

# Моделирование соревновательной деятельности как процесс оценки предельных и резервных возможностей единоборцев\*

Александр Новиков, Олег Морозов, Геннадий Васильев

## АННОТАЦИЯ

**Цель.** Совершенствование трехуровневой системы управления подготовкой спортсменов.

**Методы.** Видеоанализ двигательных действий, электромиография, термометрия.

**Результаты.** Ключом к решению проблемы управления подготовкой спортсменов сборных команд Российской Федерации является тесная закономерная связь всех элементов, влияющих на высокий спортивный результат. Наиболее важны элементы целостного процесса, не просто механически взаимосвязанные, а взаимодействующие между собой так, что, влияя друг на друга, образуют целостную структуру. Это необходимо в сопоставлении исходных данных с прогнозируемыми для определения величины рассогласования, что позволит для каждого спортсмена разработать целевую программу подготовки, а в случаях необходимости – ее коррекцию к важнейшим соревнованиям.

**Ключевые слова:** моделирование, научно-методический стенд, спортивное мастерство, высококвалифицированные спортсмены.

## ABSTRACT

**Objective.** Improvement of three-level system of athlete preparation management.

**Methods.** Video analysis of motor actions, electromyography, thermometry.

**Results.** Key to a problem of managing preparation of national teams of Russian Federation is a close association of all elements influencing high athletic performance. The most important elements of an integral process are not mechanically inter-related but interacting with each other in such a way, so that to form an integral structure, while influencing each other. The above is necessary during comparing initial data with predicted ones in order to determine the degree of dissonance, thus allowing to develop target-oriented preparation program for each athlete and to correct it if necessary.

**Keywords:** modelling, scientific-methodical stand, sports mastery, highly skilled athletes.

**Постановка проблемы.** Моделирование соревновательной деятельности на специальных научно-методических стендах отражает естественный системный процесс реализации элементов трехуровневой системы управления не в лабораториях, а в условиях соревновательной борьбы [3].

В процессе многолетних исследований в качестве модельных характеристик соревновательной деятельности (СД), спортивного мастерства и систем организма спортсменов включают такие элементы, которые объективно выделены в ходе соревновательных поединков, отображают их достоверность и влияют на спортивный результат [3]. В их основе лежат показатели трехуровневой системы тренировочной и соревновательной деятельности единоборцев (табл. 1).

Важнейшим фактором интерпретации модели управления подготовкой квалифицированных спортсменов является оценка предельных и резервных способностей, тактико-технического уровня спортивного мастерства, собственно систем организма, обеспечивающих двигательные действия. Эти показатели весьма важны и необходимы для того, чтобы определить резервные возможности роста мастерства спортсменов и соответственно спортивного результата и для своевременных мероприятий по сохранению здоровья атлетов [3]. Кроме того, модель пределов в двигательной деятельности высококвалифицированных спортсменов является важной в изучении феномена здоровья и долголетия человека.

**Цель исследования** – совершенствование трехуровневой системы управления подготовкой спортсменов сборных команд по видам спортивных единоборств.

**Результаты исследования.** По первому уровню трехуровневой системы тренировочной и соревновательной деятельности спортсменов-единоборцев определяются показатели, представленные в таблице 2.

Расчеты предельных показателей СД на данный период осуществляли методом видеоанализа двигательных действий еди-

ноборцев в соревновательных поединках. Например, теоретически спортсмены комбинационного типа на время тактической подготовки в поединке затрачивали 26 с, на тактическую подготовку на выполнение технического приема – 1,5-2 с, на продолжение поединка – 8 с, итого примерно 36 с. Таким образом, теоретически в таких временных интервалах в шестиминутном спортивном поединке атлет может выполнить примерно 10 технических приемов. Спортсмены темпового и силового типов тратят на тактическую подготовку 45 с, на выполнение тактической подготовки – 3 с, на выполнение технического приема – 2 с, итого 50 с. Соответственно единоборцы темпового и силового типов могут выполнить семь технических приемов за 6 мин соревновательного поединка. В 2012 г. эти теоретические показатели были меньше у борцов комбинационного типа на 30 %, а у борцов темпового и силового типов – на 20 %, в сравнении с 1988 г. Но в 2013 г. после изменения и дополнения правил соревнований эти показатели существенно возросли, что улучшило качество схваток и зрелищность соревновательной борьбы в целом.

По данным обследований и наблюдений в соревнованиях за изменением показателей СД (рост, стабилизация, снижение), а также элементов второго и третьего уровня трехуровневой системы и их межуровневых связей определяются стратегия и тактика совершенствования спортивного мастерства у единоборцев. Эти данные необходимо рассматривать с учетом индивидуальных особенностей спортсмена (силовой, темповый и комбинационный типы). Рассогласование исходных и прогнозируемых показателей элементов системы позволит точно осуществлять планирование их подготовки [4]. По данным полученной информации определяют нахождение пределов их возможностей, подходы, методы и средства повышения спортивного результата и сохранения здоровья. Например, А. Медведь на Мюнхенской Олимпиаде в последней финальной схватке стал трехкратным олимпийским чемпионом, но получил при этом аритмию сердца, хотя врачи предполагали возмож-

\* Перепечатано из: Вестник спортивной науки. – 2014. – № 3. – С. 3–8.

ТАБЛИЦА 1 – Элементы трехуровневой системы тренировочной и соревновательной деятельности спортсменов-единоборцев

I уровень – соревновательная деятельность									
Техническое мастерство				Тактическое мастерство					
Эффективность атакующих действий	Надежность защитных действий	Интервал атаки и кол-во успешных атак	Надежность выполнения приема в условиях помех	Количество способов тактической подготовки	Отношение времени спуртов по периодам	Кол-во комбинаций за турнир Время схватки			
Скоростно-силовая подготовка		Специальная выносливость		Психическое состояние					
Среднее время спурта в турнире, время для приема	Количество скоростно-силовых действий, срываний	Время ведения атак в схватке: за 1 мин, общее	Сумма времени попыток оцененных атак	Устойчивость Эмоционального состояния	Проигранные баллы по периодам	Выигранные баллы по периодам			
II уровень – мастерство спортсмена									
Техническое мастерство				Тактическое мастерство					
Биомеханический анализ излюбленных приемов	Максимальные M, F, t в динамике 6-мин схватки	Педагогическая оценка (по 5-балльной шкале)	Устойчивость ТТД на основные помехи (сбивающие факторы)	Планирование реальных и ложных атак по периодам	Время оценки удобной ситуации по видеозаписи		Комбинации (количество)		
ДСПП	M, F, t	Условные единицы	M	Спад усилий, кг/с <sup>2</sup>	Время падения, с	Время реакции, с	Время оценки, кдс	Время переключения	Пропуск КДС, кол-во
Скоростно-силовая подготовка				Специальная выносливость					
Показатели скоростно-силовой подготовки (сковывания соперника) в излюбленных приемах в 6-мин поединке, высокая надежность при выполнении приемов			Скоростно-силовая тренировка (С, кол-во атак)	Падение активности борца в 6-мин поединке (предупреждения)	Проигранные баллы по периодам		Выигранные баллы по периодам		
Психическая подготовка (по 5-балльной оценке) Мотивация на выполнение плана борцовского поединка									
Сейсмотренирография		Психодиагностика		Механизмы саморегуляции (управление агрессией)			Волевые показатели		
III уровень – функциональная подготовленность									
Нервно-мышечная система				Центральная нервная система					
Состояние НМА (электромиография, полидинамография)		Отношение произвольного сокращения мышц к вызванному (F, V, W)		Реакциометрия	Теппинг-тест	РДО			
Сердечно-сосудистая система, дыхание, кровь									
Электрокардиография, ритмокардиография		Артериальное давление до и после 5-мин стандартной нагрузки		Ортопроба (сидя-стоя)	PWC <sub>170'</sub> МВЛ, МПК	La+, H <sup>+</sup> , гемоглобин, мочевины, КФК			

ТАБЛИЦА 2 – Варианты различных условий пусковой динамической ситуации и их шифры

Шифр	Содержание	Моделируемые условия
1	Дистанция = 0 см. Уровень захвата = 12 см. Зажимная гайка затянута. Груз P = 0 кг	Исходное положение (ИП) – основная стойка (ОС). Сопротивление отсутствует. Дистанция: пятки–пятки. Уровень захвата низкий. Расслабление в ПДС не предусмотрено
2	Дистанция = 0 см. Уровень захвата = 37 см. Зажимная гайка затянута. Груз P = 0 кг	ИП – ОС. Сопротивление отсутствует. Дистанция: пятки–пятки. Уровень захвата средний. Расслабление в ПДС не предусмотрено
3	Дистанция = 0 см. Уровень захвата = 62 см. Зажимная гайка затянута. Груз P = 0 кг	ИП – ОС. Сопротивление отсутствует. Дистанция: пятки–пятки. Уровень захвата высокий. Расслабление в ПДС не предусмотрено

Шифр	Содержание	Моделируемые условия
4	Дистанция = 0 см. Уровень захвата = 12 см. Зажимная гайка ослаблена. Груз Р = 10 кг для борцов весовой категории 65–80 кг и 12,5 кг – для борцов весовой категории 80–95 кг	ИП – прямая стойка. Сопротивление малое. Дистанция: пятки–пятки. Уровень захвата низкий. В ПДС предусматривается расслабление мышц, фиксирующих тазобедренные суставы соперника
5	Дистанция = 0 см. Уровень захвата = 37 см. Зажимная гайка ослаблена. Груз Р = 10 и 12,5 кг	ИП – прямая стойка. Сопротивление малое. Дистанция: пятки–пятки. Уровень захвата средний. В ПДС предусматривается расслабление мышц, фиксирующих тазобедренные суставы соперника
6	Дистанция = 0 см. Уровень захвата = 62 см. Зажимная гайка затянута. Груз Р = 10 и 12,5 кг	ИП – прямая стойка. Сопротивление малое. Дистанция: пятки–пятки. Уровень захвата высокий. В ПДС предусматривается расслабление мышц, фиксирующих тазобедренные суставы соперника
7	Дистанция = 30 см. Уровень захвата = 12 см. Зажимная гайка ослаблена. Груз Р = 17 кг для борцов весовой категории 65–80 кг и 23 кг – для борцов весовой категории 80–95 кг	ИП – средняя стойка. Сопротивление отсутствует. Дистанция: пятки–носки. Уровень захвата низкий. В ПДС предусматривается расслабление мышц, фиксирующих тазобедренные суставы соперника
8	Дистанция = 30 см. Уровень захвата = 37 см. Зажимная гайка ослаблена. Груз Р = 17 и 23 кг	ИП – средняя стойка. Сопротивление среднее. Дистанция: пятки–носки. Уровень захвата средний. В ПДС предусматривается расслабление мышц, фиксирующих тазобедренные суставы противника
9	Дистанция = 60 см. Уровень захвата = 12 см. Зажимная гайка ослаблена. Груз Р = 28 кг для борцов весовой категории 65–80 кг и 35 кг – для борцов весовой категории 80–95 кг	ИП – согнутая стойка. Сопротивление большое. Дистанция носки–носки. Уровень захвата низкий. В ПДС предусматривается расслабление мышц, фиксирующих тазобедренные суставы соперника
10	Дистанция = 60 см. Уровень захвата = 30 см. Зажимная гайка ослаблена. Груз Р = 28 и 35 кг	ИП – согнутая стойка. Сопротивление большое. Дистанция носки–носки. Уровень захвата средний. В ПДС предусматривается расслабление мышц, фиксирующих тазобедренные суставы соперника
11	Дистанция = 60 см. Уровень захвата = 62 см. Зажимная гайка ослаблена. Уровень захвата высокий	ИП – согнутая стойка. Сопротивление большое. Дистанция носки–носки. В ПДС предусматривается расслабление мышц, фиксирующих тазобедренные суставы соперника

ный неблагоприятный исход для него. А. Карелин, трехкратный олимпийский чемпион, на четвертой Олимпиаде потерпел поражение в финальном поединке от спортсмена из США. Поэтому глубокое обследование с помощью научно-методических стендов, моделирующих соревновательную деятельность, мастерство спортсменов и состояние систем организма, позволяет объективно предвидеть деятельность каждого атлета, претендующего на высокие спортивные результаты, или завершение спортивной карьеры по состоянию показателей трехуровневой системы.

Научно-методический стенд, моделирующий соревновательную деятельность, позволит решать принципиальную задачу – определение предельных и резервных возможностей спортсменов. Например, основным показателем, влияющим на надежность выполнения приема, является защита соперника, т. е. преодоление атакующим защиты атакуемого. Нами разработана такая модель – 11-ранговая система упражнений (система шифра) с постепенно усложняющимися условиями выполнения приемов, где определяется номер упражнения (шифра), на который атакующий спортсмен не в состоя-

нии ответить приемом, – это и есть предел для него на данный период времени.

В дальнейшем при постоянном тестировании спортсменов определяется динамика падения или стабилизации этого показателя при стремлении к «шифру 11». Атлет, достигший предельного показателя и неспособный к дальнейшему совершенствованию своих технических действий на основные помехи или тактической ошибки, может или овладеть новыми техническими приемами, или связать это техническое действие с другими приемами, или проанализировать способность к дальнейшему росту технико-

тактического мастерства. Таким образом, потребуются глубокое изучение его состояния на перспективу с позиций трехуровневой системы управления. Такая же детализация анализа подготовленности должна быть и в оценке тактического мастерства, физической, психологической и других видов подготовки.

С помощью видеоанализа, удобного для реализации приема на соответствующую ситуацию, или создания такой ситуации для атакующего спортсмена, на стенде оценивают качество выполнения способов тактической подготовки, выполнение или невыполнение приемов и своевременность их проведения.

Оценку специальной физической подготовленности спортсменов определяют с помощью электромиографии, а также одновременно на полидинамографе для изучения предельных возможностей каждой мышечной группы единоборца для повышения спортивного мастерства.

Психологическое состояние при предельных усилиях оценивают с помощью, например, треморометрии и/или помехоустойчивости перед поединком, а также при выполнении заданий тренера по реализации задач в соревновательной борьбе.

И, наконец, на третьем уровне трехуровневой системы оценивают предельные возможности основных систем организма и возможные темпы их роста. Определяют уровень координационных возможностей (показатели ЦНС) [2], особенно в острых динамических ситуациях соревновательного поединка, а также во время успешного выполнения технико-тактических действий, особенно для спортсменов комбинационного типа (Я. Пункин, А. Фадзаев, Ю. Шахмурадов).

В середине соревновательного поединка характерной особенностью для спортсменов силового типа является тактика сковывания соперника и выполнения технического приема в завершение периодов схватки. Для спортсменов темпового типа основной является тактика выполнения простых технических действий на фоне утомления соперника. Атлетов комбинационного стиля характеризует выполнение комбинаций технических приемов, связок технических действий в ходе всей соревновательной схватки.

Для совершенствования спортивного мастерства весьма важна оценка нервно-мышечной системы, так как именно ей

принадлежит ведущая роль в реализации технико-тактических приемов. Важно также оценить ее в процессе статике, что особенно важно для спортсменов силового и комбинационного типов. Для этого на стенде устанавливают специальные датчики, которые регистрируют скоростно-силовые характеристики, а также определяют их предельные показатели во время выполнения технических приемов. Здесь необходимо учитывать, в каком элементе имеются слабые звенья при выполнении технических приемов на фоне предельных усилий, особенно при выполнении тактико-технических действий, спуртов, контратак, разных комбинаций.

Специальную выносливость – биохимия крови, функции регуляции сердечного ритма, дыхания – оценивают в процессе моделирования шестиминутного соревновательного поединка, в течение дня – два–четыре таких поединка.

Получив ответы на перечисленные характеристики, необходимо с учетом индивидуальных особенностей спортсмена определить тесные взаимосвязи элементов трехуровневой системы. Для каждого атлета имеется своя особенная их взаимосвязь. Дж. Брунер писал: «Когда элементы целого не просто объединены механически и не просто связаны, а связаны между собой так, что взаимно влияют друг на друга, причем это влияние достаточно существенно, имеет смысл говорить о том, что элементы системы образуют структуру».

Как показано в наших исследованиях, надежность атаки – первый уровень трехуровневой системы – взаимосвязана с биомеханическими характеристиками технико-тактического мастерства, специальной физической подготовленностью и с другими составляющими, т.е. со вторым уровнем, который взаимодействует с третьим – системами организма и психикой. Этот подход позволяет прогнозировать и планировать перспективу роста спортивного мастерства единоборцев с учетом требований, детализирующих глубину взаимосвязей элементов трехуровневой системы и управления подготовкой спортсменов сборных команд страны с учетом индивидуальных особенностей.

Сегодня важно понимать, что спорт высших достижений – это единственная деятельность, при которой у высококвалифицированных спортсменов функционирование всех систем организма проявляется в

зоне абсолютных физических и психических пределов возможностей здорового человека. По результатам ранее проведенных исследований [1] можно констатировать, что после физических и психических нагрузок в условиях централизованного тренировочного сбора (ЦТС) определены три принципиальных варианта выхода спортсменов ( $n = 40$ ) высокой квалификации на следующие уровни готовности к соревновательной деятельности:

- высокий – примерно у 27,5 % обследованных спортсменов, с динамикой увеличения от исходного сниженного – 2 балла (оценка текущего функционального состояния по Р. М. Баевскому) – функционального состояния вегетативной регуляции (ФСВР) до высокого – 16 баллов – с одновременным снижением текущего функционального уровня центральной нервной системы (ТФУ ЦНС) на 33,67 % от высокого (4,99 – оценка по А. М. Зимкиной и Т. Д. Лоскутовой) до среднего (3,31);

- средний – у 47,5 % обследованных спортсменов с возвратом в завершение ЦТС к исходному, удовлетворительному уровню – 8 баллов ФСВР с одновременным снижением ТФУ ЦНС на 14,77 % от высокого (4,13) до среднего (3,52);

- низкий – у 25,0 % обследованных спортсменов с динамикой снижения исходно высокого – 12 баллов ФСВР до сниженного (–4) с одновременным повышением ТФУ ЦНС на 15,17 % в пределах показателей среднего уровня в начале (3,23) и в завершение (3,72) тренировочного сбора.

Научно-методический стенд, моделирующий соревновательную деятельность спортсмена, дает возможность комплексного анализа и оценки его спортивной деятельности на основе трехуровневой системы управления подготовкой, что позволит разработать для каждого атлета точный прогноз планирования тренировки и соответственно – спортивный результат.

**Заключение.** Разработанная трехуровневая концепция управления подготовкой сборных команд по спортивным единоборствам позволила определить в основном все ее элементы, позитивно влияющие на спортивный результат. Очень важно, что для каждого спортсмена определяется взаимосвязь этих элементов с учетом индивидуальных особенностей – силового, темпового и комбинированного стилей борьбы. Задача на последующие годы в развитии трехуров-

невой системы состоит в том, что каждый единоборец в процессе системного контроля в условиях модели СД совместно с тренером и специалистами разрабатывает программу роста спортивного мастерства и планирует целенаправленные восстановительные мероприятия.

Необходимо понимать, что адекватность главного аргумента в процессе совершенствования спортивного мастерства с постоянным ростом спортивного результата основана на том, что спортсмен приближает системы своего организма и психику к наивысшей точке их предельных возможностей функционирования. Для осуществления эффективного управления процессом спортивной подготовки каждый элемент трехуровневой системы необходимо оценивать современными уникальными методами контроля на основе специфики СД единоборца.

Изучение элементов двигательной деятельности в трехуровневой системе управления, включающее программу подготовки высококвалифицированных спортсменов (сопоставляя исходные данные состояния с прогнозируемыми) для внесения в нее коррекций в процессе совершенствования их спортивного мастерства может стать моделью изучения резервных возможностей человека, его здоровья и долголетия в общепрофессиональной сфере.

В дальнейшем теоретическая разработка предложенной концепции, ее практический подход позволят конкретизировать комплексную диагностику населения нашей страны. Этот путь исследований планируется нами на следующее четырехлетие с одновременным внедрением подхода трехуровневой системы в плане определения предельных возможностей организма и психики не только в двигательные действия, но и в профессио-

нальную деятельность человека для продления профессионального долголетия.

Таким образом, в предлагаемом направлении исследований мы найдем неразрывную связь возможностей человека, испытывающего предельные нагрузки в спорте высших достижений и в трудовой деятельности, с сохранением здоровья и продлением его профессионального долголетия. Это очень важно для продолжения развития теории и методики физиологии и психологии труда людей, работающих в различных производственных сферах, с учетом их профессиональных и индивидуальных особенностей, например, темповых, силовых, координационных. В этой связи необходимы системный контроль за постоянным психофизическим совершенствованием систем организма человека, оценка его резервных возможностей для предупреждения раннего старения и сохранения его высокой работоспособности

#### ■ Литература

1. Морозов О. С. Динамическое наблюдение психофункционального состояния спортсменов в процессе подготовки к соревнованиям / О. С. Морозов // Спорт. медицина: наука и практика. — 2014. — № 1. — С. 158–160.
2. Морозов О. С. Научно-методическая концепция управления подготовкой высококвалифицированных спортсменов / А. А. Новиков, О. С. Морозов, В. С. Чебураев, А. О. Новиков // Вестн. спорт. науки. — 2013. — № 5. — С. 36–37.
3. Новиков А. А. Основы спортивного мастерства: монография / А. А. Новиков. — [2-е изд., перераб. и доп.]. — М.: Сов. спорт, 2012. — 256 с.
4. Новиков А. А. Теоретико-методологические положения управления подготовкой высококвалифицированных спортсменов / А. А. Новиков, И. Ю. Радчич, О. С. Морозов // Вестн. спорт. науки. — 2012. — № 3. — С. 13–18.

#### ■ References

1. Morozov O. S. Dynamic observation the psycho-functional condition athletes in the preparation for a competition / O. S. Morozov // Sportivnaya medicina. — 2014. — N 1. — P. 158–160.
2. Morozov O. S. Scientific and methodical concept for training management in elite athletes / A. A. Novikov, O. S. Morozov, V. S. Cheburaev, A. O. Novikov // Vestnik sportivnoj nauki. — 2013. — N 5. — P. 36–37.
3. Novikov A. A. Fundamentals of sportsmanship: monograph / A. A. Novikov. — [2nd ed., rev. and add]. — Moscow: Soviet sport, 2012. — 256 p.
4. Novikov A. A. Theoretical and methodological position management training elite athletes / A. A. Novikov, I. Ju. Radchich, O. S. Morozov // Vestniksportivnojnauki. — 2012. — N 3. — P. 13–18.

*Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма, Москва, Россия*