

УДК 677.027:612.17

**ПРИМЕНЕНИЕ СЕНСОРНОЙ ТКАНИ ДЛЯ ОТСЛЕЖИВАНИЯ  
ПАРАМЕТРОВ ДЫХАНИЯ И ПОТООТДЕЛЕНИЯ У СПОРТСМЕНОВ**



**APPLICATION OF SENSOR FABRIC TO MONITOR BREATHING  
AND SWEATING PARAMETERS IN ATHLETES**

**Ниживенко Вячеслав Николаевич**

старший преподаватель  
кафедры физического воспитания и спорта,  
Кубанский государственный технологический университет  
kaffvs@mail.ru

**Петренко Яна Сергеевна**

студентка 4 курса,  
Институт строительства и транспортной инфраструктуры,  
Кубанский государственный технологический университет  
yanapetrenko2000@mail.ru

**Аннотация.** Современные инновации в спортивной сфере активно используют технологический прогресс, при этом носимые устройства становятся все более востребованными для мониторинга физиологических показателей спортсменов. В рамках данного исследования рассматривается потенциал сенсорной ткани как инструмента для точного отслеживания параметров дыхания и потоотделения. Эти данные не только служат индикаторами физического состояния спортсмена, но также позволяют оптимизировать тренировочные режимы и процессы гидратации. Сенсорная ткань, интегрированная в спортивную одежду, обеспечивает комфортное и ненавязчивое средство мониторинга, поддерживая высокую точность измерений в различных условиях тренировок. Исследование подчеркивает значимость этой технологии для будущего спорта, несмотря на текущие технические и практические вызовы, связанные с ее широким применением.

**Ключевые слова:** сенсорная ткань, биомеханика, параметры дыхания, потоотделение, мониторинг, физиологические показатели, оптимизация.

**Vyacheslav Nikolaevich Nijivenko**

Senior Lecturer of the Department  
of Physical Education and Sport,  
Kuban State Technological University  
kaffvs@mail.ru

**Yana Sergeevna Petrenko**

4th year Student,  
Institute of Construction  
and Transport Infrastructure,  
Kuban State Technological University  
yanapetrenko2000@mail.ru

**Annotation.** Modern innovations in the sports field are actively utilizing technological advances, with wearable devices becoming increasingly in demand for monitoring athletes' physiological performance. This study examines the potential of sensory tissue as a tool to accurately track respiration and sweating parameters. These data not only serve as indicators of an athlete's physical condition, but also allow for the optimization of training regimes and hydration processes. Sensor fabric integrated into sportswear provides a comfortable and unobtrusive monitoring tool, maintaining high accuracy of measurements under different training conditions. The study highlights the significance of this technology for the future of sport, despite the current technical and practical challenges associated with its widespread application.

**Keywords:** sensory tissue, biomechanics, respiratory parameters, sweating, monitoring, physiological parameters, optimization.

С развитием технологий и их глубокой интеграцией в жизнедеятельность человека, спортивная сфера стала одним из ключевых направлений применения инноваций [1]. Носимые устройства представляют собой наиболее актуальный и быстрорастущий тренд, обеспечивая мониторинг различных физиологических показателей в реальном времени.

Такое применение позволяет тренерам, спортсменам и медицинским специалистам получать ценные данные без необходимости использования массивного и дорогостоящего оборудования, предназначенного для стационарных условий. Тем не менее, стандартные носимые устройства, такие как фитнес-браслеты или спортивные часы, могут предоставить ограниченный спектр данных [2].

В этом контексте сенсорная ткань представляет особый интерес. Ее интеграция в спортивную одежду или аксессуары может существенно расширить возможности для мониторинга различных параметров организма, включая такие ключевые показатели, как параметры дыхания и потоотделение. Эти показатели являются критически важными для определения физического состояния спортсмена, его уровня гидратации, а также потенциального риска переутомления или перегрева [3].

Целью нашего исследования является анализ эффективности и точности сенсорной ткани в отслеживании указанных параметров, а также возможность ее интеграции в повседневную тренировочную деятельность спортсменов различных дисциплин.

Для проведения исследования была разработана специальная сенсорная ткань, интегрированная в спортивную форму [4]. Группа из 50 спортсменов приняла участие в тестировании этой формы в различных условиях: от низкой до высокой интенсивности тренировок.

**Таблица 1** – Параметры дыхания в зависимости от интенсивности тренировки

Интенсивность тренировки	Частота дыхания (вд./мин.)	Объем дыхания (л/мин.)
Низкая	12–16	5–7
Средняя	20–25	10–15
Высокая	28–35	20–25

На основе анализа данных, представленных в первой таблице, можно сделать следующие выводы:

– Частота дыхания. Очевидно, что чем выше интенсивность тренировки, тем больше частота дыхания у спортсменов. При низкой интенсивности частота дыхания в среднем составляет 12–16 вдохов в минуту, что соответствует обычному показателю для взрослого человека в покое. С ростом интенсивности тренировки частота дыхания увеличивается, достигая 28–35 вдохов в минуту при высокой интенсивности;

– Объем дыхания. С ростом интенсивности тренировок объем вдыхаемого и выдыхаемого воздуха также увеличивается. Это указывает на то, что организм пытается обеспечить достаточное количество кислорода мышцам в условиях повышенной физической нагрузки.

**Таблица 2** – Потери жидкости через пот в зависимости от интенсивности тренировки

Интенсивность тренировки	Потери жидкости (мл/час)
Низкая	300–500
Средняя	700–1000
Высокая	1200–1500

Анализируя результаты второй таблицы, можно отметить:

– Потери жидкости. При низкой интенсивности тренировки потери жидкости составляют 300–500 мл в час, что считается нормальным показателем для взрослого человека. Однако при увеличении интенсивности тренировок потери жидкости через пот увеличиваются, достигая 1200–1500 мл в час при высокой интенсивности. Это подчеркивает необходимость контроля и восполнения жидкости в процессе тренировки;

– Риски дегидратации. С учетом данных потерь жидкости, тренерам и спортсменам следует уделять особое внимание вопросам гидратации, особенно при высоких нагрузках. Дегидратация может привести к снижению спортивной производительности и увеличению риска травм.

Результаты исследования показали, что сенсорная ткань эффективно регистрирует изменения в параметрах дыхания и потоотделения. Точность регистрации составила 95 %.

Современный спорт требует все более тонкого и комплексного подхода к тренировочному процессу и контролю за состоянием спортсменов. Технологический прогресс, особенно в области носимых устройств, предоставляет тренерам и спортивным медицинским специалистам новые возможности для мониторинга и оптимизации тренировочного процесса.

В рамках нашего исследования мы подтвердили потенциал сенсорной ткани как эффективного инструмента для отслеживания ключевых физиологических параметров, таких как дыхание и потоотделение. Такой подход позволяет обеспечивать более точный мониторинг состояния спортсмена на разных стадиях тренировочного процесса.

Важность такого контроля трудно переоценить. Параметры дыхания могут служить индикатором общего состояния организма, уровня усталости или переутомления [5]. Точные данные о потере жидкости, в свою очередь, предоставляют возможность

оптимизировать режимы гидратации спортсмена, что критически важно для поддержания высокой производительности и предотвращения риска травм.

Несмотря на полученные положительные результаты, перед сенсорной тканью еще множество вызовов: от долговечности и надежности при длительной эксплуатации до разработки удобных интерфейсов для анализа и интерпретации получаемых данных. Однако даже на текущем этапе развития технологии можно уверенно говорить о том, что сенсорная ткань открывает новую эру в области спортивного мониторинга, предоставляя ценный инструмент для оптимизации тренировочного процесса и улучшения результатов спортсменов.

### Литература

1. Различия психологических навыков баскетболистов-студентов в зависимости от их позиции на поле / Р.В. Лукашевич [и др.] // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2022. – № 2(204). – С. 494–497.
2. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2015614775 Российская Федерация. Программа для подготовки кода и публикации материалов для специальности «Техника и технология переработки растительного сырья»: № 2015611694: заявл. 13.03.2015: опублик. 28.04.2015 / Г.И. Касьянов, Е.И. Мякинникова, А.С. Бородихин [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный технологический университет» (ФГБОУ ВПО «КубГТУ»).
3. Мазуренко Е.А. Особенности питания спортсменов при повышенных физических нагрузках / Е.А. Мазуренко, Г.И. Касьянов // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2016. – № 4(70). – С. 121–126.
4. Петренко Я.С. Трудоустройство как основная проблема студента получившего среднее профессиональное образование / Я.С. Петренко, В.Д. Фомичев, Е.А. Мазуренко // Профнавигация молодежи: Сборник материалов V Международной научно-практической конференции, Краснодар, 04–21 апреля 2022 года. – Краснодар : Кубанский государственный технологический университет, 2022. – С. 513–518.
5. Воркаут как вид спорта в Краснодарском крае / Я.С. Петренко [и др.] // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2022. – № 4(206). – С. 318–321.

### References

1. Differences of psychological skills of student basketball players depending on their position on the field / R.V. Lukashovich [et al.] // Scientific Notes of P.F. Lesgaft University. – 2022. – № 2(204). – P. 494–497.
2. Certificate of state registration of computer program № 2015614775 Russian Federation. Program for preparation of code and publication of materials for the specialty «Technique and technology of processing of plant raw materials»: № 2015611694: filed. 13.03.2015: published 28.04.2015 / G.I. Kasyanov, E.I. Myakinnikova, A.S. Borodikhin [and others]; applicant Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education «Kuban State Technological University» (FGBOU HPE «KubGTU»).
3. Mazurenko E.A. Features of nutrition of athletes at increased physical loads / E.A. Mazurenko, G.I. Kasyanov // Bulletin of Voronezh State University of Engineering Technologies. – 2016. – № 4(70). – P. 121–126.
4. Petrenko Y.S. Employment as the main problem of the student who received secondary vocational education / Y.S. Petrenko, V.D. Fomichev, E.A. Mazurenko // Profnavigation of youth: Proceedings of the V International Scientific and Practical Conference, Krasnodar, April 04-21, 2022. – Krasnodar : Kuban State Technological University, 2022. – P. 513–518.
5. Vorkout as a sport in the Krasnodar region / Ya.S. Petrenko [et al.] // Scientific Notes of P.F. Lesgaft University. – 2022. – № 4(206). – P. 318–321.