

## МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ СПОРТИВНОГО РЕЗУЛЬТАТА В ВИДАХ СПОРТА НА ВЫНОСЛИВОСТЬ

**Виноградов М.А., Акимов Е.Б., Тимме Е.А.**

ГКУ «Центр спортивных инновационных технологий и подготовки сборных команд»  
Москомспорта, Россия, 119270, г. Москва, ул. Лужники, д. 24, с. 9, (495)600–62–11,  
timme.ea@mossport.ru

Тренировочный процесс можно описать несколькими ключевыми переменными: объём, интенсивность, частота тренировок. Подход к измерению тренировочной нагрузки, основывается на расчете тренировочного импульса (TRIMPS), который вычисляется с использованием индивидуального лактатного профиля спортсмена, мощности нагрузки, времени тренировочного занятия, резерва частоты сердечных сокращений и отражает совокупный метаболический стресс для организма.

Тренировочный стресс вызывает два разнонаправленных процесса - усталость и тренированность, которые описываются соответствующей группой переменных. Одинаковое количество TRIMPS может быть получено как за счет короткой высокоинтенсивной тренировки, так и за счет большого тренировочного объема низкой интенсивности. С физиологической точки зрения, структура TRIMPS отражает активацию ключевого транскрипционного коактиватора PGC1 $\alpha$ , запускающего пролиферацию пероксисом. Высокоинтенсивные тренировки и высокообъемные тренировки активируют сходные адаптационные перестройки, хотя достигается это разными физиологическими механизмами. В результате адаптации к тренировке в организме спортсмена происходят следующие изменения: прирост мышечных волокон типа I, митохондриальный биогенез, улучшение механизмов окисления жиров, активация транспортера глюкозы - GLUT4, прирост запасов гликогена [1].

Представленная математическая модель позволяет увязать тренировочную нагрузку и достигаемые результаты. Модель определяет значение спортивного результата, выражаемого в логарифмическом масштабе в фиксированный момент времени в зависимости от всех тренировочных воздействий за предшествующий период с учетом влияния тренированности, утомления и их последствий, закономерностей изменения соответствующих эффектов адаптации во времени, порогового фактора и эффекта насыщения.

Решение оптимизационной задачи с использованием математической модели позволило осуществить проверку динамики спортивной формы в ходе реализации различных альтернативных тренировочных программ в ходе имитационного моделирования. Это дало возможность разработать эффективную программу тренировок для спортсменов группы выносливости, максимизирующую спортивный результат к определенному соревновательному дню и подвести их к пику спортивной формы к главным соревнованиям сезона.

### Литература

1. *Borresen J, Michael Ian L: The Quantification of Training Load, the Training Response and the Effect on Performance. Sports Medicine 2009, 39(9):779-795.*