

МІНІСТЕРСТВО МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ

Факультет магістратури, заочного навчання та підвищення кваліфікації
Кафедра лижних видів спорту, велоспорту та туризму

ЧОРНИЙ АРТУР СЕРГІЙОВИЧ

**ВДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ ПІДГОТОВКИ
ЛИЖНИКІВ-ГОНЩИКІВ В УМОВАХ СЕРЕДНЬОГІР'Я**

Кваліфікаційна робота

освітній рівень	другий (магістерський) рівень <i>(назва освітнього рівня)</i>
галузь знань	01 Освіта / Педагогіка <i>(шифр і назва галузі знань)</i>
спеціальність	017 – Фізична культура і спорт <i>(код і назва спеціальності)</i>
Спеціалізація	Тренувальна діяльність в обраному виді спорту (лижні перегони) <i>(назва спеціалізації)</i>

Науковий керівник: Гриньова Тетяна Іванівна кандидат з фізичного виховання і спорту, доцент

АНОТАЦІЯ
кваліфікаційної роботи

ЧОРНИЙ АРТУР СЕРГІЙОВИЧ

ВДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ ПІДГОТОВКИ
ЛИЖНИКІВ-ГОНЩИКІВ В УМОВАХ СЕРЕДНЬОГІР'Я

Актуальність дослідження. Лижний спорт в Україні займає важливе місце серед найпопулярніших і найбільш доступних видів спорту. Для досягнення високих результатів у підготовці спортсменів необхідно впроваджувати сучасні методи і підходи, що забезпечують ефективність тренувального процесу. Одним із таких прогресивних способів є організація тренувань у середньогірських регіонах. Цей метод широко застосовується не лише для лижників, а й для спортсменів з різних видів спорту, включаючи легкоатлетів, плавців, борців, велосипедистів та представників зимових дисциплін.

Підготовка спортсменів у гірських умовах пов'язана з багатьма визначними спортивними здобутками, особливо в циклічних видах спорту. Зазвичай такі тренування спрямовані на покращення результатів у змаганнях після повернення до звичних рівнинних умов. У практиці спорту неодноразово зустрічаються приклади, коли окремі видатні атлети або цілі команди, які проходили тренувальні збори в середньогірських регіонах як під час підготовчого періоду, так і безпосередньо перед важливими стартами, досягали помітних успіхів.

Країни, що є лідерами в лижному спорті, спеціально обладнують середньогірські бази для тренувань. Сучасні спортивні комплекси та якісні лижні траси дозволяють спортсменам ефективно тренуватися на снігу як у літній, так і в осінній періоди, значно збільшуючи обсяг тренувальних навантажень. Це сприяє високим результатам на різноманітних змаганнях і олімпіадах. Україна також прагне підвищити свої досягнення в лижному спорті, тому перед тренерами стоїть завдання вдосконалення підготовки спортсменів, впровадження сучасних методик, зокрема тренувань у середньогір'ї.

У західній частині України, зокрема в Карпатах, створено сприятливі умови для тренувань лижників у середньогірських умовах. Функціонують спеціалізовані центри та спортивні бази, зростає кількість спортсменів, які прагнуть до професійної підготовки. Вищезазначені чинники формують попит на кваліфікованих фахівців, здатних готувати спортсменів для змагань різного рівня. Хоча світова практика гірських тренувань має тривалу історію, в питаннях підготовки лижників у середньогір'ї залишається багато невирішених аспектів, що і визначає актуальність даного дослідження.

Мета дослідження - виявити вплив тренувального процесу в умовах середньогір'я на спортивні результати лижників-гонщиків.

Завдання дослідження:

1) Провести аналіз науково-методичної літератури з питань впливу умов середньогір'я на процес тренування лижників-гонщиків та виявити особливості організації і проведення тренувальної роботи в таких умовах;

2) Розробити експериментальну методику тренувань лижників-гонщиків адаптовану до умов середньогір'я;

3) Експериментально обґрунтувати вплив тренувального процесу в середньогір'ї на спортивні результати лижників-гонщиків.

Матеріал і методи дослідження. Дослідження реалізовувалося на базі Західного реабілітаційно-спортивного центру НКСІУ з участю 20 спортсменів віком 19–21 рік, які мали спортивну кваліфікацію на рівні КМС–МС та були поділені на контрольну і експериментальну групи по десять осіб у кожній. Були використані наступні методи дослідження: аналіз науково-методичної літератури, педагогічні методи дослідження, методи математичної статистики.

Наукова новизна роботи полягає в тому, що удосконалено методику тренувального процесу лижників-гонщиків в умовах середньогір'я шляхом включення цілеспрямованого комплексу координаційно-технічних вправ та систематичного використання лижеролерів у структурі ранкової розминки, що сприяло покращенню технічної підготовленості та загальної працездатності спортсменів.

Теоретична значущість роботи визначається тими новими знаннями, які отримано в результаті дослідження. Отримані результати дають змогу розширити уявлення про можливість використання тренувальних занять в умовах середньогір'я для підвищення працездатності та спортивних результатів лижників-гонщиків на рівні моря.

Практична значущість роботи полягає в тому, що розроблену методіку підготовки висококваліфікованих лижників-гонщиків в умовах середньогір'я до основних змагань можна використати у спортивному тренуванні спортсменів різної кваліфікації, а також тренерам під час планування та організації тренувального процесу.

Результати. У ході магістерського дослідження було проведено педагогічний експеримент, спрямований на визначення впливу тренувального процесу в умовах середньогір'я на фізичну, спеціальну та функціональну підготовленість лижників-гонщиків.

Обидві групи проходили тренувальний збір в умовах помірної природної гіпоксії, однак у експериментальній групі застосовувалася удосконалена тренувальна методика. У її основу було покладено раціональне поєднання інтервальної, повторної та кругової роботи на витривалість, систематичне застосування лижеролерів у ранкових тренуваннях та включення комплексу спеціальних вправ на рівновагу, координацію та техніку пересування. Крім того, враховувалися фази акліматизації до середньогір'я, контроль інтенсивності здійснювався за частотою серцевих скорочень, а під час занять використовувалися спеціальні підйоми на лижеролерах без допомоги рук або ніг як засіб розвитку силової витривалості. Загальний тренувальний обсяг експериментальної групи протягом тритижневого збору становив 615,5 км, виконаних за 18 тренувальних днів і 28 занять, що забезпечило достатній рівень фізіологічного навантаження в умовах зниженого парціального тиску кисню.

Аналіз результатів педагогічного тестування показав наявність суттєвих міжгрупових відмінностей після завершення експериментального періоду. Найбільш показовим для оцінки загальної та спеціальної витривалості був тест

бігу на 3000 метрів. У спортсменів експериментальної групи час подолання дистанції скоротився на 64,5 секунди (з $605,2 \pm 9,57$ с до $540,7 \pm 8,34$ с), тоді як у контрольній групі зміни були менш вираженими. Міжгрупова різниця після експерименту становила 39,7 секунди на користь експериментальної групи і була статистично достовірною ($t=3,28$; $p<0,01$), що свідчить про позитивний вплив тренувань у середньогір'ї на розвиток витривалості лижників-гонщиків.

Високий рівень ефективності експериментальної методики також був підтверджений результатами тестів підйому на лижеролерах. У підйомі без допомоги ніг на 100 метрів спортсмени експериментальної групи показали значно кращий час ($18,19 \pm 0,68$ с проти $20,96 \pm 0,31$ с у контрольній), а різниця в 2,77 секунди виявилася статистично достовірною ($t=3,71$; $p<0,01$). У підйомі без допомоги рук різниця становила 1,41 секунди ($22,26 \pm 0,68$ с проти $23,67 \pm 0,73$ с), що також підтверджено достовірністю на рівні $p<0,01$.

Ці результати свідчать про покращення спеціальної силової витривалості та технічної майстерності пересування.

Значні зміни були зафіксовані й у показниках швидкісно-силової підготовки. Так, у десятерному стрибку з місця експериментальна група продемонструвала результат $30,6 \pm 0,59$ м, тоді як контрольна — $28,2 \pm 0,61$ м. Різниця у 2,4 м мала статистичну достовірність ($t=2,83$; $p<0,01$), що свідчить про ефективність застосованих вправ щодо розвитку вибухової сили та координаційних здібностей.

Під час подолання дистанції 10 км на лижеролерах ковзанярським стилем експериментальна група скоротила час на 0,88 хвилини, тоді як у контрольній групі зміни становили лише 0,21 хвилини. Виявлені відмінності мали тенденцію на користь експериментальної групи, проте не досягли статистичної значущості ($p=0,18$), що частково може пояснюватися високою варіативністю результатів на цій дистанції.

Важливою частиною експерименту була оцінка функціональних можливостей спортсменів. Після завершення збору в експериментальній групі зафіксовано підвищення життєвої ємності легень до $5,81 \pm 0,10$ л, що на 0,46 л

вище порівняно з контрольною групою ($5,35 \pm 0,10$ л), причому різниця була достовірною ($t=3,29$; $p<0,01$). Покращення проби Штанге ($78,8 \pm 2,1$ с проти $71,6 \pm 2,2$ с; $p<0,05$) та проби Генче ($61,6 \pm 2,8$ с проти $52,1 \pm 2,5$ с; $p<0,05$) свідчить про зростання толерантності до гіпоксії та підвищення функціональної стійкості дихального апарату. Паралельне зниження індексу Робінсона з $90,7 \pm 0,69$ до $87,9 \pm 0,8$ ($p<0,05$) характеризує покращення економічності серцево-судинної системи під час фізичних навантажень.

Висновки. Результати дослідження дозволяють констатувати, що удосконалена методика тренувального процесу в умовах середньогір'я сприяла значному покращенню загальної та спеціальної фізичної підготовленості, функціонального стану та технічної майстерності лижників-гонщиків експериментальної групи. Достовірні зміни зафіксовані у розвитку витривалості, силової витривалості, вибухової сили та дихальної функції, тоді як у контрольній групі подібні зміни були менш вираженими або статистично незначущими. Отримані результати підтверджують доцільність використання природної гіпоксії середньогір'я для підвищення спортивної працездатності лижників-гонщиків під час підготовчого періоду.

Ключові слова: лижники-гонщики; середньогір'я; гіпоксія; тренувальний процес; витривалість; силова витривалість; вибухова сила; координація; функціональні показники; лижоролери; педагогічний експеримент; спортивна підготовка; адаптація; фізична працездатність.

ABSTRACT

of qualifying work

CHORNYI ARTUR

IMPROVEMENT OF TRAINING METHODS OF CROSS-COUNTRY SKIERS AT THE MID-MOUNTAIN CONDITIONS

Relevance of the study. Skiing occupies an important place among the most popular and accessible sports in Ukraine. To achieve high results in training athletes, it is necessary to implement modern methods and approaches that ensure the effectiveness of the training process. One such progressive method is the organization of training in mid-mountain regions. This method is widely used not only for skiers but also for athletes from various sports, including track and field athletes, swimmers, wrestlers, cyclists, and winter sports athletes.

Training athletes in mountainous conditions is associated with many outstanding sporting achievements, especially in cyclic sports. Usually, such training is aimed at improving results in competitions after returning to familiar flat conditions. In sports practice, there are many examples of individual outstanding athletes or entire teams who have achieved remarkable success after training in mid-mountain regions, both during the preparatory period and immediately before important competitions.

Countries that are leaders in skiing specially equip mid-mountain bases for training. Modern sports complexes and high-quality ski trails allow athletes to train effectively on snow in both summer and autumn, significantly increasing the volume of training loads. This contributes to high results in various competitions and Olympic Games. Ukraine also strives to improve its achievements in skiing, so coaches are tasked with improving the training of athletes and introducing modern methods, in particular training in the mid-mountain range.

In the western part of Ukraine, particularly in the Carpathians, favorable conditions have been created for skiers to train in mid-mountain conditions. Specialized centers and sports bases are in operation, and the number of athletes

seeking professional training is growing. The above factors create demand for qualified specialists capable of preparing athletes for competitions at various levels. Although mountain training has a long history worldwide, there are still many unresolved issues regarding the training of skiers in mid-mountain conditions, which determines the relevance of this study.

The purpose of the study is to identify the impact of the training process in mid-mountain conditions on the sports results of ski racers.

Research objectives:

1) To analyze scientific and methodological literature on the impact of mid-mountain conditions on the training process of ski racers and to identify the peculiarities of organizing and conducting training in such conditions;

2) To develop an experimental training methodology for cross-country skiers adapted to mid-mountain conditions;

3) To experimentally substantiate the impact of the training process in mid-mountain conditions on the athletic performance of cross-country skiers.

Research materials and methods. The study was conducted at the Western Rehabilitation and Sports Center of the National Sports and Physical Culture Institute with the participation of 20 athletes aged 19–21 who had sports qualifications at the CMS–MS level and were divided into control and experimental groups of ten people each. The following research methods were used: analysis of scientific and methodological literature, pedagogical research methods, and methods of mathematical statistics.

The scientific novelty of the work lies in the fact that the methodology of the training process for cross-country skiers in mid-mountain conditions has been improved by including a targeted set of coordination and technical exercises and the systematic use of roller skis in the structure of the morning warm-up, which contributed to the improvement of the technical preparedness and overall performance of the athletes.

The theoretical significance of the work is determined by the new knowledge obtained as a result of the research. The results obtained make it possible to expand the

understanding of the possibility of using training sessions in mid-mountain conditions to improve the performance and sports results of ski racers at sea level.

The practical significance of the work lies in the fact that the developed methodology for training highly qualified ski racers in mid-mountain conditions for major competitions can be used in the sports training of athletes of various qualifications, as well as by coaches when planning and organizing the training process.

Results. During the master's research, a pedagogical experiment was conducted to determine the impact of the training process in mid-mountain conditions on the physical, special, and functional preparedness of ski racers.

Both groups underwent training in conditions of moderate natural hypoxia, but the experimental group used an improved training method. It was based on a rational combination of interval, repetitive, and circuit training for endurance, the systematic use of roller skis in morning training sessions, and the inclusion of a set of special exercises for balance, coordination, and movement technique. In addition, the phases of acclimatization to the mid-mountains were taken into account, the intensity was controlled by heart rate, and during the training sessions, special lifts on roller skis without the use of hands or feet were used as a means of developing strength endurance. The total training volume of the experimental group during the three-week training camp was 615.5 km, completed in 18 training days and 28 sessions, which ensured a sufficient level of physiological load in conditions of reduced partial oxygen pressure.

Analysis of the results of pedagogical testing showed significant intergroup differences after the end of the experimental period. The most indicative test for assessing general and specific endurance was the 3000-meter run. The athletes in the experimental group reduced their time by 64.5 seconds (from 605.2 ± 9.57 s to 540.7 ± 8.34 s), while the changes in the control group were less pronounced. The intergroup difference after the experiment was 39.7 seconds in favor of the experimental group and was statistically significant ($t=3.28$; $p<0.01$), indicating a positive effect of training in the mid-mountains on the development of endurance in cross-country skiers.

The high level of effectiveness of the experimental technique was also confirmed by the results of roller ski climbing tests. In the 100-meter climb without the use of legs, the athletes in the experimental group showed significantly better times (18.19 ± 0.68 s vs. 20.96 ± 0.31 s in the control group), and the difference of 2.77 seconds was statistically significant ($t=3.71$; $p<0.01$). In climbing without the help of hands, the difference was 1.41 seconds (22.26 ± 0.68 s vs. 23.67 ± 0.73 s), which was also confirmed by significance at the level of $p<0.01$.

These results indicate an improvement in special strength endurance and technical mobility skills.

Significant changes were also recorded in speed and strength training indicators. Thus, in the standing long jump, the experimental group demonstrated a result of 30.6 ± 0.59 m, while the control group demonstrated a result of 28.2 ± 0.61 m. The difference of 2.4 m was statistically significant ($t=2.83$; $p<0.01$), which indicates the effectiveness of the exercises used to develop explosive strength and coordination skills.

When covering a distance of 10 km on roller skis using the skating style, the experimental group reduced the time by 0.88 minutes, while in the control group the change was only 0.21 minutes. The differences found tended to favor the experimental group, but did not reach statistical significance ($p=0.18$), which can be partly explained by the high variability of results at this distance.

An important part of the experiment was the assessment of the functional capabilities of athletes. After the completion of the collection, the experimental group showed an increase in vital lung capacity to 5.81 ± 0.10 L, which is 0.46 L higher than the control group (5.35 ± 0.10 L), and the difference was significant ($t=3.29$; $p<0.01$). Improvements in the Stange test (78.8 ± 2.1 s vs. 71.6 ± 2.2 s; $p<0.05$) and the Genche test (61.6 ± 2.8 s vs. 52.1 ± 2.5 s; $p<0.05$) indicates an increase in tolerance to hypoxia and an increase in the functional stability of the respiratory system. A parallel decrease in the Robinson index from 90.7 ± 0.69 to 87.9 ± 0.8 ($p<0.05$) characterizes an improvement in the efficiency of the cardiovascular system during physical exertion.

Conclusions. The results of the study allow us to conclude that the improved training methodology in mid-mountain conditions contributed to a significant improvement in the general and specific physical fitness, functional condition, and technical skills of the skiers in the experimental group. Significant changes were recorded in the development of endurance, strength endurance, explosive power, and respiratory function, while in the control group, such changes were less pronounced or statistically insignificant. The results confirm the feasibility of using natural hypoxia in the mid-mountains to improve the athletic performance of cross-country skiers during the preparatory period.

Keywords: cross-country skiers; mid-mountain region; hypoxia; training process; endurance; strength endurance; explosive power; coordination; functional indicators; roller skis; pedagogical experiment; sports training; adaptation; physical performance.

ЗМІСТ

ВСТУП	14
РОЗДІЛ 1. СУЧАСНИЙ СТАН ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ СЕРЕДНЬОГІР'Я У ТРЕНУВАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ ЛИЖНИКІВ- ГОНЩИКІВ	17
1.1 Особливості тренування лижників-гонщиків	14
1.2 Особливості середньогір'я	27
1.2.1 Кліматична характеристика гірського клімату	27
1.2.2 Загальнобіологічні механізми адаптації до умов помірної природної гіпоксії	30
1.2.3 М'язова діяльність у гірських умовах	36
1.3 Тренувальний процес лижників-гонщиків в умовах середньогір'я	39
1.3.1 Особливості багаторазового перебування лижників-гонщиків в умовах середньогір'я	39
1.3.2 Структура та зміст тренувального процесу лижників в умовах середньогір'я	40
Висновки до розділу 1	45
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ	47
2.1 Методи дослідження	47
2.1.1. Аналіз науково-методичної літератури	47
2.1.2 Педагогічні методи дослідження	48
2.1.3 Методи математичної статистики	51
2.2 Організація дослідження	53
РОЗДІЛ 3. ТЕОРЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТА РОЗРОБКА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ МЕТОДИКИ І ПЕРЕВІРКА ЇЇ ЕФЕКТИВНОСТІ В ПЕДАГОГІЧНОМУ ЕКСПЕРИМЕНТІ	54
3.1 Теоретичне обґрунтування та розробка експериментальної методики	54
3.2 Перевірка ефективності експериментальної методики	61

Висновки до розділу 3	66
ВИСНОВКИ	69
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ	72
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	74

ВСТУП

Актуальність. Лижний спорт в Україні займає важливе місце серед найпопулярніших і найбільш доступних видів спорту. Для досягнення високих результатів у підготовці спортсменів необхідно впроваджувати сучасні методи і підходи, що забезпечують ефективність тренувального процесу. Одним із таких прогресивних способів є організація тренувань у середньогірських регіонах. Цей метод широко застосовується не лише для лижників, а й для спортсменів з різних видів спорту, включаючи легкоатлетів, плавців, борців, велосипедистів та представників зимових дисциплін.

Підготовка спортсменів у гірських умовах пов'язана з багатьма визначними спортивними здобутками, особливо в циклічних видах спорту. Зазвичай такі тренування спрямовані на покращення результатів у змаганнях після повернення до звичних рівнинних умов. У практиці спорту неодноразово зустрічаються приклади, коли окремі видатні атлети або цілі команди, які проходили тренувальні збори в середньогірських регіонах як під час підготовчого періоду, так і безпосередньо перед важливими стартами, досягали помітних успіхів.

Країни, що є лідерами в лижному спорті, спеціально обладнують середньогірські бази для тренувань. Сучасні спортивні комплекси та якісні лижні траси дозволяють спортсменам ефективно тренуватися на снігу як у літній, так і в осінній періоди, значно збільшуючи обсяг тренувальних навантажень. Це сприяє високим результатам на різноманітних змаганнях і олімпіадах. Україна також прагне підвищити свої досягнення в лижному спорті, тому перед тренерами стоїть завдання вдосконалення підготовки спортсменів, впровадження сучасних методик, зокрема тренувань у середньогір'ї.

У західній частині України, зокрема в Карпатах, створено сприятливі умови для тренувань лижників у середньогірських умовах. Функціонують спеціалізовані центри та спортивні бази, зростає кількість спортсменів, які прагнуть до професійної підготовки. Вищезазначені чинники формують попит на кваліфікованих фахівців, здатних готувати спортсменів для змагань різного рівня.

Хоча світова практика гірських тренувань має тривалу історію, в питаннях підготовки лижників у середньогір'ї залишається багато невирішених аспектів, що і визначає актуальність даного дослідження.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження виконувалося відповідно до плану науково-дослідної роботи кафедри зимових видів спорту, велоспорту та туризму Харківської державної академії фізичної культури Міністерства освіти і науки України на 2024-2028 рр. за темою «Оптимізація тренувального процесу в циклічних та екстремальних видах спорту» (номер державної реєстрації 0124U000269).

Мета дослідження - виявити вплив тренувального процесу в умовах середньогір'я на спортивні результати лижників-гонщиків.

Завдання дослідження:

- 1) Провести аналіз науково-методичної літератури з питань впливу умов середньогір'я на процес тренування лижників-гонщиків та виявити особливості організації і проведення тренувальної роботи в таких умовах;
- 2) Розробити експериментальну методику тренувань лижників-гонщиків адаптовану до умов середньогір'я;
- 3) Експериментально обґрунтувати вплив тренувального процесу в середньогір'ї на спортивні результати лижників-гонщиків.

Об'єкт дослідження - тренувальний процес лижників в умовах середньогір'я.

Предмет дослідження: методика підготовки лижників-гонщиків в умовах середньогір'я.

Методи досліджень:

1. Аналіз науково-методичної літератури.
2. Педагогічні методи дослідження.
3. Методи математичної статистики.

Наукова новизна роботи полягає в тому, що удосконалено методику тренувального процесу лижників-гонщиків в умовах середньогір'я шляхом включення цілеспрямованого комплексу координаційно-технічних вправ та

систематичного використання лижеролерів у структурі ранкової розминки, що сприяло покращенню технічної підготовленості та загальної працездатності спортсменів.

Теоретична значущість роботи визначається тими новими знаннями, які отримано в результаті дослідження. Отримані результати дають змогу розширити уявлення про можливість використання тренувальних занять в умовах середньогір'я для підвищення працездатності та спортивних результатів лижників-гонщиків на рівні моря.

Практична значущість роботи полягає в тому, що розроблену методіку підготовки висококваліфікованих лижників-гонщиків в умовах середньогір'я до основних змагань можна використати у спортивному тренуванні спортсменів різної кваліфікації, а також тренерам під час планування та організації тренувального процесу.

Публікації. За темою магістерської роботи опубліковано 1 наукову статтю.

Структура та обсяг роботи. Магістерська робота складається з 3 розділів і висновків. Загальний обсяг роботи становить 70 сторінок. Робота проілюстрована 5 таблицями. У роботі використано 61 літературне джерело, з яких 36 іноземною мовою.

РОЗДІЛ 1

СУЧАСНИЙ СТАН ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ СЕРЕДНЬОГІР'Я У ТРЕНУВАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ ЛИЖНИКІВ- ГОНЩИКІВ

1.1 Особливості тренування лижників-гонщиків

Фізична підготовка

Фізична підготовка лижника орієнтована на вдосконалення ключових рухових якостей — витривалості, сили, швидкості, гнучкості та спритності, які мають важливе значення у спортивній практиці. Водночас цей процес тісно пов'язаний із загальним зміцненням організму, покращенням функціонального стану систем та підвищенням рівня здоров'я спортсмена. Підготовка має дві основні складові: загальну та спеціалізовану [4].

Загальна фізична підготовка (ЗФП), незалежно від конкретної дисципліни в межах лижного спорту, має за мету формування високої загальної працездатності, гармонійного фізичного розвитку та збереження здоров'я спортсмена. У межах ЗФП особливу увагу приділяють розвитку основних фізичних якостей, для чого використовують різноманітні вправи. Це можуть бути як загальнорозвивальні вправи з лижного спорту, так і елементи з інших спортивних дисциплін. Тренування юних лижників у межах ЗФП зазвичай проводяться за подібною схемою, незалежно від їхньої майбутньої спеціалізації.

У літній період для досягнення різнобічного розвитку тренування доповнюються такими видами активності, як їзда на велосипеді, веслування, плавання, рівномірний біг, спортивні та рухливі ігри. Інтенсивність фізичних навантажень добирається з урахуванням вікових особливостей, етапу річного тренувального циклу та рівня багаторічної підготовки.

Окрім цього, застосовуються вправи для опрацювання основних м'язових груп з використанням спортивного інвентарю або без нього, з метою покращення сили, стрибучості, гнучкості, рівноваги та здатності до розслаблення. Для спортсменів з вищим рівнем підготовки — розрядників і майстрів спорту —

програма фізичної підготовки стає більш індивідуалізованою, з урахуванням специфіки вибраної дисципліни.

Водночас уже на початковому етапі тренувань важливо грамотно добирати засоби ЗФП і визначати методику їх реалізації, щоб забезпечити ефективне перенесення набутих якостей на основну спортивну діяльність — пересування на лижах. Однак це не означає, що засоби загальної та спеціальної фізичної підготовки мають бути ідентичними. Загальна фізична підготовка виконує функцію фундаменту для подальшого вдосконалення рухових здібностей і функціонального потенціалу [9].

Спеціальна фізична підготовка (СФП) зосереджена на формуванні рухових навичок і якостей, які є критично важливими для успішного виконання вправ у конкретному виді лижного спорту. Вона також передбачає адаптацію організму до підвищених функціональних навантажень, а також зміцнення окремих систем та органів у відповідності до специфіки обраної дисципліни.

Основними складовими СФП виступають тренування на лижах, а також комплекс спеціалізованих вправ. Такі вправи слугують для розвитку саме тих фізичних якостей, які безпосередньо впливають на ефективність виконання технічних елементів. До прикладу, активно застосовуються імітаційні вправи, тренажери, а також пересування на лижоролерах. У безсніжний сезон ці методи дозволяють підтримувати і розвивати м'язові групи, які зазвичай працюють під час лижного ходу, одночасно вдосконалюючи технічні аспекти рухів. Завдяки подібності таких вправ до реального пересування на лижах, як за координацією, так і за силовими характеристиками, забезпечується ефективне перенесення набутих умінь і фізичних якостей у практичну діяльність.

Під час спеціальної технічної підготовки спортсмен глибше опановує техніку пересування на лижах, засвоюючи її біомеханічні основи та доводячи виконання до максимальної точності з урахуванням власних індивідуальних можливостей.

Розвиток технічної майстерності відбувається паралельно з підвищенням рівня фізичної підготовки, зокрема спеціальної. Чим краща фізична форма

спортсмена, тим вищим може бути рівень його техніки. Водночас удосконалення технічних елементів часто потребує відповідного розвитку певних груп м'язів або фізичних якостей, таких як швидкість рухів чи сила поштовху. У таких випадках до програми тренувань вводяться додаткові спеціальні вправи, спрямовані на вдосконалення саме тих компонентів, які є критично важливими для нових технічних варіацій [32, 56, 58].

Розвиток витривалості

Щоб підвищити витривалість спортсмена, застосовуються різні вправи, зокрема:

1. Біг на середній довгій дистанції.
2. Переміщення по пересіченій місцевості, чергуючи біг і ходьбу або підйоми з імітацією лижного ходу.
3. Тренування на лижоролерах з рівномірним темпом і тривалим навантаженням.
4. Тривалі за часом тренування на лижах у помірному ритмі.
5. Велосипедні прогулянки (як по шосе, так і в умовах бездоріжжя).

Рівень інтенсивності та тривалість таких вправ добираються з урахуванням віку спортсмена, фази тренувального циклу, рівня фізичної підготовки та етапу спортивної підготовки [6].

Розвиток сили

Для зміцнення м'язової сили використовуються різноманітні вправи:

1. **З використанням ваги власного тіла:**
 - відтискання від підлоги та на брусах;
 - підтягування на перекладині;
 - присідання на одній або обох ногах;
 - піднімання ніг у висячому або лежачому положенні;
 - підйоми тулуба з фіксованими ногами.
2. **Із застосуванням додаткових обтяжень (штанга, гантелі, гирі, м'ячі з піском, природні предмети):**
 - вправи на поштовхи, кидки, жими в різних площинах;

- нахили й обертання тулуба з вагою в руках.
3. **У парах:** вправи з опором партнера, рухи руками, тулубом, пересування на руках із підтримкою, стрибки в парі тощо.
 4. **З використанням еластичних засобів** (гумові амортизатори, еспандери, бинти): вправи у різних положеннях для всіх м'язових груп.
 5. **Застосування тренажерів:** робота на багатофункціональних тренажерах із системами блоків та обтяжень для розвитку окремих груп м'язів у різних положеннях.

Параметри навантаження — кількість підходів, повторень, час відпочинку — підбираються індивідуально залежно від віку, рівня фізичної підготовки, статі та наявних м'язових дисбалансів [13].

Розвиток швидкісних якостей

Для підвищення швидкості в тренуваннях використовують:

1. Спринтерський біг на короткі дистанції (від 30 до 100 метрів).
2. Стрибкові вправи з місця та з розбігу (поодинокі, серійні – 3 або 5 стрибків).
3. Спеціалізовані бігові вправи, характерні для спринтерів.
4. Участь у спортивних іграх, що вимагають швидких реакцій і ривків.

Такі вправи виконуються з максимально можливою інтенсивністю. Кількість повторень визначається до моменту, коли швидкість починає знижуватися. При складанні програми обов'язково враховуються вік спортсменів і ступінь їхньої підготовленості [23].

Технічна підготовка лижника

Технічна підготовка є важливою складовою навчального процесу в лижному спорті та полягає в цілеспрямованому формуванні й удосконаленні навичок пересування на лижах. Опанування техніки з урахуванням індивідуальних особливостей спортсмена та його рівня фізичної готовності є запорукою досягнення високих результатів у відповідному виді лижної дисципліни. Підтримання та вдосконалення технічного рівня є безперервним завданням упродовж усієї спортивної кар'єри. Навіть найвищі досягнення не

свідчать про досягнення абсолютної технічної досконалості — спортсмен повинен постійно працювати над деталями рухів, виправляти помилки й підвищувати ефективність технічних елементів [12].

У довгостроковій системі підготовки, особливо на юнацькому етапі, необхідно враховувати, що деякі технічні елементи можуть бути недоступними через обмежений розвиток певних фізичних якостей, наприклад, сили чи рівноваги. У таких випадках юні спортсмени спочатку освоюють спрощені варіанти техніки, які, однак, повинні зберігати основні принципи руху. Це дозволяє в майбутньому, із набуттям необхідної фізичної форми, перейти до повної версії техніки без потреби в перенавчанні. Важливо також враховувати динаміку змагальних умов — покращення підготовки трас, зміни в їх конфігурації, впровадження нового спортивного спорядження — що вимагає відповідного технічного коригування та адаптації з боку спортсмена [10].

У технічній підготовці виділяють два напрямки — загальну і спеціальну. Загальна технічна підготовка формує базові рухові навички, необхідні як у повсякденному житті, так і в спортивній діяльності, а також забезпечує засвоєння теоретичних основ техніки виконання фізичних вправ. Вона спрямована на створення передумов для успішного опанування способів пересування на лижах і полегшує подальше освоєння спеціальної техніки [24].

Тактична підготовка

Тактика в спорті — це своєрідне мистецтво змагальної взаємодії з опонентом. У лижних перегонах, однак, спортсмен не завжди безпосередньо змагається з конкретним суперником. Часто основна мета — досягти найвищого результату, який можливий за наявного рівня підготовленості. Успіх у таких змаганнях значною мірою залежить від тактичної грамотності спортсмена [31].

Знання й уміння застосовувати тактичні прийоми дозволяють лижнику раціонально використовувати свої технічні навички, фізичну форму, психологічну стійкість і особистий досвід. Це набуває особливої ваги в умовах змінного рельєфу та якості ковзання, що характерні для лижних трас. Ретельний аналіз зовнішніх умов відкриває широкі можливості для варіативного

застосування тактичних стратегій. Підготовка у цій сфері включає два основні компоненти: загальний та спеціалізований.

Загальна тактична підготовка орієнтована на формування теоретичних уявлень про тактичні підходи, як у самому лижному спорті, так і в суміжних циклічних видах. Здобуття знань відбувається на спеціалізованих заняттях, лекціях, під час перегляду виступів провідних атлетів, навчальних відео, а також через самостійне опрацювання фахової літератури. Додатково, знання накопичуються через безпосередній досвід у тренуваннях і змаганнях.

Спеціальна тактична підготовка полягає в опануванні практичних навичок, необхідних для ефективного ведення боротьби під час перегонів. Це охоплює вибір лижного ходу залежно від рельєфу та стану траси, розумне розподілення зусиль на дистанції, складання плану проходження маршруту, вибір варіантів змащення згідно з погодними умовами та індивідуальними особливостями спортсмена. Така підготовка реалізується на тренуваннях і в умовах реального змагання [27].

Особливо важливо аналізувати досвід провідних спортсменів, щоб розширити арсенал можливих тактичних рішень і адаптувати їх до власних сильних сторін. Підготовка до конкретного старту вимагає ретельного ознайомлення з особливостями траси, умовами погоди, змінами, що можуть статися під час змагань, і впливу стартового номера. Це дозволяє створити ефективну тактичну модель виступу. Після змагань необхідно обов'язково проаналізувати, наскільки вдало було реалізовано заплановану тактику, й на основі цього зробити висновки для подальшого вдосконалення.

Тактичний рівень спортсмена в лижному спорті визначається сукупністю знань, практичних навичок і вмінь, а також рівнем його фізичної, технічної та психологічної підготовленості. Саме ці складові забезпечують здатність точно реалізовувати обраний план дій, приймати зважені рішення і досягати бажаних результатів у змаганнях.

Одним із ключових аспектів тактичної підготовки у лижних гонках є вміння володіти різними способами пересування і грамотно використовувати їх

залежно від зовнішніх обставин і індивідуальних особливостей спортсмена. За умов середнього чи поганого ковзання на рівнинних ділянках або підйомах різної крутизни найчастіше використовуються поперемінний двокроковий хід, а іноді й одночасні ходи. На пологих схилах ефективними є одночасні ходи - безкроковий та , однокроковий які особливо доречні на льодяних чи добре укатаних ділянках траси.

Коли умови ковзання сприятливі або навіть ідеальні, особливо на рівнині, доцільно обирати між поперемінним двокроковим і одночасними варіантами. При цьому перевагу бажано віддавати одночасним ходам, оскільки вони дозволяють розвивати вищу швидкість при меншій енергозатраті [14, 56].

У сучасному лижному спорті, завдяки зростанню рівня фізичної (передусім швидкісно-силової) підготовки провідних спортсменів та високій якості машинної підготовки трас, набір активно використовуваних ходів у змаганнях дещо скоротився. Найбільш поширеними стали поперемінний двокроковий, безкроковий та одночасний однокроковий ходи. Натомість одночасний двокроковий трапляється рідко, а поперемінний чотирьохкроковий майже зник із арсеналу елітних спортсменів.

Проте серед лижників-початківців та спортсменів нижчого рівня, особливо під час змагань місцевого рівня (наприклад, у школах), зберігається потреба в ширшому наборі ходів. Це дозволяє ефективно долати дистанцію навіть на недостатньо підготовлених трасах. Вибір оптимального ходу залежить від ступеня володіння технікою, а також від індивідуальних характеристик спортсмена — зокрема сили верхніх кінцівок і корпусу.

Швидкість переміщення на дистанції багато в чому визначається комбінацією різних ходів і вчасним переходом між ними, що враховує рельєф, мікроумови траси та ковзання. Всі ці тактичні рішення формуються і відпрацьовуються під час регулярних тренувань [5].

Одним з ефективних способів формування тактичного мислення у лижників є багаторазове проходження спеціально обраних відрізків траси, які відрізняються довжиною та рельєфом і відповідають конкретним завданням

підготовки. Ці ділянки заздалегідь підбираються для кожного тренування, беручи до уваги рівень фізичної форми та підготовленості спортсменів. Для початківців особливо корисною є практика руху за лідером — досвідченим лижником, який демонструє правильну зміну технік пересування відповідно до змін умов. Таким чином новачок вчиться на прикладі, повторюючи технічні дії під час переходу з одного способу руху на інший. У подальшому умови навчання стають складнішими [14, 57].

Важливу роль у досягненні високої швидкості на спусках відіграє правильний вибір стійки. Зниження корпусу дозволяє зменшити опір повітря та дає можливість трохи відпочити. Втім, на складних ділянках рельєфу низька позиція не є ефективною, оскільки обмежує рухливість, ускладнюючи повороти та подолання перешкод. Якщо спуск довгий і дуже пологий, а аеродинамічні переваги стійки незначні, доцільніше використовувати одночасний безкроковий хід [5].

Ще одним ключовим елементом тактичної підготовки є здатність грамотно розподіляти сили по дистанції. Практика показує, що рівномірний темп часто є найефективнішим для досягнення високих результатів, особливо серед спортсменів-початківців. Однак у реальних умовах змагань, коли траса має складний рельєф, зберігати стабільну швидкість протягом усієї дистанції практично неможливо. Тому варто прагнути до відносної рівномірності з урахуванням змін у ландшафті.

Наприклад, коли основна частина підйомів припадає на першу половину дистанції, спортсмен змушений докладати значних зусиль уже з початку. Це створює ситуацію, коли виграш часу на складних підйомах дозволяє сформувати відрив, який суперникам буде важко скоротити навіть на наступних полегшених відрізках із переважанням спусків. Такий підхід демонструє важливість попереднього аналізу рельєфу траси і розробки відповідної тактичної стратегії.

Тактична підготовка лижника передбачає проведення спеціальних тренувань, під час яких спортсмени опановують прийоми ведення боротьби з суперниками. Це стосується як ситуацій прямої видимості (спільний старт або

старт у суміжних доріжках), так і умов, коли суперники стартують на значний час раніше або пізніше. У таких випадках лижники орієнтуються за інформацією, яку надає тренер, зокрема щодо часу проходження конкретних відрізків дистанції.

Формування вміння раціонально розподіляти сили відбувається під час тренувань, на яких фіксуються показники проходження дистанції (час) і фізіологічні параметри, зокрема частота серцевих скорочень на різних ділянках траси — підйомах, рівнинах, спусках. Аналізуючи власні відчуття у поєднанні з об'єктивними даними, спортсмен навчається ефективно контролювати рівень своєї працездатності [14, 57].

Зростання тактичної майстерності тісно пов'язане з рівнем розвитку фізичних і вольових якостей лижника. На етапі підготовки важливо спершу досягти належного рівня функціональної підготовленості, що дозволить реалізовувати певні тактичні завдання. Наприклад, у ситуації безпосередньої боротьби з суперником (загальний старт) тактичний варіант із частими прискореннями задля випередження може бути неефективним, якщо спортсмен не здатний підтримувати змінний темп після інтенсивного старту. Таким чином, успішне застосування певної тактики можливе лише за наявності відповідного фізичного потенціалу.

Під час підготовки до головних змагань сезону необхідно ретельно планувати участь у стартах різного рівня. Важливо визначити конкретні завдання на кожне змагання, не переслідуючи мету перемоги в усіх стартах, особливо коли змагальний календар надто насичений. Не рекомендується також систематично конкурувати з усіма основними суперниками.

Доцільно визначити 3–4 ключові старти, де необхідно досягти максимального результату (наприклад, під час відбіркових змагань). В інших змаганнях увага має приділятися перевірці підготовленості та апробації різних варіантів тактичної поведінки. Загальна кількість стартів і їхня частота перед основними змаганнями мають відповідати віку та кваліфікаційному рівню спортсмена. З початком головного змагального періоду мета змінюється — потрібно демонструвати стабільно високі результати.

Невід'ємною складовою розвитку тактичної грамотності є систематичний аналіз виступів. Після кожного змагання варто оцінити ефективність обраної тактики та зробити відповідні висновки для подальшого удосконалення [20].

Теоретична підготовка

Теоретична складова є невід'ємною частиною комплексної підготовки лижника і реалізується в межах навчально-тренувального процесу. Вона організовується у формі лекцій, бесід та спеціалізованих теоретичних занять. Окремі теоретичні відомості можуть також подаватися під час практичних тренувань. Важливою умовою є залучення спортсменів до самостійного вивчення літератури, присвяченої питанням лижного спорту та споріднених дисциплін. Обсяг і зміст теоретичних знань коригується відповідно до віку, рівня підготовки та загального розвитку спортсмена [26].

Програма теоретичної підготовки охоплює широкий спектр тем, зокрема: основи фізичного виховання, патріотичне та морально-вольове виховання, методику навчання та тренувального процесу, техніко-тактичну підготовку в обраному виді лижного спорту, питання гігієни, медичного контролю та самоконтролю, раціональний режим дня, харчування і сну, методи загартовування, самомасаж і профілактику травм.

Особливу увагу приділяють вивченню теоретичних основ саме того різновиду лижного спорту, який практикує спортсмен. Йдеться про знання правил змагань, ведення тренувального щоденника, вміння аналізувати зміст тренувальних занять і загальний процес підготовки. Надзвичайно важливим є також засвоєння основ методики тренування: побудова річного циклу підготовки, розподіл тренувального процесу на етапи і періоди, перспективне планування, а також розвиток ключових фізичних якостей — витривалості, сили, швидкості, гнучкості, спритності — у контексті обраної дисципліни.

Окремий напрям — вивчення технічних прийомів пересування на лижах з погляду біомеханіки. Це дозволяє глибше розуміти механізми руху, ефективніше аналізувати технічні помилки та обґрунтовано підходити до навчання і вдосконалення техніки [2].

У юнацькому віці обсяг теоретичних знань повинен бути адаптований до рівня розвитку спортсменів. Основний акцент робиться на початкових знаннях з гігієни занять та вибору відповідного одягу для лижника, а також на базових аспектах техніки, методики навчання і тренувального процесу. З кожним роком обсяг і глибина теоретичних відомостей збільшуються відповідно до зростання кваліфікації та досвіду юних лижників.

Вкрай важливим елементом є формування вміння самостійно вести тренувальний щоденник. Це необхідно для системного накопичення інформації, яка допоможе у подальшому аналізі тренувального процесу і оптимізації індивідуального планування підготовки спортсмена. Багаторічна практика ведення таких записів забезпечує якісне управління тренуваннями і сприяє підвищенню результативності [33].

Тренер повинен навчати юнаків ретельно і послідовно занотовувати у щоденник як суб'єктивні відчуття, так і об'єктивні дані: ступінь переносимості різних видів навантажень, стан самопочуття під час занять та відновлення, результати педагогічного контролю (тести, контрольні вправи), медичні огляди, а також досягнення на змаганнях. Регулярний контроль заповнення щоденників є важливою частиною тренерської роботи.

Для засвоєння теоретичних знань необхідно прищепити школярам звичку самостійного вивчення відповідної літератури. Регулярне рекомендоване читання доступних за рівнем популярних і методичних джерел сприяє кращому розумінню матеріалу. Контроль знань може здійснюватися через бесіди, тестування та колективні обговорення [33].

1.2 Особливості середньогір'я

1.2.1 Кліматична характеристика гірського клімату

Гірські ландшафти є одними з найвражаючих природних комплексів, які характеризуються різноманітною рослинністю, величними сніговими вершинами, стрімкими ущелинами, потужними водоспадами, гірськими

озерами, швидкоплинними річками, джерелами чистої питної води та екологічно чистим повітрям. Повітря в горах традиційно вважається лікувальним і сприятливим для здоров'я. Особливості середньогір'я важко перелічити повністю: в літній період це зелені квіткові луки та родючі долини, у зимовий — льодовикові масиви і снігові поля. Унікальність пейзажів підкреслюють скелі, гребні, сідловини, хребти, каньйони й перевали. Високогірні ущелини з струмками, хвойні схили, що переходять у плато, формують неповторний природний ландшафт.

Завдяки високій естетичній цінності гірських територій і низькому рівню антропогенного навантаження, вони створюють сприятливі умови для розвитку гірського туризму і спорту. Відпочинок у горах є переважно активним і сприяє зміцненню здоров'я, підвищенню життєвого тону та отриманню яскравих емоційних вражень. Проте природа гір цінна не лише з естетичної точки зору. Уже протягом тривалого часу науковці вивчають біологічний вплив гірського клімату на організм людини і шукають способи використання цього впливу для підтримки фізичного здоров'я та підвищення спортивних результатів. Детальніше розглянемо основні кліматичні характеристики гірських районів [9].

Температурний режим. Зі збільшенням висоти середня річна температура повітря знижується приблизно на $0,5^{\circ}\text{C}$ на кожні 100 метрів. При цьому сезонні та географічні варіації призводять до нерівномірності цього зниження: взимку температура падає повільніше (приблизно $0,4^{\circ}\text{C}$), ніж улітку (близько $0,6^{\circ}\text{C}$). Відповідно до міжнародної стандартної атмосфери, яка описує середньорічні умови в помірних широтах, температура на висоті 3000 метрів становить близько $-4,5^{\circ}\text{C}$, а на 4000 метрах — приблизно -11°C [34, 46].

Вологість повітря. Вологість характеризується як кількість водяної пари в атмосфері. Розрізняють абсолютну вологість (в мм рт. ст. або $\text{г}/\text{м}^3$) та відносну вологість — відсоткове співвідношення фактичного тиску водяної пари до тиску насиченої пари при даній температурі. Парціальний тиск водяної пари на рівні моря становить близько 1 % від загального атмосферного тиску. Оскільки тиск насиченої пари залежить переважно від температури, у гірських районах із

зниженими температурами парціальний тиск водяної пари суттєво знижується. Вже на висоті 2000 м відносна вологість повітря зменшується приблизно вдвічі порівняно з рівнем моря, а на більших висотах повітря фактично стає «сухим». Цей факт має важливе значення, оскільки впливає на парціальний тиск кисню (PO₂), змінює умови сонячного випромінювання, а також спричинює підвищену втрату рідини організмом не лише через шкіру, а й через легені внаслідок гіпервентиляції. Саме тому дотримання адекватного питного режиму в горах є надзвичайно важливим, адже зневоднення організму знижує працездатність [35].

Сонячна радіація. На гірських висотах помітно зростає інтенсивність сонячної радіації через високу прозорість і низьку вологість атмосфери, а також її зменшену щільність. При підйомі до 3000 метрів сумарний потік сонячної енергії збільшується приблизно на 10 % на кожні 1000 метрів висоти. Найбільш значні зміни спостерігаються в ультрафіолетовому діапазоні: його інтенсивність зростає в середньому на 3–4 % на кожні 100 метрів висоти. Вплив на організм мають як видимі світлові промені, так і невидимі інфрачервоні та ультрафіолетові, які володіють найвищою біологічною активністю [28].

Атмосферний тиск. З підвищенням над рівнем моря атмосферний тиск поступово знижується, тоді як концентрація кисню і відносний вміст інших газів в атмосфері залишаються незмінними. Порівняно з рівнем моря, атмосферний тиск на висоті 3000 метрів зменшується приблизно на 31 %, а на 4000 метрах — на 39 %. Проте на одних і тих самих висотах тиск може бути вищим у теплі сезони порівняно з холодними, а також збільшується при русі від високих географічних широт до низьких [30].

Парціальний тиск кисню (PO₂). Під час поступового підйому висотою гіпобаричний ефект проявляється через зниження парціального тиску кисню. На висоті 3000 метрів PO₂ у вдихуваному повітрі зменшується зі стандартних 159 мм рт.ст. до приблизно 110 мм рт.ст., а на 4000 метрах — до 98 мм рт.ст. В альвеолярному повітрі відповідні значення знижуються зі 105 мм рт.ст. до 62 і 50 мм рт.ст. відповідно, а насичення артеріальної крові киснем (SaO₂) падає з 98 % до 90 % і 85 % [2].

Отже, гірський клімат є унікальним і значно відрізняється від рівнинного, що спричиняє суттєві зміни у функціонуванні організму людини під час підйому в гори.

Середньогір'я — це рельєфна форма, характерна для стародавніх гірських систем, з абсолютними висотами від 1000 до 3000 метрів і відносним розчленуванням, або глибиною долин, від 500 до 2000 метрів. Основна особливість середньогір'я — це пологі схили, вкриті товстим шаром продуктів вивітрювання, а також округло-згладжені або плоскі вершини, широкі річкові долини з численними терасами. В контексті спортивної підготовки середньогір'ям вважаються висоти близько 1600–2000 метрів, які вважаються оптимальними для навчально-тренувальних зборів лижників-гонщиків [15].

1.2.2 Загальнобіологічні механізми адаптації до умов помірної природної гіпоксії

Під час перебування та фізичних навантажень у гірській місцевості організм людини піддається впливу абіотичних чинників довкілля, тобто таких, що не пов'язані з живими організмами. Основними з них виступають кліматичні умови, які мають визначальний фізіологічний ефект. Ці умови залежать від географічної широти, висоти над рівнем моря, ступеня рельєфного розчленування та інших фізико-географічних характеристик території. До специфічних факторів гірського клімату належать знижений атмосферний тиск із пропорційним зниженням парціального тиску кисню (PO_2) в повітрі, значні коливання добових температур, низька абсолютна вологість, підвищена інтенсивність сонячної радіації, сильні вітри, які підсилюють охолодження, а також підвищена іонізація повітря із домінуванням позитивно або негативно заряджених іонів. Крім того, можливо існування інших, менш вивчених фізичних і хімічних факторів. Ці чинники, потенційно викликаючи стрес, діють не ізольовано, а у взаємодії, при цьому їх комбінація варіюється в залежності від конкретних умов. Дослідження процесів акліматизації людини до гірського клімату проводяться протягом багатьох років, в рамках яких було виконано

численні медико-біологічні дослідження. Це дозволило визначити основні механізми адаптації до гірського середовища та гіпоксії [16].

Одним із найперших і найбільш відчутних впливів гірського клімату на організм є гіпоксія — стан нестачі кисню, відомий також як гірська хвороба. Він характеризується комплексом порушень у роботі серцево-судинної, дихальної та нервової систем. Ступінь прояву гіпоксії залежить від фізичної підготовки індивіда та його індивідуальних фізіологічних особливостей і може варіювати від легкої слабкості та втоми до серйозних психічних розладів. У людини виникає відчуття нестачі повітря, у спокої дихання стає переривчастим, з'являється запаморочення, порушується сон, що пов'язано з посиленням збудження мозку через потребу в кисні під час його дефіциту [16].

Вплив гіпоксії на психічний стан проявляється у вигляді значної втоми, депресивних станів та байдужості до навколишнього середовища. Недостатнє надходження кисню до мозкових клітин спричиняє уповільнення мислення, розслаблення розумової діяльності, втрату орієнтації та ускладнення когнітивних процесів. У деяких випадках може виникати гіпнотичний стан. Також спостерігається зниження зорової чутливості. При гірській гіпоксії можуть виникати суперечливі психоемоційні прояви, зокрема ейфорія — безтурботний психопатологічний стан, що супроводжується нападами безпричинної веселості та сміху. Проте згодом цей стан може змінюватися депресією, що супроводжується пригніченістю, дратівливістю, порушеннями сну, появою фантастичних сновидінь та негативних передчуттів. В таких умовах втрачається самоконтроль і адекватна оцінка власного стану, хоча людина вважає свою свідомість ясною і гострою. Втім, подібні прояви гіпоксії є рідкісними і переважно характерні для осіб із наявними захворюваннями або для новачків [3].

Навпаки, помірний ступінь гіпоксії може чинити позитивний вплив на організм та його фізичні можливості. В умовах середньогір'я під час спортивних тренувань організм активізує свої резерви для компенсації кисневого дефіциту, що сприяє підвищенню життєздатності та загартуванню. Медичні дослідження вказують на те, що адаптація до одного стресового чинника доквілля підвищує

стійкість організму до інших факторів, явище, що отримало назву "перехресна адаптація". Після перебування в горах протягом 2–3 тижнів та повернення на рівнину спостерігається покращення працездатності, загальне самопочуття, збільшення рівня енергії та життєвої активності. Висотні тренування помітно покращують спортивні результати. При цьому рівень реакції та витривалості у високо тренованих мешканців рівнин не поступається відповідним показникам гірських мешканців. Подібні дослідження підтверджують позитивний вплив адаптації до гіпоксії на покращення функціональної активності м'язів [7, 37, 39].

Адаптація організму до гіпоксії відбувається через процес акліматизації, який є першочерговою умовою для ефективного використання цього явища у підвищенні фізичних показників спортсмена.

Найбільш ефективною вважається ступінчаста акліматизація, яка полягає в почергових підйомах і спусках із поступовим досягненням дедалі більшої висоти. Цей метод був запропонований понад 50 років тому членом-кореспондентом Академії медичних наук М. М. Сиротініним і з того часу широко застосовується альпіністами-висотниками та спортсменами.

Механізм акліматизації включає два основні типи: короткочасну (тривалістю від кількох днів до кількох тижнів, а іноді й до місяця) та тривалу акліматизацію (від 2-3 до 6 років). Деякі дослідники вважають, що повна акліматизація формується лише у горян-аборигенів після кількох поколінь адаптації [7, 37, 39].

Специфічні особливості гірського клімату починають проявлятися вже на висоті близько 500 м над рівнем моря, тоді як порушення фізіологічних функцій спостерігаються на висотах від 1,6 до 2,5 км. Залежно від комфортності для здоров'я людини, висоти поділяються таким чином [18]:

- зона до 2 км, де не спостерігається суттєвих змін в організмі;
- зона від 2 до 4 км, де зміни в організмі можуть бути повністю компенсовані після кількох днів акліматизації;
- зона вище 4 км, де з'являються виразні ознаки гіпоксії.

Варто зазначити, що цей поділ не є єдиним. Інші дослідники пропонують інші фізіологічні категорії [23]:

- низькогір'я — до 1 км;
- середньогір'я — від 1 до 3 км;
- високогір'я — понад 3 км.

У середньогір'ї організм починає перебудовуватися, готуючись до дефіциту кисню. Цей процес можна зафіксувати як за рівнем кисню в м'язах і тканинах, так і біохімічними показниками — зокрема, концентрацією молочної кислоти, що свідчить про накопичення недоокислених продуктів метаболізму. Спостерігається прискорення дихання та посилення кровообігу, що сприяє підвищенню робочих здібностей організму. В результаті адаптації відбуваються комплексні перебудови функцій дихальної та серцево-судинної систем, а також нервової, ендокринної систем і м'язового апарату. Ці зміни охоплюють майже всі тканини та клітини організму.

За умов нормального атмосферного тиску у осіб, адаптованих до гірського клімату та тривалих фізичних навантажень, можна виділити такі характерні функціональні ознаки:

- більш економна та ефективна вентиляція легень;
- тенденція до брадикардії та зниженого артеріального тиску;
- знижений рівень основного обміну речовин;
- зниження концентрації молочної кислоти в крові після фізичних навантажень.

Аналогічність адаптивних механізмів у відповідь на вплив різних факторів дозволяє стверджувати, що підвищення спортивної працездатності може бути результатом регулярної адаптації до гіпоксичних умов. Водночас, стійкість організму до дефіциту кисню може розвиватися завдяки систематичним фізичним вправам з великим обсягом і високою інтенсивністю навантажень. Такий процес носить назву "перехресна" або "переносна" адаптація. Водночас варто зазначити, що лише ті види спорту, які орієнтовані на розвиток

витривалості, викликають подібні структурні зміни в організмі, характерні для адаптації до гіпоксії [23].

Результати досліджень Ф.З. Меерсона демонструють, що адаптаційні процеси до фізичних навантажень, впливу висотної гіпоксії та холоду мають як відмінності, так і спільні риси — серед них дефіцит макроергів та збільшення потенціалу фосфорилування. Ці початкові зміни виступають як сигнал для активації клітинних механізмів, що призводить до підвищеного синтезу АТФ мітохондріями. Згідно з його концепцією, адаптація до гіпоксії супроводжується системними змінами, які відображаються у показниках легеневої вентиляції та аеробної працездатності [8].

Щодо легеневої вентиляції, під час фізичних навантажень у середньогір'ї організм спортсменів у процесі забезпечення киснем працюючих м'язів здатен підвищувати ефективність зовнішнього дихання. При зниженні парціального тиску кисню в атмосфері організм компенсаторно збільшує легеневу вентиляцію.

Дослідження А.З. Колчинської свідчать, що підвищення легеневої вентиляції у дорослих реєструється у 100% випадків при перебуванні на висоті понад 1000 м. При виконанні м'язової роботи в умовах середньогір'я збільшення легеневої вентиляції суттєво перевищує відповідні показники на рівнинній місцевості [18].

Отже, у стані гіпоксії легенева вентиляція, виміряна відносно газу, насиченого водяною парою при температурі тіла та атмосферному тиску (ВTPS), зростає навіть у спокої, а при субмаксимальних навантаженнях може досягати високих рівнів. На висотах 1800–2300 м цей показник перевищує рівнинні значення на 15–20 %, що зумовлено, здебільшого, збільшенням частоти дихання. Саме такі зміни спостерігають спортсмени, які тренуються у середньогір'ї. Водночас ключовим фактором забезпечення киснем в умовах ВTPS є кількість молекул газу, перенесених у стандартних умовах (STPD) [18].

Після приведення обсягів легеневої вентиляції до стандартних умов STPD спостерігається її зниження із збільшенням висоти, особливо під час "гострої" фази акліматизації при виконанні субмаксимальних фізичних навантажень.

Проте, у міру проходження акліматизаційного процесу, легенева вентиляція (у стандартних умовах STPD) під час субмаксимальних навантажень поступово збільшується, що спричинює активізацію інших складових киснево-транспортної системи організму.

Що стосується аеробної продуктивності, більшість досліджень фіксують зниження максимальної споживної здатності кисню (МСК) під час виконання навантажень або спеціалізованих тестів у перші дні перебування та тренувань у середньогірських умовах. Результати експериментів свідчать, що друга "хвиля акліматизації", яка характеризується падінням працездатності та рівня фізіологічних функцій, спостерігається за умови більш інтенсивних тренувань та високого рівня фізичної підготовленості спортсменів [36].

Дослідження змін частоти серцевих скорочень (ЧСС) у процесі акліматизації виявили лінійну залежність між ЧСС у діапазоні 120-170 уд./хв та такими параметрами, як швидкість і потужність роботи, легенева вентиляція, а також споживання кисню. ЧСС є корисним індикатором для регулювання інтенсивності тренувань та оцінки реакції організму на навантаження. Підвищення частоти пульсу характерне для початкових етапів акліматизації, після чого компенсаторні механізми беруть на себе провідну роль. Зниження ЧСС під час стандартних навантажень у ході акліматизації свідчить про позитивний вплив тренувань на функціональний стан спортсменів. При виконанні субмаксимальних та максимальних аеробних навантажень у середньогір'ї спостерігається тенденція компенсації зменшеного вмісту кисню в артеріальній крові за рахунок підвищення ЧСС. Водночас, під час максимальної інтенсивності у лабораторних та природних умовах на висотах від 1000 до 2300 м, частота серцевих скорочень практично залишається стабільною [38].

Організм спортсмена, що виконує інтенсивну м'язову роботу, у перші дні перебування в гірській місцевості реагує на сукупність подразників підвищенням легеневої вентиляції (ВТПС), частоти серцевих скорочень та зниженням показників МСК і аеробної потужності (АнП). Це призводить до суттєвого зниження працездатності та спортивних результатів у зонах субмаксимальної і

максимальної аеробної потужності. З часом ці зміни поступово вирівнюються, наближаючись до вихідних значень, що спостерігалися до підйому на висоту. Проте терміни відновлення працездатності та окремих функціональних показників у процесі тренування в середньогір'ї залишаються предметом дискусій і варіюються від 3–5 до 20–25 днів. Описана динаміка адаптаційних реакцій серцево-судинної і дихальної систем головним чином пов'язана з підтримкою адекватного кисневого постачання організму.

В умовах середньогір'я, у стані спокою, зміни в організмі є досить незначними, що забезпечує стабільне утилізування кисню. Проте під час виконання інтенсивних тренувальних або змагальних навантажень у таких умовах, одного лише посилення функцій зовнішнього дихання, кровообігу та крові недостатньо. У цьому випадку активуються додаткові компенсаторні механізми, які проявляються через зміни в регіонарному та капілярному кровотоку, посилення дифузії кисню з крові до тканин, а також покращення тканинного дихання.

Після завершення тренувального процесу в гірських умовах працездатність спортсмена підвищується порівняно з показниками до підйому в гори. Це пояснюється тим, що киснева недостатність, яка супроводжує м'язову активність у видах спорту, що орієнтовані на розвиток витривалості, переноситься організмом легше. Оскільки ключовим фактором спортивної працездатності в багатьох дисциплінах є здатність підтримувати тривале і високе споживання кисню, перебування в гірській місцевості сприяє значному підвищенню цієї здатності.

Крім того, у процесі тренувань в середньогір'ї та адаптації до гіпоксії відбувається оптимізація використання кисню організмом, що проявляється у більш економному його витрачанні [25].

1.2.3 М'язова діяльність у гірських умовах

Д.А. Аліпов провів дослідження змін м'язової сили у групі з 193 спортсменів, які проходили тренування в середньогір'ї. В змагальний період було

зафіксовано збільшення м'язової сили верхніх кінцівок на 6,3 %, силової витривалості станової групи — на 4,5 %, а сили експіраторних м'язів — на 17,2 % від початкових значень [2, .36]. У підготовчому періоді, на фоні інтенсивного тренувального навантаження, зростання станової сили досягло 7,2 %, а сили експіраторних м'язів — 54,1 %. У контрольних групах, які здійснювали подібні тренування в звичних умовах протягом аналогічного за тривалістю інтервалу, показники, що досліджувалися, залишилися практично без змін [2].

Таблиця 1.1

Основні фізіологічні зрушення, що забезпечують адаптацію до гірського клімату (до 3,5 км)

Показники	Адаптація	
	гостра фаза до 2-х тижнів	стабільна фаза 4-5 тижнів
Ознаки гірської хвороби	Помірні	Відсутні
Психічна працездатність	Ейфорія, зниження пам'яті	Нормальна
Тонус вегетативної нервової системи	Симпатичний	Парасимпатичний
Адреналова система	Збуджена	Звичайна
ЧСС	Прискорена	Нормальна
Артеріальний тиск	Помірно підвищений	Нормальний
Легеневий артеріальний тиск	Помірно збільшений	Наближається до норми
Вентиляція легень	Підвищено	Підвищена меншою мірою
Об'ємний кровотік	Збільшено	Нормальний
Число еритроцитів	Збільшено	Збільшено
Кількість гемоглобіну	Збільшено	Збільшено
Об'єм циркулюючої плазми	Знижений	Помірно знижений

Продовж. табл. 1.1

Гематокрит	Підвищений	Підвищений
Кортикостероїди	Збільшені	Збільшені
Ангіотензин	Знижений	Нормальний
Альдостерон	Знижений	Помірно знижений

Дослідження змін двох базових форм швидкості під впливом тренувань у гірських умовах продемонстрували статистично значуще скорочення часу рухової реакції, що пов'язано з укороченням латентного періоду. Крім того, у процесі тренувань на висоті спостерігалось достовірне зменшення латентного часу м'язового скорочення та розслаблення. Швидкість виконання окремих рухових дій істотно покращувалась. Варто зазначити, що збереження укороченого латентного періоду рухової реакції тривало до одного місяця після повернення зі зборів у горах.

Інші дослідження також зафіксували підвищення показників кистьової динамометрії у лижників на третьому тижні перебування в середньогір'ї, а ці покращення утримувалися до 20–24 днів після спуску [2].

Розвиток швидкісно-силових якостей у гірських умовах можна розглядати з огляду на кліматичні особливості середньогір'я, які сприяють більш ефективному виявленню наявного рівня швидкості, що перевищує результати, досягнуті на рівнині. Відомо, що одним із обмежуючих факторів для досягнення високих спортивних результатів у спринті є так званий «швидкісний бар'єр».

Під час виконання змагальних швидкісних дій повітряний потік набуває турбулентного характеру, що змінюється залежно від щільності атмосфери. У середньогір'ї опір повітря значно менший, ніж на рівні моря, що сприяє подоланню «швидкісного бар'єру» та покращенню результатів у швидкісних дисциплінах. Анаеробна (алактатна) інтенсивна м'язова робота у гірських умовах виконується доволі ефективно [3, 56].

1.3 Тренувальний процес лижників-гонщиків в умовах середньогір'я

1.3.1 Особливості багаторазового перебування лижників-гонщиків в умовах середньогір'я

Проведення тренувальних зборів у середньогірських умовах сприяє покращенню спортивних результатів. Щоб визначити, чи є багаторазові збори у горах більш ефективними, ніж одноразове перебування, було проведено експеримент. Два тритижневі збори проходили у Пржевальську на висоті 1850 м у червні та серпні, з інтервалом між ними у 38 днів. Протягом цього проміжку деякі спортсмени брали участь у змаганнях на рівнинній місцевості. Обидва збори склалися з ідентичних тритижневих тренувальних циклів [22].

Перший тиждень мікроцикла був присвячений активній акліматизації з помірним зниженням інтенсивності навантажень та невеликим скороченням обсягу (приблизно на 10%). Другий тиждень передбачав підготовку до змагань, участь у них і період відновлення. Третій тиждень включав три дні інтенсивних тренувань, після чого відбувалося підведення до стартів і безпосередньо змагання. Загалом 21 день збору складався з 13-14 тренувальних днів та 3-4 днів змагань [22].

Відмінності між зборами стосувалися переважно корекції деяких параметрів тренувань у разі несприятливих погодних умов. Участь у зборах брали одні й ті ж спортсмени, у яких щоденно контролювали антропометричні показники, частоту серцевих скорочень у спокої, відстежували самопочуття, а також ретельно реєстрували швидкість пробігання тренувальних відрізків і тривалість відпочинку між ними.

Аналіз результатів чотирьох змагань показав безперервне покращення спортивних показників у порівнянні з першим стартом першого збору (10-11-й день), про що свідчать зростання швидкості пробігання, скорочення часу відпочинку та інші параметри. На двох дистанціях було зафіксовано 40 результатів, з яких лише п'ять були гіршими за початкові [2]. Протягом другого збору скарги на погане самопочуття траплялися рідше. При цьому достовірних змін у середніх антропометричних показниках (маса тіла і життєва ємність

легенів) між зборами чи всередині них не виявлено. Аналіз ранкової частоти серцевих скорочень у спокої також не виявив статистично значущих коливань між днями зборів, хоча середня варіація становила 4,6 ударів на хвилину [22].

Загальні результати педагогічного експерименту показали, що:

- повторне перебування у гірських умовах при однаковій тренувальній програмі сприяє підвищенню швидкості виконання тренувальних відрізків та скороченню часу відпочинку між ними, що пов'язано з кращою переносимістю високих тренувальних і змагальних навантажень адаптованим організмом;
- такі чинники, як тривалість гірського стажу та рівень фізичної підготовки, за умови ідентичної структури тренувального процесу, впливають на прискорення адаптаційних реакцій організму до виконання інтенсивної м'язової роботи у середньогір'ї, що дозволяє підвищувати інтенсивність навантажень при повторних зборах і демонструвати кращі результати у змаганнях;
- спортсмени з більшим досвідом перебування в горах адаптуються значно швидше [22].

1.3.2 Структура та зміст тренувального процесу лижників в умовах середньогір'я

На сьогодні навчально-тренувальні збори лижників-гонщиків у середньогірних умовах організовують протягом усього річного циклу. Виокремлюють такі ключові етапи проведення зборів у середньогір'ї:

- перший етап підготовки — після 1,5–2 місяців базового тренування на рівнинній місцевості;
- другий етап — наприкінці другого підготовчого періоду;
- третій етап — у проміжку між підготовчим та змагальним періодами перед серією ранніх змагань;
- четвертий етап — безпосередньо перед відповідальними змаганнями [21].

Тривалість зборів коливається від 18 до 25 днів залежно від особливостей акліматизації, яка на початкових етапах може тривати від 3–4 до 8–10 днів.

Варто відзначити, що проведення навчально-тренувальних зборів у середньогір'ї є логічним продовженням тренувального процесу на рівнині, який проходить напередодні за спеціально розробленим режимом. Водночас, успішність проведення занять у гірських умовах визначається низкою факторів:

1. Науково обґрунтований підбір засобів і режимів тренувань;
2. Раціональний розподіл навантажень упродовж дня та в межах тренувальних циклів;
3. Застосування принципу перемикання як у виборі тренувальних засобів, так і в інтенсивності фізичного навантаження з переважною спрямованістю;
4. Наявність трас з різноманітною довжиною та профілем;
5. Постійний медико-біологічний та педагогічний контроль на всіх етапах тренувань;
6. Забезпечення належних умов проживання;
7. Організація різноманітного і якісного харчування;
8. Застосування ефективних засобів відновлення працездатності спортсменів.

Отже, для ефективної організації тренувальних зборів у середньогір'ї тренеру необхідно враховувати комплекс цих факторів і умов [21].

Основні способи формування сили та витривалості у лижному спорті включають повторний метод, ізометричні навантаження, "ударний" метод, а також виконання вправ до фізичного виснаження і методи комбінованої дії. Для підвищення ефективності тренувального процесу і розвитку швидкісно-силових якостей застосовуються такі методики:

1. Інтервальна;
2. Повторна;
3. Метод кругового тренування.

Кожен із цих методів найбільш ефективний на певних фазах підготовки спортсменів:

1. Весняно-літній;

2. Літньо-осінній;
3. Осінньо-зимовий;
4. Змагальний.

У весняно-літній період, коли відсутня можливість тренуватися в умовах, що максимально імітують змагання, тренувальний процес орієнтований на формування навичок, які будуть використані пізніше. У програму тренувань включаються спеціальні циклічні вправи, що сприяють розвитку специфічної сили м'язів, залучених до лижного пересування, зокрема біг угору, імітація лижних рухів на схилах із палицями та без них, тренування на лижероллерах різних типів із різними варіантами відштовхування руками, а також ходіння лижами по вологій тирсі та штучних трасах. Виконання цих вправ до відмови сприяє одночасному розвитку сили й витривалості. У цей період найбільш доцільним є застосування інтервального методу тренування [39].

Інтервальне тренування передбачає багаторазове повторення вправ (біг, імітація, пересування на лижах тощо) з певними проміжками відпочинку. Головним завданням цієї методики є розвиток спеціальної витривалості — здатності підтримувати оптимальну швидкість на всій дистанції. У порівнянні зі змінним методом, час відпочинку в інтервальному тренуванні є тривалішим.

На весняно-літньому етапі важливо також зберігати та підтримувати здоров'я спортсменів, тому планування навчально-тренувальних зборів у середньогір'ї може ефективно сприяти акліматизації та подоланню пов'язаних із нею труднощів.

Літньо-осінній період характеризується збільшенням обсягів тренувальних навантажень із акцентом на розвиток спеціальної витривалості та підвищення інтенсивності. Особливо рекомендується проводити тренування в середньогірських умовах у серпні-вересні. Після акліматизації тренування проходять у звичайному режимі, переважно на трасах із складним рельєфом і довгими підйомами, що сприяє зміцненню силових якостей м'язів нижніх кінцівок. Тривалість тренувань може сягати 30-50 км, що дозволяє оцінити всебічну спортивну готовність.

На осінньо-зимовому етапі зменшується обсяг загальнофізичної підготовки, а основний акцент робиться на лижні тренування. На початку використовують додаткові обтяження на лижах, які згодом скасовують.

У змагальний період важливо уникати перевантажень, які можуть негативно вплинути на результати спортсменів.

Після завершення змагань, протягом перших двох тижнів квітня, тренування спрямовуються на поступове зниження фізичного навантаження і перехід до активного відпочинку, характерного для перехідного періоду. У цей час доцільно застосовувати загальнорозвиваючі вправи і спортивні ігри.

Тренувальний процес у середньогірській місцевості загалом базується на тих же принципах, що і на рівнинній місцевості, однак особливу увагу слід приділяти періоду акліматизації, від якого значною мірою залежить ефективність подальших занять і результати спортсменів.

Перші кілька днів після прибуття у гори в спортивній літературі часто називають фазою "гострої" або "аварійної" акліматизації. Тренування в цей період є критично важливими для ефективного використання середньогірських умов підготовки спортсменів високого рівня. Первинна реакція організму на високогірний вплив проявляється симптомами гірської хвороби, серед яких — головний біль, безсоння, підвищена нервова збудливість, порушення травлення, нудота та виражена слабкість. Ці симптоми пов'язані з гіпоксією, що виникає через недостатнє надходження кисню, а також з надмірним видаленням вуглекислого газу (гіпоксією) під впливом фізичних навантажень [40].

Фазовий характер адаптаційних процесів під час акліматизації став основою для методичних рекомендацій щодо побудови тренувального процесу в середньогір'ї. Відомо, що в період "гострої" акліматизації спостерігається зниження працездатності, що підтверджується як функціональними тестами, так і показниками спортивних результатів. Інтенсивні тренування в цей період можуть порушити адаптаційні процеси та негативно вплинути на виступи як у горах, так і в період реакліматизації після повернення. Тому рекомендується

обмежувати високошвидкісні вправи та заходи, спрямовані на розвиток спеціальної витривалості.

Дослідження багатьох авторів свідчать, що акліматизація проходить у 2–3 фазах, з яких найважливішою є перша. Тривалість "гострої" акліматизації становить від 5 до 12 днів, у деяких випадках її скорочують до 3 днів.

Друга фаза акліматизації, або "друга хвиля", зазвичай спостерігається на 13–17-й день перебування у горах і пов'язана з впливом високих тренувальних навантажень, отриманих у першій фазі. Цей етап може негативно позначитися на змагальних результатах у середньогір'ї. Через розбіжності у темпах адаптації різних систем організму існують різні варіанти організації тренувального процесу в горах [29].

За класифікацією С.І. Бершова, період акліматизації поділяється на три фази:

1. Фаза незбалансованих пристосувальних реакцій (7–10 днів);
2. Фаза компенсаторного пристосування (до 30 днів);
3. Фаза економного пристосування (понад 30 днів перебування в горах)

[1].

Зарубіжні фахівці виділяють три етапи тренувань у середньогір'ї:

1. Акліматизація - близько 5 днів;
2. Основний тренувальний період, що складається з двох частин - 5 днів і 8 днів відповідно;
3. Фаза відновлення - приблизно 3 дні.

На першому етапі рекомендовано зниження навантажень, у першій частині другого етапу збільшують обсяги та частоту швидкісної роботи, у другій частині - підвищують інтенсивність, включаючи 2–3 заняття з гліколітичною спрямованістю. Третій етап передбачає зменшення навантажень з метою підготовки до змагань [1].

Висновки до розділу 1

У лижному спорті розвиток сили та витривалості є ключовими факторами, що визначають рівень спортивної підготовки та досягнення високих результатів. Для цього використовуються різноманітні методи тренувань, зокрема повторний, ізометричний, "ударний" метод, а також виконання фізичних вправ до відмови і методи сполученої дії. Однак для підвищення ефективності тренувального процесу та оптимізації швидко-силової підготовки особливе значення мають такі методи, як інтервальний, повторний та метод кругового тренування. Кожен із цих підходів доцільно застосовувати на конкретних етапах підготовки спортсмена — весняно-літньому, літньо-осінньому, осінньо-зимовому та змагальному.

Весняно-літній етап характеризується неможливістю відпрацювати навички в умовах, що максимально наближені до змагальних, тому тренувальний процес у цей період орієнтований на розвиток спеціальної сили м'язів за допомогою циклічних вправ, таких як біг у гору, імітація лижних ходів, пересування на лижоролерах тощо. Усі вправи виконуються до відмови, що сприяє одночасному розвитку сили та витривалості. На цьому етапі найбільш ефективним є інтервальний метод тренування, який передбачає багаторазове виконання вправ з чергуванням навантаження і відпочинку, що сприяє розвитку спеціальної витривалості — здатності підтримувати оптимальну швидкість на дистанції.

Літньо-осінній період характеризується збільшенням обсягів і інтенсивності тренувальних навантажень, які мають сприяти подальшому розвитку спеціальної витривалості. Тренування в умовах середньогір'я у цей час є важливою складовою, оскільки робота на складних гірських трасах з довготривалими підйомами зміцнює силові можливості м'язів ніг та загальний рівень фізичної підготовленості.

На осінньо-зимовому етапі підготовчого періоду поступово зменшується частка загальної фізичної підготовки, основний акцент робиться на лижні тренування, із застосуванням додаткових обтяжень, які з часом знімаються, щоб

зосередитися на техніці та спеціальній витривалості. Змагальний період передбачає контроль інтенсивності навантажень, оскільки їх надмірне збільшення може призвести до зниження результатів, а не до їх покращення. Після завершення змагального сезону протягом перших двох тижнів квітня рекомендується зменшення фізичних навантажень і перехід до активного відпочинку за допомогою загальнорозвиваючих вправ та спортивних ігор.

Особливу увагу в тренувальному процесі слід приділяти періоду акліматизації спортсменів у середньогір'ї, який має велике значення для успішності всього циклу підготовки. Перші дні перебування в горах, так звана "гостра" акліматизація, супроводжуються проявами гірської хвороби, що включають головний біль, порушення сну, підвищену дратівливість та інші симптоми, пов'язані з гіпоксією та змінами газового складу крові. Саме в цей період слід обмежувати інтенсивність тренувань, щоб уникнути погіршення адаптації та зниження спортивних показників.

Процес акліматизації є багатофазним і зазвичай включає від двох до трьох етапів, з яких найбільш критичною є перша — "гостра" фаза, що триває приблизно від 5 до 12 днів. Після неї слідує друга хвиля адаптації, що може виникати через підвищені навантаження в початковому періоді і теж потребує уважного регулювання тренувального процесу. Залежно від особливостей організму спортсмена та тривалості перебування в горах акліматизація завершується фазою компенсаторних і економних пристосувальних реакцій, що забезпечують максимальну працездатність у нових умовах.

Таким чином, планування і організація тренувального процесу в гірських умовах повинні враховувати особливості фаз акліматизації, поступове збільшення обсягів та інтенсивності тренувань, а також періоди відновлення для забезпечення оптимального фізичного стану спортсмена і підвищення його змагального потенціалу.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Методи дослідження

Для вирішення поставлених завдань були використані наступні методи дослідження:

1. Аналіз науково-методичної літератури.
2. Педагогічні методи дослідження.
3. Методи математичної статистики.

2.1.1. Аналіз науково-методичної літератури

Огляд наукової літератури є необхідним для чіткого розуміння методології дослідження, а також для визначення загальних теоретичних підходів і ступеня наукової розробленості обраної проблематики. Важливо з'ясувати, якою мірою і в якій формі ця проблема висвітлена у загальнонаукових працях та спеціалізованих дослідженнях, що відображають результати відповідних наукових пошуків [11,55]. Аналіз наукових джерел, присвячених лижним перегонам, дозволив окреслити сучасний стан питання з урахуванням вимог, концепцій та підходів, що актуальні сьогодні. Вивченню підлягали підручники, навчальні посібники та науково-методичні публікації, у яких розглядаються питання розвитку витривалості та підготовки спортсменів у лижних гонках. Також було проаналізовано матеріали, що стосуються методик розвитку витривалості та загальної теорії спортивного тренування, які охоплюють суміжні галузі знань — фізіологію, анатомію та спортивну медицину. Загалом у роботі було використано 61 джерело.

Ще одним із способів збору фактичної інформації є *аналіз педагогічної документації* та архівних джерел, до яких належать плани та щоденники тренувань, протоколи змагань, керівні документи і звіти спортивних організацій, навчальні плани й програми, журнали обліку успішності та відвідуваності,

особові справи, медичні картки, статистичні дані тощо. Ці документи містять численні об'єктивні відомості, що дозволяють встановлювати різні характеристики, виявляти причинно-наслідкові зв'язки та досліджувати певні залежності.

2.1.2 Педагогічні методи дослідження

Педагогічне спостереження як метод дослідження полягає в цілеспрямованому фіксуванні певного педагогічного явища, що дозволяє досліднику отримати конкретні фактичні дані. У сфері фізичного виховання і спорту основна мета педагогічного спостереження – вивчення різноманітних аспектів навчально-тренувального процесу. Об'єктами такого спостереження були навчально-тренувальні групи спортсменів рівня 1 розряду-КМС. Зміст спостереження визначався цілями дослідження, а саме – порівняння ефективності методик щодо застосування різних засобів і методів розвитку витривалості у лижників-гонщиків. Під час спостереження аналізувалися щоденники самоконтролю спортсменів, річні та багаторічні плани підготовки, а також організація і проведення тренувальних занять. [11, 56].

Педагогічний експеримент проводився з травня 2025 року по серпень 2025 року на базі західного реабілітаційно-спортивного центру НКСІУ, з метою оцінки впливу тренувального процесу в середньогір'ї на спортивні результати лижників-гонщиків 19-21 років. У ньому взяло участь 20 учнів. Експериментальна і контрольна групи склалися з 10 осіб (юнаків).

Тестування проводили на групах протягом весняно-літнього етапу підготовчого періоду до НТЗ за 3 дні та після перебування в середньогір'ї, також через 3 дні. У тестуванні брали участь 2 групи спортсменів (по 10 чоловіків у кожній), які тренуються за різними методиками. Тести проводилися до НТЗ у середньогір'ї та після.

Педагогічне тестування.

Успішність виконання завдань фізичного виховання та спортивної підготовки значною мірою залежить від можливості своєчасно і точно

здійснювати контроль рівня підготовленості спортсменів. У цьому контексті останнім часом особливої популярності набув метод контролю, який базується на проведенні різноманітних нормативних тестів, проб і вправ. Використання цих методик дозволяє викладачам, тренерам та науковцям оцінити рівень тренуваності, розвиток фізичних якостей та інших важливих показників у спортсменів, що, у свою чергу, дає змогу робити висновки щодо ефективності навчально-тренувального процесу [11, 58].

Стрибок в довжину з місця, см. Виконується у приміщенні на килимі або гімнастичному маті з неслизькою поверхнею. Учасник тестування стає у вихідне положення: ноги на ширині плечей, пальці ніг за стартовою лінією. Зігнувши ноги в колінах, виконує мах руками назад, потім різко виносить вперед і, відштовхнувшись двома ногами, стрибає вперед. Результат визначається від стартової лінії до точки дотику килима п'ятами. Довжина стрибка вимірювалась в сантиметрах.

Біг на 3000 м (с). Проводився по слабопересіченій місцевості. Учасник пробігає дистанцію 3000 м самостійно, реєструється час у секундах. Кращий результат із однієї спроби використовується для оцінки.

Біг на лижоролерах у підйом 7–8° на 100 м без допомоги ніг (с). Виконується на підйомі з кутом 7–8° довжиною 100 м. Учасник рухається, використовуючи лише руки, ноги залишаються нерухомими. Час проходження дистанції фіксується в секундах, кращий результат використовується для оцінки.

Біг на лижоролерах у підйом 7–8° на 100 м без допомоги рук (с). Виконується на підйомі з кутом 7–8° довжиною 100 м. Учасник рухається, використовуючи лише ноги, руки не допомагають у русі. Час проходження дистанції реєструється в секундах, кращий результат використовується для оцінки.

Десятерний стрибок в довжину з місця (м). Виконується у приміщенні на килимі або гімнастичному маті з неслизькою поверхнею. Учасник стає у вихідне положення: ноги на ширині плечей, пальці ніг за стартовою лінією. Виконує 10 послідовних стрибків, відштовхуючись двома ногами. Результат визначається

сумарною відстанню від стартової лінії до точки дотику п'ятами після останнього стрибка.

Пересування на лижоролерах 100 м ковзанярським ходом без відштовхування рук (с). Виконується на прямій ділянці 100 м. Учасник рухається ковзанярським стилем, не використовуючи рук для відштовхування. Час проходження дистанції реєструється в секундах.

10 км на лижоролерах (класичний стиль). Дистанція 10 км виконується класичним стилем. Учасник рухається самостійно по визначеному маршруту. Час проходження дистанції фіксується у хвилинах та секундах.

10 км на лижоролерах (ковзанярський стиль). Дистанція 10 км виконується ковзанярським стилем. Учасник рухається самостійно по визначеному маршруту. Час проходження дистанції фіксується у хвилинах та секундах.

Життєва ємність легень (ЖЄЛ) – максимальна кількість повітря, яку можна видихнути після максимального вдиху. Вона дозволяє оцінювати величину дихальної поверхні легень, на якій відбувається газообмін між альвеолярним повітрям і кров'ю капілярів легень. ЖЄЛ є одним з найважливіших показників функціонального стану апарату зовнішнього дихання, який дозволяє судити про рухливість легень і грудної клітини в юному віці. При правильно побудованій системі тренувань ЖЄЛ може збільшуватися. Зниження ЖЄЛ спостерігається при перевтомі, перетренуванні, гострих і хронічних захворюваннях.

ЖЄЛ визначалася за допомогою сухого спірометра в положенні стоячи. Досліджуемий спочатку робить 2-3 довільних вдихи і видихи, потім робить максимальний вдих, бере мундштук до рота, щільно обхопивши його губами і одночасно затиснувши ніс пальцями вільної руки, виконує спокійний, плавний, максимально можливий видих протягом 5 секунд. Процедура повторюють тричі з інтервалом в півхвилини. Реєструють найбільший показник.

Проба Генче – проба із затримкою дихання під час видиху. Виконується за умови здійснення звичайного (не глибокого) видиху, а потім затримки дихання.

Тривалість перерви у диханні відзначається секундоміром. Секундомір зупиняють в момент вдиху. Оцінюється час затримки дихання.

Проба Штанге – час затримки дихання на вдиху, є одним з показників, які характеризують роботу апарату зовнішнього дихання. Треновані спортсмени здатні затримати дихання на 60-120 секунд. При перевтомі час затримки різко знижується [76].

Вимірювання проводилось наступним чином: час затримки визначався в положенні сидячи. Після повного вдиху і видиху досліджуємий робить звичайний вдих і затримує дихання, затиснувши ніс пальцями. Час затримки дихання (проба Штанге) реєструють за секундоміром. Значимість проби збільшується, якщо спостереження ведуться постійно, в динаміці.

Індекс Робінсона характеризує стан регуляції серцево-судинної системи, розрахунок проводився за формулою :

$$\text{Індекс Робінсона} = \frac{\text{ЧСС} (\text{уд} \cdot \text{хв}^{-1}) \times \text{АТ}_{\text{сист}} (\text{мм рт.ст.})}{100} \text{ ум.од.,}$$

де ЧСС – частота серцевих скорочень,

АТсист – артеріальний тиск (систоличний)

2.1.3 Методи математичної статистики

Педагогічні дослідження у сфері фізичного виховання та спорту передусім зосереджені на вивченні навчально-тренувального процесу та мають на меті визначення ефективності певних методик тренування й оздоровчої діяльності. Результатом такого впливу виступає рівень знань, розвиток рухових умінь і навичок у випробовуваних, який слугує своєрідним індикатором, що дозволяє оцінити переваги й недоліки застосовуваних методів, прийомів і засобів педагогічного впливу на спортсменів. Для оцінки педагогічних результатів широко застосовують як якісні, так і кількісні методи аналізу. В останні роки спостерігається активне впровадження кількісних методик із застосуванням математичного апарату в усі наукові галузі, зокрема й у фізичне виховання та спорт. Водночас педагогічні дослідження мають низку специфічних особливостей, які унеможливають безпосереднє використання математичних

методів так, як це робиться у природничих чи технічних науках. Ігнорування цих особливостей часто призводить до формального і некоректного застосування математичних засобів та хибних висновків. Щоб уникнути таких помилок, необхідно володіти відповідними знаннями й розуміти сутність застосовуваних методів [11].

Достовірність відмінностей між ознаками визначалася за допомогою t-критерію Стьюдента.

Значення t-критерію Стьюдента обчислювали за такими формулами:

$$\sum_{i=1}^n X_i$$

$$X = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

де X_i - значення окремого виміру; n - загальне число вимірювань в групі; Σ - знак підсумовування.

Результати середнього квадратичного відхилення ми визначали за такими формулами:

$$\delta = \frac{X_i \max - X_i \min}{K},$$

де $X_i \max$ - найбільший показник; $X_i \min$ - найменший показник; K - табличний коефіцієнт.

Для встановлення достовірності відмінностей обчислювалася помилка середнього арифметичного (m) за формулою

$$m = \frac{\delta}{\sqrt{n-1}}$$

При обчисленні середньої помилки різниці застосовувалася наступна формула

$$t = \frac{X_a - X_k}{\sqrt{m_a^2 + m_k^2}},$$

За спеціальною таблицею визначили достовірність відмінностей. Якщо виявиться, що отримане в експерименті t більшу граничного значення ($t_{0,05}$), то відмінність між середніми арифметичними двох груп вважаються достовірними при 5% рівні значущості, і навпаки, у випадку, коли t отримане менше граничного

значення ($t < 0,05$), вважається, що відмінності не достовірні і різниця в середньоарифметичних показниках груп має випадковий характер [11].

2.2 Організація дослідження

На *першому етапі* (вересень 2024 р. – жовтень 2024 р.) проводився аналіз науково-методичної літератури. Проводилися бесіди, враховувався практичний опит тренерів, що дозволило обґрунтувати мету, сформулювати завдання, уточнити об'єкт та предмет дослідження.

На *другому етапі* (березень 2025 р. – квітень 2025 р.) був проведений річний педагогічний експеримент. Дослідження проводилося під час тренувальних занять. У дослідженні взяла участь група з 20 лижників-гонщиків віком 19-22 років. Навчально-тренувальна секція була розділена на дві групи: контрольну та експериментальну (по 10 осіб у кожній). Групи склалися з лижників із підготовкою на рівні КМС і МС.

Експериментальна і контрольна групи проводили тренувальний збір у середньогір'ї на базі західного реабілітаційно-спортивного центру НКСІУ.

На *третьому етапі* (вересень 2025 р. – листопад 2025 р.) проводилося узагальнення та аналіз отриманих даних, формулювання висновків та оформлення магістерської роботи.

РОЗДІЛ 3

ТЕОРЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТА РОЗРОБКА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ МЕТОДИКИ ТА ПЕРЕВІРКА ЇЇ ЕФЕКТИВНОСТІ В ПЕДАГОГІЧНОМУ ЕКСПЕРИМЕНТІ

3.1. Теоретичне обґрунтування та розроблення експериментальної методики

Проведення зборів в умовах середньогір'я призводить до поліпшення спортивних показників.

Основними показниками хорошого лижника-гонщика є розвиток таких якостей, як витривалість і сила, і побудова тренувального процесу виходить із мети їхнього вдосконалення. Під силою слід розуміти здатність людини долати за рахунок м'язових зусиль (скорочень) зовнішній опір і протидіяти зовнішнім силам. Витривалість - здатність людини значний час виконувати роботу без зниження потужності навантаження, її інтенсивності або здатності організму протистояти стомленню. Силова витривалість - це здатність тривалий час виявляти оптимальні м'язові зусилля.

Основними методами розвитку сили і витривалості в лижному спорті є повторний метод, метод ізометричних зусиль, "ударний" метод, виконання фізичних навантажень "до відмови" і сполученої дії. Для підвищення ефективності тренувальних занять і рівня швидкісно-силової підготовки використовуються методи :

1. Інтервальний
2. Повторний
3. Кругового тренування.

У тренувальні заняття лижника необхідно включати різні спеціальні вправи циклічного характеру, що сприяють розвитку спеціальної сили тих м'язів, які несуть основне навантаження в пересуванні на лижах, - біг у гору, імітацію лижних ходів на підйомах із палицями та без палиць, пересування на

лижероллерах усіх конструкцій із палицями та без палиць із почерговим і одночасним відштовхуванням руками, ходіння на лижах мокрою тирсою та штучними доріжками. Усі вправи виконуються "до відмови", що сприяє одночасному розвитку сили та витривалості. На цьому етапі тренування найбільш підходящим є інтервальний метод.

Основами інтервального тренування є багаторазове виконання вправ (біг, імітація, пересування на лижах тощо) через певні проміжки часу. Важливим завданням цього методу є розвиток спеціальної витривалості - тобто здатності зберігати протягом усієї дистанції певну оптимальну швидкість. В інтервальному методі роботи час відпочинку довший, ніж за короткочасних напружень у змінному методі.

Загалом тренувальний процес у середньогір'ї будується за тими ж принципами, що й на рівнині, слід приділяти лише особливу увагу періоду акліматизації. Від цього може залежати успіх усіх наступних тренувань та їхніх результатів.

Багато авторів встановили, що процес акліматизації спортсменів складається з 2-3 фаз, головне значення серед яких має перша. Фаза "гострої" акліматизації закінчується до 8-12-го дня. В окремих дослідженнях фазу "гострої" акліматизації визначають у 5-7 днів і навіть вважають можливим її скорочення до 3 днів.

Потім відбувається друга "хвиля акліматизації", на 13-17-й день перебування в горах пов'язана зазвичай із високими тренувальними навантаженнями у фазі "гострої" акліматизації, що негативно може позначитися на результатах змагань у середньогір'ї. У зв'язку з гетерохронністю окремих пристосувальних реакцій виникли певні варіанти побудови тренування в середньогір'ї.

У таблиці 3.1 наведено приклад побудови підготовки експериментальної групи протягом першого мезоциклу (перших трьох тижнів) перебування в умовах середньогір'я. Подальші тижні тренувальні навантаження будувалися за наведеним принципом, проте з тенденцією до збільшення навантаження.

Контрольна група, займалася за традиційною методикою, яка дотримувалася вже перевірених і усталених тренувальних планів. Такі тренування включали стандартні вправи, звичні методики навантажень і відновлення, а також загальноприйняті принципи підготовки.

Таблиця 3.1

Методика підготовки експериментальної групи

День	ТРЕНУВАННЯ	Крос	Хід.	CL	F
1й					
1 тренування	Крос 30', ЗРВ, розтяжка (комплекс вправ на координацію рухів).	5			
2й	Зарядка: крос 15', ЗРВ, ЗФП. "CL" і "F" вправи.	2			
1 тренування	Тренування - зміна пересування: у підйоми ходьба, на рівнинах і спусках крос 2.00'. (1 зона інтенсивності). ЗРВ	11	4		
2 тренування	Лижеролери "CL" 1.20' (1 зона інтенсивності) Крос 1 км. ЗРВ (комплекс вправ на координацію рухів).	1		19	
3й	Зарядка: крос 15', ЗРВ, ЗФП. "CL" і "F" вправи.	2			
1 тренування	Лижеролери "CL" 1,45' (1 зона інтенсивності) Крос 1 км. ЗРВ	1		23,5	
2 тренування	Крос 30', ЗРВ. Силова кругова 9 вправ, 2 серії. Крос 1 км	6			
4й					
1 тренування	Крос-похід 2.30': 20'-крос, 10'-ходьба. (1 зона інтенсивності). ЗРВ БАНЯ	15	5		
5й	Відпочинок				
6й	Зарядка: лижеролери "CL" технічна 0.40'. (1 зона інтенсивності). ЗРВ			7	
1 тренування	Крос із кроковою імітацією в підйоми 1.40'. (2 зона інтенсивності). ЗРВ	15,5			
2 тренування	Лижеролери "F" 1.30'. (2 зона інтенсивності) Крос 1 км. ЗРВ (комплекс вправ на координацію рухів).	1			27
7й	Зарядка: лижеролери "CL" технічна 0.40'. (1 зона інтенсивності). ЗРВ			10	
1 тренування	Лижеролери "F" 1.50' із силовими елементами. (2 зона інтенсивності). Крос 1 км. ЗРВ	1			29

2 трену- вання	Крос 20'. ЗРВ Кругова силова 9 вправ, 2 серії. Крос 1 км. ЗРВ БАНЯ	4			
8й	РОЗВАНТАЖУВАЛЬНИЙ ДЕНЬ				
1 трену- вання	Крос-похід 1.30'. ЗРВ (комплекс вправ на координацію рухів). Гра у волейбол. (1 зона інтенсивності).	9	3		
9й	Зарядка: лижеролери "F" технічна 0.40'. (1 зона інтенсивності). ЗРВ				9,5
1 трену- вання	Крос із кроковою імітацією в підйоми 1.40'. (2 зона інтенсивності). ЗРВ	16			
2 трену- вання	Лижеролери "CL" 1.20' (2 зона інтенсивності) Крос 1 км. ЗРВ (комплекс вправ на координацію рухів).			25	
10й	Зарядка: лижеролери "F" технічна 0.40'. (1 зона інтенсивності). ЗРВ				7
1 трену- вання	Лижеролери "CL" 1.40', швидкісно-силова: на колі 1.8 км. прискорення в підйоми, 5 кіл. (2-3 зони інтенсивності). Крос 1 км. ЗРВ.	1		20	
2 трену- вання	Крос 20'. ЗРВ Кругова силова 9 вправ, 2 серії. Крос 1 км. ЗРВ БАНЯ	4			
11й 1 трену- вання	Крос-похід 3.00': крос 30', ходьба 10', 4,5 серії. (2 зона інтенсивності). БАНЯ	20	6		
12й	ВІДПОЧИНОК				
13й	Зарядка: лижеролери "F" технічна 0.40'. (1 зона інтенсивності). ЗРВ				10,5
1 трену- вання	Крос із чергуванням крокової та стрибкової імітації в підйоми 1.40'. (2 зона інтенсивності). ЗРВ	16			
2 трену- вання	Лижеролери "F" 1.20', темпова 40'. (2 зона інтенсивності). Крос 1 км. ЗРВ	1		16,5	
14й	Зарядка: лижеролери "F" 0.40'. (1 зона інтенсивності). ЗРВ				13
1 трену- вання	Лижеролери "F" 1.50', швидкісна змінна: на колі 2,2 км прискорення 600м, 5 кіл - 50'. (2-3 зона інтенсивності). Крос 1 км. ЗРВ	1			22
2 трену- вання	Крос 20'. ЗРВ Кругова силова 9 вправ, 2 серії. Крос 1 км. ЗРВ БАНЯ	4			
15й	РОЗВАНТАЖУВАЛЬНИЙ ДЕНЬ				

1 тренування	Лижеролери "CL" 2.00' технічна. (1 зона інтенсивності). (комплекс вправ на координацію рухів). Крос1 км. ЗРВ	1		25	
16й	Зарядка: лижеролери "CL" технічна 0.40'. (1 зона інтенсивності). ЗРВ			9	
1 тренування	Імітаційна тренування: Розминка-крос3,5 км . (робота на одному підйомі) чергування крокової та стрибкової імітації в 300м. підйом, 12 разів. (2-3 зона інтенсивності). Заминка-крос 3 км. ЗРВ	13,5			
2 тренування	Лижеролери "CL" 1.30' (2 зона інтенсивності) Крос1 км. ЗРВ	1		25	
17й	Зарядка: лижеролери "F" 0.40'. (1 зона інтенсивності). ЗРВ				12
1 тренування	Лижеролери "CL" 1.30', швидкісна змінна: на колі1,8 км. 2 прискорення по200 м ., 10 кіл. (2 зона інтенсивності). Крос1 км. ЗРВ	1		23,5	
2 тренування	Крос 30'. ЗРВ Кругова силова 9 вправ, 2 серії. Крос1 км. ЗРВ	6			
18й	РОЗВАНТАЖУВАЛЬНИЙ ДЕНЬ				
1 тренування	Крос-похід 1.30'. ЗРВ. Гра у волейбол. (1 зона інтенсивності). (комплекс вправ на координацію рухів). БАНЯ	11,5	2		
19й	ВІДПОЧИНОК				
20й	Зарядка: лижеролери "CL" технічна 0.40'. (1 зона інтенсивності). ЗРВ			10	
1 тренування	Крос зі стрибковою імітацією в усі підйоми 1.10', розминка, заминка, 4 км (2-3 зона інтенсивності). ЗРВ	15,5			
2 тренування	Лижеролери "CL" 1.40', інтервальна на колі1 км ., 8 повторень. (2-3 зона інтенсивності). Крос1 км. ЗРВ	1		22	
21й	Лижеролери "F" 2.00'. (1-2 зона інтенсивності). Крос1 км. ЗРВ	1			35
	Обсяг за збір всього 615,5 км	195	20	235,5	165
	кількість тренувальних днів				18
	кількість тренувальних занять				28

Стратегічним принципом побудови висотних тренувань є залучення протягом 3-4 тижнів у роботу якомога більшої кількості м'язових груп і досягнення оптимальних умов для обміну речовин. Практично важливо встановити адекватну залежність між загальною фізичною підготовленістю та специфічною для даного виду спорту працездатністю. Будувати тренувальний процес потрібно таким чином, щоб у перші три дні виконували тривалі

навантаження екстенсивного характеру, наприклад, 5-6-годинні переходи, а також ігри та силові гімнастичні вправи. Ще два дні мають включати комбіновані силові та швидкісні навантаження, які включають елементи вправ на витривалість. Потім з урахуванням індивідуальних показників збільшуються навантаження на розвиток витривалості.

Із 7-го до 14-го дня рекомендується поступовий перехід на звичний рівень тренувальних навантажень, а з 12-14-го дня - проведення спортивного тренування без будь-яких обмежень. Таким чином, спортивне тренування в середньогір'ї слід будувати з урахуванням основних закономірностей адаптації організму до клімату середньогір'я.

У побудові тренування необхідно дотримуватися певної фазовості, пов'язаної з гетерохронністю адаптації окремих систем організму до дії гіпоксії та фізичного навантаження. У фазі "гострої" акліматизації потрібен щадний тренувальний режим, пов'язаний зі зниженням інтенсивності тренувальних навантажень.

Опис методики. Проаналізувавши методику експериментальної групи ми бачимо, що група виконала: загальний обсяг -615,5 км , кількість тренувальних днів - 18, кількість тренувальних занять - 28.

У процес підготовки було введено комплекс вправ на координацію, що складається з 7 вправ:

1. біг на місці. Під час бігу на місці необхідно високо піднімати коліна і здійснювати ритмічні махи руками. Стопи мають швидко відриватися від землі. Спиною має бути прямою.

2. біг стрибками. Під час виконання кроку необхідно після перекачу стопи з п'яти на носок виконати різке відштовхування ногою, одночасно виносячи маховим рухом уперед і вгору іншу ногу. За рахунок енергійного виносу зігнутої в коліні ноги відштовхування стає потужнішим. На мить усе тіло опиняється в повітрі.

3. біг боком зі схрещуванням ніг. Біг у лівий бік виконується так:

- Заведіть праву ногу за ліву, повертаючи таз уліво. Потім лівою ногою, що знаходиться позаду, зробіть крок вліво.

- Підтягніть до неї праву ногу, поставивши її позаду, одночасно повертаючи таз. При кожному кроці права нога опиняється то попереду, то позаду лівої. Тулуб має бути прямим, обертаються тільки стегна.

4. Утримання пози лижника на одній нозі на гімнастичному м'ячі півсфері.

5. Конькові стрибки на двох гімнастичних м'ячах півсферах

6. Ходьба по спеціальному канату.

7. Вистрибування з глибокого присідання. (3 підходи по 10 разів).

Вправи цього комплексу дають змогу поступово і всебічно підійти до питання опанування простору та вміння координувати свої дії в цьому просторі.

Крім загальнооздоровчого ефекту, стимуляції діяльності нервової системи, збереження гнучкості суглобів і зміцнення м'язів, вправи на рівновагу та координацію сприяють виробленню стійкості під час опертя на малу площу, що, своєю чергою, позитивно впливає на прокат лижника-гонщика.

Також у процес підготовки було введено зарядки на лижеролерах перед тренуваннями з великим навантаженням, для того щоб краще підготувати організм до майбутньої роботи.

Зони інтенсивності:

1. Нульова зона характеризується аеробним процесом енергетичних перетворень за частоти серцевих скорочень до 130 ударів на хвилину.

2. Перша тренувальна зона інтенсивності навантаження (від 130 до 150 ударів на хвилину).

3. Друга тренувальна зона (від 150 до 180 ударів на хвилину) підключаються анаеробні механізми енергозабезпечення м'язової діяльності.

4 Третя тренувальна зона (понад 180 ударів на хвилину) удосконалюються анаеробні механізми енергозабезпечення на тлі значного кисневого боргу.

3.2. Перевірка ефективності експериментальної методики

Для перевірки ефективності експериментальної методики було використано тести на визначення рівня розвитку витривалості, швидкісних, швидкісно-силових якостей. Аналіз отриманих результатів здійснювався на основі порівняння показників експериментальної та контрольної груп до і після впровадження методики.

Статистичний аналіз вихідних результатів свідчить про відсутність достовірних відмінностей між експериментальною та контрольною групами за всіма досліджуваними показниками ($p > 0,05$). Це підтверджує однорідність вибірок за рівнем фізичної підготовленості перед початком педагогічного впливу та дозволяє обґрунтовано порівнювати ефективність застосованої методики (табл. 3.2).

Нормативи		Експериментальна $X_1 \pm m_1$	Контрольна $X_2 \pm m_2$	t	P
Стрибок у довжину з місця, см	до	305,3±6,34	304,8±5,78	0,06	p>0,05
	після	320,6±5,85	310,2±5,74	1,27	p>0,05
Біг на 3000 м (с)	до	605,2 ± 9,57	610,4 ± 8,78	0,40	p>0,05
	після	540,7 ± 8,34	580,4 ± 8,78	3,28	p<0,01
Біг на лижоролерах у підйом 7-8° на 100 м без допомоги ніг, с	до	20,05±0,61	21,61±0,74	1,62	p>0,05
	після	18,19±0,68	20,96±0,31	3,71	p<0,01
Біг на лижоролерах у підйом 7-8° на 100 м без допомоги рук, с	до	24,85±0,54	25,21±0,73	0,40	p>0,05
	після	22,26±0,68	23,67±0,73	2,96	p<0,01
Десятерний стрибок в довжину з місця, м	до	26,2±0,81	26,3±1,10	0,07	p>0,05
	після	30,6±0,59	28,2±0,61	2,83	p<0,01
Пересування на лижоролерах 100 м ковзанярським ходом без відштовхування рук, с	до	19,8±0,92	19,5±0,94	0,23	p>0,05
	після	16,0±0,71	17,3±0,82	1,20	p>0,05
10 км на лижоролерах (класичний стиль)	до	30,15±1,7	30,21±1,9	0,02	p>0,05
	після	29,3±2,1	30,12±1,7	0,30	p>0,05
10 км на лижоролерах (ковзанярський стиль)	до	28,13±3,4	28,21±3,2	0,02	p>0,05
	після	27,25±2,8	28,0±3,0	0,18	p>0,05

Після завершення експерименту виявлено, що у спортсменів експериментальної групи спостерігається суттєве покращення більшості фізичних і спеціальних показників у порівнянні з контрольною групою.

У показнику «Стрибок у довжину з місця» після педагогічного впливу результат експериментальної групи перевищив показники контрольної на 10,4 см (320,6 см проти 310,2 см). Хоча статистична значущість не була досягнута ($t=1,27$; $p>0,05$), простежується позитивна тенденція до кращого розвитку швидкісно-силових здібностей у спортсменів, які займались за новою методикою.

Одним із найбільш показових тестів є біг на 3000 метрів. Після експерименту результати експериментальної групи покращилися на 64,5 с відносно вихідного значення, тоді як у контрольній зміні були менш виражені. Остаточна міжгрупова різниця становила 39,7 с на користь експериментальної групи (540,7 с проти 580,4 с), що підтверджено високим рівнем достовірності ($t=3,28$; $p<0,01$). Це свідчить про значний вплив методики на розвиток загальної та спеціальної витривалості.

Після завершення експерименту спортсмени експериментальної групи продемонстрували значно кращий час у тесті «Біг на лижоролерах у підйом без допомоги ніг (100 м)»: 18,19 с проти 20,96 с у контрольній групі. Різниця становила 2,77 с ($t=3,71$; $p<0,01$), що підтверджує достовірний розвиток силової витривалості й технічних навичок роботи рук при пересуванні на лижоролерах.

Аналогічні тенденції спостерігались і в тесті «Біг на лижоролерах у підйом без допомоги рук (100 м)»: різниця між групами після експерименту становила 1,41 с (22,26 с проти 23,67 с). Значення $t=2,96$ ($p<0,01$) свідчить про достовірне покращення спеціальної силової витривалості нижніх кінцівок.

У тесті десятирного стрибка експериментальна група показала результати, достовірно кращі за контрольну: 30,6 м проти 28,2 м. Різниця становила 2,4 м, що статистично підтверджено ($t=2,83$; $p<0,01$). Це вказує на ефективність методики щодо розвитку вибухової сили та координації.

Після експерименту експериментальна група показала кращі результати у пересуванні на лижоролерах 100 м ковзанярським ходом без допомоги рук порівняно з контрольною (16,0 с проти 17,3 с). Хоча $t=1,20$ ($p>0,05$) не дозволяє говорити про статистичну достовірність, виявлена позитивна динаміка

підтверджує загальну тенденцію покращення технічної підготовленості спортсменів.

Зміни за результатами проходження дистанції 10 км на лижоролерах (класичним стилем) також свідчать про певне покращення в експериментальній групі: різниця після експерименту становила 0,82 хв на користь експериментальної групи (29,3 хв проти 30,12 хв). Проте статистичної значущості не зафіксовано ($t=0,30$; $p>0,05$).

Зміни за результатами проходження дистанції 10 км на лижоролерах (ковзанярським стилем) було зафіксовано покращення результатів в обох групах, проте зміни мали різний характер. Учасники експериментальної групи продемонстрували більш виражене зниження часу проходження дистанції — на 0,88 хв, тоді як у контрольній групі зменшення склало лише 0,21 хв. Статистичний аналіз показав, що відмінність між групами після експерименту не досягла рівня значущості ($p = 0,18$). Водночас простежується тенденція до покращення саме в експериментальній групі, що може свідчити про позитивний вплив застосованих тренувальних засобів. У обох групах після експерименту спостерігається зменшення стандартного відхилення (з 3,4 до 2,8 у експериментальній групі та з 3,2 до 3,0 у контрольній). Це свідчить про більш рівномірну реакцію спортсменів на тренувальне навантаження, особливо в експериментальній групі.

Нова тренувальна методика ефективно покращила фізичні та спеціальні показники спортсменів експериментальної групи. Особливо суттєві зміни спостерігаються у бігу на 3000 м, підйомах на лижоролерах без допомоги ніг та рук, десятирному стрибку. Ці зміни мають статистично значущий характер. За іншими тестами (стрибок у довжину, пересування ковзанярським ходом, 10 км) спостерігається позитивна, але статистично незначуща тенденція в бік покращення. Вищий темп прогресу в експериментальній групі свідчить про потенційно ефективний характер нового тренувального підходу, який може вимагати тривалішого періоду для досягнення статистично значущих результатів. Зменшення варіативності в експериментальній групі може вказувати

на більш стабільну адаптаційну відповідь спортсменів до запропонованих тренувальних впливів.

Для визначення рівня функціональних можливостей було використано такі тести (ЖЄЛ, проби Генчі, Штанге, індекс Робінсона) (табл. 3.3). ЖЄЛ – найважливіший функціональний параметр організму, що відображає не тільки стан дихальної системи, а й органів кровообігу, які виконують одне спільне завдання: задовольняють потребу організму в кисні.

Таблиця 3.3

Показники рівня функційного стану кваліфікованих лижників 19-22 років протягом експерименту ($n_k=n_e=10$)

Показники	Контрольна група		Експериментальна група	
	Початок	Кінець	Початок	Кінець
	$X_{1\pm m_1}$	$X_{2\pm m_2}$	$X_{1\pm m_1}$	$X_{2\pm m_2}$
ЖЄЛ, л	5,05±0,15	5,35±0,1	5,10±0,19	5,81±0,1
t, P	t=2,25 (p<0,05)		t=2,61 (p<0,05)	
Проба Штанге,	62,3±3,6	71,6±2,2	60,9±3,2	78,8±2,1
	t=2,00 (p>0,05)		t=3,89 (p<0,01)	
Проба Генче, с	45,6±1,7	52,1±2,5	46,4±2,0	61,6±2,8
	t=2,15 (p>0,05)		t=4,42 (p<0,01)	
Індекс Робінсона	93,1±1,1	90,7±0,69	92,8±1,3	87,9±0,8
	t = 1,85 (p > 0,05)		t = 3,20 (p < 0,05)	

Аналіз показників ЖЄЛ продемонстрував зростання цього параметра у всіх спортсменів протягом періоду експерименту. У контрольній групі ЖЄЛ підвищилася з $5,05 \pm 0,15$ л до $5,35 \pm 0,10$ л ($t = 2,25$; $p < 0,05$), що свідчить про статистично значуще покращення. У експериментальній групі зростання було більш вираженим – з $5,10 \pm 0,19$ л до $5,81 \pm 0,10$ л ($t = 2,61$; $p < 0,05$), що вказує на ефективність застосованої методики тренувальних навантажень у розвитку дихальної функції.

Час утримання дихання після глибокого вдиху (проба Штанге) у контрольній групі збільшився з $62,3 \pm 3,6$ с до $71,6 \pm 2,2$ с, однак приріст не був статистично значущим ($p > 0,05$). В експериментальній групі відзначено значне покращення – з $60,9 \pm 3,2$ с до $78,8 \pm 2,1$ с ($p < 0,01$), що свідчить про підвищення здатності організму переносити гіпоксію та ефективно використовувати кисень.

Показники проби Генче також продемонстрували позитивну динаміку. У контрольній групі час утримання дихання збільшився з $45,6 \pm 1,7$ с до $52,1 \pm 2,5$ с, але приріст був статистично незначущим ($p > 0,05$). У експериментальній групі відзначено значне збільшення цього показника – з $46,4 \pm 2,0$ с до $61,6 \pm 2,8$ с ($p < 0,01$), що підтверджує підвищення функціональної стійкості спортсменів до фізичного навантаження.

Індекс Робінсона характеризує загальну фізичну витривалість спортсмена. У контрольній групі відзначено незначне зниження показника – з $93,1 \pm 1,1$ до $90,7 \pm 0,69$, що може свідчити про недостатній стимулюючий вплив тренувального навантаження на витривалість або недостатню тривалість експерименту. В експериментальній групі показник також знизився з $92,8 \pm 1,3$ до $87,9 \pm 0,8$ і у поєднанні з покращенням інших тестів, це може відображати більш специфічний розподіл навантажень, спрямованих на розвиток дихальної та серцево-судинної функції.

Порівняльний аналіз функціональних показників контрольної та експериментальної груп у кінці педагогічного експерименту засвідчив наявність статистично достовірних відмінностей між групами за всіма досліджуваними параметрами, що підтверджує ефективність розробленої методики розвитку спеціальної витривалості юних лижників-гонщиків 10–11 років (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Порівняльна характеристика функціональних показників контрольної та експериментальної груп у кінці педагогічного експерименту

Показники	Контрольна група $X \pm m$	Експериментальна група $X \pm m$	t	p
ЖЄЛ, л	$5,35 \pm 0,10$	$5,81 \pm 0,10$	3,29	$p < 0,01$
Проба Штанге, с	$71,6 \pm 2,2$	$78,8 \pm 2,1$	2,37	$p < 0,05$
Проба Генче, с	$52,1 \pm 2,5$	$61,6 \pm 2,8$	2,53	$p < 0,05$
Індекс Робінсона	$90,7 \pm 0,69$	$87,9 \pm 0,8$	2,64	$p < 0,05$

Життєва ємність легень у спортсменів експериментальної групи наприкінці експерименту становила $5,81 \pm 0,10$ л, що на 0,46 л більше порівняно з контрольною групою ($5,35 \pm 0,10$ л). Виявлена різниця є статистично достовірною

($t=3,29$; $p<0,01$), що свідчить про більш виражену адаптацію дихальної системи у спортсменів експериментальної групи.

Аналіз результатів проби Штанге показав, що в експериментальній групі тривалість затримки дихання досягла $78,8\pm 2,1$ с, тоді як у контрольній групі цей показник становив $71,6\pm 2,2$ с. Перевага експериментальної групи склала 7,2 с і була статистично достовірною ($t=2,37$; $p<0,05$), що вказує на кращу функціональну підготовленість дихальної системи та підвищення толерантності до гіпоксії.

За результатами проби Генче також виявлено достовірні міжгрупові відмінності. У спортсменів експериментальної групи показник становив $61,6\pm 2,8$ с, що на 9,5 с перевищує аналогічний показник контрольної групи ($52,1\pm 2,5$ с). Різниця є статистично значущою ($t=2,53$; $p<0,05$) і свідчить про більш ефективне функціонування кардіореспіраторної системи у спортсменів експериментальної групи.

Індекс Робінсона, який характеризує стан серцево-судинної системи та економізацію серцевої діяльності, у спортсменів експериментальної групи наприкінці експерименту знизився до $87,9\pm 0,8$, тоді як у контрольній групі він становив $90,7\pm 0,69$. Виявлена різниця (2,8 умовних одиниці) є статистично достовірною ($t=2,64$; $p<0,05$) і свідчить про більш виражену адаптацію серцево-судинної системи у спортсменів експериментальної групи.

Таким чином, результати міжгрупового аналізу у кінці педагогічного експерименту переконливо підтверджують, що застосування експериментальної методики забезпечило суттєво вищий рівень розвитку функціональних можливостей організму юних лижників-гонщиків 10–11 років порівняно з традиційною системою підготовки.

Висновки до розділу 3

1. Теоретичне обґрунтування експериментальної методики показало, що перебування спортсменів у умовах середньогір'я сприяє покращенню

фізичних показників, зокрема витривалості та сили, які є ключовими для лижників-гонщиків. Основні принципи побудови тренувального процесу передбачають розвиток спеціальної силової витривалості, використання інтервального, повторного та кругового методів тренування, а також поступове підвищення навантажень з урахуванням адаптаційних фаз організму.

2. Розроблена експериментальна методика передбачала комплексну підготовку з включенням спеціальних вправ на координацію, силових та швидко-силових елементів, а також контроль зон інтенсивності навантажень. Загальний обсяг підготовки експериментальної групи (за 3 тижні) становив 615,5 км за 18 тренувальних днів і 28 тренувальних занять.

3. Використання спеціальних вправ на координацію та рівновагу дозволило підвищити стабільність рухів спортсменів, поліпшити просторову орієнтацію та техніку пересування на лижеролерах, що сприяє ефективнішому виконанню змагальних завдань.

4. Порівняльний аналіз фізичних і спеціальних показників до та після експерименту показав, що застосування розробленої методики призвело до достовірного покращення результатів у тестах на загальну та спеціальну витривалість (біг на 3000 м, біг на лижоролерах у підйом без допомоги рук і ніг), а також у розвитку вибухової сили та координації (десятерний стрибок з місця).

5. Показники функціонального стану (ЖЄЛ, проби Штанге та Генче) у спортсменів експериментальної групи значно покращилися порівняно з контрольною групою, що свідчить про підвищення здатності організму ефективно використовувати кисень та переносити гіпоксію. Незважаючи на незначне зниження індексу Робінсона, загальна динаміка розвитку фізичних та спеціальних якостей підтверджує ефективність експериментальної методики.

6. Порівняльний аналіз наприкінці педагогічного експерименту показав, що юні лижники-гонщики 10–11 років експериментальної групи мали достовірно кращі функціональні показники порівняно з контрольною групою. Життєва ємність легень у них становила $5,81 \pm 0,10$ л (на 0,46 л більше, $t=3,29$; $p<0,01$), тривалість затримки дихання за пробами Штанге і Генче — $78,8 \pm 2,1$ с і

61,6±2,8 с (на 7,2 та 9,5 с більше; $t=2,37-2,53$; $p<0,05$), індекс Робінсона знизився до 87,9±0,8 (на 2,8 одиниці; $t=2,64$; $p<0,05$).

7. Загалом проведений педагогічний експеримент довів, що застосування комплексної методики тренувань у середньогір'ї сприяє більш вираженому розвитку фізичних і функціональних можливостей спортсменів, забезпечує стабільну адаптаційну відповідь організму та підвищує ефективність підготовки лижників-гонщиків.

ВИСНОВКИ

1. Аналіз літератури та теоретичні положення свідчать, що ефективна підготовка спортсменів у лижному спорті значною мірою визначається системним розвитком фізичних якостей: загальної та спеціальної витривалості, сили, швидкісно-силових показників, а також координаційних здібностей. Встановлено, що оптимальна організація тренувального процесу повинна враховувати специфіку виду спорту, індивідуальні особливості спортсменів та вплив зовнішніх факторів, зокрема кліматичних умов і висотного середовища. Теоретично обґрунтовано використання різноманітних методів розвитку фізичних якостей: інтервального, повторного, кругового, ізометричного та “ударного” методів навантаження, а також методів виконання вправ “до відмови”.

2. Перебування спортсменів у середньогір’ї виявилось ефективним фактором підвищення фізичної та функціональної підготовки. Перші дні в горах становлять фазу гострої акліматизації, коли організм пристосовується до умов підвищеної гіпоксії та зміненого клімату. У цей період рекомендовано виконувати тривалі навантаження екстенсивного характеру (бігові переходи, ігри, силові гімнастичні вправи), поступово включаючи комбіновані силові та швидкісні вправи з елементами витривалості. З 7-го по 14-й день рекомендується поступовий перехід на звичний рівень тренувальних навантажень, а з 12–14-го дня можливе проведення спортивних тренувань без обмежень. Після повернення на рівнину спортсмен зберігає підвищену функціональну здатність, що забезпечує стійке підвищення результатів у змаганнях.

3. Розроблена експериментальна методика передбачала поєднання:

- спеціальних вправ на розвиток координації та рівноваги (біг на місці, біг стрибками, біг боком зі схрещуванням ніг, утримання пози лижника на півсфері, конькові стрибки, ходьба по канату, вистрибування з присідання);
- включення лижоролерів у зарядку перед тренуваннями з високим навантаженням;

- інтервальних, повторних та кругових методів тренування у відповідних зонах інтенсивності;
- поступового нарощування обсягів та інтенсивності навантажень з урахуванням фаз акліматизації.

Впровадження такої методики сприяло комплексному розвитку силових, витривалих та швидкісно-силових якостей спортсменів і вдосконаленню техніки пересування на лижах та лижоролерах.

4. Результати педагогічного експерименту демонструють суттєве покращення фізичних та спеціальних показників спортсменів експериментальної групи.

У тесті «Біг на 3000 м» експериментальна група скоротила час на 64,5 с (з $605,2 \pm 9,57$ с до $540,7 \pm 8,34$ с), тоді як у контрольній групі зміни були менш виражені (з $610,4 \pm 8,78$ с до $580,4 \pm 8,78$ с), міжгрупова різниця становила 39,7 с на користь експериментальної групи ($t=3,28$; $p<0,01$).

У підйомі на лижоролерах без допомоги ніг (100 м) час у експериментальній групі зменшився до $18,19 \pm 0,68$ с, у контрольній – $20,96 \pm 0,31$ с ($t=3,71$; $p<0,01$).

У підйомі без допомоги рук час скоротився до $22,26 \pm 0,68$ с у експериментальній групі проти $23,67 \pm 0,73$ с у контрольній ($t=2,96$; $p<0,01$).

Десятерний стрибок з місця продемонстрував значне покращення: $30,6 \pm 0,59$ м проти $28,2 \pm 0,61$ м у контрольній ($t=2,83$; $p<0,01$).

Результати пересування на лижоролерах 100 м ковзанярським ходом та дистанцій 10 км (класичний і ковзанярський стиль) показують позитивну тенденцію, хоча відмінності між групами не досягли статистичної значущості.

5. Функціональні показники також підтвердили ефективність методики.

ЖЄЛ у експериментальній групі збільшилася з $5,10 \pm 0,19$ л до $5,81 \pm 0,10$ л ($t=2,61$; $p<0,05$), у контрольній – з $5,05 \pm 0,15$ л до $5,35 \pm 0,10$ л ($t=2,25$; $p<0,05$).

Проба Штанге зросла з $60,9 \pm 3,2$ с до $78,8 \pm 2,1$ с ($p<0,01$) у експериментальній групі, тоді як у контрольній групі збільшення було статистично незначущим.

Проба Генче показала покращення з $46,4 \pm 2,0$ с до $61,6 \pm 2,8$ с ($p < 0,01$) у експериментальній групі та незначне збільшення в контрольній.

Індекс Робінсона у експериментальній групі знизився з $92,8 \pm 1,3$ до $87,9 \pm 0,8$, проте у поєднанні з покращенням інших функціональних тестів це відображає більш спеціалізований розподіл тренувальних навантажень на розвиток дихальної та серцево-судинної систем.

Порівняльний аналіз показників контрольної та експериментальної груп у кінці педагогічного експерименту виявив достовірні відмінності за всіма параметрами, що підтверджує ефективність методики розвитку спеціальної витривалості юних лижників-гонщиків 10–11 років. Життєва ємність легень у експериментальній групі становила $5,81 \pm 0,10$ л, що на $0,46$ л більше, ніж у контрольній ($5,35 \pm 0,10$ л; $t = 3,29$; $p < 0,01$). Тривалість затримки дихання за пробами Штанге і Генче у експериментальній групі становила $78,8 \pm 2,1$ с і $61,6 \pm 2,8$ с, перевищуючи контрольну групу на $7,2$ с і $9,5$ с відповідно ($t = 2,37$ – $2,53$; $p < 0,05$). Індекс Робінсона знизився до $87,9 \pm 0,8$ (у контрольній $90,7 \pm 0,69$; $t = 2,64$; $p < 0,05$), що свідчить про кращу адаптацію серцево-судинної системи.

6. Комплексна експериментальна методика довела свою ефективність у розвитку загальної та спеціальної витривалості, вибухової сили, координації та технічних навичок лижників-гонщиків. Найбільш помітний ефект спостерігається у тестах на розвиток витривалості та силових якостей, що потребують високого рівня спеціальної підготовки та адаптації до гірських умов. Зменшення варіативності результатів у експериментальній групі свідчить про більш стабільну і рівномірну адаптаційну відповідь спортсменів на запропоновані тренувальні навантаження.

Запропонована методика може бути використана тренерами для планування та організації тренувального процесу в умовах середньогір'я, з урахуванням фаз акліматизації, специфіки виду спорту та індивідуальних особливостей спортсменів. Вона забезпечує підвищення спортивних досягнень та функціональної готовності лижників-гонщиків, а також може застосовуватися для оптимізації тренувань у підготовчому періоді та перед змагальним сезоном.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Раціональна побудова тренувального процесу набуває особливої значущості на завершальному етапі підготовки до змагань. Від правильної побудови тренувального процесу в цей період багато в чому залежить успіх виступу в змаганнях. Засоби і методи тренування, що включаються до етапу, повинні забезпечувати умови для підтримки високого рівня працездатності спортсменів до термінів відповідальних змагань. Нині підготовка в умовах середньогір'я міцно увійшла в арсенал засобів, що значно підвищують спеціальну працездатність і сприяють зростанню спортивних результатів.

Під час використання гірських умов необхідно враховувати один з основних педагогічних принципів підготовки - поступовість. Тобто, без перевантажень виводити на оптимальний режим роботи, який, у кінцевому підсумку, дає кращий результат і зберігає здоров'я спортсмена.

На етапі підготовки до основних змагань в умовах середньогір'я необхідно планувати тренувальні навантаження (інтенсивність і об'єм), у межах запланованих і освоєних у звичайних умовах.

Рекомендована методика тренування на етапі безпосередньої підготовки лижників-гонщиків до змагань із використанням умов середньогір'я сприяє значному підвищенню спеціальної працездатності та функціонального стану організму лижників-гонщиків і забезпечує досягнення високих спортивних результатів наприкінці гірської підготовки.

Рекомендований комплекс вправ на координацію дає змогу поступово та всебічно підійти до питання опанування простору та вміння координувати свої дії в цьому просторі. Окрім загальнооздоровчого ефекту, стимуляції діяльності нервової системи, збереження гнучкості суглобів та зміцнення м'язів, вправи на рівновагу та координацію сприяють виробленню стійкості під час опори на малу площу, що, своєю чергою, позитивно впливає на прокат лижника-гонщика.

Також позитивно позначається введення в зарядку перед тренуваннями з великим навантаженням лижеролерів, для того щоб краще підготувати організм до майбутньої роботи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бершов С.І. Адаптація і тактика сходження на вершину Казбек 5054 м. Збірник тез XXI міжнародної науково-практичної конференції «Фізична культура, спорт і здоров'я: стан, проблеми та перспективи». 2022 року. Харків. С. 137-139
2. Земцова І.І. Спортивна фізіологія: навч.посіб. Вид. 2-ге, без змін Київ: Олімп. літ., 2019. 207 с
3. Іващенко О., Худолій О., Єрмаков С., Гаркуша С. Рівень засвоєння фізичних вправ у класифікації рухової підготовленості хлопчиків 11–13 років. Journal of Physical Education and Sport ® (JPES). 2017. 17(3). 1031–1036. <https://doi.org/10.7752/jpes.2017.03158>
4. Іващенко О.В. Методика педагогічного контролю рухової підготовленості дівчат 16-17 років. Педагогіка, психологія, медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. 2016. (5). 26–32. <https://doi.org/10.15561/18189172.2016.0504>
5. Кийко А.С. Побудова передзмагальної підготовки кваліфікованих альпіністів із застосуванням інтервального гіпоксичного тренування : дис. ... канд. наук з фіз. вих. : 24.00.01. Харківська державна академія фізичної культури, 2018. 265 с.
6. Котляр С. М., Ажиппо О. Ю., Мулик В. В., Сидорова Т. В., Сичов О. І. Лижний спорт : навч.метод посібник. Харків.: ХДАФК, 2014. 130 с.
7. Котляр С.М., Ажиппо О.Ю., Мулик В.В. Теорія і методика викладання лижного спорту для студентів першого курсу (2-а частина) : навчально-методичний посібник, Харків : ХДАФК, 2015. 120 с.
8. Котляр С.М., Сидорова Т.В., О.М. Топорков, Сичов О.І., Лижна Підготовка / Навч.-метод. посіб. Харків, 2023. 160 с.
9. Котляр С.М., Топорков О.М. Розвиток координаційних якостей у лижників-гонщиків у підготовчому періоді річного макроциклу. Слобожанський науково-спортивний вісник. 2020. том. 76. Випуск 2. С.41-55.

10. Мулик В. В. Основи побудови занять юних біатлоністів // Фізичне виховання та спорт у контексті державної програми розвитку фізичної культури в Україні: досвід, проблеми, перспективи: збірник наук. Праць. Житомир : ЖДУ ім. І. Франка, 2014. С. 71–75.

11. Мулик В. В. Кореляційна залежність між точністю стрільби та морфо-функціональними показниками юних біатлоністів 15–16 років // Слобожанський науково-спортивний вісник : наук. - теорет. журн. Харків : ХДАФК, 2015. № 2 (46). С. 138-142.

12. Мулик В. В. Планування змагальної діяльності юних біатлоністів протягом річного макроциклу. Слобожанський науково-спортивний вісник : : наук. - теорет. журн. Харків : 2015. № 6 (50). С. 99 – 103.

13. Мулик В. В., Мулик К.В. Засвоєння елементів техніки у поєднанні з розвитком рухових якостей юними спортсменами. Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т. Г. Шевченка. Серія : Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт. Чернігів, 2015. Випуск 129. Том IV. С. 131-136.

14. Мулик К.В., Котляр С.М., Сидорова Т.В., Топорков О.М., Гриньова Т.І., Корнієнко В.В. Лижний спорт та спортивний туризм / Навч. посібник. Харків, 2022. 190 с.

15. Непша О.В., Суханова Г.П., Ушаков В.С. Українські народні рухливі ігри як засіб національно-патріотичного виховання учнів на уроках фізичної культури та позаурочний час. Гуманітарний простір науки: досвід та перспективи: зб. Матеріалів V Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. 20 вересня 2016 р. 5. С. 123-127.

16. Носко М.О., Носко Ю.М., Лазаренко М.Г., Жула В.П., Могильний Ф.В., Філоненко О.А. Руховий розвиток школярів різних вікових груп : наукове видання /за наук. ред. М.О. Носка. Чернігів, 2020. 408 с.

17. Пеньковець В. І., Пеньковець Д. В. Лижний спорт (лижні гонки, біатлон) : навч. посіб. для студентів вищих навч. закладів фіз. виховання і спорту. – Чернігів : Чернігівський національний педагогічний університет, 2015. – 257 с.

18. Платонов В. М. Сучасна система спортивного тренування. Київ: Перша друкарня, 2020. 704 с.

19. Покровський Д. Динаміка показників фізичної підготовленості юних шорт-трековиків з використанням швидкісно-силових програм і комплексів стрибкових вправ на етапі початкової підготовки. Збірник наукових праць Харківської державної академії фізичної культури. Харків: ХДАФК, 2021. № 7. С. 118-121.

20. Семенів Б.С., Голубєва О.Т., Василів О.В., Пацевко О.Я. Ефективність застосування кругового тренування студентів у процесі фізичного виховання. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Ґжицького. 2016. №2-4 (69).

21. Сергієнко В.М. Система контролю рухових здібностей студентської молоді: теорія і методологія фізичного виховання : монографія. Суми : Сумський державний університет, 2015. 392 с. ISBN 978-966-657-613-5

22. Ту Яньхао. Вплив тренувань у гірських умовах на змагальну діяльність кваліфікованих бігунів на середні дистанції, що проживають на різних висотах над рівнем моря : дис. ... канд. наук з фіз. вих. : 24.00.01. Харківська державна академія фізичної культури, 2018. 264 с.

23. Хмельницька Ю. К. Індивідуально-типологічні властивості функціональної напруженості лижниць високої кваліфікації при проходженні підйомів різної складності / Ю. К. Хмельницька, В. В. Єфанова // Український журнал медицини, біології та спорту. – 2016. – № 1 (1). – С. 273–279.

24. Худолій О., Іващенко О., Єрмаков С., Носко Ю. та Марченко С. Силові здібності: Оцінка безпосереднього тренувального ефекту силових навантажень у дівчаток 7 років. Теорія та методика фізичного виховання. 2019. 19(2), 98–104. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2019.2.06>

25. Югай А. В. Моделювання техніко-тактичних дій спортсменів високої кваліфікації в швидкісному бігу на роликових ковзанах : автореф. дис. ... канд. наук з фіз. виховання та спорту : [спец.] 24.00.01 "Олімпійський і професійний

спорт" / Югай Анна Вячеславівна ; Нац. ун-т фіз. виховання і спорту України. Київ, 2016. 22 с.

26. Active Healthy Kids Australia. Is sport enough?. The 2014 Australian report card on physical activity for children and young people Active Healthy Kids Australia. Adelaide. South Australia. 2014, pp. 1–49

27. Aghyppo A., Kamaev O, Mulyk V., Kotliar S., Mulyk K., Grynova T. Influence of the level of development of motive qualities on the technique of ski styles and shooting of 14-16-year-old biathletes. *Journal of Physical Education and Sport*® (JPES), 17(4), Art 303, pp. 2643 - 2648, 2017.

28. Bardid F, Rudd J, Lenoir M, Polman RCJ, Barnett LM Cross-cultural comparison of motor competence in children from Australia and Belgium.: *Frontiers in Psychology*. 2015. 6. 964. - [PMC](#) - [PubMed](#)

29. Biathlon Season opening. Result list 10 km sprint men [Online] 2017 [cited 2017 27.02]. Available from <http://uk.sesongstartskiskyting.no/2016/II/resultatliste-menn-10-km-sprint/j>.

30. Bolger C.M, Kocbach, Hegge A.M, Sandbakk O. Speed and heart-rate profiles in skating and classical cross-country skiing competitions. *International journal of sports physiology and performance*. 2015; 10(7): P. 80-873.

31. Borrani, F., Solsona, R., Candau, R., Méline, T., & Sanchez, A. M. Modelling performance with exponential functions in elite short-track speed skaters. *Journal of Sports Sciences*. 2021. 39(20). 2378–2385. <https://doi.org/10.1080/02640414.2021.1933351>

32. Changes in technique and efficiency after high-intensity exercise in cross-country skiers / C.A. Grasaas, G. Ettema, A.M. Hegge, K. Skovereng, O. Sandbakk // *International Journal of Sports Physiology and Performance*. – 2014. – Vol. 9. – No. 1. – P. 19-24.

33. Changes in technique and efficiency after high-intensity exercise in cross-country skiers / C.A. Grasaas, G. Ettema, A.M. Hegge, K. Skovereng, O. Sandbakk // *International Journal of Sports Physiology and Performance*. – 2014. – Vol. 9. – No. 1. – P. 19-24.

34. Collins DR, Hodges PB (2006) A comprehensive guide to sports skills tests and measurement Plymouth: Scarecrow Press;
35. Dobrynskaia N., & Kozlova E. (2013). Modelirovanie sorevnovatelnoi deiatelnosti kak osnova individualizatsii postroeniia mnogoletnei podgotovki v legkoatleticheskom mnogobore (zhenshchiny). *Nauka v olimpiiskom sporte*, 3, 31-37.
36. Eline van der Kruk, Marco M. Reijne, Bjorn de Laat & DirkJan (H. E. J.) Veeger Push-off forces in elite short-track speed skating. *Sports Biomechanics*. 2019. Vol. 18. No. 5. pp. 527-538
37. Faigenbaum AD, Myer GD, Fernandez IP, Carrasco EG, Bates N, Farrell A, et al. Feasibility and reliability of dynamic postural control measures in children in first through fifth grades. *Int J Sports Phys Ther*. 2014. April;9(2):140–8.
38. FIS. International ski federation homologations [Online] 2017 [cited 2017 27.02]. Available from <http://www.fis-ski.com/inside-fis/document-library/cross-country/index.html - deepLink=homologations>].
39. Fitton B., & Symons D. A mathematical model for simulating cycling: Applied to track cycling. *Sports Engineering*. 2018. 21(4). 409-418.
40. Gwet KL. Handbook of Inter-Rater Reliability, 4th Edition: The Definitive Guide to Measuring the Extent of Agreement Among Raters. Advanced Analytics, LLC; 2014. 428.
41. Haug W.B., Drinkwater E.J., Mitchell L.J., & Chapman D.W. (2015). The relationship between start performance and race outcome in elite 500-m short-track speed skating. *International journal of sports physiology and performance*, 10(7), 902-906.
42. Jaakkola T, Yli-Piipari S, Huotari P, Watt A, Liukkonen J. Fundamental movement skills and physical fitness as predictors of physical activity: A 6-year follow-up study. *Scand J Med Sci Sports*. 2015; 10.1111/sms - [DOI](#) - [PubMed](#)
43. Kholodova O.S. (2013). Modeliuvannia zmahalnoi diialnosti kvalifikovanykh sportsmeniv, yaki spetsializuiutsia u short-treku, na dystantsii 500 m. *Teoriia i metodyka fizychnoho vykhovannia i sportu*, 2, 31-34.

44. Kholodova O.S. (2015). Vykorystannia modelei zmahalnoi diialnosti z metoiu pokrashchennia protsesu pidhotovky kvalifikovanykh sportsmeniv, yaki spetsializuiutsia v shhort-treku. *Sportyvnyi visnyk Prydniprovia*, 3, 154-158.
45. Kim S, Kim MJ, Valentini NC, Clark JE. Validity and reliability of the TGMD-2 for South Korean children. *J Mot Behav* 2014. January;46(5):351–6. 10.1080/00222895.2014.914886 - [DOI](#) - [PubMed](#)
46. Kirk D. *Defining Physical Education (Routledge Revivals): The Social Construction of a School Subject in Postwar Britain*. Routledge; 2012. 190.
47. Kline RB. *Principles and practice of structural equation modeling* Guilford press; 2011.
48. Koning J.J. (2011). Using modeling to understand how athletes in different disciplines solve the same problem: swimming versus running versus speed skating. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 6, 276-280.
49. Kugaevskii S.A. (2011). Ispolzovanie printcipialnykh modelei v podgotovke short-trekovikov vysokoi kvalifikatsii. *Pedagogika, psikhologiya ta mediko-biol. problemi fiz. vikhovannia i sportu*, 10, 42-48.
50. Lanka Ya. Ye., Gamaliy V. V, Habinets T. O. (2017), «Biomechanical substantiation of mechanical impulse transfer mechanisms in the «athlete – sports equipment» system when performing moving actions in sports», *Slobozhanskyi herald of science and sport*, №3 (59), pp. 29-34.
51. Litvinenko Iu.V. (2008). *Sovershenstvovanie tekhniki dvigatelnykh deistvii kvalifitsirovannykh sportsmenov, spetsializiruiushchikhsia v short-treke (dissertatsiia)*. Kiev: Natsionalnyi universitet fizicheskogo vospitanie i sporta Ukrainy.
52. Lundstrom C.J., Biltz G. R., Snyder E.M. & Ingraham S.J. (2017). Allometric scaling of body mass in running economy data: An important consideration in modeling marathon performance. *Journal of Human Sport and Exercise*, 12(2), 267-275. <https://doi.org/10.14198/jhse.2017.122.03>
53. Morgan PJ, Hansen V. Classroom teachers' perceptions of the impact of barriers to teaching physical education on the quality of physical education programs. *Res Q Exerc Sport*. 2008;79(February 2015):506–16. - [PubMed](#)

54. Platonov V.N. (2017). Dvigatelnye kachestva i fizicheskaiia podgotovka sportsmenov. Kyiv: Olimpiiskaia literatura, 656 p.
55. Ronnestad B. R., Hansen J., Vegge G., Mujika I. Short-term performance peaking in an elite cross-country mountain biker. *J. Sports Sci.* – 2017. – 35. – P. 1392–1395.
56. Rovniy A., Pasko V., Nesen O., Tsos A., Ashanin V., Filenko L., Karpets L., Goncharenko V. (2018), «Development of coordination abilities as the foundations of technical preparedness of rugby players 16-17 years of age», *Journal of Physical Education and Sport*, No. 18(4), pp. 1831-1838.
57. Seeberg T. M., Tjønnås J., Rindal O. M. H., Haugnes P., Dalgard S., Sandbakk. A multi-sensor system for automatic analysis of classical cross-country skiing techniques // *Sports Eng.* – 2017. – P. 313–327. Sandbakk O., Holmberg H. C. Physiological capacity and training routines of elite cross-country skiers: approaching the upper limits of human endurance. *Int. J. Sports Physiol. Perform.* 2017– 12. – P. 1003–1011.
58. Stoter IK, Hettinga FJ, Otten E, Visscher C, Elferink-Gemser MT. *PLoS One.* 2020 21 серпня;15(8):e0237331. doi: 10.1371/journal.pone.0237331. eCollection 2020. PMID: 32822398
59. Tester G, Ackland TR, Houghton L. A 30-Year Journey of Monitoring Fitness and Skill Outcomes in Physical Education: Lessons Learned and a Focus on the Future. *Adv Phys Educ.* 2014; 4:127–137 10.4236/ape.2014.43017 - [DOI](#)
60. Wang X. (2011). The Lower Muscles Force Features of Elite Short Track Athletes and Regression Analysis of their 500m Results. *Applied Mechanics and Materials*, 66-68, 1574-1578.
61. Yang M.-H., Chen C.-C., Ho W.-H., Hsu C.-T. (2020). The relationship between velocity utilization rate and pole vault performance. *Journal of Human Sport and Exercise*, 16(2). <https://doi.org/10.14198/jhse.2021.162.04> Barbosa, T. M., Costa, M. J., Marques, M. C., Silva, A. J., & Marinho, D. A. (2010). A model for active drag force exogenous variables in young swimmers. *Journal of Human Sport and Exercise*, 5(3), 379-388. <https://doi.org/10.4100/jhse.2010.53.08>