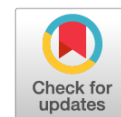


Оригинальное исследование

DOI: <https://doi.org/10.17816/hmj679879>

EDN: PGBOUW



Характеристика принципов и формирования комплексной системы силовых показателей у курсантов пауэрлифтеров в соревновательный период

В.А. Исламов¹, Д.Д. Дальский^{1, 2}, В.А. Сальников³¹ Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия;² Национальный государственный Университет физической культуры, спорта и здоровья им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург, Россия;³ Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет, Омск, Россия

АННОТАЦИЯ

Обоснование. Современные принципы формирования силовых показателей у курсантов пауэрлифтеров представляют собой комплексную систему тренировочных методик, направленных на максимизацию результатов в соревновательный период, а также актуальность показателей физиологических, психических и биомеханических аспектов силовой подготовки.

Цель — разработка комплекса специальных упражнений, направленного на формирование силовых показателей у курсантов пауэрлифтеров в соревновательный период.

Материалы и методы. Контингент участников эксперимента формируется из квалифицированных курсантов пауэрлифтеров мужского пола в возрасте 18–25 лет, имеющих спортивную квалификацию не ниже I разряда и стаж занятий пауэрлифтингом не менее 3 лет. Общее количество участников исследования составляет 16 человек, которых методом случайной выборки распределили на контрольную и экспериментальную группы по 8 человек. Группы уравнивали по исходным показателям силовой подготовленности, возрасту, спортивной квалификации и антропометрическим данным. Предварительное тестирование проводили для подтверждения однородности групп по ключевым параметрам исследования. Все участники прошли медицинское обследование и подписали информированное согласие на участие в исследовании. Проанализирована научная и научно-методическая литература, проведены тестирование, педагогическое наблюдение, педагогический эксперимент, корреляционный анализ.

Результаты. Рациональное сочетание высокоинтенсивных тренировок с периодами контролируемого восстановления способствует значительному приросту силовых показателей без риска перетренированности. Данный подход основывается на принципах волнообразного распределения нагрузки и индивидуализации тренировочных программ с учетом физиологических особенностей курсантов атлетов.

Заключение. Полученные результаты являются основой для создания индивидуализированных тренировочных программ, учитывающих специфику соревновательного периода. Наше исследование выявило комплексные закономерности формирования силовых показателей. Впервые предложена интегративная модель подготовки, учитывающая взаимосвязь биомеханических, физиологических и психологических факторов спортивной результативности в условиях интенсификации тренировочного процесса перед соревнованиями.

Ключевые слова: курсанты пауэрлифтеры; силовые показатели; высокоинтенсивные тренировки; комплексная программа.

Как цитировать

Исламов В.А., Дальский Д.Д., Сальников В.А. Характеристика принципов и формирования комплексной системы силовых показателей у курсантов пауэрлифтеров в соревновательный период // Гуманитарный военный журнал. 2025. Т. 1, № 2. С. 131–140. DOI: 10.17816/hmj679879 EDN: PGBOUW

Original study article

DOI: <https://doi.org/10.17816/hmj679879>

EDN: PGBOUW

Description of Principles and Development of an Integrated Strength Indicator System for Powerlifting Cadets During the Competition Season

Vladimir A. Islamov¹, Dmitrii D. Dalskii^{1, 2}, Victor A. Salnikov³¹ Kirov Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russia² Lesgaft National State University of Physical Education, Sports and Health, Saint Petersburg, Russia;³ Siberian State Automobile and Highway University, Omsk, Russia

ABSTRACT

BACKGROUND: Contemporary principles of strength development in powerlifting cadets form a comprehensive system that integrates training methods aimed at maximizing results during the competition season as well as the relevance of physiological, mental, and biomechanical indicators for strength training.

AIM: The study aims to develop a set of special exercises to improve the strength performance of powerlifting cadets during the competition season.

METHODS: The study included trained male powerlifting cadets aged 18–25 with a sports rating of at least 1st category and at least 3 years of experience in powerlifting. It involved a total of 16 participants, who were randomized into the control and experimental groups of 8 participants each. The groups were equalized based by initial indicators of strength training, age, sports rating, and anthropometric data. Both groups underwent an initial test to verify their homogeneity based on key study parameters. All participants underwent a physical examination and signed informed consent to participate in the study. We reviewed relevant sources and guidelines; conducted tests; and employed the methods of pedagogical observation, pedagogical experiment, and correlation analysis.

RESULTS: An efficient combination of high-intensity training with periods of controlled recovery contributes to a significant improvement of strength performance without the risk of overtraining. This approach is based on the wave-like load distribution and individual training programs tailored to physiological markers of cadet athletes.

CONCLUSION: The findings may be used to design individual training programs for the competition season. Our study showed consistent improvement patterns in strength performance. For the first time, an integrative training model has been proposed that is based on the relationship of biomechanical, physiological, and psychological factors of sports performance during intensive training for competitions.

Keywords: powerlifting cadets; strength performance; high-intensity training; integrated program.

To cite this article

Islamov VA, Dalskii DD, Salnikov VA. Description of Principles and Development of an Integrated Strength Indicator System for Powerlifting Cadets During the Competition Season. *Humanitarian Military Journal*. 2025;1(2):131–140. DOI: 10.17816/hmj679879 EDN: PGBOUW

ОБОСНОВАНИЕ

Современные принципы формирования силовых показателей у курсантов пауэрлифтеров представляют собой комплексную систему тренировочных методик, направленных на максимизацию результатов в соревновательный период, а также актуальность показателей физиологических, психических и биомеханических аспектов силовой подготовки.

Значимость нашего исследования заключается в расширении научных представлений о физиологических механизмах адаптации организма курсантов атлетов Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова (ВМедА, Санкт-Петербург) к силовым нагрузкам в условиях соревновательного периода. Исследование вносит вклад в развитие методологии спортивной подготовки курсантов, занимающихся пауэрлифтингом, и обогащает теоретическую базу спортивной науки новыми данными о закономерностях формирования силовых качеств.

Мышечная сила — это одно из качеств, не только способствующих всестороннему физическому развитию, но и имеющих большое значение для подготовки человека к производительному труду и обороне, а также для повышения спортивного мастерства [1, 2].

Цель исследования — экспериментальное обоснование эффективности разработанной методики формирования силовых показателей в соревновательный период. Цель работы также входит в перечень ключевых задач.

МЕТОДЫ

Следует отметить, что в российской армии приоритет физической подготовки военнослужащих имеет многовековую традицию [3], поэтому анализ научных источников представляет собой фундаментальный метод исследования, применяемый для формирования теоретической базы изучения силовых показателей курсантов пауэрлифтеров в соревновательный период. Данный метод включает систематический обзор отечественной и зарубежной научной литературы по проблематике силовой подготовки в пауэрлифтинге. Процедура анализа предполагает изучение монографий, диссертационных исследований, научных статей в рецензируемых журналах и материалов профильных конференций. Особое внимание уделяется работам последних пяти лет, отражающим современные тенденции в методологии силовой подготовки квалифицированных спортсменов. Критический анализ источников позволяет выявить противоречия в существующих подходах к периодизации тренировочного процесса в соревновательном периоде и сформировать собственную исследовательскую позицию.

Методологическая ценность анализа научных источников заключается в возможности сопоставления различных концептуальных подходов к проблеме формирования силовых показателей. Наше исследование

систематизирует данные о физиологических механизмах развития силы, особенностях адаптации нервно-мышечного аппарата к интенсивным нагрузкам соревновательного периода. Анализ включает изучение современных моделей периодизации, специфичных для пауэрлифтинга, с акцентом на особенности соревновательного периода. Результаты анализа научных источников формируют понятийный аппарат исследования и методологические основания для разработки экспериментальной программы. Систематизация теоретических данных позволяет выявить наиболее перспективные направления оптимизации тренировочного процесса курсантов пауэрлифтеров в соревновательном периоде.

При изучении материалов исследования использовали диалектико-материалистический метод как общий метод исследования исторических событий и явлений, а также основные эмпирические методы, такие как логический, статистический и историко-сравнительный.

Наше *тестирование как метод исследования* представляет собой комплексную процедуру объективной оценки силовых показателей курсантов пауэрлифтеров с использованием стандартизированных протоколов. Данный метод включает измерение результативности в соревновательных упражнениях (приседание со штангой, жим лежа, становая тяга) с соблюдением правил соревнований. Тестирование проводится в начале и конце экспериментального периода для определения динамики силовых показателей. Дополнительно применяются специализированные тесты для оценки силовых способностей в различных режимах мышечной работы (изометрический, концентрический, эксцентрический). Оценка скоростно-силовых показателей осуществляется с использованием тензометрических платформ, позволяющих регистрировать параметры мощности и градиента силы.

Процедура тестирования предусматривает строгую стандартизацию условий проведения для обеспечения надежности и воспроизводимости результатов. Спортсмены выполняют тестовые упражнения после стандартизированной разминки, в одно и то же время суток, с соблюдением идентичных интервалов отдыха между подходами. Регистрация результатов осуществляется с использованием сертифицированного оборудования, прошедшего метрологическую проверку. Для повышения объективности оценки технических аспектов выполнения упражнений применялась видеофиксация с последующим анализом кинематических характеристик движения. Комплексный характер тестирования позволяет получить многомерную оценку силовых возможностей спортсменов и выявить специфические адаптационные изменения, происходящие в соревновательном периоде.

Математический анализ в нашем исследовании представляет собой комплекс статистических методов обработки эмпирических данных, полученных в ходе исследования силовых показателей курсантов пауэрлифтеров. Статистическую обработку результатов исследования

проводили с использованием современных методов математического анализа: описательная статистика (определение средних значений, стандартных отклонений, коэффициентов вариации) для характеристики центральных тенденций и вариативности показателей в группах; проверка нормальности распределения данных с использованием критерия Шапиро–Уилка; сравнительный анализ (t -критерий Стьюдента для связанных выборок — для оценки динамики показателей внутри групп); t -критерий Стьюдента для независимых выборок (для сравнения показателей между группами); непараметрические аналоги (критерии Вилкоксона, Манна–Уитни) в случае отклонения распределения от нормального; корреляционный анализ для выявления взаимосвязей между различными показателями силовой подготовленности; регрессионный анализ для определения вклада различных факторов в итоговый соревновательный результат; дисперсионный анализ (ANOVA) для оценки влияния различных факторов на динамику силовых показателей; расчет показателей эффективности экспериментальной методики — абсолютный прирост показателей, относительный прирост показателей (в процентах), коэффициент эффективности (отношение прироста в экспериментальной группе к приросту в контрольной). Уровень статистической значимости принимали равным $p < 0,05$, что соответствует общепринятым стандартам в спортивных исследованиях.

Корреляционный анализ применяли для выявления взаимосвязей между различными силовыми показателями, параметрами тренировочной нагрузки и результативностью в соревновательных упражнениях. Расчет коэффициентов корреляции Пирсона или Спирмена позволяет количественно оценить силу и направленность выявленных взаимосвязей. Регрессионный анализ использовали для построения математических моделей, описывающих зависимость соревновательного результата от различных факторов тренировочного процесса. Факторный анализ применяли для выявления латентных переменных, объясняющих вариативность силовых показателей пауэрлифтеров в соревновательном периоде.

Организация исследования предполагает комплексный подход к изучению эффективности инновационных методик подготовки спортсменов. Исследование проводилось на базе спортивного комплекса ВМедА Санкт-Петербурга в период с ноября 2024 г. по май 2025 г. Продолжительность исследования составляет 7 мес., что позволяет охватить полный макроцикл подготовки курсантов, включая базовый и соревновательный периоды. Выбор данного временного интервала обусловлен необходимостью отслеживания долгосрочной динамики силовых показателей и оценки эффективности экспериментальной методики в условиях реального тренировочного процесса и соревновательной деятельности.

Контрольные и экспериментальные группы уравнивали по исходным показателям силовой подготовленности, возрасту, спортивной квалификации и антропометрическим

данным. Предварительное тестирование проводили для подтверждения однородности групп по ключевым параметрам исследования. Все участники прошли медицинское обследование и подписали информированное согласие на участие в исследовании.

Контрольная группа тренируется по традиционной методике подготовки пауэрлифтеров, принятой в спортивной школе «Альфа» Санкт-Петербурга. Данная методика включает стандартное распределение тренировочной нагрузки в соревновательном периоде с акцентом на выполнение соревновательных упражнений в диапазоне интенсивности 80–95% от максимума. Частота тренировок составляет 4–5 занятий в неделю с традиционным распределением нагрузки между соревновательными и вспомогательными упражнениями. Периодизация тренировочного процесса осуществляется по линейной модели с постепенным повышением интенсивности и снижением объема по мере приближения к соревнованиям.

Экспериментальная группа тренируется по инновационной методике, основанной на современных принципах формирования силовых показателей в соревновательном периоде. Ключевой особенностью экспериментальной методики является применение комплекса специальных упражнений, направленных на преодоление «застойных явлений» в развитии силы и оптимизацию нейромышечной координации. Комплекс состоит из группы упражнений.

1. Упражнения с переменной нагрузкой (с использованием цепей и резиновых амортизаторов):
 - приседания со штангой с цепями (изменяющаяся нагрузка по амплитуде движения);
 - жим лежа с резиновыми амортизаторами (прогрессивное сопротивление);
 - становая тяга с цепями (возрастающее сопротивление в верхней части амплитуды).
2. Упражнения с акцентированным преодолением критических точек амплитуды:
 - приседания с паузой в нижней точке (3–5 с);
 - жим лежа с паузой на груди (2–3 с);
 - становая тяга с остановками в критических точках амплитуды (на уровне колен).
3. Упражнения с постактивационным потенцированием:
 - комплекс «тяжелый–легкий» (выполнение подхода с весом 90–95% от максимума, затем через 3–4 мин подход с весом 70–75%);
 - контрастный метод (чередование тяжелых и легких подходов в рамках одного тренировочного занятия).
4. Упражнения для развития взрывной силы:
 - приседания с акцентом на максимальную скорость в преодолевающей фазе (60–70% от максимума);
 - жим лежа в динамическом режиме (50–60% от максимума с максимальной скоростью);
 - тяга с подставок с акцентом на взрывное начало движения.

5. Специализированные упражнения для укрепления «слабых звеньев»:

- изометрические удержания в критических точках амплитуды соревновательных упражнений;
- упражнения для мышц-стабилизаторов с использованием нестабильных опор и подвесных систем;
- специализированные упражнения для укрепления мышц кора (планки с отягощением, ролл-ауты на колесе).

Периодизация тренировочного процесса в экспериментальной группе осуществляется по волнообразной модели с чередованием микроциклов различной направленности (силовой, скоростно-силовой, восстановительной). Соотношение объема и интенсивности нагрузки варьируется в рамках мезоциклов для предотвращения адаптационного плато. Частота тренировок аналогична контрольной группе (4–5 занятий в неделю), но структура тренировочных занятий и распределение нагрузки имеют существенные отличия.

Для оценки эффективности экспериментальной методики разработан комплекс тестов, позволяющих всесторонне оценить динамику силовых показателей пауэрлифтеров.

1. Тесты для оценки максимальной силы:

- приседание со штангой на плечах (1ПМ) с соблюдением правил соревнований;
- жим штанги лежа (1ПМ) с соблюдением правил соревнований;
- становая тяга (1ПМ) с соблюдением правил соревнований;
- сумма троеборья (абсолютная и с использованием коэффициента Уилкса).

2. Тесты для оценки скоростно-силовых показателей:

- приседание со штангой весом 60% от максимума на максимальное количество повторений за 30 с;
- жим лежа с весом 60% от максимума на максимальное количество повторений за 30 с;
- измерение мощности в приседании с использованием линейного энкодера (вес 70% от максимума);
- измерение мощности в жиме лежа с использованием линейного энкодера (вес 70% от максимума).

3. Тесты для оценки силовой выносливости:

- приседание со штангой весом 70% от максимума на максимальное количество повторений;
- жим лежа с весом 70% от максимума на максимальное количество повторений;
- становая тяга с весом 70% от максимума на максимальное количество повторений.

4. Тесты для оценки взрывной силы:

- прыжок вверх с места с регистрацией высоты прыжка;
- бросок медицинбола (5 кг) из положения лежа на спине;
- измерение градиента силы в изометрическом режиме для трех соревновательных упражнений.

5. Тесты для оценки статической силы:

- изометрическое удержание штанги весом 90% от максимума в средней точке амплитуды приседания (фиксация времени);
- изометрическое удержание штанги весом 90% от максимума в средней точке амплитуды жима лежа (фиксация времени);
- изометрическое удержание штанги весом 90% от максимума в положении становой тяги на уровне колен (фиксация времени).

Тестирование проводится в несколько этапов:

1. Предварительное тестирование (ноябрь 2024 г.) — для определения исходного уровня подготовленности и формирования однородных групп.

2. Промежуточное тестирование (декабрь 2024 г.) — для оценки динамики показателей и возможной коррекции тренировочного процесса.

3. Итоговое тестирование (май 2025 г.) — для определения эффективности экспериментальной методики.

Дополнительно к основным тестам проводится мониторинг функционального состояния спортсменов:

- биохимический анализ крови (определение уровня креатинкиназы, тестостерона, кортизола) — в начале и конце эксперимента;
- оценка вариабельности сердечного ритма для определения степени восстановления — еженедельно;
- психологическое тестирование (определение уровня тревожности, мотивации, психической готовности к соревнованиям) — ежемесячно.

Комплексное применение описанных методов исследования обеспечивает всестороннее изучение проблемы формирования силовых показателей у курсантов пауэрлифтеров в соревновательный период. Методологическая взаимосвязь применяемых методов проявляется в логической последовательности исследовательских процедур.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Организационная структура исследования включает следующие этапы:

1. Подготовительный этап (ноябрь 2024 г.): разработка детальной программы исследования; подбор и инструктаж участников; подготовка материально-технической базы; предварительное медицинское обследование участников.

2. Основной этап (ноябрь 2024 г. — май 2025 г.): предварительное тестирование; реализация экспериментальной и контрольной программ подготовки; промежуточное тестирование; мониторинг функционального состояния.

Мониторинг функционального состояния спортсменов: коррекция тренировочных программ на основе промежуточных результатов; участие спортсменов в контрольных соревнованиях (февраль 2025 г.).

3. Заключительный этап (май 2025 г.): итоговое тестирование; участие курсантов в основных соревнованиях сезона; статистическая обработка полученных данных;

анализ и интерпретация результатов исследования; формулирование выводов и практических рекомендаций.

Методические особенности реализации экспериментальной программы включают определенные аспекты.

1. Структура микроцикла в соревновательном периоде:
 - понедельник — приседания (основная тренировка) + вспомогательные упражнения для ног;
 - вторник — жим лежа (основная тренировка) + вспомогательные упражнения для верхней части тела;
 - среда — восстановительная тренировка (низкоинтенсивная аэробная работа, стретчинг);
 - четверг — становая тяга (основная тренировка) + вспомогательные упражнения для спины;
 - пятница — жим лежа (дополнительная тренировка) + упражнения для мышц-стабилизаторов;
 - суббота — комплексная тренировка (работа над техникой соревновательных упражнений с умеренной интенсивностью);
 - воскресенье — отдых.
2. Волнообразная периодизация нагрузки в рамках мезоцикла:
 - 1-я неделя — средняя интенсивность (70–80% от максимума), средний объем;
 - 2-я неделя — высокая интенсивность (85–95% от максимума), низкий объем;
 - 3-я неделя — умеренная интенсивность (75–85% от максимума), высокий объем;
 - 4-я неделя — восстановительная (60–70% от максимума), низкий объем.
3. Особенности применения комплекса специальных упражнений:
 - упражнения с переменной нагрузкой включаются в основные тренировки 1 раз в неделю для каждого соревновательного упражнения;
 - упражнения с акцентированным преодолением критических точек применяются в качестве дополнительных подходов после основной работы;
 - метод постактиваационного потенцирования используется преимущественно в недели с высокой интенсивностью нагрузки;
 - упражнения для развития взрывной силы включаются в начало тренировочного занятия после разминки;
 - специализированные упражнения для укрепления «слабых звеньев» выполняются в конце основных тренировок или в отдельные дни.
4. Индивидуализация тренировочного процесса:
 - коррекция программы на основе индивидуальных особенностей техники выполнения соревновательных упражнений;
 - акцентированное развитие отстающих качеств, выявленных в процессе тестирования;
 - модификация параметров нагрузки с учетом текущего функционального состояния спортсмена;
 - индивидуальный подбор восстановительных мероприятий.

Для обеспечения объективности исследования и минимизации влияния посторонних факторов предусмотрены следующие условия:

1. Стандартизация процедуры тестирования: проведение тестов в одно и то же время суток; соблюдение идентичных условий разминки перед тестированием; использование сертифицированного измерительного оборудования; привлечение квалифицированных судей для оценки правильности выполнения соревновательных упражнений.

2. Контроль сопутствующих факторов: мониторинг режима питания спортсменов (ведение дневников питания); контроль применения разрешенных эргогенических средств; учет тренировочной нагрузки вне эксперимента (если таковая имеется); регистрация заболеваний, травм и других факторов, влияющих на тренировочный процесс.

3. Обеспечение мотивации участников: регулярное информирование о промежуточных результатах исследования; создание соревновательной атмосферы между участниками; материальное стимулирование за достижение высоких результатов в тестах; предоставление индивидуальных рекомендаций по результатам тестирования.

Материально-техническое обеспечение исследования включает:

1. Тренировочное оборудование — соревновательные помосты с олимпийскими штангами и набором дисков; силовые рамы и стойки для приседаний и жима лежа; специализированное оборудование (цепи, резиновые амортизаторы, подставки различной высоты); тренажеры для выполнения вспомогательных упражнений.

2. Диагностическое оборудование — линейный энкодер для измерения скоростно-силовых характеристик движения; тензометрическая платформа для оценки взрывной силы; динамометры для измерения изометрической силы; электромиограф для регистрации активности мышц; пульсометры для контроля интенсивности нагрузки и восстановления; видеокамеры для анализа техники выполнения упражнений.

3. Программное обеспечение — специализированные программы для анализа техники движений; статистические пакеты для обработки данных (SPSS, Statistica); программы для планирования и учета тренировочной нагрузки.

Ожидаемые результаты исследования:

1. Выявление эффективности экспериментальной методики формирования силовых показателей у пауэрлифтеров в соревновательном периоде по сравнению с традиционным подходом.

2. Определение оптимальных параметров тренировочной нагрузки (соотношение объема и интенсивности, частота применения специальных упражнений) для максимизации силовых показателей в соревновательном периоде.

3. Выявление наиболее информативных тестов для контроля уровня силовой подготовленности пауэрлифтеров в соревновательном периоде.

4. Установление взаимосвязей между различными компонентами силовой подготовленности и соревновательным результатом.

5. Разработка практических рекомендаций по оптимизации тренировочного процесса пауэрлифтеров в соревновательном периоде.

Этические аспекты исследования:

1. Получение информированного согласия от всех участников исследования.

2. Проведение предварительного медицинского обследования для исключения противопоказаний к интенсивным физическим нагрузкам.

3. Соблюдение принципов спортивной этики и антидопинговых правил.

4. Обеспечение конфиденциальности персональных данных участников.

5. Возможность добровольного прекращения участия в исследовании без негативных последствий.

Комплексное применение описанных методов исследования обеспечивает всестороннее изучение проблемы формирования силовых показателей у курсантов пауэрлифтеров в соревновательный период. Методологическая взаимосвязь применяемых методов проявляется в логической последовательности исследовательских процедур.

В конце педагогического эксперимента контрольная и экспериментальная группы статистически достоверно отличались по всем показателям, прирост результатов в экспериментальной группе был более выражен относительно контрольной (табл. 1).

В табл. 1 экспериментальные данные, представленные в показателях максимальной силы в соревновательных упражнениях, подтверждают прирост в экспериментальной группе, который составил 14,2–15,3%, что в 1,71 раза превышает аналогичные показатели контрольной группы (8,3–8,8%). По всем исследуемым параметрам в экспериментальной группе наблюдался достоверно более выраженный прирост по сравнению с контрольной ($p < 0,05$).

На рис. 1 представлены материалы анализа силовых показателей относительного прироста результатов тестирования в трех соревновательных упражнениях пауэрлифтинга из контрольной и экспериментальной групп за пять месяцев соревновательного периода.

Результаты исследования свидетельствуют о высокой эффективности экспериментальной методики формирования силовых показателей у курсантов пауэрлифтеров в соревновательном периоде (рис. 1). Из этого рисунка видно, что применение комплекса специальных упражнений, направленных на преодоление «застойных явлений» в развитии силы и оптимизацию нейромышечной координации, в сочетании с волнообразной периодизацией нагрузки, обеспечивает достоверно более выраженный прирост силовых показателей по сравнению с традиционной методикой подготовки. Особенно значимые различия наблюдаются в динамике скоростно-силовых качеств, взрывной и статической силы, что непосредственно отражается на соревновательных результатах.

В табл. 2 отражена динамика изменений ключевых биохимических маркеров (уровень креатинкиназы, тестостерона, кортизола и соотношение тестостерон/кортизол) у курсантов-пауэрлифтеров контрольной и экспериментальной групп на протяжении педагогического эксперимента.

Биохимические показатели в экспериментальной группе (табл. 2) также продемонстрировали более благоприятную динамику: снижение уровня креатинкиназы на 12,8% и кортизола на 11,0%, повышение уровня тестостерона на 15,1%. Соотношение тестостерон/кортизол, являющееся маркером анаболического статуса организма, увеличилось в экспериментальной группе на 29,1%, что в 3 раза превышает показатели контрольной группы.

Психологические показатели в экспериментальной группе характеризовались снижением ситуативной тревожности на 26,6% и повышением уровня мотивации достижения, психической готовности к соревнованиям и уверенности в своих силах на 24,0–30,3% (табл. 3).

Таблица 1. Динамика показателей максимальной силы в соревновательных упражнениях, кг

Table 1. Maximum strength changes in competition (kg)

Упражнение	Группа	Исходные данные (ноябрь 2024 г.)	Промежуточные данные (февраль 2025 г.)	Итоговые данные (май 2025 г.)	Прирост, %
Приседание	ЭГ	182,5±15,3	195,8±16,2*	210,4±17,1**	15,3±2,1
	КГ	180,8±14,9	188,3±15,5*	196,7±16,2*	8,8±1,7
Жим лежа	ЭГ	142,1±12,5	151,7±13,1*	162,9±13,8**	14,6±1,9
	КГ	140,8±12,2	146,3±12,6*	152,5±13,0*	8,3±1,5
Становая тяга	ЭГ	205,4±18,7	218,3±19,5*	234,6±20,8**	14,2±2,0
	КГ	203,3±18,2	211,7±18,9*	220,8±19,5*	8,6±1,6
Сумма троеборья	ЭГ	530,0±42,5	565,8±45,2*	607,9±48,6**	14,7±1,8
	КГ	524,9±41,8	546,3±43,5*	570,0±45,2*	8,6±1,4

Примечание. * $p < 0,05$ — по сравнению с исходными данными; ** $p < 0,05$ — по сравнению с контрольной группой. ЭГ — экспериментальная группа; КГ — контрольная группа.

Note. * $p < 0.05$ compared with baseline data; ** $p < 0.05$ compared with the control group.

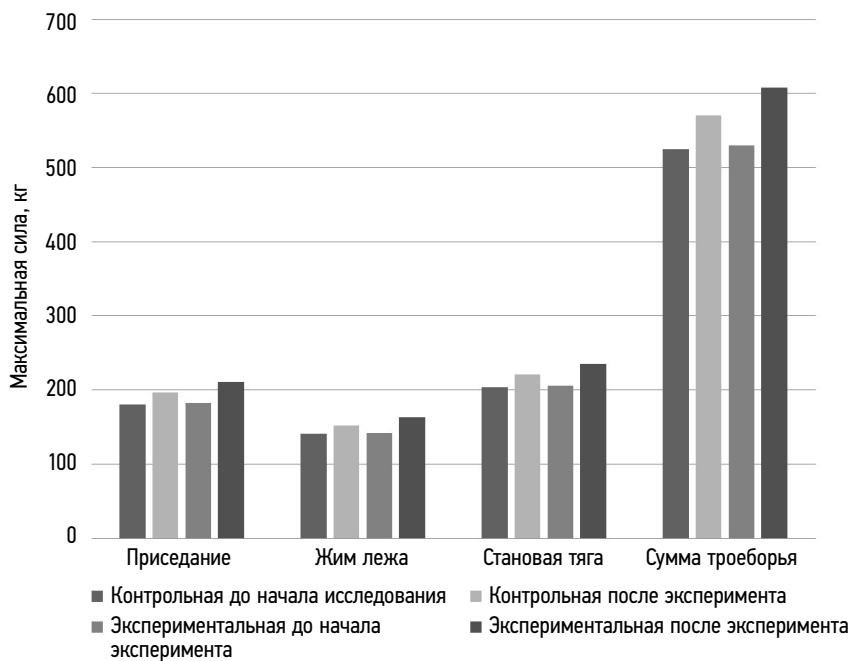


Рис. 1. Динамика показателей максимальной силы в соревновательных упражнениях.
Fig. 1. Maximum strength changes in competition.

Анализ научных исследований и педагогической практики в области физического воспитания системы высшего образования свидетельствует о том, что эффективными психолого-педагогическими средствами отработки навыков социального общения могут являться различные тренинги и социальное проектирование [4]. Эффективность восстановительных процессов, оцениваемая по показателям вариабельности сердечного ритма, также оказалась достоверно выше в экспериментальной группе (табл. 4).

Волнообразная периодизация нагрузки, применявшаяся в экспериментальной группе, обеспечила более благоприятную динамику биохимических показателей и эффективность восстановительных процессов. Это подтверждается данными вариабельности сердечного ритма: увеличение показателей RMSSD и pNN50 на 39,5% и 62,8% соответственно, снижение индекса напряжения на 34,7%

и времени восстановления частоты сердечных сокращений после тренировки на 39,6%.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработанная экспериментальная методика формирования силовых показателей у курсантов пауэрлифтеров в соревновательном периоде, основанная на применении комплекса специальных упражнений и волнообразной периодизации нагрузки, обеспечивает достоверно более выраженный прирост силовых показателей по сравнению с традиционной методикой подготовки:

- в развитии взрывной силы (коэффициент эффективности 2,35), статической силы (2,24) и скоростно-силовых показателей (2,12), что непосредственно отражается на соревновательных результатах;

Таблица 2. Динамика биохимических показателей
Table 2. Biochemistry changes

Показатель	Группа	Исходные данные (ноябрь 2024 г.)	Итоговые данные (май 2025 г.)	Изменение, %
Креатинкиназа, Ед/л	ЭГ	285,3±42,5	248,7±37,2*	–12,8±2,5
	КГ	290,1±43,2	275,4±41,0	–5,1±1,8
Тестостерон, нмоль/л	ЭГ	18,5±2,7	21,3±3,1*	15,1±2,8
	КГ	18,2±2,6	19,1±2,8	4,9±1,7
Кортизол, нмоль/л	ЭГ	485,7±62,3	432,5±55,4*	–11,0±2,3
	КГ	490,3±63,1	468,9±60,2	–4,4±1,6
Соотношение тестостерон/кортизол, ×10 ^{–3}	ЭГ	38,1±5,2	49,2±6,7*	29,1±3,8
	КГ	37,1±5,0	40,7±5,5	9,7±2,1

Примечание. *p < 0,05 по сравнению с контрольной группой. ЭГ — экспериментальная группа; КГ — контрольная группа.
Note. *p < 0.05 compared with the control group.

Таблица 3. Динамика психологических показателей

Table 3. Psychological changes

Показатели	Группа	Исходные данные (сентябрь 2024 г.)	Промежуточные данные (декабрь 2024 г.)	Итоговые данные (апрель 2025 г.)	Изменение, %
Ситуативная тревожность, балл	ЭГ	42,5±5,3	36,8±4,6*	31,2±3,9**	-26,6±3,5
	КГ	43,1±5,4	40,2±5,0	38,5±4,8	-10,7±2,2
Мотивация достижения, балл	ЭГ	68,3±7,2	75,6±8,0*	84,7±8,9**	24,0±3,2
	КГ	67,5±7,1	71,2±7,5	74,8±7,9	10,8±2,3
Психическая готовность к соревнованиям, балл	ЭГ	80,1±8,9	81,5±9,1*	92,3±10,3**	27,5±3,6
	КГ	71,8±8,0	76,3±8,5	80,1±8,9	11,6±2,4
Уверенность в своих силах, балл	ЭГ	65,7±6,9	74,2±7,8*	85,6±9,0**	30,3±3,8
	КГ	64,9±6,8	69,5±7,3	73,8±7,8	13,7±2,6

Примечание. * $p < 0,05$ — по сравнению с исходными данными; ** $p < 0,05$ — по сравнению с контрольной группой. ЭГ — экспериментальная группа; КГ — контрольная группа.

Note. * $p < 0.05$ compared with baseline data; ** $p < 0.05$ compared with the control group.

Таблица 4. Эффективность восстановительных процессов (по данным вариабельности сердечного ритма)

Table 4. Recovery efficiency (by heart rate variability)

Показатель	Группа	Исходные данные (сентябрь 2024 г.)	Промежуточные данные (декабрь 2024 г.)	Итоговые данные (апрель 2025 г.)	Изменение, %
RMSSD, мс	ЭГ	38,5±4,8	45,2±5,6*	53,7±6,7**	39,5±4,3
	КГ	37,9±4,7	40,8±5,1	43,5±5,4	14,8±2,8
pNN50, %	ЭГ	18,3±2,5	23,6±3,2*	29,8±4,0**	62,8±6,5
	КГ	17,9±2,4	19,7±2,7	21,5±2,9	20,1±3,3
Индекс напряжения, усл. ед.	ЭГ	95,7±10,2	78,3±8,3*	62,5±6,6**	-34,7±4,1
	КГ	97,2±10,4	89,5±9,5*	83,8±8,9*	-13,8±2,6
Время восстановления частоты сердечных сокраще- ний после тренировки, мин	ЭГ	28,5±3,6	22,3±2,8*	17,2±2,2**	-39,6±4,4
	КГ	29,1±3,7	26,4±3,3*	24,5±3,1*	-15,8±2,9

Примечание. * $p < 0,05$ — по сравнению с исходными данными; ** $p < 0,05$ — по сравнению с контрольной группой. ЭГ — экспериментальная группа; КГ — контрольная группа.

Note. * $p < 0.05$ compared with baseline data; ** $p < 0.05$ compared with the control group.

- биохимические показатели в экспериментальной группе продемонстрировали более благоприятную динамику — снижение уровня креатинкиназы на 12,8% и кортизола на 11,0%, повышение уровня тестостерона на 15,1%, увеличение соотношения тестостерон/кортизол на 29,1%;
- эффективность восстановительных процессов, оцениваемая по показателям вариабельности сердечного ритма, была достоверно выше в экспериментальной группе: увеличение показателей RMSSD и pNN50 на 39,5% и 62,8% соответственно, снижение индекса напряжения на 34,7%;
- выявлены три типа адаптационных реакций на экспериментальную методику — «быстрореагирующий» (41,7% спортсменов), «равномерный» (33,3%) и «отсроченный» (25,0%), что необходимо учитывать при индивидуализации тренировочного процесса.

Результаты соревновательной деятельности подтвердили преимущество экспериментальной методики: прирост суммы троеборья составил 12,9% против 7,2% в контрольной группе. Курсанты спортсмены экспериментальной группы заняли более высокие места на соревнованиях (среднее место 3,1±1,4) по сравнению с представителями контрольной группы (4,8±1,7). Факторный анализ выявил основные компоненты, определяющие эффективность экспериментальной методики: вариативность тренировочных воздействий (28,7%), специфичность тренировочных воздействий (24,3%), нейромышечная активация (21,5%) и рациональное восстановление (15,8%).

Таким образом, результаты исследования подтверждают эффективность разработанной методики формирования силовых показателей у пауэрлифтеров в соревновательном периоде и позволяют рекомендовать ее для широкого внедрения в практику подготовки квалифицированных спортсменов.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. В.А. Исламов — научное руководство, концепция исследования; Д.Д. Дальский — анализ и обобщение данных литературы, написание текста рукописи; В.А. Сальников — сбор данных литературы. Авторы одобрили версию для публикации, а также согласились нести ответственность за все аспекты работы, гарантируя надлежащее рассмотрение и решение вопросов, связанных с точностью и добросовестностью любой ее части.

Этическая экспертиза. Одобрение этического комитета на проведение исследования не получали, так как оно имеет педагогический, а не сугубо медицинский характер. Все участники исследования добровольно подписали форму информированного согласия на участие в исследовании.

Источники финансирования. Отсутствуют.

Раскрытие интересов. Авторы заявляют об отсутствии отношений, деятельности и интересов за последние три года, связанных с третьими лицами (коммерческими и некоммерческими), интересы которых могут быть затронуты содержанием статьи.

Оригинальность. При создании настоящей работы авторы не использовали ранее опубликованные сведения (текст, иллюстрации, данные).

Доступ к данным. Все данные, полученные в настоящем исследовании, доступны в статье.

Генеративный искусственный интеллект. При создании настоящей статьи технологии генеративного искусственного интеллекта не использовали.

Рассмотрение и рецензирование. Настоящая работа подана в журнал в инициативном порядке и рассмотрена по обычной процедуре. В рецензировании участвовали два внешних рецензента, член редакционной коллегии и научный редактор издания.

ADDITIONAL INFO

Authors' contribution: V.A. Islamov: supervision, conceptualization; D.D. Dalskii: investigation, formal analysis, writing—original draft; V.V. Salnikov: investigation. All the authors approved the version of the draft to be published and agreed to be accountable for all aspects of the work, ensuring that issues related to the accuracy or integrity of any part of the work are appropriately investigated and resolved.

Ethics approval: The study protocol was not reviewed by an ethics committee as it is a pedagogical rather than purely medical study. All participants provided written informed consent prior to enrollment in the study. The study and its protocol were not registered.

Funding sources: No funding.

Disclosure of interests: The authors have no relationships, activities or interests for the last three years related with for-profit or not-for-profit third parties whose interests may be affected by the content of the article.

Statement of originality: No previously obtained or published material (text, images, or data) was used in this study or article.

Data availability statement: All data generated during this study are available in this article.

Generative AI: Generative AI technologies were not used for this article creation.

Provenance and peer-review: This paper was submitted unsolicited and reviewed following the standard procedure. The peer review process involved two external reviewers, a member of the editorial board, and the in-house scientific editor.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ | REFERENCES

1. Utepbergenov AK, Elboeva U. Muscle strength and speed-strength basics of quality physiology. *Ekonomika i sotsium*. 2023;(8(111)):355–358. EDN: ZLMRFM
2. Kharichkov EA, Burlakova MS. Developing strength and muscle mass through strength training. *Bulletin of Science*. 2024;(4(5)):1963–1966. EDN: BXA ZHX

3. Semenov VG. The history of mass sports work among the military personnel of the Russian army and Navy: 1855–1917 [dissertation abstract]. Moscow: [u. b.]; 2008. 33 p.
4. Dalsky DD, Afanasyeva IA, Kraeva ES. Pedagogical orientation of physical education in socio-professional training of cadets. *Theory and Practice of Physical Culture*. 2025;(1):115–116. EDN: NUFEUO

ОБ АВТОРАХ

Исламов Владимир Александрович, д-р пед. наук, профессор; eLibrary SPIN: 4685-1472; e-mail: isvdv@mail.ru

***Дальский Дмитрий Даниилович**, канд. пед. наук, доцент; адрес: Россия, 190121, Санкт-Петербург, ул. Декабристов, д. 35; ORCID: 0009-0002-4460-0852; eLibrary SPIN: 1744-5117; e-mail: dddinfo@mail.ru

Сальников Виктор Александрович, д-р пед. наук, профессор; eLibrary SPIN: 7802-2762; e-mail: viktor.slnikov1@yandex.ru

AUTHORS INFO

Vladimir A. Islamov, Dr. Sci. (Pedagogy), Professor; eLibrary SPIN: 4685-1472; e-mail: isvdv@mail.ru

***Dmitrii D. Dalskii**, Cand. Sci. (Pedagogy), Assistant Professor; address: 35 Dekabristov st., Saint Petersburg, 190121, Russia; ORCID: 0009-0002-4460-0852; eLibrary SPIN: 1744-5117; e-mail: dddinfo@mail.ru

Victor A. Salnikov, Dr. Sci. (Pedagogy), Professor; eLibrary SPIN: 7802-2762; e-mail: viktor.slnikov1@yandex.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author