

**ВЗАИМОСВЯЗЬ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫСТУПЛЕНИЙ  
ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ЛЫЖНИКОВ-ГОНЩИКОВ 18–20 ЛЕТ  
В РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ ГОНОК  
НА ГЛАВНЫХ СТАРТАХ СПОРТИВНОГО СЕЗОНА**

**А.И. ГОЛОВАЧЁВ, В.И. КОЛЫХМАТОВ,  
С.В. ШИРОКОВА, Е.А. СИГОВ,  
ФГБУ ФНЦ ВНИИФК, г. Москва**

**Аннотация**

*В статье представлены результаты исследования абсолютных значений и динамики корреляционной взаимосвязи результатов выступлений лыжников-гонщиков 18–20 лет в различных видах гонок на главных стартах спортивного сезона 2023/2024. В исследовании приняли участие 11 спортсменов, специализирующихся в лыжных гонках (возраст – от 18 до 20 лет, квалификация – от КМС до МС). К исследованию были привлечены результаты выступлений на различных этапах соревновательного периода на главных стартах сезона: от II Всероссийской спартакиады сильнейших спортсменов России (Тюмень, 1-я декада февраля), Первенства России 19–20 лет (Кирово-Чепецк, середина февраля), Первенства России 21–23 лет (Сыктывкар, конец февраля), Чемпионата России среди взрослых (Архангельская обл., середина марта) до Финала Кубка России (Кировск, начало апреля). Результаты проведенного исследования позволили установить особенности достижения пикового уровня коэффициентов корреляции, отражающих степень взаимосвязи среднестанционных скоростей в различных видах соревновательной деятельности в зависимости от сроков проведения главных стартов и характера мышечной деятельности.*

**Ключевые слова:** лыжные гонки, высококвалифицированные спортсмены 18–20 лет, результаты выступления на различных дистанциях, корреляционный анализ.

**RELATIONSHIP BETWEEN THE PERFORMANCE RESULTS  
OF HIGHLY SKILLED SKI RACERS AGED 18–20  
IN VARIOUS TYPES OF RACING  
AT THE MAIN STARTS OF THE SPORTS SEASON**

**A.I. GOLOVACHEV, V.I. KOLYKHMATOV,  
S.V. SHIROKOVA, E.A. SIGOV,  
VNIIFK, Moscow city**

**Abstract**

*The article presents the results of a study of the absolute values and dynamics of the correlation relationship between the performance results of ski racers aged 18–20 in various types of races at the main starts of the 2023–2024 sports season. The study involved 11 athletes specializing in cross-country skiing between the ages of 18 and 20, with qualifications from KMS to MS. The study involved the results of performances at the main starts of the season at various stages of the competition period from the II All-Russian Spartakiad of the strongest athletes of Russia (Tyumen, the first decade of February), the Russian Championship of 19–20 years (Kirovo-Chepetsk, mid-February), the Russian Championship of 21–23 years (Syktovkar, the end of February), the Russian Championship among adults (Arkhangelsk Moscow Region, mid-March) until the Russian Cup Final (Kirovsk, early April). The results of the study made it possible to establish the features of achieving the peak level of correlation coefficients, reflecting the degree of interrelation of average station (final) speeds in various types of competitive activities, depending on the timing of the main starts and the nature of muscle activity.*

**Keywords:** cross-country skiing, highly qualified athletes aged 18–20, performance results at various distances, correlation analysis.



### Введение

Результаты ранее проведенных исследований [1], направленных на изучение динамики специальной работоспособности в условиях серийных стартов высококвалифицированных спортсменов в различных видах мышечной деятельности, показали высокую эффективность применения корреляционного анализа, который позволяет не только установить тесноту (силу) и направленность (положительную «+» или отрицательную «-») величины вектора связи исследуемых характеристик соревновательной деятельности и состояния спортсменов, но и подойти к решению вопроса о нахождении оптимальных сроков достижения пикового уровня корреляционной взаимосвязи в соревновательном периоде [1, 2]. Одним из возможных направлений решения данной проблемы является изучение корреляционных взаимосвязей и установление дифференцированной значимости достигнутых скоростей в различных видах гонок на главных стартах сезона [3, 4]. В данной работе это стало возможным благодаря тому, что спортсмены исследуемой группы по своему рейтинговому положению в классификации RUS-пунктов имели право принимать участие во всех соревнованиях, включенных в программу Всероссийского календаря, за счет территориальных округов вместе со взрослыми спортсменами.

**Цель исследования** – изучить особенности взаимосвязи результатов выступлений высококвалифицированных лыжников-гонщиков 18–20 лет в различных видах гонок на главных стартах спортивного сезона 2023/2024.

### Методы и организация исследования

Решение поставленной цели осуществлялось на основе применения следующих методов исследования: педаго-

гических – сбор, обработка и анализ документации соревновательной деятельности (далее – **СД**); математико-статистических, включающих описательную статистику и корреляционный анализ по Спирмену [2].

На протяжении спортивного сезона 2023/2024 под наблюдением находились 11 спортсменов юниорской сборной команды России по лыжным гонкам в возрасте 18–20 лет, с квалификацией от КМС до МС.

Перечень и характеристика включенных в программу исследований соревнований представлены в табл. 1. Сроки проведения указанных соревнований отражают целеполагающую значимость каждого этапа соревновательного периода: подводящие, главные и заключительные старты сезона.

В качестве главных стартов, выступающих в виде критерияльных индикаторов готовности спортсменов к реализационной деятельности (по достигнутой средней дистанционной скорости в гонке), были отобраны следующие соревнования: II Всероссийская спартакиада сильнейших спортсменов России (**II ВСССР**), Первенство России для спортсменов 19–20 лет (**ПР19–20**), Первенство России для спортсменов 21–23 лет (**ПР21–23**), Чемпионат России для взрослых (на который допускались спортсмены 18–20 лет), Финал Кубка России (**ФКР**). Необходимость проведения корреляционного анализа в столь широком диапазоне – от II ВСССР (Тюмень, 1-я декада февраля) до ФКР (Кировск, апрель) и ПР19–20 на дистанции 50 км (Мончегорск, апрель) – была продиктована именно тем, чтобы установить степень взаимосвязи исследуемых характеристик СД и очередность достижения пикового уровня на различных дистанциях с учетом специфических особенностей проявления мышечной деятельности от спринтерских гонок до марафона и сроков их проведения в соревновательном периоде [5–7].

Таблица 1

**Характеристика соревнований, включенных в программу изучения взаимосвязи результатов выступлений в различных видах гонок в спортивном сезоне 2023/2024**

| Вид гонок | Дистанция (км) – стиль | Срок проведения | Категория старта, место проведения |
|-----------|------------------------|-----------------|------------------------------------|
| Спринт    | 1,973 – классический   | 16.09.2023      | ЛЧР, Архангельская обл.            |
|           | 1,756 – свободный      | 25.11.2023      | 1 ЭКР, Вершина Теи                 |
|           | 1,733 – классический   | 02.12.2023      | 2 ЭКР, Тюмень                      |
|           | 1,711 – свободный      | 23.12.2023      | 4 ЭКР, Кирово-Чепецк               |
|           | 1,161 – классический   | 12.01.2024      | 5 ЭКР, Казань                      |
|           | 1,700 – классический   | 09.02.2024      | ВСССР, Тюмень                      |
|           | 1,711 – классический   | 21.02.2024      | ПР19–20, Кирово-Чепецк             |
|           | 1,390 – классический   | 28.02.2024      | ПР21–23, Сыктывкар                 |
|           | 1,524 – свободный      | 16.03.2024      | ЧР, Архангельская обл.             |
|           | 1,504 – свободный      | 02.04.2024      | ФКР, Кировск                       |



Окончание табл. 1

| Вид гонок            | Дистанция (км) – стиль | Срок проведения | Категория старта, место проведения |
|----------------------|------------------------|-----------------|------------------------------------|
| Индивидуальная гонка | 20 – свободный         | 15.09.2023      | ЛЧР, Архангельская обл.            |
|                      | 20 – классический      | 18.09.2023      | ЛЧР, Архангельская обл.            |
|                      | 15 – свободный         | 23.11.2023      | 1 ЭКР, Вершина Теи                 |
|                      | 15 – классический      | 26.11.2023      | 1 ЭКР, Вершина Теи                 |
|                      | 10 – свободный         | 01.12.2023      | 2 ЭКР, Тюмень                      |
|                      | 10 – классический      | 20.12.2023      | 4 ЭКР, Кирово-Чепецк               |
|                      | 15 – свободный         | 21.12.2023      | 4 ЭКР, Кирово-Чепецк               |
|                      | 15 – свободный         | 11.01.2024      | 5 ЭКР, Казань                      |
|                      | 10 – свободный         | 12.02.2024      | ВСССР, Тюмень                      |
|                      | 10 – свободный         | 22.02.2024      | ПР19–20, Кирово-Чепецк             |
|                      | 10 – свободный         | 29.02.2024      | ПР21–23, Сыктывкар                 |
|                      | 10 – классический      | 19.03.2024      | ЧР, Архангельская обл.             |
|                      | 15 – свободный         | 03.04.2024      | ФКР, Кировск                       |
|                      | 15 – классический      | 05.04.2024      | ФКР, Кировск                       |
| Скиатлон             | 30 – скиатлон          | 24.12.2023      | 4 ЭКР, Кирово-Чепецк               |
|                      | 20 – скиатлон          | 14.01.2024      | 5 ЭКР, Казань                      |
|                      | 20 – скиатлон          | 10.02.2024      | ВСССР, Тюмень                      |
|                      | 20 – скиатлон          | 17.03.2024      | ЧР, Архангельская обл.             |
| Масс-старт           | 20 – классический      | 03.12.2023      | 2 ЭКР, Тюмень                      |
|                      | 15 – свободный         | 04.02.2024      | 6 ЭКР, Тюмень                      |
|                      | 50 – классический      | 17.02.2024      | ВСССР, Тюмень                      |
|                      | 20 – классический      | 25.02.2024      | ПР19–20, Кирово-Чепецк             |
|                      | 20 – классический      | 03.03.2024      | ПР21–23, Сыктывкар                 |
|                      | 10 – свободный         | 07.04.2024      | ФКР, Кировск                       |
|                      | 50 – классический      | 12.04.2024      | ПР19–20, Мончегорск                |

Обозначения:

ЛЧР – личный чемпионат России, ЭКР – этап Кубка России.

### Результаты исследования и их обсуждение

С учетом многообразия дистанций, входящих в программу СД на главных стартах, и наметившейся тенденции универсализации выступления сильнейших российских и зарубежных спортсменов, в том числе и юниоров (18–20 лет) во всех гонках (от спринта до марафона), оценка СД опиралась не только на исследования абсолютных значений соревновательных скоростей в каждой отдельной гонке на этапе, но и на ее среднюю величину во всем соревновательном периоде, отражающую устойчивость реализационной готовности [8, 9].

В процессе изучения полученных данных установлены отличительные особенности в динамике коэффициентов корреляции  $R_{tk}$  у российских лыжников-гонщиков юниорской группы, которые указывают на различия в тесноте  $R_{tk}$  в зависимости от сроков проведения и вида СД (спринт, индивидуальные гонки, скиатлон и масс-старт) при выступлении в своей возрастной группе и вместе со взрослыми спортсменами (табл. 2, рис. 1).

Общая закономерность для спортсменов 18–20 лет на дистанциях главных стартов сезона 2023/2024:

➤ в гонках на II ВСССР сильнейших спортсменов России (09–12.02.2024) динамика  $R_{tk}$  (среднее значение для всего количества принятых стартов по видам гонок) характеризуется изменением тесноты взаимосвязи в диапазоне от 0,304 до 0,615 с достижением величины пикового значения со знаком «+». Наивысший уровень значений на спринтерские гонки:  $R_{tk} = 0,615$ ; индивидуальные гонки:  $R_{tk} = 0,472$  и скиатлон:  $R_{tk} = 0,304$  (см. табл. 2, рис. 1). Коэффициенты корреляции статистически незначимы (не превышают уровня  $p < 0,1$ ) и отражают лишь положительную направленность и тенденцию снижения взаимосвязи с изменением характера мышечной деятельности: от спринта (теснота связи – уровень «средний») до индивидуальных гонок и скиатлона (уровень «умеренный»). Полученные данные позволяют рекомендовать данный старт (1-я декада февраля, Тюмень) как «под-



водящий», направленный на формирование специальной выносливости при подготовке к целеориентированному главному старту (в данном случае – Чемпионату России среди взрослых);

➤ в гонках на ПР19–20 (21.02–25.02.2024) динамика  $R_{tk}$  характеризуется изменением тесноты взаимосвязи в диапазоне от 0,243 до 0,433 с изменением величины пиковых значений со знаком «+». Наивысший уровень значений на спринтерские гонки:  $R_{tk} = 0,433$ ; индивидуальные гонки:  $R_{tk} = 0,243$ ; скиатлон:  $R_{tk} = 0,258$  и масс-старты:  $R_{tk} = 0,276$  (см. табл. 2, рис. 1). Коэффициенты корреляции статистически незначимы и отражают лишь положительный вектор направленности (со знаком «+»)

и тенденцию к стабилизации (за исключением спринтерских гонок, имеющих «умеренный» уровень  $R_{tk}$ ) на уровне «слабой» тесноты взаимосвязи. Полученные данные свидетельствуют о том, что в исследуемой группе сроки проведения старта (3-я декада февраля, Кирово-Чепецк) не позволяют сформировать высокий уровень реализационной готовности, сопряжённый с высокой внутригрупповой вариативностью победителей в последующих гонках. Как следствие этого, данный старт может быть отнесён в разряд «подводящих», направленных на формирование специальной выносливости при подготовке к целеориентированному главному старту (в данном случае – Чемпионату России среди взрослых);

Таблица 2

Динамика коэффициентов корреляции в исследуемых видах гонок на главных стартах сезона 2023/2024

| Вид деятельности                | ВСССР | ПР19–20 | ПР21–23 | ЧР     | ФКР    | Средняя скорость |
|---------------------------------|-------|---------|---------|--------|--------|------------------|
| Спринт (квалификационный забег) | 0,615 | 0,433   | 0,642*  | 0,855* | 0,533  | 0,434            |
| Индивидуальная гонка            | 0,472 | 0,243   | 0,408   | 0,641* | 0,925* | 0,765*           |
| Скиатлон                        | 0,304 | 0,258   | 0,294   | 0,366  | 0,565  | 0,517            |
| Масс-старт                      | –     | 0,276   | –0,002  | 0,250  | 0,444  | 0,258            |
| Среднее значение                | 0,464 | 0,303   | 0,335   | 0,528  | 0,617  | 0,494            |
| Станд. отклонение               | 0,156 | 0,088   | 0,268   | 0,273  | 0,212  | 0,211            |

\* Статистически значимые коэффициенты корреляции на уровне  $p < 0,05$ .

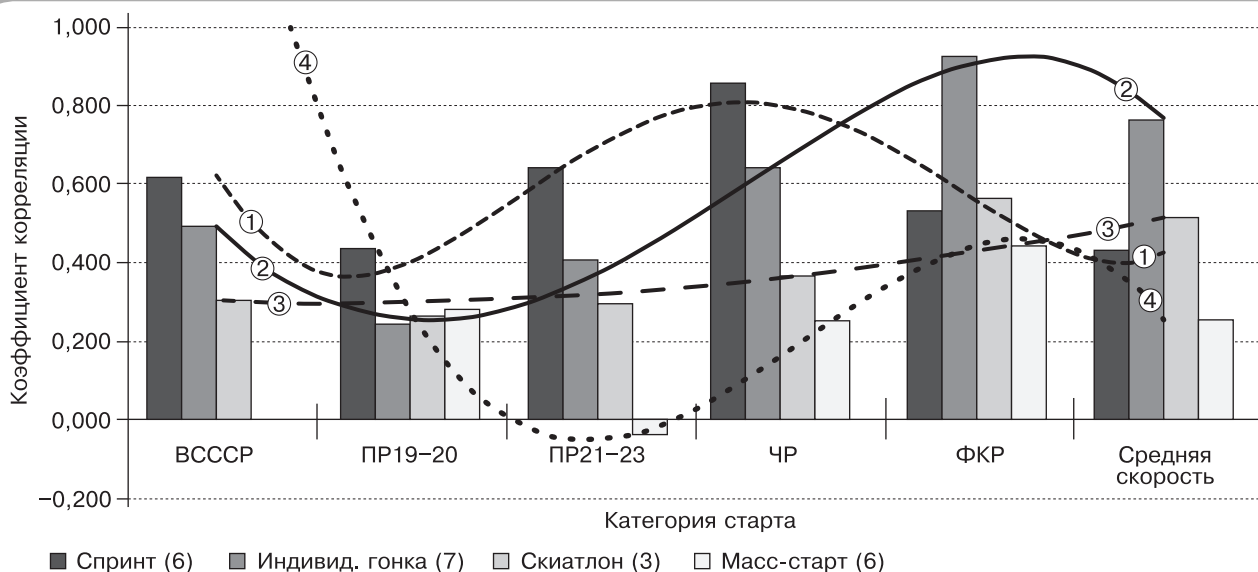


Рис. 1. Динамика коэффициентов корреляции между скоростями в исследуемых видах гонок на главных стартах сезона 2023/2024.

В обозначениях видов гонок указано (в скобках) количество главных стартов, включенных в расчет коэффициентов корреляции.

Динамика достижения пикового уровня коэффициентов корреляции (в виде кривых 1, 2, 3, 4) описана полиномиальными уравнениями:

- ① – Спринт:  $y = 0,0239x^4 - 0,3567x^3 - 1,7998x^2 - 3,4767x + 2,6305$ ;  $R^2 = 0,9337$ .  
 ② – Индивид. гонка:  $y = -0,0035x^4 + 0,01x^3 + 0,1921x^2 - 0,8039x + 1,0742$ ;  $R^2 = 0,9921$ .  
 ③ – Скиатлон:  $y = 0,011x^2 - 0,0342x + 0,3272$ ;  $R^2 = 1$ .  
 ④ – Масс-старт:  $y = -0,0759x^3 + 0,9256x^2 - 3,4651x + 4,1108$ ;  $R^2 = 1$ .



➤ в гонках на ПР21–23 (28.02–03.03.2024) динамика  $Rtk$  характеризуется изменением тесноты взаимосвязи в диапазоне от  $-0,002$  до  $0,642$  с изменением величины пиковых значений со знаком «+». Наивысший уровень значений на спринтерские гонки:  $Rtk = 0,642$ ; индивидуальные гонки:  $Rtk = 0,408$ ; скиатлон:  $Rtk = 0,294$  и масс-старты:  $Rtk = -0,002$  (см. табл. 2, рис. 1). Коэффициенты корреляции в индивидуальной гонке и скиатлоне статистически незначимы ( $p < 0,1$ ), но отражают положительную направленность и тенденцию по отношению к предыдущему старту. В спринтерских гонках отмечается большая теснота взаимосвязи до верхней границы уровня «средний» и уровня значимости  $p < 0,05$ . Полученные результаты свидетельствуют, что в исследуемой группе сам старт и сроки его проведения (Сыктывкар, 1-я декада марта, за две недели до ЧР) являются переходным этапом, сопряжённым с повышением корреляционной взаимосвязи между результатами, обуславливающим поэтапный выход на пиковый уровень реализационной готовности. Как следствие этого, данный старт может быть отнесен в разряд «подводящих», направленных на формирование специальной выносливости при подготовке к целеориентированному главному старту (ЧР для взрослых, середина марта);

➤ в гонках на ЧР (16.03–19.03.2024)  $Rtk$  характеризуется изменением тесноты взаимосвязи в диапазоне от  $0,250$  до  $0,855$  с изменением величины пиковых значений со знаком «+». Наивысший уровень значений на спринтерские гонки:  $Rtk = 0,855$ ; индивидуальные гонки:  $Rtk = 0,641$ ; скиатлон:  $Rtk = 0,366$  и масс-старты:  $Rtk = 0,250$  (см. табл. 2, рис. 1). Коэффициенты корреляции в спринтерских и индивидуальных гонках статистически значимы на уровне  $p < 0,05$  и отражают положительную направленность тесноты взаимосвязи на главных стартах сезона до верхних границ уровней «сильный» и «средний», в скиатлоне – до уровня «умеренной» тесноты взаимосвязи, а в масс-старте – в диапазоне уровня «слабой» тесноты. Эти данные свидетельствуют, что в исследуемой группе сам старт (ЧР, Архангельская обл.) и сроки его проведения (середина марта) являются наиболее значимыми, сопряжёнными с достижением пикового уровня реализационной готовности в спринтерских гонках и следующим этапом в повышении результата в индивидуальных гонках и скиатлоне. В целом данный старт может быть отнесён в разряд главных стартов при выступлении в спринтерских гонках и заключительным этапом формирования специальной выносливости при подготовке к индивидуальным гонкам, скиатлону и масс-старту;

➤ в гонках на ФКР (02.04–07.04.2024)  $Rtk$  характеризуется изменением тесноты взаимосвязи в диапазоне от  $0,444$  до  $0,925$  с изменением величины пиковых значений со знаком «+». Наивысший уровень значений на индивидуальные гонки:  $Rtk = 0,925$ ; скиатлон:  $Rtk = 0,565$ ; спринтерские гонки:  $Rtk = 0,533$  и масс-старты:  $Rtk = 0,444$  (см. табл. 2, рис. 1). Коэффициент корреляции

в индивидуальных гонках статистически значим на уровне  $p < 0,05$  и отражает положительную направленность тесноты взаимосвязи на верхней границе уровня «сильной»; в скиатлоне и в спринтерских гонках – на уровне «средней», а в масс-старте – на уровне «умеренной» тесноты взаимосвязи. Полученные данные свидетельствуют, что в исследуемой группе сам старт ФКР и сроки его проведения (Кировск, 1-я декада апреля) являются наиболее значимыми, сопряжёнными с достижением пикового уровня реализационной готовности при выступлении в индивидуальных гонках, следующим этапом в повышении результата в скиатлоне и масс-стартах и началом снижения эффективности деятельности в индивидуальном спринте.

### Заключение

Результаты проведенного исследования позволили установить особенности достижения «пикового» уровня коэффициентов корреляции, отражающих степень взаимосвязи среднестанционных скоростей в различных видах соревновательной деятельности в зависимости от сроков проведения главных стартов и характера мышечной деятельности. Установлено, что общей закономерностью для лыжников-гонщиков 18–20 лет выступает гетерохронность достижения «пикового» уровня коэффициентов корреляции, приходящаяся в первую очередь на сроки проведения ЧР (середина марта) в спринтерских гонках.

Скорости в гонках на предшествующих ЧР (от ВСССР, ПР19–20, ПР21–23) и последующих стартах (ФКР, ПР19–20 на дистанции 50 км) имеют восходящий и нисходящий тренд динамики коэффициентов корреляции. В индивидуальных гонках пиковый уровень приходится на период проведения гонок ФКР (1-я декада апреля). В скиатлоне и масс-стартах у спортсменов юниорского возраста установлена общая закономерность, свидетельствующая о повышении коэффициентов корреляции в гонках, приходящихся на заключительную часть соревновательного периода. Вместе с тем отсутствие статистически значимых коэффициентов корреляции свидетельствует о высокой внутригрупповой изменчивости достигнутых скоростей в гонках и, как следствие этого, о низкой устойчивости реализационной готовности в дистанционных видах деятельности, приводящей к смене победителей.

Установленная динамика достижения пикового уровня коэффициентов корреляции, описанная полиномиальными уравнениями в спринтерских, индивидуальных гонках, скиатлоне и масс-стартах, по сути, является рабочим механизмом для коррекции тренировочного процесса с учетом гетерохронности достижения пика реализационной готовности в главных стартах спортивного сезона 2023/2024. Это свидетельствует о необходимости большего количества стартов в дистанционных (длительных) видах мышечной деятельности по отношению к спринтерским гонкам.

Работа выполнена в рамках государственного задания  
ФГБУ ФНЦ ВНИИФК № 777-00001-25-00  
(код темы № 001-23/1)





*Литература*

1. Озолин Н.Н. Динамика специальной работоспособности в условиях серийных стартов и некоторые подходы к оптимизации структуры соревновательного периода: автореф. дис. ... канд. пед. наук. – М.: ГЦОЛИФК, 1974. – 25 с.
2. Спортивная метрология: учеб. для ин-тов физ. культ. / под ред. В.М. Зациорского. – М.: Физкультура и спорт, 1982. – 256 с.
3. Платонов В.Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения. – Киев: Олимпийская литература, 2004. – 808 с.
4. Верхошанский Ю.В. Программирование и организация тренировочного процесса. – М.: Спорт, 2022. – 184 с.
5. Sandbakk Ø., Holmberg H.C. A reappraisal of success factors for Olympic cross-country skiing // *International Journal of Sports Physiology and Performance*. – 2014. – Vol. 9. – No. 1. – Pp. 117–121.
6. Physiological issues surrounding the performance of adolescent athletes / G. Naughton, N.J. Farpour-Lambert, J. Carlson et al. // *Sports Medicine*. – 2000. – Vol. 30. – Pp. 309–325.
7. Anthropometric, physiological and performance developments in cross-country skiers / T.W. Jones, H.P. Lindblom, Ø. Karlsson, et al. // *Medicine and Science in Sports and Exercise*. – 2021. – Vol. 53. – Pp. 2553–2564.
8. Solli G.S., Tønnessen E., Sandbakk Ø. Block vs. traditional periodization of HIT: Two different paths to success for the world's best cross-country skier // *Frontiers in Physiology*. – 2019. – Vol. 10. – P. 375.
9. Torvik P.Ø., Solli G.S., Sandbakk Ø. The training characteristics of world-class male long-distance cross-country skiers // *Frontiers in Sports and Active Living*. – 2021. – Vol. 3. – P. 20.

*References*

1. Ozolin N.N. The dynamics of special working capacity in the conditions of serial starts and some approaches to optimizing the structure of the competitive period (Doctoral dissertation, Abstract of the dissertation... candidate of Pedagogical Sciences), 1974. – 25 p.
2. Zatsiorskiy V.M. Sports metrology. – Moscow: Physical Culture and Sport, 1982. – 256 p.
3. Platonov V.N. The system of training athletes in Olympic sports. General theory and its practical applications. – K.: Olympic literature, 2004. – 808 p.
4. Verkhoshanskiy Yu.V. Programming and organization of the training process. – Litres, 2022. – 184 p.
5. Sandbakk Ø., Holmberg H.C. A reappraisal of success factors for Olympic cross-country skiing // *International Journal of Sports Physiology and Performance*. – 2014. – Vol. 9. – No. 1. – Pp. 117–121.
6. Physiological issues surrounding the performance of adolescent athletes / G. Naughton, N.J. Farpour-Lambert, J. Carlson et al. // *Sports Medicine*. – 2000. – Vol. 30. – Pp. 309–325.
7. Anthropometric, physiological and performance developments in cross-country skiers / T.W. Jones, H.P. Lindblom, Ø. Karlsson, et al. // *Medicine and Science in Sports and Exercise*. – 2021. – Vol. 53. – Pp. 2553–2564.
8. Solli G.S., Tønnessen E., Sandbakk Ø. Block vs. traditional periodization of HIT: Two different paths to success for the world's best cross-country skier // *Frontiers in Physiology*. – 2019. – Vol. 10. – P. 375.
9. Torvik P.Ø., Solli G.S., Sandbakk Ø. The training characteristics of world-class male long-distance cross-country skiers // *Frontiers in Sports and Active Living*. – 2021. – Vol. 3. – P. 20.

