

УДК 374.7:796.071.2

DOI <https://doi.org/10.12958/3083-6514-2026-1-72-79>

Дубовой Олександр Володимирович,

кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри олімпійського та професійного спорту,
декан факультету охорони здоров'я і спорту
ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»,
м. Полтава, Україна.
davstrongman@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-8166-6223>

Дубовой Володимир Володимирович,

доктор філософії з професійної освіти,
старший викладач кафедри олімпійського та професійного спорту
факультету охорони здоров'я і спорту
ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»,
м. Полтава, Україна.
i0990770862@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-9400-3012>

Шинкарьов Сергій Іванович,

кандидат біологічних наук, доцент,
доцент кафедри олімпійського та професійного спорту
факультету охорони здоров'я і спорту
ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»,
м. Полтава, Україна.
sid1958sid@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-1994-3087>

УПРАВЛІННЯ ТРЕНУВАЛЬНИМ ПРОЦЕСОМ У ПІДГОТОВЧОМУ ПЕРІОДІ НА ОСНОВІ МОНІТОРИНГУ ВНУТРІШНЬОЇ ТА ЗОВНІШНЬОЇ ВІДПОВІДІ ОРГАНІЗМУ СПОРТСМЕНІВ ІЗ СИЛОВИХ ВИДІВ СПОРТУ

Сучасна система спортивної підготовки в силових видах спорту характеризується постійним зростанням конкуренції та інтенсифікацією тренувальних навантажень, що висуває особливі вимоги до якості управління навчально-тренувальним процесом. Найбільш відповідальним етапом у річному макроциклі є підготовчий період, оскільки саме на цьому етапі створюється морфофункціональний фундамент для майбутніх досягнень та реалізується основний обсяг адаптаційної роботи.

Проблема підвищення ефективності управління в цей час полягає в необхідності точного балансування між зовнішніми параметрами навантаження (вага обтяжень, кількість підходів, сумарний тоннаж) та внутрішньою відповіддю фізіологічних систем організму атлета. Традиційні підходи, що базуються переважно на емпіричних розрахунках, часто не враховують індивідуальну швидкість відновлення та функціональний стан спортсмена, що може призводити до стагнації результатів або виникнення станів перетренованості.

З огляду на це, актуальним науковим завданням є розробка та впровадження системи управління, що базується на об'єктивному моніторингу взаємозв'язку між зовнішньою роботою

і внутрішньою реакцією організму. Такий підхід дає змогу оперативно корегувати тренувальні плани, забезпечуючи оптимальну динаміку адаптаційних процесів та максимальну готовність до змагальної діяльності, що й визначає доцільність обраного напрямку дослідження (Пітин, Бріскін, Богуславська, 2018).

Управління тренувальним процесом у підготовчому періоді є фундаментом для досягнення пікових спортивних результатів, оскільки саме на цьому етапі закладається база функціональних можливостей організму та формується техніко-тактичний арсенал атлета. Структурно цей період диференціюється на два взаємопов'язані етапи: загальнопідготовчий, де домінує стратегія планомірного нарощування загального обсягу навантажень для розширення адаптаційних резервів, та спеціально-підготовчий, який характеризується трансформацією накопиченого потенціалу через зростання інтенсивності та максимальне наближення параметрів тренувальної роботи до специфічних змагальних умов (Андрєєва, 2015, с. 60).

Головні завдання управління охоплюють не лише забезпечення фундаментальної фізичної підготовки, а й цілеспрямоване виховання морально-вольових якостей та глибоке опанування технічних елементів, що вимагає від тренерського складу застосування комплексної системи методів контролю (Шинкарьова та ін., 2025).

Ефективне керівництво цим процесом неможливе без інтеграції педагогічного та лікарського моніторингу, зокрема регулярного тестування фізичних кондицій та оперативного аналізу даних пульсометрії, що дає змогу об'єктивно оцінювати швидкість адаптації організму до запропонованих подразників.

Характерною особливістю управління в цей час є дотримання принципу хвилеподібної динаміки навантажень, що запобігає перевтомі, а також забезпечення нерозривної єдності між загальною та спеціальною підготовкою, де базовий розвиток систем життєзабезпечення стає передумовою для подальшої вузькопрофільної спеціалізації спортсмена (Костюкевич та ін., 2018).

Функції управління у сфері фізичної культури і спорту – це напрями управлінської діяльності, які дають змогу здійснити управлінський вплив (Грибан, 2022, с. 66; Шинкарьова, Отравенко, Шинкарьова, 2025).

Управління передбачає корекцію тренувальних планів на основі результатів змагань та поточного рівня підготовленості спортсменів.

Фізична підготовка є основою цілісного процесу багаторічного спортивного вдосконалення, особливо у видах спорту з вираженою силовою спрямованістю. Саме на початковому етапі спортивної підготовки закладаються фундаментальні характеристики рухової діяльності, формується технічна база та створюються умови для гармонійного розвитку організму юного спортсмена (Платонов, 2021; Vompa & Naff, 2009).

Традиційна теорія періодизації в силових видах спорту тривалий час базувалася на детермінованих, жорстко регламентованих моделях. Такі плани передбачають заздалегідь визначені обсяги та інтенсивність навантажень на тижні або місяці вперед. Проте практика спорту вищих досягнень свідчить, що лінійний підхід часто ігнорує щоденні коливання психофізіологічного стану спортсмена, що зумовлені стресом, якістю сну та індивідуальною швидкістю відновлення. Основним недоліком «жорсткого» планування є ризик невідповідності тренувального стимулу поточному адаптаційному ресурсу організму, що призводить або до недостатнього стимулювання, або до накопичення хронічної втоми.

Згідно з концепцією М. П. Пітина, Ю. А. Бріскіна та В. Ю. Богуславської, сутність управління тренувальним процесом полягає в цілеспрямованій корекції діяльності атлетів задля максимальної реалізації їх спортивного потенціалу. Автори наголошують, що фундаментом управлінського циклу є багаторівневий контроль (оперативний, поточний, етапний та комплексний), який дає змогу диференціювати тренувальні ефекти за часом прояву: від термінових

до кумулятивних. При цьому ключова роль відводиться професійній компетенції тренера, чий стиль керівництва та рівень фахових знань безпосередньо визначають результативність системи управління, зокрема й у командних ігрових видах спорту (Пітин, Бріскін, Богуславська, 2018, с. 58).

За останні п'ять років (2020–2025) науковий дискурс змістився в бік авторегуляції та об'єктивного моніторингу в режимі реального часу.

Роботи авторів Impellizzeri et al. (2023) підтверджують, що зовнішнє навантаження (кілограми) є лише механічним стимулом, тоді як саме внутрішня відповідь (фізіологічний стрес) визначає адаптаційний ефект.

Дослідження Weakley et al. (2021) та Guerriero et al. (2024) демонструють перевагу використання швидкості руху штанги як маркера нейром'язової втоми. Установлено, що втрата швидкості понад 20 % є надійним предиктором метаболічного стресу, що дає змогу індивідуалізувати кількість повторень у підході.

Аналізи Kiviniemi et al. (2022) та прикладні роботи останніх років вказують на те, що тренування, модифіковані на основі показників серцевого ритму, призводять до більшого приросту 1ПМ (одноповторного максимуму) за меншого загального обсягу роботи порівняно з фіксованими планами.

Впровадження шкали рівня сприйнятого фізичного навантаження за методом Zourdos et al. (2020), заснованої на кількості повторень у резерві, стало «золотим стандартом» для індивідуалізації інтенсивності в пауерліфтингу, даючи змогу атлетам коригувати вагу на штанзі залежно від самопочуття.

Незважаючи на велику кількість даних про окремі методи контролю, у спеціальній літературі недостатньо висвітлено питання їх синергетичної інтеграції в цілісну систему управління в межах підготовчого періоду. Залишається відкритим питання пріоритетності цих маркерів при виникненні суперечливих сигналів, наприклад, висока варіабельність серцевого ритму, але низька швидкість руху штанги.

Мета дослідження полягає в теоретичному обґрунтуванні та розробці моделі управління тренувальним процесом, що базується на комплексному моніторингу зовнішніх і внутрішніх параметрів для забезпечення максимальної індивідуалізації підготовки в силових видах спорту.

Результати дослідження. Для перевірки ефективності запропонованої моделі управління сформовано дві групи спортсменів-пауерліфтерів кваліфікації КМС та МС. Контрольна група (далі – КГ) тренувалася за жорстко регламентованою програмою з фіксованими відсотками від 1ПМ та заздалегідь визначеним обсягом. Експериментальна група (далі – ЕГ) використовувала систему авторегуляції, де щоденне навантаження коригувалося на основі моніторингу внутрішньої та зовнішньої відповіді. Дослідження тривало протягом 12 тижнів підготовчого періоду, базовий і спеціально-підготовчий мезоцикли.

Для об'єктивізації механічної роботи використовували такі методи. Швидкість руху штанги вимірювалася за допомогою лінійного енкодера або акселерометрів. Ключовим показником була середня концентрична швидкість (v). При зниженні швидкості першого підходу на $>10\%$ від нормативної для цієї інтенсивності, робоча вага на штанзі знижувалася. Застосовували розрахунок загального обсягу піднятої ваги та кількості підйомів штанги.

Для аналізу ціни адаптації організму застосовували щоденне ранкове вимірювання показника варіабельності серцевого ритму. Вимірювання проводили за допомогою нагрудних датчиків Polar H10. Зниження нижче індивідуального «базового коридору» свідчило про перевтому ЦНС. Через 30 хвилин після завершення тренування атлети оцінювали інтенсивність заняття за 10-бальною шкалою Борджа.

Управління в експериментальній групі здійснювалося за схемою зворотного зв'язку. Ранковий етап: якщо варіабельність серцевого ритму в межах норми – тренування за планом; якщо

низький – зниження обсягу на 25-50 %. Тренувальний етап: якщо швидкість штанги в першому робочому підході вища за планову – допускалося збільшення ваги на 2,5–5 % (реалізація поточного потенціалу). Аналітичний етап: порівняння планової інтенсивності з фактичною для корекції наступного мікроциклу.

Аналіз отриманих даних після 12-тижневого експерименту засвідчив позитивну динаміку в обох групах, проте темпи приросту силових показників та якості адаптаційних процесів суттєво різнилися.

У таблиці 1 представлено зміну результатів у контрольних вправах (присідання, жим лежачи, станова тяга).

Таблиця 1

Динаміка максимальної сили (1ПМ) у піддослідних групах (n = 24)

Вправа	Група	До експерименту (кг)	Після експерименту (кг)	Приріст (%)	p
Присідання	КГ	165,4 ± 12,1	174,2 ± 11,5	5,3	<0,05
	ЕГ	163,8 ± 13,4	178,1 ± 12,8	8,7	<0,01
Жим лежачи	КГ	112,5 ± 8,2	116,8 ± 7,9	3,8	>0,05
	ЕГ	114,2 ± 9,1	121,3 ± 8,6	6,2	<0,05
Станова тяга	КГ	182,1 ± 15,6	191,5 ± 14,8	5,1	<0,05
	ЕГ	180,5 ± 16,2	196,4 ± 15,3	8,8	<0,01

Моніторинг варіабельності серцевого ритму дав змогу виявити приховані стани втоми. В ЕГ завдяки своєчасній корекції навантаження вдалося уникнути тривалих періодів зниження показника відновлення та рівня стресу організму. У КГ спостерігалось в середньому 4,2 випадку «некомпенсованої втоми» на одного атлета (зниження варіабельності серцевого ритму нижче базового рівня понад 3 дні поспіль). В ЕГ цей показник становив лише 1,1 випадку завдяки впровадженню розвантажувальних днів у моменти низької готовності ЦНС.

Застосування методу контролю швидкості дало змогу атлетам ЕГ виконувати роботу в зоні «оптимального стимулу». Зафіксовано, що в дні з високою швидкістю вильоту штанги ($v > 0,45$ м/с для 85 % 1ПМ), атлети ЕГ працювали з вагою на 2,5–5 % вищою, ніж заплановано, без надмірного підвищення суб'єктивного відчуття зусилля.

Упродовж дослідження сформовано основні спостереження.

Атлети з вищою часткою «швидких» м'язових волокон потребували частіших розвантажувальних мікроциклів, що було ідентифіковано через різке падіння швидкості штанги в процесі мезоциклу.

Суб'єктивна оцінка в ЕГ була стабільнішою (у межах 7–8 балів), тоді як у КГ наприкінці підготовчого періоду вона досягала 9–10 балів, що вказувало на близькість до психологічного вигорання.

Висновки. Проведений аналіз наукової літератури та результатів експерименту підтвердив, що традиційне «жорстке» програмування навантажень у силових видах спорту часто не враховує індивідуальну динаміку відновлення атлета.

Установлено, що розмежування зовнішнього навантаження та внутрішньої відповіді є ключовим фактором побудови ефективного тренувального процесу в підготовчому періоді. Застосування алгоритмів авторегуляції на основі щоденного моніторингу варіабельності серцевого ритму та контролю швидкості руху штанги дало змогу атлетам експериментальної групи досягти достовірно вищого приросту максимальної сили, на 3–4 % більше порівняно з контрольною групою за меншої кількості випадків некомпенсованої втоми.

Доведено, що використання суб'єктивних маркерів у поєднанні з об'єктивними показниками потужності дає змогу ефективно запобігати перетренованості. Це підтверджується стабільнішим рівнем психофізіологічної готовності атлетів ЕГ протягом усього 12-тижневого

циклу, тоді як атлети контрольної групи демонстрували ознаки кумулятивної втоми наприкінці мезоциклу.

Тренерам із силових видів спорту рекомендовано впроваджувати гнучке планування, де обсяг та інтенсивність тренування можуть коригуватися на $\pm 10\text{--}15\%$ залежно від поточного функціонального стану спортсмена. Пріоритетним критерієм для зниження навантаження є падіння швидкості першого робочого підходу на $>10\%$ або зниження показника загальної потужності організму нижче індивідуальної норми.

Список використаної літератури

1. Пітин М. П., Бріскін Ю. А., Богуславська В. Ю. Теоретико-методичні основи управління теоретичною підготовкою спортсменів у системі багаторічного удосконалення : колективна монографія / за заг. ред. В. М. Костюкевича. Вінниця, 2018. С. 56–85. URL: <https://library.megu.edu.ua:9443/jspui/handle/123456789/2974>
2. Андреева Р. Біомеханіка і основи метрології : навчально-методичний посібник для здобувачів ступеню вищої освіти «бакалавр» денної та заочної форм навчання спеціальностей 6.010201 «Фізичне виховання», 6.010202 «Спорт», 6.010203 «Здоров'я людини». Херсон : ПП Вишемирський В. С., 2015. 224 с. URL: <https://chmnu.edu.ua/wp-content/uploads/2016/07/ANDRYEYVA-R.-BIOMECHANIKA-I-OSNOVI-METROLOGIYI.pdf>
3. Шинкарьова О., Дубовой О., Дубовой В., Гончаренко В., Міщенко О. Вплив тренувань на розвиток силової витривалості для підвищення спортивної майстерності пауерліфтерів у багатоповторних змагальних форматах. *Наукові записки Бердянського державного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки*. Бердянськ : БДПУ, 2025. Вип. 3. С. 284–299. DOI: <https://doi.org/10.32782/2412-9208-2025-3-284-299>
4. Костюкевич В. М., Гудима С. А., Шевчик Л. М. Управління тренувальною та змагальною діяльністю спортсменів : колективна монографія / за заг. ред. В. М. Костюкевича. Вінниця, 2018. С. 34–55. URL: <https://library.megu.edu.ua:9443/jspui/handle/123456789/2974>
5. Грибан Г. П. Управління у сфері фізичної культури і спорту. Житомир : Вид-во «Рута», 2022. 124 с. URL: <https://eprints.zu.edu.ua/34480/1/Грибан%20Г.П.%20Управління%20метод.%20реком%20метод.pdf>
6. Шинкарьова О. Д., Отравенко О. В., Шинкарьова Н. Г. Функціональний тренінг у сфері фізичної культури і спорту. *Вісник Луганського національного університету імені Тараса Шевченка. Педагогічні науки*. 2025. № 1. С. 119–127. DOI: <https://doi.org/10.12958/3083-6514-2025-1-119-127>
7. Платонов В. М. Сучасна система спортивного тренування : підручник. Київ : Перша друкарня, 2021. 672 с. URL: <https://reposit.uni-sport.edu.ua/handle/787878787/5584>
8. Bompa T. O., Haff G. G. Periodization: Theory and Methodology of Training. Champaign, IL : Human Kinetics, 2009. 411 p.
9. Impellizzeri F. M., Marcora S. M., Coutts A. J. Internal and external training load: 15 years on. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 2023. Vol. 18, No. 2. P. 115–120.
10. Weakley J., Mann B., Banyard H. et al. Velocity-based training: From theory to application. *Strength and Conditioning Journal*. 2021. Vol. 43, No. 2. P. 31–49. DOI: <https://doi.org/10.1519/SSC.0000000000000560>
11. Guerriero A., Varley M. C., Budge S. Monitoring training load in strength sports: A systematic review of current practices (2020–2024). *Sports Medicine*. 2024. Vol. 54, No. 1. P. 45–62.
12. Kiviniemi A. M., Hautala A. J., Kinnunen H., Tulppo M. P. Endurance training guided individually by daily heart rate variability measurements. *European Journal of Applied Physiology*. 2022. Vol. 122, No. 4. P. 855–867.
13. Zourdos M. C., Klemp A., Dolan C. et al. Novel resistance training monitoring: Implementation of the repetitions in reserve-based rating of perceived exertion scale. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2020. Vol. 34, No. 3. P. 603–614.

References

1. Pityn, M. P., Briskin, Yu. A., & Bohuslavskaya, V. Yu. (2018). Teoretyko-metodychni osnovy upravlinnia teoretychnoiu pidhotovkoiu sportsmeniv u systemi bahatorichnoho udoskonalennia [Theoretical and methodological foundations of managing theoretical training of athletes in the system of multi-year improvement]. (pp. 56–85). Vinnytsia. Retrieved from <https://library.megu.edu.ua:9443/jspui/handle/123456789/2974> [in Ukrainian].
2. Andrieieva, R. (2015). Biomekhanika i osnovy metrolohii [Biomechanics and fundamentals of metrology]. Kherson : PP Vyshemyrskyi V. S. Retrieved from <https://chmnu.edu.ua/wp-content/uploads/2016/07/ANDRYEYEV-R.-BIOMEHANIKA-I-OSNOVI-METROLOGIYI.pdf> [in Ukrainian].
3. Kostiukevych, V. M., Hudyma, S. A., & Shevchyk, L. M. (2018). Upravlinnia trenuvalnoiu ta zmahalnoiu diialnistiu sportsmeniv [Management of training and competitive activities of athletes]. (pp. 34–55). Vinnytsia. Retrieved from <https://library.megu.edu.ua:9443/jspui/handle/123456789/2974> [in Ukrainian].
4. Hryban, H. P. (2022). Upravlinnia u sferi fizychnoi kultury i sportu [Management in the field of physical culture and sports]. Zhytomyr: Vyd-vo «Ruta». Retrieved from <https://eprints.zu.edu.ua/34480/1/Грибан%20Г.П.%20Управління%20С%20метод.%20реком%20С%202022.pdf> [in Ukrainian].
5. Platonov, V. M. (2021). Suchasna systema sportyvnoho trenuvannia [Modern sports training system]. K.: Persha drukarnia. Retrieved from <https://reposit.uni-sport.edu.ua/handle/787878787/5584> [in Ukrainian].
6. Shynkarova, O., Dubovoi, O., Dubovoi, V., Honcharenko, V., & Mishchenko, O. (2025). Vplyv trenuvan na rozvytok sylovoi vytryvalosti dlia pidvyshchennia sportyvnoi maisternosti pauerlifteriv u bahatopovtornykh zmahalnykh formatakh [The impact of training on the development of strength endurance to improve the athletic skills of powerlifters in multiple-repetition competitive formats]. *Naukovi zapysky Berdianskoho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu. Serii: Pedahohichni nauky*, 3, 284–299. DOI: <https://doi.org/10.32782/2412-9208-2025-3-284-299> [in Ukrainian].
7. Shynkarova, O. D., Otravenko, O. V., & Shynkarova, N. H. (2025). Funktsionalnyi treninh u sferi fizychnoi kultury i sportu [Functional training in the field of physical education and sports]. *Visnyk Luhanskoho natsionalnoho universytetu imeni Tarasa Shevchenka. Pedahohichni nauky – Bulletin of Luhansk Taras Shevchenko National University. Pedagogical Sciences*, (1), 119–127. DOI: <https://doi.org/10.12958/3083-6514-2025-1-119-127> [in Ukrainian].
8. Bompa, T. O., & Haff, G. G. (2009). Periodization: Theory and Methodology of Training. Champaign, IL: Human Kinetics [in English].
9. Impellizzeri, F. M., Marcora, S. M., & Coutts, A. J. (2023). Internal and external training load: 15 years on. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 18(2), 115–120 [in English].
10. Weakley, J., Mann, B., Banyard, H. et al. (2021). Velocity-based training: From theory to application. *Strength and Conditioning Journal*, 43(2), 31–49. DOI: <https://doi.org/10.1519/SSC.0000000000000560> [in English].
11. Guerriero, A., Varley, M. C., & Budge, S. (2024). Monitoring training load in strength sports: A systematic review of current practices (2020–2024). *Sports Medicine*, 54(1), 45–62 [in English].
12. Kiviniemi, A. M., Hautala, A. J., Kinnunen, H., & Tulppo, M. P. (2022). Endurance training guided individually by daily heart rate variability measurements. *European Journal of Applied Physiology*, 122(4), 855–867 [in English].
13. Zourdos, M. C., Klemp, A., Dolan, C. et al. (2020). Novel resistance training monitoring: Implementation of the repetitions in reserve-based rating of perceived exertion scale. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 34(3), 603–614 [in English].

Дубовой О. В., Дубовой В. В., Шинкарьов С. І. Управління тренувальним процесом у підготовчому періоді на основі моніторингу внутрішньої та зовнішньої відповіді організму спортсменів із силових видів спорту

У статті проведено комплексний аналіз сучасних стратегій програмування та управління тренувальним процесом у силових видах спорту (пауерліфтинг, важка атлетика, силове багатоборство) протягом підготовчого періоду. Актуальність дослідження зумовлена необхідністю подолання суперечності між стандартизованими планами підготовки та високим рівнем індивідуальної варіативності адаптаційних реакцій атлетів. Авторами акцентовано увагу на розмежуванні понять «зовнішнє навантаження» (фізична робота, що виконується: тоннаж, кількість підйомів, середня інтенсивність) та «внутрішня відповідь» (сукупність фізіологічних і психологічних реакцій організму на цей стимул).

У роботі обґрунтовано, що традиційні методи педагогічного контролю, які базуються лише на аналізі виконаних кілограмів, не дають повної картини функціонального стану спортсмена та можуть призводити до накопичення некомпенсованої втоми. Натомість запропоновано інтегровану модель моніторингу, що передбачає використання об'єктивних технологічних інструментів для контролю потужності в режимі реального часу, та методів оцінки вегетативного статусу, як-от варіабельність серцевого ритму.

Особливу увагу приділено впровадженню суб'єктивних маркерів (шкала суб'єктивної оцінки інтенсивності тренування, індекси готовності до тренування), які в поєднанні з біомеханічними показниками дають змогу здійснювати оперативну корекцію тренувальної програми. Наукова новизна полягає в розробці алгоритму управління навантаженням, який дає змогу динамічно змінювати об'єм та інтенсивність занять залежно від поточної адаптаційної здатності організму. Це забезпечує умови для досягнення фази суперкомпенсації в оптимальні терміни й суттєво знижує ризик виникнення травм опорно-рухового апарату та перетренованості. Результати дослідження можуть бути впроваджені в практику підготовки висококваліфікованих спортсменів для підвищення ефективності тренувального процесу в межах базових та спеціально-підготовчих мезоциклів.

Ключові слова: силові види спорту, підготовчий період, програмування навантаження, зовнішнє навантаження, внутрішня відповідь, варіабельність серцевого ритму, авторегуляція, індивідуалізація, педагогічний контроль, функціональний стан.

Dubovoi O. V., Dubovoi V. V., Shynkarov S. I. Training process management in the preparatory period based on monitoring internal and external responses of athletes' bodies in strength sports

The article provides a comprehensive analysis of modern strategies for programming and managing the training process in strength sports, including powerlifting, weightlifting, and other high-intensity resistance disciplines, during the preparatory period. The relevance of the study is driven by the urgent need to bridge the gap between standardized, rigid training programs and the high degree of individual variability in athletes' adaptive responses. The authors emphasize a critical distinction between "external load" (the objective physical work performed, such as volume load, total repetitions, and mean intensity) and "internal response" (the complex physiological and psychological strain experienced by the organism in response to the external stimulus).

The paper argues that traditional pedagogical control methods, which rely primarily on analyzing kilograms lifted or tonnage, fail to provide a holistic view of the athlete's functional state and may lead to the accumulation of non-compensated fatigue. Consequently, an integrated monitoring model is proposed, incorporating objective technological tools such as Velocity-Based Training for real-time tracking of concentric velocity and power output. This is complemented by methods for assessing the autonomic nervous system, specifically heart rate variability, to determine daily readiness.

Special attention is devoted to the integration of subjective markers, such as the Session Rate of Perceived Exertion and wellness indices (sleep quality, stress levels, muscle soreness), which, when combined with biomechanical data, enable operational training adjustments known as “autoregulation”. The scientific novelty lies in the development of a dynamic load management algorithm that allows for the modulation of training volume and intensity based on the athlete’s current adaptive capacity. This approach facilitates reaching the supercompensation phase more predictably while significantly reducing the risks of musculoskeletal injuries and overtraining syndrome. The findings of this research can be implemented in the professional training of elite athletes to enhance the efficiency of training cycles within basic and specialized preparatory mesocycles.

Key words: strength sports, preparatory period, load programming, external load, internal response, heart rate variability, autoregulation, individualization, pedagogical control, functional state.

Стаття поширюється на умовах
ліцензії відкритого
доступу CC BY 4.0



Дата першого надходження статті до видання: 30.12.2025
Дата прийняття статті до друку після рецензування: 27.02.2026
Дата публікації (оприлюднення) статті: 30.03.2026