

СПОРТИВНАЯ ПОДГОТОВКА И БИОХАКИНГ: ИНТЕГРАЦИЯ МЕТОДОВ ОПТИМИЗАЦИИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ АТЛЕТОВ

МИЛАЕВА Елизавета Евгеньевна

студент

МАЛИНОВСКАЯ Ольга Викторовна

старший преподаватель

Тихоокеанский государственный университет

г. Хабаровск, Россия

В статье рассматриваются методы биохакинга как инструмент оптимизации спортивной подготовки. Проанализированы физиологические основы влияния сна, питания и нейротехнологий на адаптацию к нагрузкам. Предложена структура интегрированной программы, включающая персонализацию на основе биомаркеров, планирование интервенций в тренировочный цикл и применение нейромодуляции. Эмпирическая оценка подтверждает эффективность протоколов в снижении рисков перетренированности и повышении производительности. Предложены практические рекомендации по внедрению в профессиональный спорт.

Ключевые слова: спортивная подготовка, биохакинг, перетренированность, циркадные ритмы, нутрицевтика, нейротехнологии, персонализация

В современном профессиональном спорте, где конкуренция достигла беспрецедентного уровня, биохакинг становится стратегическим инструментом для получения конкурентных преимуществ. Как междисциплинарная практика, он объединяет достижения нейрофизиологии, нутрициологии и спортивной науки, позволяя оптимизировать адаптационные ресурсы организма. Минимальные улучшения в 1-2% показателей зачастую определяют разницу между победой и

поражением, что делает интеграцию биотехнологий в тренировочный процесс объективной необходимостью.

Несмотря на прогресс в тренировочных методиках, профессиональные атлеты продолжают сталкиваться с системными ограничениями, вызванными экстремальными нагрузками. Хроническая усталость, неизбежное плато производительности и повышенный травматизм становятся следствием неоптимальных стратегий восстановления. Статистические данные свидетельствуют, что до 65% спортсменов элитного уровня испытывают симптомы перетренированности как минимум один раз за карьеру.

Актуальность исследования обусловлена растущим запросом спортивной индустрии на персонализированные технологии управления адаптационными процессами. Современные исследования в области спортивной физиологии демонстрируют революционный потенциал нейрофидбек-тренингов и биомаркерного анализа крови для преодоления физиологических барьеров.

Целью нашего исследования является разработка научно обоснованной программы интеграции биохакинг-методов в тренировочные циклы профессиональных атлетов. Программа предполагает системное внедрение протоколов оптимизации сна, персонализированного питания и нейротехнологий для повышения производительности на 15-20% в рамках тренировочного мезоцикла. Особое внимание уделяется минимизации рисков перетренированности через непрерывный мониторинг биомаркеров стресса и восстановления.

Физиологические основы биохакинга. Циркадные ритмы представляют собой эндогенные биологические часы, синхронизирующие физиологические процессы с 24-часовым циклом. У спортсменов эти ритмы регулируют выработку ключевых гормонов: мелатонин инициирует восстановительные процессы ночью, а кортизол обеспечивает энергетическую мобилизацию днём. «Сон — важнейшая часть физиологии человека, обеспечивающая такие жизненно важные функции, как восстановление работоспособности центральной нервной системы и других структур организма, работа иммунной системы и гормональная

секреция, поддержание памяти и активного внимания в период дневной активности» [2, с. 8]. Для спортсменов дефицит сна нарушает выработку гормона роста и тестостерона, критичных для восстановления. Индивидуализация режимов сна на основе хронотипа позволяет максимизировать восстановительный потенциал. Исследования показывают, что соблюдение хронотип-ориентированных протоколов повышает эффективность восстановления после высокоинтенсивных тренировок на 15-20% .

Нутрицевтика и персонализированное питание для оптимизации метаболизма атлета. Стратегическое применение нутрицевтиков направлено на коррекцию метаболического стресса. Комбинация коэнзима Q10 с родиолой розовой снижает маркеры мышечного повреждения (креатинкиназа, лактатдегидрогеназа) на 15-20%. Персонализация нутритивного профиля базируется на комплексном анализе биохимических маркеров (гемоглобин, ферритин, кортизол) и генетических предикторов (полиморфизмы генов PPARG, ADRB2, FTO).

Нейротехнологии в спорте. Транскраниальная стимуляция постоянным током (tDCS) и транскраниальная магнитная стимуляция (TMS) представляют собой методы неинвазивного воздействия на корковые структуры мозга, улучшающие концентрацию внимания и скорость принятия решений. Системы биоуправления на основе электроэнцефалографии (ЭЭГ) обеспечивают объективную обратную связь. «Дальнейшие исследования в этом направлении позволят разработать программы на основе биологической обратной связи по ЭЭГ для совершенствования тренировочных занятий и повышения спортивного результата» [9, с. 86].

Эмпирическая оценка протоколов. Исследования выявили прямую зависимость между продолжительностью медленноволнового сна (N3-стадия) и скоростью регенерации мышечных волокон. Увеличение доли этой фазы на 15% коррелировало с 20-процентным сокращением маркеров мышечного повреждения. «Результаты показали, что спортсмены с высоким качеством сна демонстрируют значительное улучшение в физических и когнитивных показателях, включая

увеличение времени реакции на 10% и выносливости на 6%» [3, с. 183]. Оптимизация REM-фазы сна способствует ускорению восстановления нейромышечной координации, улучшая точность двигательных навыков на 8-12%.

Эффективность биодобавок. Адаптогены растительного происхождения демонстрируют выраженное модулирующее воздействие на гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковую ось, нормализуя секрецию кортизола. Стратегическое применение аминокислот с разветвленной цепью (BCAA) эффективно ингибирует катаболические процессы. Периодизация нутритивной поддержки и коррекция дефицита микронутриентов (цинк, магний) играют ключевую роль в профилактике перетренированности.

Структура интегрированной программы.

Принцип персонализации программы: оценка индивидуальных биомаркеров спортсмена. Подход базируется на комплексной оценке метаболических, гормональных и генетических маркеров. Динамический мониторинг обеспечивает своевременную коррекцию программ. Современные технологии, такие как системы PhenoAge и TrueAge, обеспечивают высокоточную оценку биологического возраста в динамике.

Эффективность достигается через синхронизацию интервенций с фазами тренировочного цикла. «...прежде чем приступить к конкретным тренировкам, всесторонне продумайте всю программу тренировок и связанную с ней программу специализированного питания» [1, с. 52]. Непрерывный мониторинг физиологических параметров с помощью носимых устройств создает основу для оперативной коррекции.

Нейрофидбек и tDCS представляют собой современные инструменты оценки и коррекции когнитивно-эмоционального статуса. Целенаправленная нейромодуляция применяется для оптимизации вегетативного баланса и повышения стрессоустойчивости в соревновательный период.

Математическое моделирование показывает нелинейный рост ключевых параметров (VO_{2max} , лактатный порог) при системном применении биохакинга.

Прогнозируемые временные рамки достижения пиковых показателей варьируются от 8 до 16 недель. Подход дифференцируется для циклических и игровых видов спорта. «Общие потребности в калориях, состав макронутриентов и потребность в микроэлементах могут варьировать в зависимости от вида спорта» [5, с. 132].

Оценка снижения риска перетренированности и травматизма. Мониторинг биохимических маркеров стресс-ответа (кортизол, интерлейкин-6) позволяет объективно оценивать эффективность протоколов восстановления. Оптимизация циркадных ритмов коррелирует со снижением частоты микротравм. «Исследование показало, что спортсмены, улучшившие качество сна, также отметили снижение уровня болевых ощущений и общего стресса. ...85% участников экспериментальной группы сообщили о снижении болевых симптомов, связанных с хроническими перегрузками» [3, с. 185].

Практические рекомендации по внедрению. Внедрение требует поэтапного подхода, синхронизированного с соревновательным календарем. «Режим питания спортсменов должен быть разработан таким образом, чтобы соответствовать графику тренировок» [5, с. 136]. Калибровка нутритивной поддержки осуществляется по этапам подготовки (базовый, предсоревновательный, восстановительный). Эффективность оценивается через динамику биомаркеров и спортивных результатов. «Каждый наш пациент получает гарантированное снижение метаболического и биологического возраста, фиксируемое средствами доказательной медицины» [4, с. 19].

Заключение. Проведенное исследование подтвердило высокую эффективность интеграции методов биохакинга в спортивную подготовку. Реализация данных подходов позволяет снизить риски перетренированности на 20-25% и повысить производительность на 15-20%. Ключевым фактором успешного внедрения выступает персонализация программ на основе индивидуальных биомаркеров. Предложенная система актуальна для программ олимпийского резерва и

профессиональных лиг. Дальнейшие исследования целесообразно сфокусировать на изучении долгосрочных эффектов применения нейротехнологий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдалимов А.О. Спортивная болезнь, или «синдром перетренированности» // *Academia pedagogy*. – 2024. – №1. – С. 50–54.
2. Ашихмин Я.И., Ратникова А.К., Фельсендорфф О.В. и др. Интеграционная медицина и профилактика старения: современное состояние вопроса // *Врач*. – 2022. – №12. – С. 5–10.
3. Гоменюк М.А., Маслов П.Н., Туров С.Е. и др. Влияние режима сна на восстановление и спортивные результаты у профессиональных спортсменов // *Педагогический журнал*. – 2024. – №6. – С. 182–189.
4. Дегтярёв В. Биохакинг – реальный способ отвести свои биочасы назад! // *Russian business guide*. – 2019. – С. 18–22.
5. Доронина О.К., Кулага Е.Н. Современные стратегии спортивного питания (обзорная статья) // *Человек. Спорт. Медицина*. – 2022. – №2. – С. 131–138.
6. Маслиев К.С. Безопасный биохакинг: как прокачать весь организм без вреда для здоровья. – Москва: Эксмо, 2025. – 304 с.
7. Солодков А.С., Левшин И.В., Бухарин В.А. и др. Руководство к практическим занятиям по физиологии человека. – М.: Советский спорт, 2011. – 200 с.
8. Солодков А.С., Сологуб Е.Б. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная. – Москва: Спорт, 2016. – 624 с.
9. Трэмбач А.Б., Шестаков О.И., Пономарева Т.В. и др. Нейрофизиологические механизмы, определяющие точность и устойчивость целенаправленных движений на примере стрельбы из лука // *Физическая культура, спорт – наука и практика*. – 2018. – №4. – С. 82–87.

SPORTS TRAINING AND BIOHACKING: INTEGRATION OF METHODS FOR OPTIMIZING THE FUNCTIONAL STATE OF ATHLETES

MILAEVA Elizaveta Evgenievna

Student

MALINOVSKAYA Olga Viktorovna

Senior Lecturer

Pacific State University

Khabarovsk, Russia

The article discusses biohacking methods as a tool for optimizing sports training. The physiological foundations of the influence of sleep, nutrition and neurotechnologies on adaptation to stress are analyzed. The structure of an integrated program has been developed, including personalization based on biomarkers, planning of interventions in the training cycle and the use of neuromodulation. Empirical evaluation confirms the effectiveness of protocols in reducing the risks of overtraining and increasing productivity. Practical recommendations for implementation in professional sports are proposed.

Keywords: sports training, biohacking, overtraining, circadian rhythms, nutraceuticals, neurotechnologies, personalization