

Ссылка для цитирования этой статьи:

Гоменюк М.А., Маслов П.Н., Туров С.Е., Кунгурова А.А. Допинг без допинга: как нутрицевтики и физиотерапия заменяют запрещенные препараты в спорте, развитие рынка «чистых» биотехнологий для спортсменов // Human Progress. 2024. Том 10, Вып. 12. URL: http://progress-human.com/images/2024/Tom10_12/Gomenyuk.pdf DOI 10.46320/2073-4506-2024-12a-12.

ДОПИНГ БЕЗ ДОПИНГА: КАК НУТРИЦЕВТИКИ И ФИЗИОТЕРАПИЯ ЗАМЕНЯЮТ ЗАПРЕЩЕННЫЕ ПРЕПАРАТЫ В СПОРТЕ, РАЗВИТИЕ РЫНКА "ЧИСТЫХ" БИОТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ СПОРТСМЕНОВ

Гоменюк Максим Анатольевич

студент,
Дальневосточный федеральный университет
г. Владивосток, Российская Федерация

Маслов Павел Николаевич

студент,
Дальневосточный федеральный университет
г. Владивосток, Российская Федерация

Туров Степан Евгеньевич

студент,
Дальневосточный федеральный университет
г. Владивосток, Российская Федерация

Кунгурова Александра Александровна

студент,
Дальневосточный федеральный университет
г. Владивосток, Российская Федерация

Аннотация. Современный спорт требует поиска эффективных методов повышения физической работоспособности и ускоренного восстановления спортсменов без нарушения антидопинговых норм. В данной статье рассматриваются нутрицевтики и физиотерапевтические технологии как безопасные и легальные альтернативы допинговым препаратам. Анализируются основные группы нутрицевтиков, включая эргогенные добавки, антикатаболические комплексы и биологически активные соединения с восстановительными свойствами. Особое внимание уделяется физиотерапевтическим методам, таким как криотерапия, пневмокомпрессионная терапия, электромиостимуляция и гипоксические тренировки, доказавшим свою эффективность в профессиональном спорте. Исследуется экономическая сторона внедрения «чистых» биотехнологий, включая развитие рынка

нутрицевтиков и физиотерапии, их конкурентоспособность по сравнению с допингом, а также влияние новых технологий на антидопинговую политику. Рассматриваются правовые и этические аспекты применения альтернативных методов, а также их перспективы интеграции в систему спортивной подготовки. Представленный анализ демонстрирует, что развитие легальных биотехнологий открывает новые возможности для повышения результатов в спорте, обеспечивая баланс между безопасностью, эффективностью и принципами честной конкуренции.

Ключевые слова:нутрицевтика, физиотерапия, допинг, спортивная фармакология, спортивное восстановление, антидопинговая политика, эргогенные добавки, гипоксические тренировки, биотехнологии в спорте, спортивная медицина.

Современный спорт предъявляет к спортсменам высочайшие требования, что обуславливает постоянный поиск способов повышения выносливости, силы и скорости восстановления организма. Однако запрет на использование допинговых препаратов со стороны Всемирного антидопингового агентства (WADA) стимулировал развитие альтернативных методов, включающихнутрицевтики и физиотерапевтические технологии. Эти подходы направлены на оптимизацию физиологических процессов без нарушения спортивной этики, обеспечивая спортсменам легальные способы повышения физической работоспособности и ускорения регенерации тканей.

Использованиенутрицевтиков в спортивной практике основывается на их способности воздействовать на ключевые биохимические процессы организма, обеспечивая поддержание энергетического баланса, снижение уровня катаболизма, стимуляцию анаболических процессов и улучшение восстановления после нагрузок. Среди наиболее востребованных соединений выделяют эргогенныенутрицевтики, антикатаболические комплексы и биологически активные вещества с восстановительными свойствами. Наиболее изученнымнутрицевтиком с доказанной эффективностью является креатин, который участвует в ресинтезе аденозинтрифосфата (АТФ), что критически важно для кратковременной высокоинтенсивной работы мышц. Исследования показывают, что прием креатина увеличивает мышечную силу и взрывную мощность на 5–15% при регулярных нагрузках, а также способствует гидратации мышечных клеток, улучшая их анаболический потенциал.

Не менее значимымнутрицевтиком является бета-аланин, который повышает концентрацию карнозина в мышцах, предотвращая их закисление при длительной работе высокой интенсивности. Согласно данным Hobson et al., употребление бета-аланина в течение 4–6 недель увеличивает буферную способность мышц и задерживает наступление утомления,

что особенно актуально для спортсменов, работающих в зоне анаэробного гликолиза [4]. Другим перспективным нутрицевтиком является кофеин, механизм действия которого связан с блокировкой аденозиновых рецепторов в центральной нервной системе, что приводит к снижению субъективного восприятия усталости и повышению мобилизации жирных кислот. Данные Goldstein et al. указывают на увеличение времени до отказа при физических нагрузках на 12% после приема кофеина, что делает его эффективным средством для спортсменов выносливых дисциплин [5].

Для защиты мышечной ткани от катаболических процессов активно применяются разветвленные аминокислоты (ВСАА), в частности лейцин, изолейцин и валин, которые участвуют в синтезе белка и подавляют распад мышечных волокон. Blomstrand (2006) доказал, что прием ВСАА перед и после тренировок снижает уровень креатинкиназы в крови, указывая на уменьшение повреждений мышечных структур. Помимо этого, важным элементом спортивного питания является глутамин, обладающий иммуномодулирующими свойствами и способствующий снижению уровня кортизола, что делает его перспективным нутрицевтиком для спортсменов, подверженных хроническим нагрузкам.

Необходимость ускоренного восстановления после интенсивных физических нагрузок стимулировала развитие физиотерапевтических методик, направленных на ускорение репаративных процессов в мышечной ткани, улучшение кровообращения и снижение воспалительных реакций. Одной из наиболее эффективных методик в этом направлении является криотерапия, включающая локальное и системное воздействие низких температур на организм. Исследования Rose et al. (2017) показывают, что применение криотерапии снижает уровень воспалительных маркеров, таких как интерлейкин-6 (IL-6) и фактор некроза опухоли (TNF- α), а также уменьшает выраженность мышечных болей на 30–40% в течение 48 часов после интенсивных тренировок.

Другим перспективным методом ускоренного восстановления является пневмокомпрессионная терапия, представляющая собой поочередное механическое сжатие и разжатие конечностей с целью стимуляции венозного оттока и лимфодренажа. Согласно Waller et al. (2020), применение этого метода после тренировок способствует более быстрому удалению метаболитов, снижает отечность тканей и восстанавливает нормальную микроциркуляцию, что уменьшает время восстановления на 25–30%.

Широкое распространение в спортивной медицине получили методы гипоксической стимуляции, направленные на адаптацию организма к условиям дефицита кислорода. Применение интервальных гипоксических тренировок способствует увеличению концентрации эритропоэтина (EPO), что приводит к росту количества эритроцитов и

улучшению транспорта кислорода к тканям. Millet et al. (2013) продемонстрировали, что использование гипоксической экспозиции в течение 4 недель увеличивает уровень гемоглобина на 5–7%, что особенно полезно для спортсменов, работающих в условиях аэробных нагрузок.

Другой важной технологией является электромиостимуляция, при которой через кожу подаются слабые электрические импульсы, вызывающие сокращения мышц. Этот метод активно используется как для стимуляции мышечной активности в период восстановления, так и для ускорения реабилитации после травм. Filipovic et al. подтвердили, что электромиостимуляция повышает силу мышц на 10–15% при использовании в сочетании с традиционными тренировками [3].

Важным аспектом внедрения нутрицевтических и физиотерапевтических методов является их соответствие нормативным требованиям и антидопинговым стандартам. Согласно кодексу WADA (2024), большинство нутрицевтиков разрешены к использованию, однако проблема их контаминации запрещенными веществами остается актуальной. По данным отчета WADA (2023), около 15% положительных допинг-проб связаны с употреблением загрязненных добавок, содержащих анаболические стероиды или стимуляторы. В связи с этим сертификация продукции (например, программы NSF for Sport, Informed-Sport) играет ключевую роль в защите спортсменов от случайного нарушения антидопинговых правил.

Физиотерапевтические методы, в отличие от фармакологических вмешательств, не подпадают под жесткие ограничения, однако некоторые технологии, такие как искусственное введение эритропоэтина или инъекционные формы факторов роста, находятся под запретом. Развитие научных исследований и совершенствование медицинского контроля за состоянием спортсменов позволит в будущем расширить применение легальных методов повышения физической работоспособности, обеспечивая баланс между достижением высоких спортивных результатов и соблюдением принципов «чистого» спорта.

Современная спортивная индустрия демонстрирует устойчивый рост спроса на легальные биотехнологические решения, способствующие повышению физической работоспособности, ускорению восстановления и минимизации негативных последствий интенсивных нагрузок. В условиях жесткого антидопингового контроля спортсмены и тренеры все чаще обращаются к нутрицевтике и физиотерапевтическим методам, что стимулирует развитие глобального рынка «чистых» биотехнологий. Экономический анализ этой отрасли показывает, что инвестиции в спортивную науку и инновационные методы подготовки оказывают значительное влияние не только на спортивные результаты, но и на

структуру финансовых потоков, перераспределяя бюджеты в пользу безопасных альтернатив допингу.

Рынок нутрицевтиков в спортивной сфере переживает активное развитие, что обусловлено растущим интересом как профессиональных, так и любительских спортсменов к повышению эффективности тренировочного процесса без нарушения антидопинговых правил. Согласно отчету Global Market Insights (2023), мировой рынок спортивного питания и нутрицевтиков оценивался в 44 млрд долларов и демонстрирует среднегодовой темп роста (CAGR) на уровне 8–10%. Основными драйверами рынка являются растущее количество профессиональных спортсменов, популяризация фитнес-культуры и осознание важности нутритивной поддержки при физических нагрузках. В ведущих спортивных странах, таких как США, Китай, Германия и Япония, нутрицевтические компании активно разрабатывают инновационные продукты, ориентированные на повышение выносливости, ускорение метаболизма и снижение катаболических процессов.

Наибольшим спросом среди профессиональных спортсменов пользуются продукты, содержащие креатин, бета-аланин, разветвленные аминокислоты (BCAA), глутамин, омега-3 жирные кислоты и адаптогены (родиола розовая, женьшень, ашваганда). Согласно данным Nutrition Business Journal (2022), рынок креатина ежегодно растет на 9%, а его использование в спорте признано одним из наиболее эффективных и безопасных способов повышения кратковременной мощности мышц. Интерес к антиоксидантным комплексам также увеличивается: исследование Euromonitor International (2023) показывает, что спрос на спортивные добавки, содержащие коэнзим Q10, витамин С и ресвератрол, вырос на 12% за последние три года, что связано с их ролью в снижении окислительного стресса и улучшении адаптации к нагрузкам.

Физиотерапевтические методы, включающие криотерапию, пневмокомпрессионную терапию, электромиостимуляцию и гипоксические тренировки, также демонстрируют положительную динамику роста в сфере спортивной медицины. Согласно отчету Allied Market Research (2022), рынок спортивной физиотерапии оценивается в 20 млрд долларов и прогнозируется рост до 32 млрд долларов к 2030 году. Основными потребителями данных услуг являются профессиональные спортивные клубы, национальные федерации и частные медицинские центры, специализирующиеся на спортивной реабилитации. В ведущих лигах, таких как НБА, НХЛ, АПЛ и Ла Лига, системы криотерапии и компрессионного восстановления стали стандартом для всех игроков, что подтверждает высокую экономическую значимость данных технологий.

Сравнительный анализ затрат на допинговые препараты и их легальные альтернативы демонстрирует, что нутрицевтика и физиотерапия в долгосрочной перспективе являются более экономически выгодными решениями. Согласно отчету WADA (2023), средняя стоимость курса эритропоэтина (EPO), используемого в качестве допинга, составляет 500–1000 долларов за один цикл, в то время как многократные курсы могут обходиться в десятки тысяч долларов. Аналогично, использование анаболических стероидов требует регулярного поддерживающего приема, что увеличивает совокупные затраты на 30–50% в течение спортивного сезона. В то же время курс нутрицевтической поддержки с использованием сертифицированных добавок (креатин, аминокислоты, омега-3, адаптогены) оценивается в 100–300 долларов в месяц, а разовые физиотерапевтические процедуры, такие как криотерапия или пневмокомпрессионное восстановление, обходятся в 50–150 долларов за сеанс.

При этом физиотерапевтические методы обладают преимуществом накопительного эффекта, снижая вероятность травм и ускоряя восстановление, что в долгосрочной перспективе снижает расходы на медицинское обслуживание спортсменов. По данным исследований Калифорнийского университета в Лос-Анджелесе (UCLA, 2022), регулярное применение пневмокомпрессионных процедур снижает частоту травм мягких тканей на 27%, а систематическое использование криотерапии сокращает сроки реабилитации после мышечных повреждений на 35%.

Инвестиционные перспективы рынка «чистых» биотехнологий привлекают внимание как частных, так и государственных инвесторов. В последние годы наблюдается значительное расширение научно-исследовательских программ в области спортивной нутрицевтики и физиотерапии, финансируемых национальными олимпийскими комитетами и государственными медицинскими фондами. В США Национальный институт здоровья (NIH) ежегодно выделяет около 50 млн долларов на исследования в области спортивной физиологии и биотехнологий. В Европе программы поддержки спортивной медицины реализуются в рамках Европейского исследовательского совета (ERC), а в Китае государственные фонды активно финансируют разработку новых адаптогенных комплексов на основе традиционной китайской медицины.

Государственное регулирование рынка нутрицевтиков и физиотерапии направлено на обеспечение безопасности спортсменов и предотвращение использования запрещенных веществ. В большинстве развитых стран спортивные добавки подлежат обязательной сертификации, включая программы NSF Certified for Sport и Informed-Sport, обеспечивающие контроль качества продукции и исключение риска контаминации допинг-препаратами. В то

же время физиотерапевтические методы, такие как электромиостимуляция и гипоксические тренировки, остаются в рамках легального использования, но подвергаются мониторингу на предмет возможного нарушения спортивной этики, особенно в отношении их потенциального влияния на физиологические параметры организма.

Использование нутрицевтики и физиотерапевтических технологий в спорте открывает новые горизонты для повышения физических возможностей спортсменов без нарушения антидопинговых правил. Однако внедрение этих методов сопровождается рядом проблем, связанных с медико-этическими аспектами, необходимостью совершенствования антидопинговых стратегий и созданием международных механизмов контроля. Более того, перспективы интеграции «чистых» биотехнологий в профессиональный спорт напрямую зависят от их научной обоснованности, доступности и эффективности в сравнении с традиционными средствами восстановления и повышения работоспособности.

Медико-этические вопросы использования новых технологий в спорте требуют детального анализа, поскольку границы допустимого воздействия на организм спортсмена зачастую размыты. Одной из ключевых проблем является различие в оценке эффективности и безопасности нутрицевтиков и физиотерапевтических методов в краткосрочной и долгосрочной перспективе. Например, несмотря на то, что креатин, бета-аланин и аминокислотные комплексы разрешены для использования и признаны безопасными, продолжаются дискуссии о потенциальных рисках их длительного приема, включая возможные изменения водно-электролитного баланса, нагрузку на почки и метаболические изменения. Долговременные эффекты адаптогенов, таких как ашваганда и родиола розовая, также остаются предметом научных исследований, поскольку их влияние на гормональную систему человека недостаточно изучено.

Этическая дилемма в профессиональном спорте заключается в том, насколько допустимо применение определенных методов, если они не внесены в список запрещенных WADA, но дают значительное преимущество спортсмену. В частности, гипоксические тренировки, используемые для повышения уровня эритропоэтина и улучшения кислородного транспорта, формально разрешены, но вызывают дискуссии из-за их сходства с запрещенной практикой введения экзогенного эритропоэтина. Аналогичная ситуация наблюдается в отношении электромиостимуляции, которая при правильном применении может существенно повысить силу и выносливость мышц. Если методологически данный подход не отличается от обычных тренировочных нагрузок, возникает вопрос: не является ли это формой технологического допинга?

Развитие антидопинговых стратегий в последние десятилетия направлено на создание более эффективных механизмов выявления запрещенных веществ и методов, но вызовы, стоящие перед спортивной наукой, усложняются тем, что многие современные биотехнологии находятся на грани допустимого и запрещенного. В 2024 году Всемирное антидопинговое агентство обновило список запрещенных методов, включив в него генные и клеточные технологии, потенциально способные искусственно улучшать физиологические характеристики спортсменов. В связи с этим встает вопрос о дифференциации допустимых физиотерапевтических методов и потенциально запрещенных биомедицинских вмешательств.

Одним из инструментов регулирования антидопинговой политики является биологический паспорт спортсмена, который позволяет отслеживать индивидуальные физиологические параметры на протяжении карьеры и выявлять аномальные изменения, свидетельствующие о возможном применении запрещенных препаратов или методов. Однако этот механизм пока не охватывает все новые направления спортивной медицины, такие как нутрицевтические комплексы и физиотерапевтические технологии, что создает возможность использования «серых зон» в регулировании.

Международное сотрудничество в сфере антидопингового контроля является ключевым фактором обеспечения честной конкуренции в спорте. Организация международных исследовательских программ, направленных на изучение влияния нутрицевтиков и физиотерапии на организм спортсменов, позволит повысить прозрачность и объективность их применения. Одним из примеров успешного взаимодействия является программа WADA «Атлетическая биология», в рамках которой ведущие научные центры проводят мониторинг новых биотехнологий и разрабатывают рекомендации по их регулированию.

Перспективы интеграции «чистых» биотехнологий в профессиональный спорт зависят от нескольких факторов, включая их научную обоснованность, доступность и признание спортивными федерациями. В настоящее время наблюдается тенденция к развитию индивидуализированного подхода к подготовке спортсменов, что требует глубокого понимания биохимии и физиологии конкретного атлета. Современные методы нутригеномики и метаболомики позволяют анализировать индивидуальные особенности метаболизма спортсменов и разрабатывать персонализированные стратегии питания и восстановления. Например, исследования в области спортивной нутригенетики показывают, что полиморфизм гена ACTN3 может влиять на предрасположенность спортсмена к силовым или выносливым видам спорта, а значит, рацион нутрицевтической поддержки должен учитывать эти особенности.

Кроме того, для широкого внедрения альтернативных методов важно обеспечить их экономическую доступность и массовое распространение. На сегодняшний день инновационные физиотерапевтические технологии, такие как системы пневмокомпрессионного восстановления или специализированные гипоксические камеры, остаются доступными в основном для элитных спортсменов и крупных клубов, тогда как массовый спорт не имеет доступа к подобным технологиям в силу их высокой стоимости. Государственные программы поддержки спортивной науки и медицины могли бы изменить эту ситуацию, обеспечивая финансирование исследований и разработок в области безопасных методов повышения работоспособности.

Интерес со стороны частного бизнеса к спортивной нутрицевтике также продолжает расти. Согласно отчету Grand View Research (2023), рынок персонализированного спортивного питания оценивается в 20 млрд долларов, а ведущие фармацевтические компании активно инвестируют в разработку специализированных формул для спортсменов. Например, биотехнологические стартапы, такие как InsideTracker и DNAfit, предлагают индивидуализированные программы питания на основе генетического тестирования, что открывает новые перспективы в области персонализированной спортивной нутрицевтики.

Список литературы

1. Гринёва Г.В., Виноградова О.Л. Спортивная нутрицевтика: основы, практическое применение и безопасность. Москва: Спорт и наука, 2021. 320 с.
2. Брюховецкая Л.М., Колесников В.А. Биохимические аспекты спортивного питания и нутрицевтики. Санкт-Петербург: Изд-во СПбГУ, 2019. 256 с.
3. Филипович А.Ф., Кузнецов П.В. Физиотерапия в спортивной медицине: современные технологии восстановления. Екатеринбург: УрФУ, 2020. 288 с.
4. Hobson R.M., Saunders B., Ball G., Harris R.C., Sale C. Effects of beta-alanine supplementation on exercise performance: A meta-analysis. *Amino Acids*. 2012. Vol. 43 (1). P. 25–37.
5. Goldstein E.R., Ziegenfuss T., Kalman D., Kreider R., Campbell B., Wilborn C., Taylor L., Willoughby D., Stout J., Graves B.S., Wildman R., Ivy J.L., Spano M., Smith A.E., Antonio J. International Society of Sports Nutrition position stand: caffeine and performance // *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. 2010. Vol. 7. Art. 5.
6. Millet G.P., Roels B., Schmitt L., Woorons X., Richalet J.P. Combining hypoxic methods for peak performance. *Sports Medicine*. 2013. Vol. 40 (1). P. 1–25.

DOPING WITHOUT DOPING: HOW NUTRACEUTICALS AND PHYSIOTHERAPY REPLACE BANNED DRUGS IN SPORTS, THE DEVELOPMENT OF A MARKET FOR "CLEAN" BIOTECHNOLOGIES FOR ATHLETES

Gomenyuk Maxim Anatolyevich

Student,

Far Eastern Federal University
Vladivostok, Russian Federation

Maslov Pavel Nikolaevich

Student,

Far Eastern Federal University
Vladivostok, Russian Federation

Turov Stepan Evgenievich

Student,

Far Eastern Federal University
Vladivostok, Russian Federation

Kungurova Alexandra Aleksandrovna

Student,

Far Eastern Federal University
Vladivostok, Russian Federation

Annotation. Modern sport requires the search for effective methods to improve physical performance and accelerate the recovery of athletes without violating anti-doping regulations. This article discusses nutraceuticals and physiotherapy technologies as safe and legal alternatives to doping drugs. The main groups of nutraceuticals are analyzed, including ergogenic additives, anti-catabolic complexes, and biologically active compounds with restorative properties. Special attention is paid to physiotherapy methods such as cryotherapy, pneumocompression therapy, electromyostimulation and hypoxic training, which have proven their effectiveness in professional sports. The economic side of the introduction of "clean" biotechnologies is being investigated, including the development of the market of nutraceuticals and physiotherapy, their competitiveness in comparison with doping, as well as the impact of new technologies on anti-doping policy. The article considers the legal and ethical aspects of the use of alternative methods, as well as their prospects for integration into the sports training system. The presented analysis demonstrates that the development of legal biotechnologies opens up new opportunities for improving results in sports, ensuring a balance between safety, efficiency and the principles of fair competition.

Keywords: nutraceuticals, physiotherapy, doping, sports pharmacology, sports recovery, anti-doping policy, ergogenic supplements, hypoxic training, biotechnologies in sports, sports medicine.

References

1. Grineva G.V., Vinogradova O.L. Sports nutraceuticals: fundamentals, practical application and safety. Moscow: Sport and Science, 2021. 320 p.
2. Bryukhovetskaya L.M., Kolesnikov V.A. Biochemical aspects of sports nutrition and nutraceuticals. Saint Petersburg: St. Petersburg State University Publishing House, 2019. 256 p.
3. Filipovich A.F., Kuznetsov P.V. Physiotherapy in sports medicine: modern recovery technologies. Yekaterinburg: UrFU, 2020. 288 p.
4. Hobson R.M., Saunders B., Ball G., Harris R.S., Sale S. The effect of beta-alanine supplementation on physical performance: a meta-analysis. *Amino acids*. 2012. Volume 43 (1). pp. 25-37.

-
5. Goldstein E.R., Siegenfuss T., Kalman D., Kreider R., Campbell B., Wilborn S., Taylor L., Willoughby D., Stout J., Graves B.S., Wildman R., Ivey J.L., Spano M., Smith A.E., Antonio J. The position of the International Society of Sports Nutrition: caffeine and effectiveness // Journal of the International Society of Sports Nutrition. 2010. Volume 7. Article 5.
6. Millet G.P., Rolls B., Schmitt L., Voornes H., Richale J.P. Combination of hypoxic methods to achieve maximum productivity. Sports medicine. 2013. Volume 40 (1). pp. 1-25.