування цього уявного парадоксу в тому, що вправа, що правильно проводиться, повторює раз за разом не той або інший засіб рішення даної рухової задачі, а процес рішення цієї задачі, від разу до разу змінюючи і удосконалюючи засоби.

У науково-методичній літературі з проблем дидактики великої уваги надається інформаційному моделюванню навчання (Л.Т. Турбович, 1970; Р.Я. Касимов, 1973; В.П. Мізінцев, Г.А. Кутузова, 1976). В. П. Беспалько (1970) указує, що в разі інформаційного підходу до аналізу таких систем управління, як система (педагог—група або окремих учень), що навчається, ми маємо нагоду уточнити характеристики процесу навчання, виділити основне ядро в діяльності педагога і діяльності учня — інформаційні процеси і надати достатню увагу вивченню закономірностей перебігу цих процесів, а також знаходженню шляхів для оптимізації навчання на практиці. В. П. Мізінцев, Р. А. Кутузова (1976) відзначають, що на рівні інформаційного моделювання мож-

на представити хід рішення задачі як поетапний процес формування і перетворення смислової структури, що дає можливість з достатньою повнотою відобразити і піддати аналізу діяльність учня, пов'язану з виконанням завдання. В цьому випадку поетапний процес зміни смислової системи фіксується не одною, а сукупністю моделей.

У таблицях 3, 4 представлені моделі процесу навчання рухам і тренування юних гімнастів на початковому і базовому етапах підготовки. Аналіз моделей дозволив визначити оптимальну кількість тренувань і точки контролю для досягнення запланованої ефективності процесу підготовки юних гімнастів.

*Ефективність побудови навчально-тренувального процесу на основі аналізу моделей підготовки юних гімнастів*

Аналіз моделей процесу підготовки юних гімнастів дозволив визначити послідовність і терміни рішення задач навчання і тренування юних гімнастів на початковому і базовому етапах підготовки (таблиці 1, 3, 4). Для визначення

Таблиця 4

Моделі процесу тренування юних гімнастів на етапі базової підготовки

Цільовий показник підготовки, Y	Кількість тренувань, x	Моделі процесу підготовки	Спрямованість тренувальних навантажень	Оптимальна кількість тренувань, номери тренувань, показники контролю
Індексова оцінка ортостатичної проби, умовні одиниці	1—6	$Y = \frac{2,8}{1 + 10^{1,878 - 0,58 \cdot x}} + 6,5$	Навантаження з періодом відновлення більше 24 годин	4 тренування, № 1—4 тренування. Збільшення індексу на 30—35%
Сила м'язів, зміна сили, %	1—5	$Y = \frac{37}{1 + 10^{-0,88 + 0,46 \cdot x}} + 63\%$	Навантаження з періодом відновлення більше 24 годин	4 тренування, № 1—4 тренування. Зниження сили на 30—40%
Сила м'язів, зміна сили, %	1—13	$Y = \frac{77}{1 + 10^{2,26 - 0,332 \cdot x}} + 63\%$	Навантаження з періодом відновлення 24 година.	4 тренування, № 5—8 тренування. Збільшення сили на 25—30%
Зміна часу виконання силового завдання, %	1—6	$Y = \frac{21}{1 + 10^{-1,1896 + 0,1341 \cdot x}} + 79\%$	Навантаження з періодом відновлення 24 години	4 тренування, № 9—12 тренування. Скорочення часу виконання завдання на 20%
Кількість мінімального збільшення амплітуди руху	1—6	$Y = \frac{9}{1 + 10^{0,8 - 0,4 \cdot x}} + 0$	Навантаження, що забезпечує оптимальні умови для навчання рухам	4 тренування, № 9—12 тренування. Уміння виконати 7—8 надбавок
Рівень навченості рухам	1—7	$Y = \frac{0,86}{1 + 10^{0,63 - 0,367 \cdot x}} + 0$	Навантаження, що забезпечує оптимальні умови для навчання рухам	4—5 тренування, № 4, 5 — навчання початковим і кінцевим положенням, № 5—8 — навчання фоновим рухам, № 9—12 — навчання підвідним вправам, № 12—16 — навчання вправі в цілому. Рівень навченості 75%



ефективності побудови навчально-тренувального процесу проведена серія дослідів.

*1 дослід.* Задача — визначити ефективність різних варіантів побудови навчально-тренувального процесу на початковому етапі підготовки юних гімнастів. У досліді взяли участь три групи юних гімнастів 7—8 років. Навчання проводилося за допомогою методу розпоряджень алгоритмічного типу. В I групі навчання проводилося після великих навантажень, на фоні низької працездатності; в II групі навчання проводилося на фоні високої працездатності; в III групі навчання проводилося на основі отриманої інформації в результаті аналізу моделей процесу навчання і тренування (табл. 3), розробленої принципової програми навчання і тренування в місячному циклі на початковому етапі підготовки юних гімнастів (див. табл. 5, 6; рис. 12). Юні гімнасти 7—8 років навчалися: стійці силою зігнувшись на голові, перевероту убік, перевероту вперед з опорою головою і руками. Юні гімнасти 9—10 років навчалися: махом назад стійці на руках на брусах.

У таблиці 7 представлені результати дослідження. Так, юні гімнасти III групи швид-

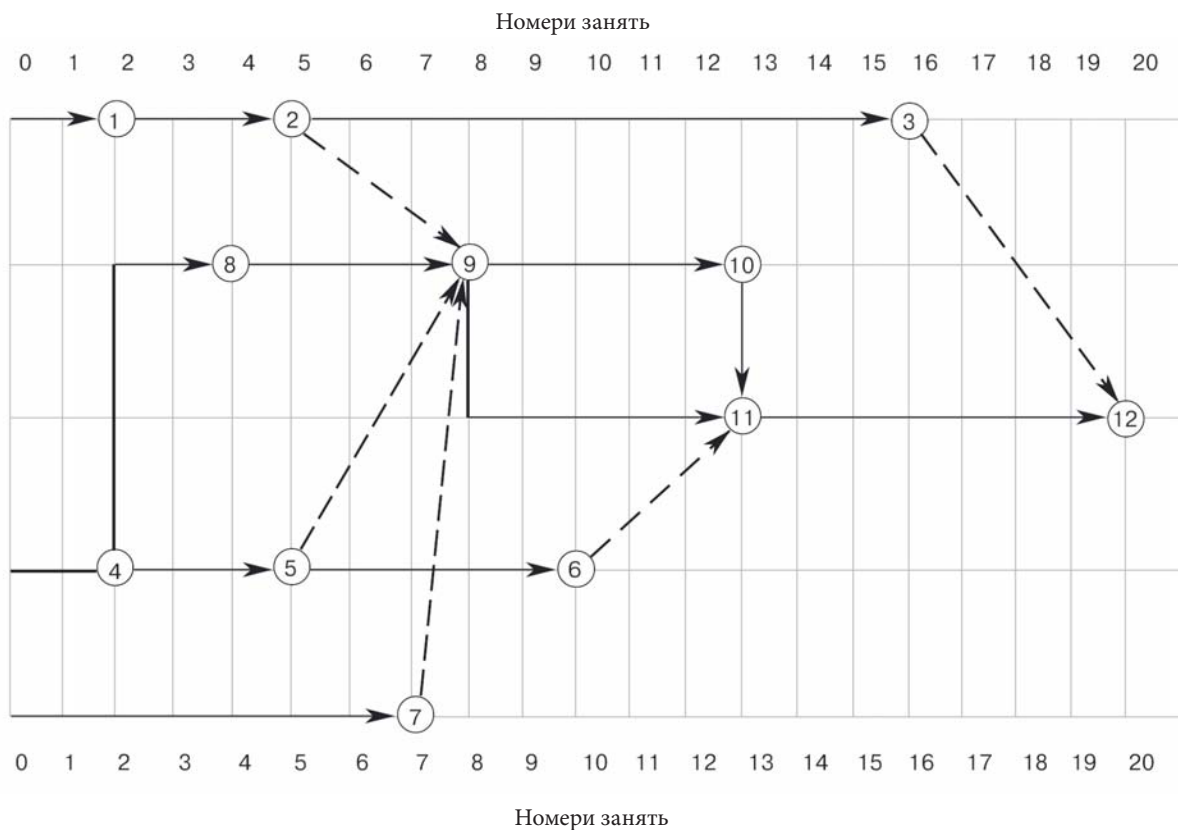
ше вивчили вправи, ніж юні гімнасти I і II груп. Відмінності в результатах навчання істотні ( $p < 0,001$ ) і на 91—99% пояснюються побудовою навчання і тренування юних гімнастів на основі аналізу моделей підготовки. Очевидно, що основою ефективного навчання рухам юних гімнастів на початковому етапі підготовки є реалізація задач навчання і тренування з урахуванням закономірностей процесів адаптації організму. Ефективність навчання збільшується якщо ураховується характер адаптивних реакцій, тобто якщо постановка задач навчання і тренування і їх реалізація здійснюються на основі інформаційних процесів протікання адаптивних реакцій організму юних гімнастів.

*2 дослід.* Задача — визначити ефективність різних варіантів побудови навчально-тренувального процесу на етапі базової підготовки юних гімнастів. У досліді взяли участь дві групи юних гімнастів 12—13 років. У I групі навчання рухам здійснювалося за допомогою методу підвідних вправ і розчленування, цілісного методу. У II групі навчання проводилося на основі отриманої інформації в результаті аналізу моделей процесу

Таблиця 5

Сітьове планування навчання і тренування юних гімнастів у місячному циклі на етапі початкової підготовки.  
Початкові дані

Шифр роботи	Вид роботи	Кількість тренувань	Номери тренувань	Показники контролю
0—1	Тренування, спрямовані на формування кумулятивного тренувального ефекту (КТЕ)	2	1, 2	подія 1 — після другого тренування знижується сума балів за рухові тести
1—2	Тренування, спрямовані на реалізацію КТЕ	3	3—5	подія 2 — після п'ятого тренування збільшення суми балів за рухові тести
2—3	Тренувальні заняття, що забезпечують високий рівень працездатності	10	6—15	подія 3 — сума балів за рухові тести оцінюється вище за середні значення
0—4	Тренувальні заняття, спрямовані на формування КТЕ силових навантажень	2	1, 2	подія 4 — зниження сили групи м'язів на 30—40 %
4—5	Тренувальні заняття, спрямовані на реалізацію КТЕ силових навантажень	3	3—5	подія 5 — збільшення сили групи м'язів на 60 %
5—6	Тренувальні заняття, що забезпечують збереження досягнутого рівня максимальної сили і збільшення швидкісної сили	5	6—10	подія 6 — збереження досягнутого рівня максимальної сили і збільшення швидкісної сили на 35 %
0—7	Тренувальні заняття, спрямовані на підвищення рівня спеціально-рухової підготовленості	7	1—7	подія 7 — підвищення рівня спеціально-рухової підготовленості юних гімнастів
4—8	Навчання початковим і кінцевим положенням руху, що вивчається	2	3, 4	подія 8 — оволодіння початковими і кінцевими положеннями
8—9	Навчання діям без яких неможливо виконати рух, що вивчається	4	5—8	подія 9 — вірогідність виконання вправ 80 %
9—10	Навчання умінням управляти рухами	5	9—13	подія 10 — підвищення рівня диференціювання
9—11	Навчання підвідним вправам	5	9—13	подія 11 — вірогідність виконання 80 %
11—12	Навчання вправі в цілому	7	14—20	подія 12 — вірогідність виконання 80 %



**Рис. 12 6.8.** Принциповий сітєвий масштабний графік навчання і тренування юних гімнастів 7—10 років у місячному циклі підготовки

Таблиця 6

Принципова схема програми тренувальних занять у місячному циклі на початковому етапі підготовки юних гімнастів

№№ занять	Задачі тренування	Зміст тренування (шифр роботи)	Спрямованість навантажень	Величина навантаження
1, 2	1. Підвищити рівень спеціально-рухової підготовленості. 2. Створити умови для формування КТЕ навантажень, направлених на збільшення сили і підвищення спеціальної працездатності. 3. Створити уявлення про техніку руху, що вивчається	1. СРП: робота 0—7	навантаження, що забезпечує оптимальні умови для навчання рухам	середнє
		2. СФП: робота 0—4. — комбінований метод розвитку сили	навантаження з періодом відновлення більше 24 годин	велике
		3. Бруси: робота 0—1.	навантаження, що забезпечує оптимальні умови для підвищення функціонального стану нервово-м'язової системи	мале
		4. Перекладина: — робота 0—1		велике
3, 4	1. Підвищити рівень спеціально-рухової підготовленості. 2. Створити умови для реалізації КТЕ навантажень, направлених на збільшення сили і підвищення працездатності. 3. Створити уявлення про техніку рухів, що вивчаються. 4. Навчити початковим і кінцевим положенням	1. СФП: робота 4—5 — комбінований метод розвитку сили	навантаження з періодом відновлення 24 години	середнє
		2. СРП: робота 0—7.	навантаження, що забезпечує оптимальні умови для навчання рухам	середнє
		3. Бруси: робота 4—8	навантаження, що забезпечує оптимальні умови для підвищення функціонального стану нервово-м'язової системи	велике

№№ занять	Задачі тренування	Зміст тренування (шифр роботи)	Спрямованість навантажень	Величина навантаження
		4. Перекладина: — робота 4—8	навантаження, що забезпечує оптимальні умови для навчання рухам	мале
		4. Перекладина: — робота 4—8	навантаження, що забезпечує оптимальні умови для навчання рухам	мале
5	1. Підвищити рівень СРП юних гімнастів. 2. Забезпечити умови для реалізації КТЕ силових навантажень. 3. Навчити діям без яких неможливо виконати рух, що вивчається	1. СФП: робота 4—5	навантаження з періодом відновлення 24 години	середнє
		2. СРП: робота 0—7	навантаження, що забезпечує оптимальні умови для навчання рухам	середнє
		3. Бруси: — робота 8—9; — робота 3—5	навантаження, що забезпечує оптимальні умови для підвищення функціонального стану нервово-м'язової системи	велике
		4. Перекладина: — робота 8—9	навантаження, що забезпечує оптимальні умови для навчання рухам	мале
6, 7	1. Підвищити рівень СРП юних гімнастів. 2. Забезпечити умови для збереження досягнутого рівня сили і збільшення швидкісної сили. 3. Навчити діям без яких неможливо виконати рух, що вивчається	1. СФП: робота 5—6	навантаження з періодом відновлення 24 години	мале
		2. СРП: робота 0—7	див. заняття № 5	середнє
		3. Бруси: — робота 2—3; — робота 8—9	див. заняття № 5	велике
		4. Перекладина: — робота 8—9	див. заняття № 5	середнє
1	2	3	4	5
8	1. Навчити діям без яких неможливо виконати рух, що вивчається. 2. Забезпечити умови необхідні для збереження досягнутого рівня сили і збільшення швидкісної сили	1. СФП: робота 5—6	див. заняття № 6	мале
		2. Перекладина: — робота 8—9; — робота 2—3	навантаження, що забезпечує оптимальні умови для навчання	середнє
		3. Бруси: — робота 8—9; — робота 2—3	навантаження, що забезпечують оптимальні умови для підвищення функціонального стану нервово-м'язової системи	велике
		4. Кільця: робота 2—3		середнє
		5. Акробатика: — робота 2—3		велике
9	1. Навчити умінням управляти рухами. 2. Навчити підвідним вправам	1. СФП: робота 5—6	див. заняття № 6	мале
		2. Перекладина: — робота 9—10; — робота 9—11	навантаження, що забезпечує оптимальні умови для навчання рухам	середнє
		3. Бруси: — робота 9—10; — робота 9—11; — робота 2—3	навантаження, що забезпечує оптимальні умови для підвищення функціонального стану нервово-м'язової системи	велике
		4. Кільця: робота 2—3		мале
		5. Акробатика: — робота 2—3		велике

№№ занять	Задачі тренування	Зміст тренування (шифр роботи)	Спрямованість навантажень	Величина навантаження
10	1. Навчити умінням управляти рухами. 2. Навчити підвідним вправам	1. СФП: робота 5—6.	див. заняття № 9	мале
		2. Бруси: — робота 9—10; — робота 9—11; — робота 2—3	навантаження, що забезпечує оптимальні умови для навчання рухам	середнє
		3. Перекладина: — робота 9—10; — робота 9—11	навантаження, що забезпечує оптимальні умови для підвищення функціонального стану нервово-м'язової системи	велике
		4. Акробатика:		середнє
11—12	1. Навчити умінням управляти рухами. 2. Навчити підвідним вправам. 3. Забезпечити умови необхідні для збереження досягнутого рівня працездатності	1. Перекладина: — робота 9—10; — робота 9—11	навантаження, що забезпечує оптимальні умови для навчання рухам	середнє
		2. Бруси: — робота 9—10; — робота 9—11; — робота 2—3	навантаження, що забезпечує оптимальні умови для підвищення функціонального стану нервово-м'язової системи	велике
		3. Акробатика: — робота 2—3.		середнє
13	1. Навчити умінням управляти рухами. 2. Навчити підвідним вправам. 3. Забезпечити умови, необхідні для збереження досягнутого рівня працездатності	1. Перекладина: — робота 9—10; — робота 9—11	див. заняття № 11,12	середнє
		2. Бруси: — робота 9—10; — робота 9—11; — робота 2—3	навантаження, що забезпечує оптимальні умови для підвищення функціонального стану нервово-м'язової системи	велике
		3. Кільця: робота 2—3		мале
		4. Акробатика: — робота 2—3		велике
14, 18, 19	1. Навчити вправі в цілому	1. Перекладина: — робота 11—12; — робота 2—3	див. заняття 13	середнє
		2. Бруси: — робота 11—12; — робота 2—3	див. заняття 13	велике
		3. Кільця: — робота 2—3	див. заняття 13	мале
		4. Акробатика: — робота 2—3	див. заняття 13	велике
15, 16, 17, 20	1. Навчити вправі в цілому	1. Бруси: — робота 11—12; — робота 2—3	навантаження, що забезпечує оптимальні умови для навчання рухам	середнє
		2. Перекладина: — робота 11—12; — робота 2—3	навантаження, що забезпечує оптимальні умови для підвищення функціонального стану нервово-м'язової системи	велике
		3. Акробатика: — робота 2—3		середнє

Таблиця 7

Результати впливу різних варіантів побудови навчально-тренувального процесу на навчання вправам на початковому етапі підготовки юних гімнастів (дослід 1)

Назва вправи	Вік, роки	I група n=12		II група n=12		III група n=12		Ступінь впливу чинника, %
		$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	
Стойка силою зігнувшись на голові і руках, кількість повторень	7—8	128	8	57	6	13	1	p<0,001; 91
Переворот убік, кількість повторень	7—8	77	8	43	8	12	1	p<0,001; 99,5
Переворот вперед з опорою головою і руками, кількість повторень	7—8	268	11	129	2	80	2,9	p<0,001; 99
Махом назад стойка на руках на брусах, кількість повторень	9—10	234	4	126	3	80	2,3	p<0,001; 99

навчання і тренування, розробленої принципової програми навчання і тренування в місячному циклі на етапі базової підготовки (див. табл. 9, рис. 13). Гімнасти 12—13 років навчалися: сальто під жердинами в упор, підйому махом назад в стойку (бруси), перевороту вперед — перемаху у вис зігнувшись — оберту вперед — викруту у вис. Реєструвалася кількість тренувань, необхідних для досягнення рівня навченості 80%.

У таблиці 10 представлені результати навчання рухам юних гімнастів. Юні гімнасти II групи вивчили вправи швидше ніж гімнасти I групи (p<0,001). Відмінності в результатах навчання на 75—91% пояснюються побудовою навчання і тренування юних гімнастів на основі аналізу моделей підготовки.

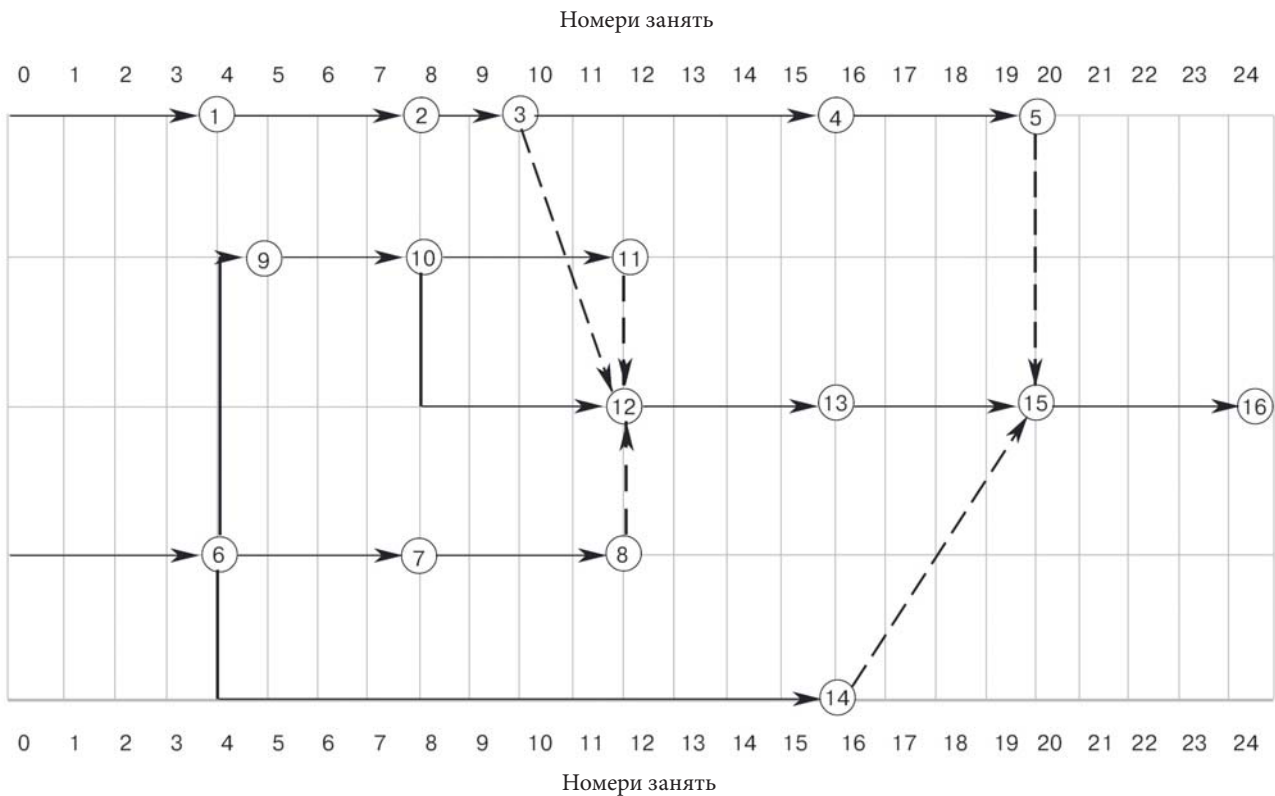
Вищевикладене дозволило зробити такі **ВИСНОВКИ:**

Таблиця 8

Сітьове планування навчання і тренування юних гімнастів у місячному циклі на етапі базової підготовки

Шифр роботи	Вид роботи	Кількість тренувань	Номери тренувань	Показники контролю
0—1	Тренування, спрямовані на формування КТЕ тренувальних навантажень	4	1—4	подія 1 — низький рівень працездатності, зниження якості виконання вправ.
1—2	Тренування, спрямовані на реалізацію КТЕ тренувальних навантажень	4	5—8	подія 2 — підвищення працездатності, підвищення якості виконання вправ.
2—3	Тренування, спрямовані на реалізацію КТЕ тренувальних навантажень	2	9, 10	подія 3 — високий рівень працездатності.
3—4	Тренування, що забезпечують збереження високого рівня працездатності	6	11—16	подія 4 — високий рівень працездатності. Індексова оцінка ортостатичної проби знаходиться в зоні вище за середні значення.
4—5	Тренування, спрямовані на формування КТЕ тренувальних навантажень	4	17—20	подія 5 — низький рівень працездатності. Збільшення індексної оцінки на 30%. Зменшення суми балів на 20—25%.
0—6	Тренування, спрямовані на формування КТЕ силових навантажень	4	1—4	подія 6 — зниження сили на 30—40%.
6—7	Тренування, спрямовані на реалізацію КТЕ силових навантажень	4	5—8	подія 7 — підвищення сили на 20—30%.
7—8	Тренування, що забезпечують збереження досягнутого рівня розвитку максимальної сили і збільшення швидкісної сили	4	9—12	подія 8 — підвищення сили на 30—40 %, збільшення швидкісної сили на 20 %.
6—9	Навчання початковим і кінцевим положенням	2	4, 5	подія 9 — оволодіння початковими і кінцевими положеннями.
9—10	Навчання діям без яких неможливо виконати рух, що вивчається	4	5—8	подія 10 — оволодіння дією.
10—11	Навчання умінням управляти рухами	4	9—12	подія 11 — підвищення рівня диференціювання.
10—12	Навчання підвідним вправам	4	9—12	подія 12 — вірогідність виконання підвідних вправ 80 %.
12—13	Навчання вправі в цілому	4	13—16	подія 13 — вірогідність виконання 80 %.
6—14	Підвищення якості виконання вправ	12	5—16	подія 14 — виконання вправ на 9 балів.





**Рис. 13.** Принциповий сітєвий масштабний графік навчання і тренування юних гімнастів 11–13 років у місячному циклі підготовки

Таблиця 9

*Принципова схема програми тренувальних занять у місячному циклі на етапі базової підготовки юних гімнастів*

№№ занять	Завдання тренування	Зміст тренування (шифр роботи)	Спрямованість навантажень	Величина навантаження
1–3	1. Створити умови для формування КТЕ об'ємних навантажень. 2. Створити умови для формування КТЕ силових навантажень. 3. Створити уявлення про техніку рухів, що вивчаються	1. Бруси: робота 0–1	навантаження, що забезпечує оптимальні умови для підвищення функціонального стану нервово-м'язової системи	середнє
		2. СФП: робота 0–6 — комбінований метод розвитку сили	навантаження з періодом відновлення більше 24 годин	велике
		3. Опорний стрибок:	див. перший снаряд	мале
		4. Перекладина: — робота 0–1		велике
4	Задачі ті самі, що і в заняттях № 1–3. 1. Навчити початковим і кінцевим положенням	1. Бруси: — робота 6–9; — робота 0–1	навантаження, що забезпечує оптимальні умови для навчання рухам	середнє
		2. СФП: робота 0–6	див. заняття № 1–3	велике
		3. Опорний стрибок	навантаження, що забезпечує оптимальні умови для підвищення функціонального стану нервово-м'язової системи	мале
		4. Перекладина: — робота 6–9; — робота 0–1		велике

Продовження таблиці 9

№№ занять	Завдання тренування	Зміст тренування (шифр роботи)	Спрямованість навантажень	Величина навантаження
5	1. Забезпечити умови для реалізації КТЕ об'ємних навантажень	1. СФП: робота 6—7	навантаження з періодом відновлення більше 24 годин	середнє
	2. Забезпечити умови для реалізації КТЕ силових навантажень.	2. Бруси: — робота 6—9; — робота 9—10	навантаження, що забезпечує оптимальні умови для навчання рухам	мале
	3. Навчити початковим і кінцевим положенням.	3. Перекладина: — робота 6—9; — робота 9—10		мале
	4. Навчити діям без яких неможливо виконати рух, що вивчається			
6—8	Задачі ті самі, що і в занятті № 5.	1. СФП: робота 6—7	див. заняття № 5	середнє
		2. Бруси: — робота 9—10; — робота 6—14	див. заняття № 5	мале
		3. Перекладина: — робота 6—9; — робота 9—10	див. заняття № 5	мале
9, 10	1. Навчити умінням управляти рухами. 2. Навчити підвідним вправам	1. СФП: робота 7—8	навантаження з періодом відновлення 24 години	мале
		2. Бруси: — робота 10—11; — робота 10—12; — робота 6—14	див. заняття № 5	середнє
		3. Перекладина: — робота 10—11; — робота 10—12; — робота 6—14	навантаження, що забезпечує оптимальні умови для підвищення функціонального стану нервово-м'язової системи	велике
		4. Опорний стрибок		мале
		5. Кінь: робота 6—14		середнє
11	1. Навчити умінням управляти рухами. 2. Навчити підвідним вправам. 3. Підвищити якість виконання вправ	1. СФП: робота 7—8	див. заняття № 9, 10	мале
		2. Перекладина: — робота 10—11; — робота 10—12; — робота 6—14	навантаження, що забезпечує оптимальні умови для навчання рухам	середнє
		3. Бруси: — робота 10—11; — робота 10—12	навантаження, що забезпечує оптимальні умови для підвищення функціонального стану нервово-м'язової системи	велике
		4. Акробатика		середнє
		5. Кінь		велике
12	Задачі ті самі, що і в занятті №11	1. СФП: робота 7—8	див. заняття № 11	мале
		2. Перекладина: — робота 10—11; — робота 10—12; — робота 6—14	див. заняття № 11	середнє
		3. Бруси: — робота 10—11; — робота 10—12	див. заняття №11	велике
		4. Опорний стрибок	див. заняття № 11	мале
		5. Кінь	див. заняття № 11	середнє

№№ занять	Завдання тренування	Зміст тренування (шифр роботи)	Спрямованість навантажень	Величина навантаження
13, 14	1. Навчити вправі в цілому	1. Перекладина: — робота 12—13; — робота 6—14	див. заняття № 12	середнє
		2. Бруси: — робота 12—13; — робота 6—14	див. заняття № 12	велике
		3. Опорний стрибок	див. заняття № 12	мале
		4. Кінь	див. заняття № 12	середнє
15.	1. Навчити вправі в цілому	1. Бруси: — робота 12—13; — робота 6—14	навантаження, що забезпечує оптимальні умови для навчання рухам	середнє
		2. Перекладина: — робота 12—13; — робота 6—14	навантаження, що забезпечує оптимальні умови для підвищення функціонального стану нервово-м'язової системи	велике
		3. Акробатика		середнє
		4. Кінь		велике
16	1. Навчити вправі в цілому	1. Бруси: — робота 12—13; — робота 6—14	див. заняття № 15	середнє
		2. Перекладина: — робота 12—13; — робота 6—14;	див. заняття № 15	велике
		3. Опорний стрибок	див. заняття № 15	мале
		4. Кінь	див. заняття № 15	середнє
17—20	1. Навчити вправі в цілому. 2. Забезпечити умови для формування КТЕ об'ємних навантажень	1. Кінь	навантаження, що забезпечує оптимальні умови для підвищення функціонального стану серцево-судинної системи	середнє
		2. Перекладина: — робота 13—15		велике
		3. Акробатика		середнє
		4. Бруси: — робота 13—15		велике
21—24	1. Навчити вправі в цілому. 2. Забезпечити умови для реалізації КТЕ об'ємних навантажень	1. Кінь	див. заняття № 17—20	середнє
		2. Перекладина: — робота 15—16	див. заняття № 17—20	велике
		3. Бруси: — робота 15—16	див. заняття № 17—20	середнє

1. Аналіз моделей процесу підготовки дає можливість отримати інформацію про раціональну побудову навчання і тренування юних гімнастів. Процеси розвитку сили, підвищення працездатності, рівня спеціально-рухової підготовленості, рівня навченості рухам, а також підвищення якості виконання вправ описуються сукупністю моделей.

2. Побудова навчання і тренування на основі інформаційних моделей дозволяє інтенсифікувати процес підготовки, підвищити ефективність управління навчанням.

3. Декомпозиція задач навчання і тренування на основі інформаційних процесів протікання адаптивних реакцій організму підвищує пропускну спроможність засвоєння рухового матеріалу юними гімнастами 7—13 років.

#### Список літератури

1. Анохин П.К. Системные механизмы высшей нервной деятельности: Избранные труды / Анохин П.К. — М.; Наука, 1979. — С. 14—100, С. 353—366.

Результати впливу різних варіантів побудови навчально-тренувального процесу на навчання вправам на етапі базової підготовки юних гімнастів (дослід 2)

Назва вправи	Вік, роки	I група n=12		II група n=12		Різниця, достовірність відмінності, ступінь впливу чинника, %
		$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	
Сальто під жердинами в упор, кількість повторень	12	29	0,9	18	0,8	-11, p<0,001; 91
Під'йом махом назад у стійку, кількість повторень	12	44	4,5	19	0,4	-25, p<0,01; 75
Переворот вперед — перемах у вис зігнувшись — оберт вперед — викрут у вис, кількість повторень	12	158	9,8	75	5,6	-83, p<0,001; 84

- Бейли Н. Математика в биологии и медицине / Бейли Н. — М.: Мир, 1970. — 326 с.
- Бернштейн Н.А. Очерки по физиологии движений и физиологии активности / Бернштейн Н.А. — М.: Медицина, 1966. — 350 с.
- Беспалько В.П. Программированное обучение: дидактические основы / Беспалько В.П. — М.: Высшая школа, 1970. — 300 с.
- Буш Р. Стохастические модели обучаемости / Буш Р., Мостеллер Ф.. — М.: Изд. иностранная литература, 1962.
- Вайцеховский С.М. Контроль за динамикой специальной силовой подготовленности квалифицированных пловцов / Вайцеховский С.М., Сайгин М.И. // Теория и практика физ.культуры. — 1984 — №. 6. — С. 7—10.
- Вайцеховский С.М. О взаимосвязи силовой и технико-тактической подготовки пловцов / Вайцеховский С.М., Сайгин М.И., Липский Е.В. // Теория и практика физ.культуры. — 1985. — № 3. — С. 5—7.
- Верхошанский Ю.В. Основы специальной физической подготовки спортсменов / Верхошанский Ю.В. — М.: Физкультура и спорт, 1988. — 331 с.
- Гавердовский Ю.К. Сложные гимнастические упражнения и обучения им: Автореферат дис. ... доктора пед. наук: 13.00.04 / Гавердовский Ю.К.. — М.: ГЦОЛИФК, 1986. — 33 с.
- Гавердовский Ю.К. О каузальной структуре спортивных движений / Гавердовский Ю.К. // Теория и практика физ. культуры. — 2003. — № 2. — С. 14—19.
- Гавердовский Ю.К. Обучение спортивным упражнениям. Биомеханика. Методология. Дидактика. — М.: Физкультура и спорт, 2007. — 912 с.
- Гибадуллин И.Г. Зависимость спортивного результата от показателей общей и специальной физической подготовленности юных биатлонистов / Гибадуллин И.Г. // Теория и практика физической культуры. — 1984. — № 3. — С. 30—32.
- Джунейд Башир Абдулла Зависимость квалификации и спортивных результатов юных гимнастов от силовых и релаксационных характеристик мышц и методика их развития: Дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Джунейд Башир Абдулла. — Л.: 1984. — 137 с.
- Друзь В.А. Моделирование процесса спортивной тренировки / Друзь В.А.. — Киев: Здоров'я, 1976. — 96 с.
- Друзь В.А. Спортивная тренировка и организм / Друзь В.А. — Киев, Здоров'я, 1980. — 125 с.
- Дьячков В.М. Методы совершенствования в технике движений квалифицированных спортсменов / Дьячков В.М. // Пути совершенствования спортивного мастерства. — М.: Физкультура и спорт, 1966. — С. 3—22.
- Защиорский В.М. Кибернетика, математика, спорт / Защиорский В.М. — М.: Физкультура и спорт, 1969. — 199 с.
- Казарян Ф.Г. Особенности возрастной динамики мышечной силы и проблема рационализации силовой подготовки в школьном возрасте: Дис. ... доктора пед. наук: 13.00.04 / Казарян Ф.Г.. — Ереван, 1975. — 370 с.
- Кириллов В.Е. Базовая техническая подготовка гимнастов 9—12 лет: Автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Кириллов В.Е. — М., 1983. — 24 с.
- Кирьянов Ю.А. Обучение гимнастов сложным маховым упражнениям на основе рационального построения их двигательной структуры: Автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04/ Кирьянов Ю.А. — М., 1986. — 23 с.
- Леводянский И.М. Средства и методы воспитания физических качеств юных гимнастов на этапе начальной специализированной подготовки: Дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04/ Леводянский И.М. — Л.: 1982. — 145 с.
- Мазниченко В.Д. Обучение движениям / Мазниченко В.Д. // Теория и методика физического воспитания: Учебник для институтов физи-

- ческой культуры. — М.: Физкультура и спорт, 1976. — Т. I. — Гл. VII. — С. 166—167.
23. Менхин Ю.В. Силовая подготовка гимнастов / Менхин Ю.В. — М.: Физкультура и спорт, 1969. — 87 с.
  24. Менхин А.В. Методика обучения гимнастическим упражнениям / Менхин А.В., Шлемин А.М. // Гимнастика: Учебник для институтов физ. культуры. — М.: Физкультура и спорт, 1979. — Гл. 4. — С. 45—47.
  25. Менхин Ю.В. Принцип сопряженности в тренировке гимнастов / Менхин Ю.В. // Теория и практика физ. культуры. — 1985. — № 9. — С. 5.
  26. Новаковская Хелена. Оценка способностей к освоению гимнастических упражнений мальчиков 6—7 лет: Дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04/ Новаковская Хелена. — М., 1984.
  27. Орлов А.К. Математическое моделирование некоторых сторон процесса обучения физическим упражнениям (на основе стохастической модели Буша и Мостеллера): Автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04/ Орлов А.К. — М.: 1969. — 24 с.
  28. Плохинский Н.А. Биометрия/ Плохинский Н.А. — М.: Изд. МГУ, 1970. — 367 с.
  29. Пуни А.Ц. Об активной роли представлений в процессе овладения двигательными навыками / Пуни А.Ц. // Теория и практика физ. культуры. — 1947. — № 9. — С. 417—423.
  30. Сон А.М. Исследование эффективности сочетания средств физической и технической подготовки и режима тренировочных занятий юных гимнастов: Дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04/ Сон А.М. — М.: 1976. — 154 с.
  31. Фарфель В.С. Управление движениями в спорте / Фарфель В.С. — М.: Физкультура и спорт, 1975. — 226 с.
  32. Худолей О.Н. Исследование эффективности обучения гимнастическим упражнениям юных гимнастов 8—10 лет на фоне больших и средних нагрузок / Худолей О.Н., Шлемин А.М. // Теория и практика физ. культуры. — 1981. — № 2. — С. 33—35.
  33. Худолей О.Н. Эффективность обучения гимнастическим упражнениям детей 8—10 лет при различных режимах тренировочных занятий: Автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04/ Худолей О.Н. — М.: НИИ ФДиП АПН СССР, 1983. — 23 с.
  34. Худолей О.Н. Влияние показателей управления движениями и сенсомоторики на обучение упражнениям гимнастов 8—10 лет / Худолей О.Н. // Физическое воспитание детей и молодежи. — Киев: Здоров'я, 1984. — С. 32—33.
  35. Худолей О.Н. Эффективность обучения движениям гимнастов 8—10 лет при различном чередовании нагрузок / Худолей О.Н. // Теория и практика физ. культуры. — 1985. — № 1. — С. 25.
  36. Шлемин А.М. Исследование процесса формирования двигательной функции у детей и подростков (на материале гимнастики): Дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.04 / Шлемин А.М. — М.: 1968.
  37. Шлемин А.М. О значении умений управлять своими движениями в формировании двигательной функции у детей и подростков / Шлемин А.М. // Материалы IV научной конференции по физическому воспитанию детей и подростков. — М.: 1968. — С. 164—166.
  38. Шлемин А.М. О способности восприятия длительности движений при обучении юных гимнастов / Шлемин А.М. // Теория и практика физ. культуры. — 1967. — № 8. — С. 29—32.
  39. Шлемин А.М. Система подготовки юных гимнастов: Методическое пособие для студентов ГЦОЛИФКа / Шлемин А.М., Петров П.К. — М., 1977. — 97 с.
  40. Шлемин А.М. Физическая подготовка / Шлемин А.М. // Юный гимнаст. — М.: Физкультура и спорт, 1973. — С. 91—101, 233—241.
  41. Шлемин А.М. Юный гимнаст / Шлемин А.М. — М.: Физкультура и спорт, 1973. — 376 с.
  42. Янанис С.В. Обучение движениям / Янанис С.В. // Теория и методика физического воспитания: Учебник для учащихся средних физкультурных учебных заведений. — М.: Физкультура и спорт, 1969. — Гл. V. — С. 99—106.

*Надійшла до редакції 05.03.2011 р.*

**Худолей О.Н., Ермаков С.С.** Закономерности процесса обучения юных гимнастов.

В статье на основе моделирования определены закономерности размещения средств преимущественной направленности в период обучения движениям юных гимнастов.

**Ключевые слова:** юные гимнасты, моделирование, обучение.

**Khudolii O.N., Yermakov S.S.** Conformities to law of process of educating of young gymnasts.

In the article on the basis of design certain conformities to law of placing of facilities of primary orientation in the period of educating to motions of young gymnasts.

**Keywords:** young gymnasts, design, educating.