

Качалина Анна Алексеевна

студентка

Костина Анастасия Владимировна

студентка

Храмцова Полина Евгеньевна

студентка

Научный руководитель

Костенко Елена Геннадьевна

канд. пед. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный

университет физической культуры, спорта и туризма»

г. Краснодар, Краснодарский край

СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В ПЛАВАНИИ

***Аннотация:** в статье рассматривается влияние цифровых технологий на трансформацию профессионального спорта. Отмечается, что, несмотря на формирование новой парадигмы подготовки атлетов и оценки результатов, процессы цифровизации в плавании происходят неравномерно. Анализируются уникальные барьеры, которые водная среда создаёт для внедрения технологий, в отличие от игровых дисциплин, где видеоаналитика и носимые устройства уже стали отраслевым стандартом.*

***Ключевые слова:** информационные технологии, плавание, носимые устройства, искусственный интеллект, спортивная аналитика.*

Традиционная модель подготовки пловцов десятилетиями строилась на визуальной оценке тренера, субъективном восприятии нагрузок спортсменом и косвенных физиологических маркерах. Однако водная среда маскирует многие биомеханические нюансы – под поверхность невозможно увидеть точную траекторию кисти, угол атаки предплечья или степень сопротивления формы тела. Прогресс информационных технологий позволил перейти от качественных оценок к

количественным метрикам, превращая каждую тренировку в источник объективных данных [5; 7].

Видеоанализ стал первым массовым инструментом цифровизации плавания. Ранние системы требовали сложной калибровки и постобработки материала, что ограничивало их применение рамками научных лабораторий. Современные решения, такие как Dartfish или Video Analyzer профессора Рейна Халянда, обеспечивают покадровый разбор с наложением графических элементов, измерением углов и скоростей непосредственно в тренировочном процессе [6].

Впрочем, технология сталкивается с проблемой интерпретации. Тренер получает десятки параметров – длину гребка, темп, глубину погружения кисти, время фаз, коэффициент скольжения, – но далеко не всегда понимает, какие из них критичны для конкретного спортсмена на данном этапе подготовки [1].

Следующий технологический скачок связан с распространением носимых датчиков, непрерывно регистрирующих физиологические и биомеханические параметры. Однако водная среда накладывает жесткие ограничения: большинство фитнес-трекеров некорректно считывают пульс под водой из-за давления и движения, GPS-сигнал не проходит сквозь толщу воды, а акселерометры требуют специальной калибровки для учета плотности среды [9].

Специализированные решения, такие как система Polar Team Pro или кардиомониторы с нагрудными датчиками, частично решают проблему. Они позволяют отслеживать частоту сердечных сокращений (ЧСС) в реальном времени, передавая данные тренеру на планшет. Это критично важно для контроля интенсивности нагрузки – современная методика плавания строится на четком распределении работы по зонам интенсивности, и субъективная оценка утомления спортсменом часто расходится с реальной физиологической стоимостью упражнения [4].

Более продвинутые системы, например, комплекс Catapult, интегрируют акселерометрию, гироскопию и GNSS-трекинг для расчета внешней и внутренней нагрузки. В плавании адаптированные версии используют подводные маяки (LPS-технология) для отслеживания скорости и дистанции в закрытом бассейне.

Критическим параметром для управления тренировочным процессом стала вариабельность сердечного ритма (ВСР) – показатель баланса симпатической и парасимпатической нервной системы.

Накопление больших массивов данных о тренировочных нагрузках, соревновательных результатах и функциональном состоянии спортсменов создало предпосылки для внедрения алгоритмов машинного обучения. Искусственный интеллект (ИИ) способен выявлять скрытые закономерности, недоступные человеческому восприятию, – например, нелинейные зависимости между объемом работы в разных зонах интенсивности и динамикой результата, или ранние маркеры перетренированности в паттернах ВСР [3].

Прогнозирование травм – одно из наиболее перспективных направлений. Алгоритмы анализируют соотношение острой и хронической нагрузки (ACWR – Acute:Chronic Workload Ratio), выявляя опасные скачки интенсивности. Если прирост недельного объема превышает безопасный порог относительно среднемесячного фона, система сигнализирует о повышенном риске неконтактных травм (тендинитов, перегрузочных синдромов) [4].

Видеоанализ с использованием компьютерного зрения и нейросетей автоматизирует рутинные операции. Система может автоматически определять фазы гребка, считать количество гребков на отрезке, измерять время под водой после старта и поворота – задачи, ранее требовавшие ручной разметки. Более того, сравнение техники конкретного пловца с эталонной моделью (построенной на данных чемпионов мира) позволяет выявлять отклонения в углах суставов или векторах приложения силы, невидимые невооруженным глазом [8].

В России исследования применения информационных технологий в плавании ведутся с 1990-х годов, однако их результаты редко выходят за пределы научных публикаций. Системы телеэлектрокардиографии, разработанные для мониторинга пловцов в условиях среднегорья, комплексы типа «КАРДИ» для оценки функционального состояния, методики пульсометрии тренировочных нагрузок с использованием Polar Team System – все это описано в работах отечественных

специалистов, но массовое внедрение тормозится финансовыми и организационными барьерами [2].

Парадокс цифровизации спорта заключается в том, что технологии не снижают, а повышают требования к квалификации тренера. Система может выдать сотни графиков и таблиц, но только опытный специалист способен выделить критичные паттерны и перевести их в коррекцию тренировочного плана. Более того, ИИ пока не способен учитывать контекстные факторы – психологическое состояние спортсмена накануне важного старта, микротравмы, которые не отражены в формальных протоколах, семейные обстоятельства, влияющие на мотивацию [7].

Возникает концепция «гибридного интеллекта» – симбиоза аналитической мощи технологий и человеческой интуиции. Тренер использует данные как инструмент верификации гипотез и раннего обнаружения проблем, но финальное решение остается за ним [5].

Перспективы развития лежат в области создания открытых платформ и доступных решений. Например, использование камер смартфонов с ИИ-обработкой в облаке может обеспечить базовый видеоанализ без дорогостоящего оборудования. Разработка единых стандартов обмена данными позволит интегрировать информацию с разных устройств в единую экосистему. Государственная поддержка цифровизации массового спорта – через субсидирование закупок оборудования или создание региональных аналитических центров – может снизить барьер входа [10].

Информационные технологии перестали быть вспомогательным средством и превратились в фундаментальный элемент современной системы подготовки в плавании. Видеоанализ, носимые датчики, системы мониторинга функционального состояния и алгоритмы искусственного интеллекта обеспечивают переход от интуитивного планирования к управлению, основанному на данных. Они позволяют объективизировать оценку техники, предсказывать риски травм, персонализировать нагрузки и отслеживать динамику адаптации организма с недостижимой ранее точностью [4].

Однако технологический прогресс сопряжен с вызовами. Избыток данных без методологии их интерпретации создает информационный шум. Высокая стоимость передовых решений ограничивает доступ и усугубляет неравенство. Этические риски использования биометрии требуют разработки нормативных рамок. И, наконец, технологии не отменяют, а трансформируют роль тренера – от носителя эмпирического опыта к менеджеру данных и архитектору индивидуальных траекторий развития спортсмена.

Список литературы

1. Кассе С.С. Современные подходы к образованию и воспитанию в системе физической культуры и спорта / С.С. Кассе // Актуальные вопросы современной науки и образования: материалы XIII Международной научно-практической конференции. – Мурманск, 2026. – С. 459–461.

2. Костенко Е.Г. Цифровизация спортивной экономики в России: проблемы и перспективы / Е.Г. Костенко // Векторы социально-экономического развития России: современные вызовы и возможности: монография. – Чебоксары, 2025. – С. 105–113.

3. Костенко Е.Г. Интернет вещей как способ моделирования и контроля в спорте / Е.Г. Костенко // Технопарк универсальных педагогических компетенций: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Чебоксары, 2023. – С. 260–263. EDN CTYDZE

4. Костенко Е.Г. Компьютерно-математическое моделирование в управлении тренировочным процессом / Е.Г. Костенко // Современный ученый. – 2026. – №4. – С. 280–285. EDN SJRFHH

5. Костенко Е.Г. Современные подходы подготовки спортсменов в учебно-тренировочном процессе / Е.Г. Костенко // Научные исследования и разработки 2024: гуманитарные и социальные науки: сборник материалов XLVI-ой международной очно-заочной научно-практической конференции. – М., 2024. – С. 45–47. EDN NYLKEG

6. Костенко Е.Г. Спортивная аналитика в современном мире спорта и физической культуры / Е.Г. Костенко // Социально-педагогические вопросы образования и воспитания: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием – Чебоксары, 2024. – С. 179–180. – EDN FXMYOG

7. Костенко Е.Г. Теоретико-методологические основы применения современных технологий в физической культуре и спорте / Е.Г. Костенко // Современные вопросы педагогики и психологии: теоретико-методологические подходы и практические результаты исследований. – Чебоксары, 2026. – С. 133–145. EDN OPEHLI

8. Костенко Е.Г. Цифровая трансформация спортивной индустрии / Е.Г. Костенко // Приоритетные научные направления 2024: сборник материалов XLVII-ой международной очно-заочной научно-практической конференции. – М., 2024. – С. 71–73. EDN WTGDUI

9. Костенко Е.Г. Цифровые платформы и экосистемы в спорте / Е.Г. Костенко // Приоритетные научные направления 2024: сборник материалов XLVII-ой международной очно-заочной научно-практической конференции – М., 2024. – С. 156–158. EDN GOSJGO

10. Трад Х. Тенденции развития цифрового образования в спортивных вузах Российской Федерации / Х. Трад // Социально-педагогические вопросы образования и воспитания: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Чебоксары, 2026. – С. 110–112. EDN AGXWGT