

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ПРОЕКТИРОВАНИЮ ГИДРОКОСТЮМА НА ОСНОВЕ ФОРМИРОВАНИЯ КЛАССИФИКАЦИИ ВОДНЫХ ВИДОВ СПОРТА

^{1,2}З.У. ЗУФАРОВА , ²З.А. МАМАХАНОВА , ^{1,3}С.Ш. ТАШПУЛАТОВ* 

(¹ Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,
Узбекистан, 100100, Ташкент, улица Шохжахон, 5

² Наманганский государственный технический университет,
Республика Узбекистан, 160107, Наманган, улица И. Каримова, 161

³ Шаньдунский профессиональный университет иностранных дел, кампус Вэйхай,
улица Чанцзян, 788, туристический комплекс Иньтань, город Рушань, город Вэйхай,
провинция Шаньдун, Китайская Народная Республика, почтовый индекс: 264504)

Электронная почта автора-корреспондента: ssht51@mail.ru*

Статья посвящена разработке методологических подходов к проектированию гидрокостюма на основе формирования классификации водных видов спорта. Целью настоящих исследований является создание инновационных видов серии адаптированных гидрокостюмов по специфике водных видов спорта, повышая надежность и защитные свойства, улучшая комфорт и производительность. Предметом исследования выступает система «человек – гидрокостюм – водная среда», где особое место уделяется защите человека от воздействия внешних факторов путем формирования рациональных вариантов компонентов гидрокостюма с учетом эргономики и динамического соответствия изделия. В статье предложена систематизированная классификация водных видов спорта с учетом характера водной среды, степени её контролируемости, температурных параметров и требований к защитной экипировке. Разработана модель сопряжения типа спортивной дисциплины и характеристик гидрокостюмов (толщина неопрена, конструкция, условия обязательности применения). Особое внимание уделено водному виду спорта «слалом» как видам спорта с максимальной гидродинамической вариативностью и повышенными требованиями к термозащите. Обоснована зависимость выбора экипировки от температурных диапазонов, скорости течения и ветровых условий. Представленная классификация может быть использована при разработке новых видов гидрокостюма с повышенными защитными свойствами, а также при подготовке спортсменов, разработке нормативных требований и совершенствовании материально-технического обеспечения тренировочного процесса.

Ключевые слова: гидрокостюм, конструкция, защита, надежность, применяемые система материалов, водные виды, спорт, внешнее воздействия, факторы.

СУ СПОРТ ТҮРЛЕРІНІҢ ЖІКТЕМЕСІН ӘЗІРЛЕУ НЕГІЗІНДЕ ГИДРОКОСТЮМ ДИЗАЙНЫНА ӘДІСТЕМЕЛІК КӨЗҚАРАС

^{1,2}З.У. ЗУФАРОВА, ²З.А. МАМАХАНОВА, ^{1,3}С.Ш. ТАШПУЛАТОВ*

(¹ Ташкент тоқыма және жеңіл өнеркәсіп институты, Шохжахон көшесі, 5,
Ташкент, 100100, Өзбекстан

² Наманган мемлекеттік техникалық университеті, 160107,
Өзбекстан Республикасы, Наманган қ., И.Каримов көшесі, 161

³ Шаньдун сыртқы істер кәсіптік университеті, Вэйхай кампусы, Чанцзян көшесі, 788,
Иньтан туристік кешені, Рушан қаласы, Вэйхай қаласы, Шаньдун провинциясы,
Қытай Халық Республикасы, Пошталық индекс: 264504)

Автор-корреспонденттің электрондық почтасы: ssht51@mail.ru*

Бұл мақалада су спорт түрлерінің жіктелімін әзірлеуге негізделген гидрокостюм дизайнына әдістемелік тәсілдерді әзірлеу қарастырылады. Бұл зерттеудің мақсаты - су спорт түрлерінің нақты қажеттіліктеріне бейімделген, сенімділік пен қорғаныс қасиеттерін арттыра отырып, жайлылық пен өнімділікті жақсартып, инновациялық, арнайы гидрокостюмдер жасау. Зерттеу эргономика мен

динамикалық сәйкестікті ескеретін гидрокостюм компоненттерінің ұтымды дизайнын жасау арқылы киюшіні сыртқы факторлардан қорғауға бағытталған "адам-гидрокостюм-су ортасы" жүйесіне бағытталған. Мақалада су ортасының сипатын, оның басқарылу дәрежесін, температура параметрлерін және қорғаныс құралдарына қойылатын талаптарды ескере отырып, су спорт түрлерінің жүйелі жіктелуі ұсынылады. Спорт түрі мен гидрокостюм сипаттамаларын (неопрен қалыңдығы, дизайны және міндетті пайдалану шарттары) байланыстыратын модель әзірленген. Гидродинамикалық өзгергіштігі максималды және жылу қорғау талаптары жоғары спорт түрі - слалом су спортына ерекше назар аударылады. Жабдықты таңдаудың температура диапазонына, ток жылдамдығына және жел жағдайларына тәуелділігі дәлелденген. Ұсынылған жіктеуді қорғаныс қасиеттері жақсартылған гидрокостюмдердің жаңа түрлерін әзірлеуде, сондай-ақ спортышыларды дайындауда, нормативтік талаптарда және жаттығу логистикасын жетілдіруде пайдалануға болады.

Негізгі сөздер: гидрокостюм, дизайн, қорғаныс, сенімділік, қолданылатын материалдық жүйелер, су спорт түрлері, спорт түрлері, сыртқы әсерлер, факторлар.

A METHODOLOGICAL APPROACH TO WETSUIT DESIGN BASED ON THE FORMATION OF A CLASSIFICATION OF WATER SPORTS

^{1,2}Z.U. ZUFAROVA, ²Z.A. MAMAHANOVA, ^{1,3}S.SH. TASHPULATOV*

⁽¹⁾ Tashkent Institute of Textile and Light Industry, 5 Shohjahon Street, Tashkent, 100100, Uzbekistan

² Namangan State Technical University, 161, I. Karimov Street, Namangan, 160107, Uzbekistan

³ Shandong Vocational University of Foreign Affairs, Weihai Campus No. 788 Changjiang Road, Yintan Tourist Resort, Rushan City, Weihai City, Shandong Province, China, Postal Code: 264504)

Corresponding author's e-mail: ssht51@mail.ru*

This article is devoted to the development of methodological approaches to wetsuit design based on the classification of water sports. The goal of this research is to create innovative wetsuits adapted to the specifics of water sports, increasing reliability and protective properties, while improving comfort and performance. The subject of the study is the "person-wetsuit-aquatic environment" system, with a particular focus on protecting the wearer from external factors by developing rational variants of wetsuit components, taking into account ergonomics and the dynamic conformity of the product. The article proposes a systematic classification of aquatic sports, taking into account the nature of the aquatic environment, the degree of its control, temperature parameters, and the requirements for protective equipment. A model for the combination of the type of sports discipline and the characteristics of wetsuits (neoprene thickness, design, and mandatory application conditions) has been developed. Special attention was paid to the water sport "slalom" as a sport with maximum hydrodynamic variability and increased thermal protection requirements. The dependence of equipment selection on temperature ranges, flow velocity, and wind conditions has been substantiated. The presented classification can be used in the development of new types of wetsuits with enhanced protective properties, as well as in athlete training, regulatory requirements, and improvement of training logistics.

Keywords: wetsuit, design, protection, reliability, material systems used, water sports, sports, external influences, factors.

Введение

Развитие водных видов спорта в последние десятилетия характеризуется расширением спектра направлений, проводимых как в контролируемой среде (плавательные бассейны), так и в условиях природных акваторий различной сложности. При этом нормативное регулирование экипировки зачастую ограничивается отдельными направлениями и не формирует системного подхода к выбору гидрокостюмов в зависимости от гидродинамической и температурной нагрузки.

В докладе австралийских учёных отмечается, что в стране ежегодно совершается около одного миллиона погружений под воду. В 2020 г. в США насчитывалось около четырех миллионов дайверов. По данным немецкой конфедерации VDST, в 2019 г. насчитывалось более 85 тыс. её членов [1].

Особенно актуальна проблема для слаломных дисциплин, регулируемых международными федерациями, включая International Canoe Federation, где спортсмен функционирует в турбулентной среде при переменной

температуре воды.

Соответственно с этим увеличился спрос на гидрокостюмы различного назначения.

Водные виды спорта объединяют миллионы практикующих по всему миру, способствуя физическому развитию, здоровью и рекреации. Согласно данным из обзоров, таких как полный список водных видов спорта, их популярность растет благодаря доступности и разнообразию. Классификация этих видов помогает систематизировать подходы к тренировкам, экипировке и безопасности. Одним из критических элементов экипировки является гидрокостюм, который эволюционировал от простых неопреновых конструкций к высокотехнологичным изделиям, интегрирующим термоизоляцию и гидродинамику. Цель статьи — создание инновационных видов серии адаптированных гидрокостюмов по специфике водных видов спорта, повышая надежность и защитных свойств, улучшая комфорт и производительность [2, 3].

Материалы и методы

В исследованиях и классической спортивной науке Н.Ж. Булгаковой водные виды спорта традиционно делятся по характеру современной деятельности [4]. Однако современные исследователи предлагают более глубокую дифференциацию:

- по среде взаимодействия: исследования подчеркивают различие между активностью в воде (плавание, синхронное плавание), на воде (гребля, парусный спорт, слалом) и под водой (дайвинг, фридайвинг);

- по энергетическим затратам: в работах М.Гарсина, Лоуренс Хамара внимание уделяется классификации на основе зон мощности (аэробные, анаэробные нагрузки), что напрямую влияет на требования к экипировке [5];

- технологический подход: в современных работах Г.И. Попова, А.В. Самсоновой предлагают классифицировать виды спорта по степени влияния «технических средств» на результат, где гидрокостюм рассматривается как важнейший компонент системы «спортсмен — среда» [6].

Классификация относительно биомеханики и гидродинамики в экипировке представлена на рис.1. Изучение взаимодействия тела пловца с водной средой, в данном случае занимает основное место:

- на основе исследований Константиноса Пападимитриу и др. доказано, что гидрокостюмы влияют на три вида сопротивления: вязкое (трение), формовое (давление) и волновое [7];

- роль компрессионных материалов анализируется в работах современных спортивных физиологов, в которых установлено, что правильное давление снижает вибрацию мышц и способствует поддержанию оптимальной плавучести.

Классификация существующих материалов и эволюция гидрокостюмов, переход от натуральных материалов к высокотехнологичным полимерам:

- исследования в области неопрена и его производных для дайвинга и триатлона сосредоточены на теплоизоляционных свойствах и толщине материала от 1 до 7 мм.;

- в 2010 году объявили запрет на полностью полиуретановые костюмы (решение FINA), после этого научный интерес сместился к изучению гидрофобных (текстильных гидрокостюмов) пропиток и ультразвуковой спайке швов.

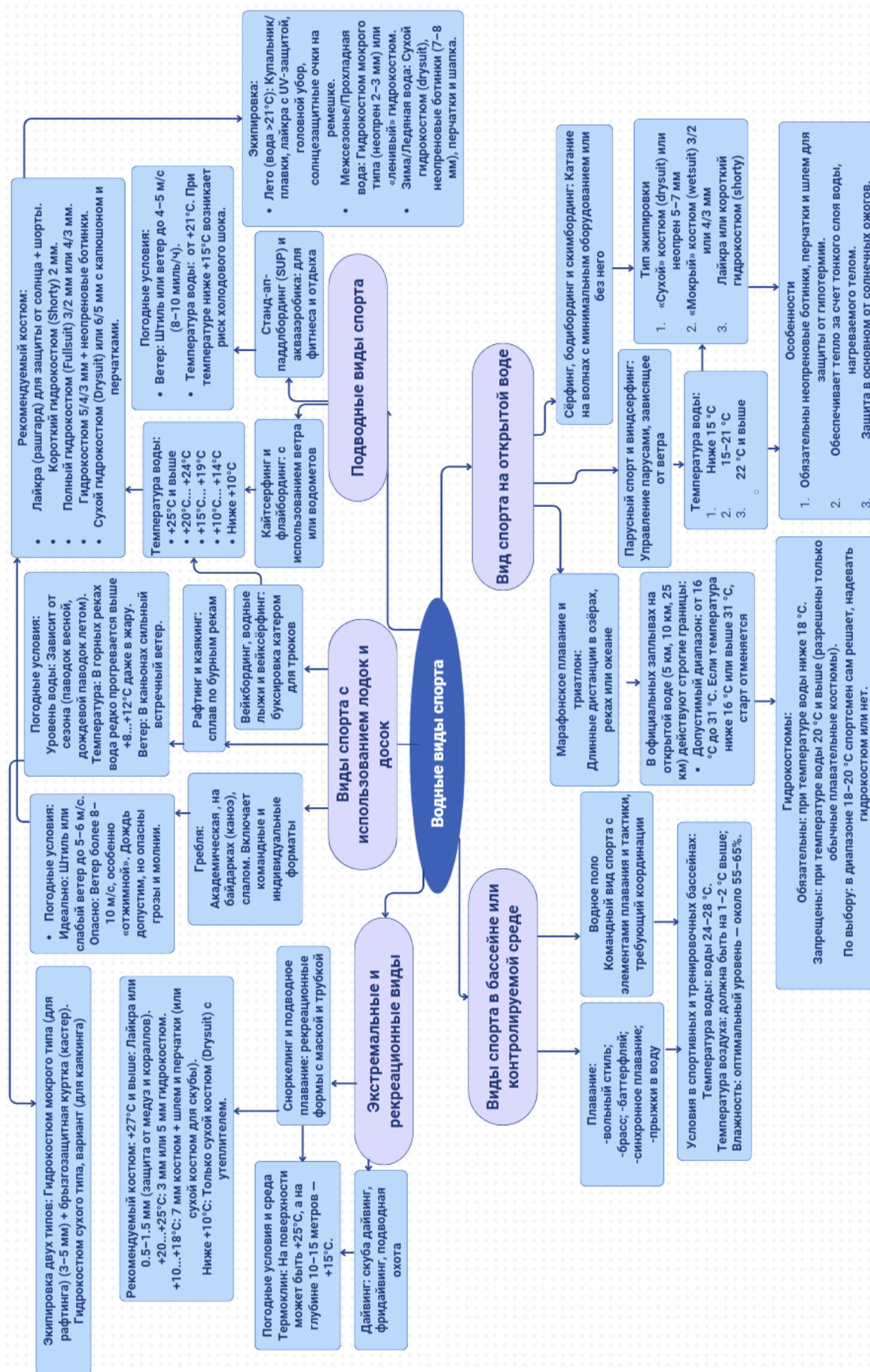


Рисунок 1. Классификация водных видов спорта, включая погодные условия и экипировку

Результаты исследований и их обсуждение

Автор Дж. Эдвардс рассматривает «анатомический крой» как фактор, минимизирующий ограничение подвижности суставов.

Эта классификация учитывает как традиционные олимпийские дисциплины (плавание, гребля, слалом), так и современные экстремальные формы, отражающие тенденции к интеграции технологий и экологии [8].

Классификация спортивной одежды для водных видов спорта разделена и изучена по классам, опираясь на международный ГОСТ

32993-2024 «Одежда спортивная. Общие технические условия» [9].

Размеры изделий должны соответствовать размерным признакам типовой фигуры согласно ГОСТ 31399-2009 [10], ГОСТ 31400-2009 [11]) для мужских фигур и ГОСТ 31396-2009 [12]), ГОСТ 31397-2009 [13] для женских фигур.

На рис. 2 представлены виды гидрокостюмов в зависимости от температуры водной среды, где данные гидрокостюмы адаптированы к специфике видов спорта, улучшая комфорт и производительность.

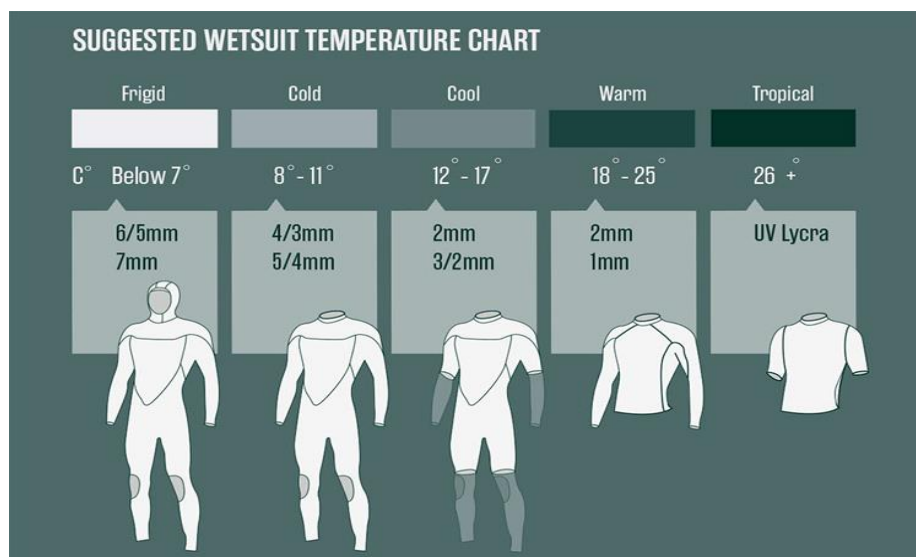


Рисунок 2. Пример гидрокостюмов в зависимости от температуры водной среды

В серфинге и кайтсерфинге: полные мокрые костюмы с гибким неопреном для свободы движений. Они защищают от холода и ультрафиолета, продлевая сессии.

В дайвинге и фридайвинге: сухие или полусухие модели для глубоких погружений, с усиленной защитой от давления. Для теплых вод — короткие варианты.

В плавании на открытой воде и триатлоне: тонкие полные костюмы с гладкой поверхностью для снижения сопротивления воды, часто с зонами повышенной плавучести.

В вейкбординге и водных лыжах: короткие или полные мокрые костюмы для защиты от падений и холода, с акцентом на ударопрочность.

В рекреационных видах (SUP, снорклинг): легкие короткие модели для комфорта в теплой воде, фокусирующиеся на UV-защите.

В гребном слаломе: сухой тип гидрокостюма (Drysuit) согласно ГОСТ 71302-2024 [14] для температуры воды ниже 10° C. Гидрокостюм 5/4/3 мм + неопреновые ботинки

(10-14° C). Полный гидрокостюм (Fallsuit) 3/2 мм или 4/3 мм (15-19° C). Короткий гидрокостюм (Shorty) 2 мм (20-24° C). Лайкра (рашгарт) для защиты от солнца + шорты 25° C.

Применение гидрокостюмов снижает риск гипотермии и повышает эффективность, но требует правильного подбора по размеру для минимизации зазоров [14, 15].

Большой вклад в создание гидрокостюма сделал спортсмен и фанат по водным видам спорта Jack O'Neill. Брэнд под его именем «O'Neill» создан 65 лет назад, за это время компания прошла большой инновационный процесс по созданию уникальных технологий, чтобы обеспечить комфортное пребывание в воде даже при низких температурах [16].

Фирма «O'Neill» разрабатывает костюмы из высококачественного неопрена, работает над теплопроводностью, также костюмы данного производителя тщательно проработаны. «O'Neill» отвечает за разработку самых надежных и инновационных застёжек в отрасли (рис.3).

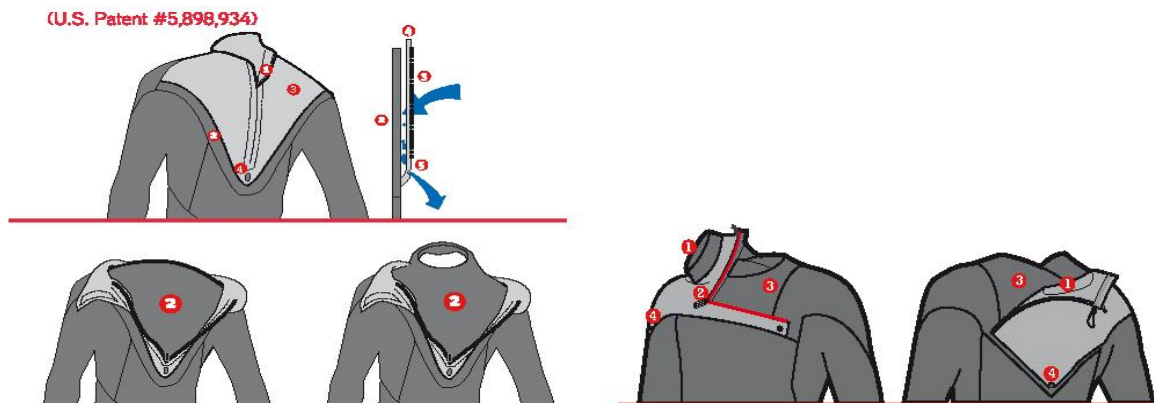


Рисунок 3. Запатентованная плавающая задняя и передняя застёжка от производителя «O'Neill»

Ниже приведены наиболее часто используемые системы входа, используемые в гидрокостюмах «O'Neill» [17].

Данная инновационная система заднего входа запатентована и является самой имитируемой застёжкой в мире. Уникальность этой застёжки в том, что свободно плавающая внешняя панель с короткой молнией даёт ощущение полного отсутствия застёжки и предотвращает попадание воды в гидрокостюм (рис. 3). Также стоит отметить, воротник на шее под молнией увеличивает комфорт и предотвращает возможность защемления кожи. Барьер блокирует попадание наружной воды и служит основанием для конструкции плавающей застёжки. Кроме этого, имеются дренажные отверстия, которые выводят любую воду [17].

Во время проведения аналитического обзора были изучены не только непреновые гидрокостюмы, но и новейшие разработки в области эко-костюмов. Классический непреновый костюм представляет собой вспененное соединение синтетического каучука, называемый

полимером. Непрен создаётся с помощью химических процессов, вызываемых свободными радикалами полимеризации «chloroprene», где жидкие соединения комбинируются так, что они меняют химическую структуру для более длинных цепей полимера. После этого процесса будущий неопрен расплавляют вместе с пенообразователями и другими соединениями [17-28].

В ходе разработок появились эко-гидрокостюмы (рис. 5). Это не первая компания, которая работает над разработками эко-костюмов. Компания «Sooruz» совместно с технологиями «GURU PRO» попыталась с помощью использования бамбуковых волокон или переработанного полиэстера создать эко-гидрокостюм [20].

Также компания «Wilduits» разработала модель эко-гидрокостюма из известняка, и использовала экологичный неопрен «Limestone». Данный вспененный материал производится из известняка, так как этот материал природного происхождения, что позволяет этим гидрокостюмам уменьшать отрицательное воздействие на окружающую среду [21].



Рисунок 4. Модель эко- гидрокостюма

Также были изучены разработки «Xcel». Мимо этих инновационных разработок пройти невозможно. Эта компания усовершенствовала свою тёплую и технологичную линейку гидрокостюмов «Drylock», эти костюмы можно надевать даже в ледяной воде [22].

В костюмах нового поколения был обновлён внутренний слой «TDC» (Thermo Dry Celliant), данный слой одобрен со стороны Министерства здравоохранения США. В этот слой в процессе прядения волокна добавили новый минерал, позволяющий телу сохранять тепло, выделяемое в процессе инфракрасного излучения. Также высокое содержание минералов в волокне обеспечивает наименьшее влагопоглощение и позволяет ускорить процесс высыхания. Так, гидрокостюм становится ещё и легче [23].

Гидрокостюмы линейки «Drylock» утеплены с головы до ног и имеют два варианта подкладки с новейшей формулой «Xcel Celliant Black». Это красный жаккард с высоким ворсом Red Celliant Black практически по всему гидрокостюму и черно-белый принт «Celliant Black» для лучшего утепления критических зон [23, 24].

Данный вспененный материал «Japanese Limestone Neoprene» из серии «Drylock» – это ультраэластичный японский хлоропрен на основе известняка. Вместо нефтяных продуктов для его создания используется добытый в шахтах известняк, что делает его гораздо менее вредным для экологии. Нанопрен – более плотный и эластичный неопрен в сравнении с материалами предыдущих поколений, который обеспечивает максимальное тепло, эластичность, сохраняя при этом форму [24].

Разработчики обратили внимание не только на теплопроводность материала, но и обеспечили костюм водонепроницаемой молнией на магнитной застёжке, блокирующие попадание воды манжеты, и специально разработанный дизайн для идеальной посадки, и даже экологичное окрашивание «Dope dye», предотвращающее выцветание [24].

Делая вывод, можно сказать, что компания «O'Neill» на протяжении многих лет внесла большой вклад в мир гидрокостюмов.

Каждый год учёные, технологи и инженеры работают над новыми концепциями, усовершенствуя предыдущие модели гидрокостюмов. Благодаря трудам, экспериментам и разработкам многих учёных, рождаются новые, более качественные, отвечающие необходимым требованиям костюмы. При этом дизайнеры предлагают для них новые варианты дизайна костюма, чтоб качество соответствовало стилю.

Также со стороны ученых Ташпулатова С.Ш. и Зуфаровой З.У. был разработан функциональный дизайн для глубоководных гидрокостюмов, предназначенных для спасательных и технических работ [30]. Первый образец гидрокостюма изготовлен из разработанного эластичного материала типа неопрен новой структуры. Этот материал отвечает всем необходимым стандартным требованиям согласно ISO 15027-1:2012 [29], имеет высокие эксплуатационные свойства как в тёплой, так и холодной воде, устойчив к механическим воздействиям, обладает хорошей теплоизоляцией за счет упорядоченной структурой расположения пор [31].

Гидрокостюм с длинными рукавами и брюками разработан с помощью модульного проектирования, комбинированием черного и серого материалов, с воротником стойка, а также дополнительным декоративным и функциональным оформлением в виде прорезиненных сегментных участков в области колен (рис.5).

Спроектированный гидрокостюм из неопрена, разработанный на основе модульного подхода, гарантирует эргономичную посадку, плотное облегание и высокую функциональность. Оригинальный дизайн, включающий усиленные участки, декоративный геометрический орнамент и высококачественную фурнитуру, обеспечивая эффективную теплоизоляцию, износостойкость и удобство использования. Конструкция гармонично объединяет архитектуру формы, эстетическую привлекательность и практическую ценность, подчёркивая значимость дальнейших разработок в сфере функциональной экипировки [32].

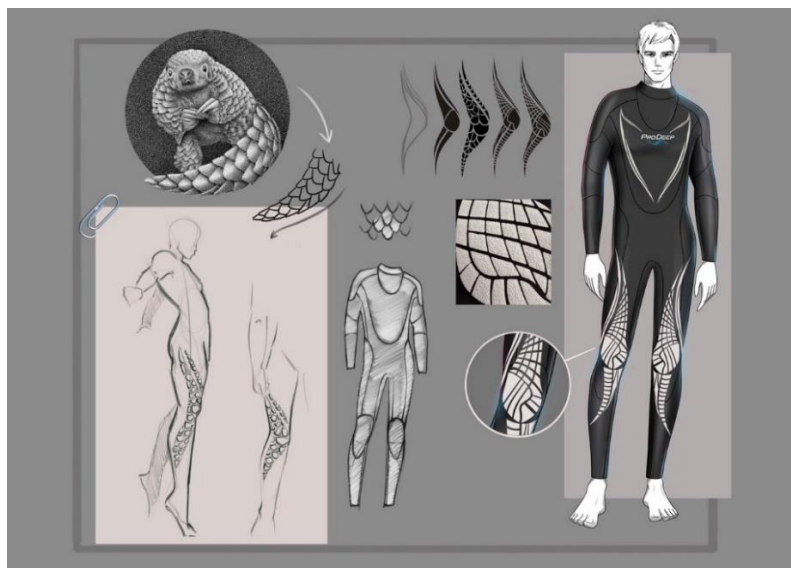


Рисунок 5. Запатентованная модель гидрокостюма с применением функционального дизайна

Заклучение

Классификация водных видов спорта подчеркивает их многообразие, от олимпийских дисциплин до экстремальных активностей, в то время как гидрокостюмы служат универсальным инструментом адаптации к водной среде. Дальнейшие исследования будут фокусироваться на устойчивых материалах, таких как био-неопрен, для снижения экологического воздействия, также максимально адаптированы к условиям эксплуатации с учетом эргономики в динамике. Правильное применение экипировки не только повышает безопасность, но и обеспечивает высокие результаты в спортивных соревнованиях и способствует популяризации водных видов спорта.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дайвинг спорт [Электронный ресурс]. – URL: <https://divingspot.ru/australia/> (дата обращения: 10.05.2024).
2. W.J. Morton, Thermal physiology of open water wetsuited swimming: A cohort study / W.J. Morton, J. Melau, R.A. Olsen, S. Sovik // Taylor & Francis Group. – 2025. – DOI: 10.1080/23328940. 2025.2479893.
3. A.K. Martinez, Estudo de sustentabilidade de wetsuits para a prática do surf = Sustainability study of wetsuits for surfing / A.K. Martinez, J.J. Jacques // Projética. – 2024. – Vol. 15, № 2. – DOI: 10.5433/2236-2207.2024.v15.n2.49801. – URL: <https://www.researchgate.net/publication/384787216> (дата обращения: 30.09.2025).
4. Теория и методика избранного вида спорта: водные виды спорта: учебник для вузов / под ред. Н.Ж. Булгаковой. – 2-е изд. – Москва: Юрайт, 2026. – 319 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-19403-6.
5. M. Garcin, Influence of Aerobic Fitness Level on Measured and Estimated Perceived Exertion During Exhausting Runs / M. Garcin, L. Hamard, V.L. Billat //

International Journal of Sports Medicine. – 2004. – Vol. 25, № 4. – P. 270–277. – DOI: 10.1055/s-2004-819939.

6. Г.И. Попов, Биомеханика двигательной деятельности: учеб. для студ. учреждений высш. проф. образования / Г.И. Попов, А.В. Самсонова. – Москва: Академия, 2011. – 320 с.

7. K. Papadimitriou, Training intensity distribution for sprinter swimmers: suggestions for swimming coaches and scientists / K. Papadimitriou, J.J. Ruiz-Navarro, N. Margaritelis // European Journal of Applied Physiology. – 2025. – DOI: 10.1007/s00421-025-06064-x.

8. Z. Zufarova, Dependence of the Topology of Damage to Eco-Friendly Wetsuits Under Different Scenarios of Their Use for Digital Design / Z. Zufarova, S.Sh. Tashpulatov, K. Fuzailova, M. Yakushov, I. Cherunova, K. Kholoqov // Problems in the Textile and Light Industry in the Context of Integration of Science and Industry and Ways to Solve Them (PTLICISIWS-2022): AIP Conference Proceedings, Namangan, Uzbekistan, 5–6 May 2022. – Vol. 2789. – P. 0401104-1–0401104-6.

9. ГОСТ 32993-2024. Одежда спортивная. Общие технические условия. – URL: <https://files.stroyinf.ru/Data/865/86530.pdf>

10. ГОСТ 31399-2009. Классификация типовых фигур мужчин по ростам, размерам и полнотным группам для проектирования одежды. – Москва: Стандартинформ, 2012. – 22 с. – URL: <https://megaporm.ru/Data2/1/4293808/4293808592.pdf>

11. ГОСТ 31400-2009. Классификация типовых фигур мужчин особо больших размеров. – Москва: Стандартинформ, 2011. – 18 с. – URL: <https://megaporm.ru/Data2/1/4293808/4293808674.pdf>

12. ГОСТ 31396-2009. Классификация типовых фигур женщин по ростам, размерам и полнотным группам для проектирования одежды. – Москва: Стандартинформ, 2011. – 20 с. – URL: <https://megaporm.ru/Data/505/50536.pdf>.

13. ГОСТ 31397-2009. Классификация типовых фигур женщин особо больших размеров. – Москва:

Стандартинформ, 2011. – 24 с. – URL: <https://meganorm.ru/Data/503/50311.pdf>.

14. ГОСТ Р 71302-2024. Защитная одежда водолазов. Гидрокомбинезоны водолазные. Общие технические требования. – Москва: Российский институт стандартизации, 2024. – 8 с. – URL: <https://meganorm.ru/Index/82/82411.htm>.

15. The complete list of water sports [Electronic resource] // SurferToday. – URL: <https://www.surfer-today.com/surfing/the-complete-list-of-water-sports>.

16. The different types of wetsuits [Electronic resource] // SurferToday. – URL: <https://www.surfer-today.com/surfing/the-different-types-of-wetsuits>.

17. Список водных видов спорта [Электронный ресурс] // SportWiki. <https://ru.sport-wiki.org/vodnye-vidy-sporta/>

18. Е.Н. Сирота, Развитие технологий проектирования гидрокостюмов // Инженерный вестник Дона. – 2016. – № 3. – С. 1–9.

19. У. Синьчжоу, Совершенствование технологии проектирования женских гидрокостюмов для подводного плавания : дис. ... канд. техн. наук : 05.19.04 / У. Синьчжоу – Иваново, 2022. – 184 с.

20. У. Синьчжоу, Алгоритм проектирования костюма для подводного плавания / У. Синьчжоу, В. Е. Кузмичёв // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. – 2019. – № 3 (381). – С. 121–127.

21. Как выбрать гидрокостюм [Электронный ресурс] // Boardriders. – URL: <https://www.brd.ru/blog/serf/kak-vibrat-gidrokostum/>. (дата обращения: 30.09.2025).

22. А. Суторшина, Инновации в гидрокостюмах (обзор технологий O'Neill Wetsuits 2020) [Электронный ресурс]. – URL: <https://sportaqua.ru/blog/innovacii-v-gidrokostyumah-obzor-tehnologii-oneill-wetsuits-2020>. (дата обращения: 30.09.2025).

23. Гидрокостюм мужской SOORUZ Guru Pro CZ 3/2 мм с передней молнией, синий [Электронный ресурс] // Supshop. – URL: <https://sup-shop.ru/catalog/sup-odezhda/gidrokostyumy/neoprenovye-gidrokostyumy/gidrokostyum-muzhskoy-sooruz-guru-pro-cz-3-2-mm-s-peredney-molniey-blue/>. (дата обращения: 30.09.2025).

24. Обзор гидрокостюмов Ride Engine [Электронный ресурс] // Kite.ru. – URL: <https://www.kite.ru/information-channel/reviews/obzor-gidrokostyumov-ride-engine/>. (дата обращения: 30.09.2025).

25. SOORUZ Surfwear Company [Электронный ресурс] // Nauticexpo. – URL: <https://www.nauticexpo.ru/prod/sooruz-surfwear-company/product-195761-588342.html>. (дата обращения: 30.09.2025).

26. Eco-friendly surfing wetsuits [Electronic resource] // Wildsuits. – URL: <https://wildsuits.eu/en/product-category/eco-friendly-surfing-wetsuits/>. (дата обращения: 30.09.2025).

27. Гидрокостюмы Drylock и Drylock X от Xcel для самых холодных волн [Электронный ресурс] // Gosurf. – URL: <https://shop.gosurf.ru/blogs/blog/gidrokostyumy-drylock-i-drylock-x-ot-xcel-dlya-samyh-holodnyh-voln>. (дата обращения: 30.09.2025).

28. Xcel Wetsuit Technology [Electronic resource] // Xcel Wetsuits. – URL: <https://xcelwetsuits.co.uk/xcel-wetsuit-technology/>.

29. ISO 15027-1:2012. Protective clothing for use in water. Part 1: Constant wear suits, requirements including safety. – URL: <https://www.iso.org/standard/52164.html>.

30. Патент на промышленный образец SAP 02452 «Гидрокостюм» [Электронный ресурс]. – URL: https://www.researchgate.net/publication/375640771_Patent_na_promyslennyj_obrazec_SAP_02452_Gidro_kostum. (дата обращения: 30.09.2025).

31. Способ получения пористого эластомерного материала [Электронный ресурс]. – URL: https://www.researchgate.net/publication/384441118_Sposob_polucenia_poristogo_elastomernogo_materiala. (дата обращения: 30.09.2025).

32. Материал [Электронный ресурс] // eLIBRARY.RU. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=80326437>. (дата обращения: 30.09.2025).

REFERENCES

1. Dayving sport [Diving Sport] [Electronic resource]. – URL: <https://divingspot.ru/australia/> (accessed: 10.05.2024). (In Russian).

2. W.J. Morton, Thermal physiology of open water wetsuited swimming: A cohort study / W.J. Morton, J. Melau, R.A. Olsen, S. Sovik // Taylor & Francis Group. – 2025. – DOI: 10.1080/23328940.2025.2479893.

3. A.K. Martinez, Estudo de sustentabilidade de wetsuits para a prática do surf = Sustainability study for surfing / A.K. Martinez, J.J. Jacques // Projética. – 2024. – Vol. 15, No. 2. – DOI: 10.5433/2236-2207.2024.v15.n2.49801. – URL: <https://www.researchgate.net/publication/384787216> (accessed: 30.09.2025).

4. N.Zh. Bulgakova, (ed.). Teoriya i metodika izbrannogo vida sporta: vodnye vidy sporta [Theory and Methodology of the Selected Sport: Water Sports]: uchebnik dlya vuzov. – 2nd ed. – Moscow: Yurayt, 2026. – 319 p. – (Vysshee obrazovanie). – ISBN 978-5-534-19403-6. (In Russian).

5. M. Garcin, Influence of Aerobic Fitness Level on Measured and Estimated Perceived Exertion During Exhausting Runs / M. Garcin, L. Hamard, V.L. Billat // International Journal of Sports Medicine. – 2004. – Vol. 25, No. 4. – P. 270–277. – DOI: 10.1055/s-2004-819939.

6. G.I. Popov, Biomekhanika dvigatel'noy deyatelnosti [Biomechanics of Motor Activity]: ucheb. dlya stud. uchrezhdeniy vyssh. prof. obrazovaniya / G.I. Popov, A.V. Samsonova. – Moscow: Akademiya, 2011. – 320 p. (In Russian).

7. K. Papadimitriou, Training intensity distribution for sprinter swimmers: suggestions for swimming coaches and scientists / K. Papadimitriou, J.J. Ruiz-Navarro, N. Margaritelis // European Journal of Applied Physiology. – 2025. – DOI: 10.1007/s00421-025-06064-x.

8. Z. Zufarova, Dependence of the Topology of Damage to Eco-Friendly Wetsuits Under Different Scenarios of Their Use for Digital Design / Z. Zufarova, S.Sh. Tashpulatov, K. Fuzailova, M. Yakushov, I. Cherunova, K.Kholoqov // Problems in the Textile and Light Industry in the Context of Integration of Science and Industry and Ways

to Solve Them (PTLICISIWS-2022) : AIP Conference Proceedings, Namangan, Uzbekistan, 5–6 May 2022. – Vol. 2789. – P. 0401104-1–0401104-6.

9. GOST 32993-2024. Odezhda sportivnaya. Obshchie tekhnicheskie usloviya [Sportswear. General Technical Conditions] [Electronic resource]. – URL: <https://files.stroyinf.ru/Data/865/86530.pdf>. (In Russian).

10. GOST 31399-2009. Klassifikatsiya tipovykh figur muzhchin po rostam, razmeram i polnotnym gruppam dlya proektirovaniya odezhdy [Classification of Typical Male Figures by Height, Size, and Body Shape Groups for Clothing Design]. – Moscow: Standartinform, 2012. – 22 p. – URL: <https://mega-norm.ru/Data2/1/4293808/4293808592.pdf>. (In Russian).

11. GOST 31400-2009. Klassifikatsiya tipovykh figur muzhchin osobo bol'shikh razmerov [Classification of Typical Figures of Men of Extra-Large Sizes]. – Moscow: Standartinform, 2011. – 18 p. – URL: <https://meganorm.ru/Data2/1/4293808/4293808674.pdf>. (In Russian).

12. GOST 31396-2009. Klassifikatsiya tipovykh figur zhenshchin po rostam, razmeram i polnotnym gruppam dlya proektirovaniya odezhdy [Classification of Typical Female Figures by Height, Size, and Body Shape Groups for Clothing Design]. – Moscow: Standartinform, 2011. – 20 p. – URL: <https://mega-norm.ru/Data/505/50536.pdf>. (In Russian).

13. GOST 31397-2009. Klassifikatsiya tipovykh figur zhenshchin osobo bol'shikh razmerov [Classification of Typical Figures of Women of Extra-Large Sizes]. – Moscow: Standartinform, 2011. – 24 p. – URL: <https://meganorm.ru/Data/503/50311.pdf>. (In Russian).

14. GOST R 71302-2024. Zashchitnaya odezhda vodolazov. Gidrokombinezony vodolaznye. Obshchie tekhnicheskie trebovaniya [Protective Clothing for Divers. Diving Suits. General Technical Requirements]. – Moscow: Rossiyskiy institut standartizatsii, 2024. – 8 p. – URL: <https://meganorm.ru/Index/82/82411.htm>. (In Russian).

15. The complete list of water sports [Electronic resource] // SurferToday. – URL: <https://www.surfer-today.com/surfing/the-complete-list-of-water-sports>.

16. The different types of wetsuits [Electronic resource] // SurferToday. – URL: <https://www.surfer-today.com/surfing/the-different-types-of-wetsuits>.

17. Spisok vodnykh vidov sporta [List of Water Sports] [Electronic resource] // SportWiki. – URL: <https://ru.sport-wiki.org/vodnye-vidy-sporta/>. (In Russian).

18. E.N. Sirota, Razvitiye tekhnologiy proektirovaniya gidrokostyumov [Development of Wetsuit Design Technologies] // Inzhenernyy vestnik Dona. – 2016. – No. 3. – P. 1–9. (In Russian).

19. U. Sin'chzhou, Sovershenstvovanie tekhnologii proektirovaniya zhenskikh gidrokostyumov dlya podvodnogo plavaniya [Improvement of the Technology for Designing Women's Wetsuits for Underwater Swimming] : dis. ... kand. tekhn. nauk : 05.19.04 / Sin'chzhou U. – Ivanovo, 2022. – 184 p. (In Russian).

20. U. Sin'chzhou, Algoritm proektirovaniya kostyuma dlya podvodnogo plavaniya [Algorithm for Designing a Suit for Underwater Swimming] / U. Sin'chzhou, V.E.Kuzmichev // Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy.

Tekhnologiya tekstil'noy pro-myshlennosti. – 2019. – No. 3 (381). – P. 121–127. (In Russian).

21. Kak vybrat' gidrokostyum [How to Choose a Wetsuit] [Electronic resource] // Boardriders. – URL: <https://www.brd.ru/blog/serf/kak-vibrat-gidrokostum/>. (accessed: 30.09.2025). (In Russian).

22. A. Sutorshina, Innovatsii v gidrokostyumakh (obzor tekhnologiy O'Neill Wetsuits 2020) [Innovations in Wetsuits (Review of O'Neill Wetsuits Technologies 2020)] [Electronic resource]. – URL: <https://spor-taqua.ru/blog/innovacii-v-gidrokostyumakh-obzor-tehnologiy-oneill-wetsuits-2020>. (accessed: 30.09.2025). (In Russian).

23. Gidrokostyum muzhskoy SOORUZ Guru Pro CZ 3/2 mm s peredney molnief, siniy [Men's SOORUZ Guru Pro CZ 3/2 mm Wetsuit with Front Zipper, Blue] [Electronic resource] // Supshop. – URL: <https://supshop.ru/catalog/sup-odezhda/gidrokostyu-my/neoprenovye-gidrokostyumi/gidrokostyum-muzh-skoy-sooruz-guru-pro-cz-3-2-mm-s-peredney-molnief-blue/>. (accessed: 30.09.2025). (In Russian).

24. Obzor gidrokostyumov Ride Engine [Review of Ride Engine Wetsuits] [Electronic resource] // Kite.ru. – URL: <https://www.kite.ru/information-cha-nnel/reviews/obzor-gidrokostyumov-ride-engine/>. (accessed: 30.09.2025). (In Russian).

25. SOORUZ Surfwear Company [Electronic resource] // Nauticexpo. – URL: <https://www.nauticexpo.ru/prod/sooruz-surfwear-company/product-195761-588342.html>. (accessed: 30.09.2025).

26. Eco-friendly surfing wetsuits [Electronic resource] // Wildsuits. – URL: <https://wildsuits.eu/en/product-category/eco-friendly-surfing-wetsuits/>. (accessed: 30.09.2025).

27. Gidrokostyumi Drylock i Drylock X ot Xcel dlya samykh kholodnykh voln [Drylock and Drylock X Wetsuits by Xcel for the Coldest Waves] [Electronic resource] // Gosurf. – URL: <https://shop.gosurf.ru/blogs/blog/gidrokostyumi-drylock-i-drylock-x-ot-xcel-dlya-samyh-holodnyh-voln>. (accessed: 30.09.2025). (In Russian).

28. Xcel Wetsuit Technology [Electronic resource] // Xcel Wetsuits. – URL: <https://xcelwetsuits.co.uk/xcel-wetsuit-technology/>.

29. ISO 15027-1:2012. Protective clothing for use in water. Part 1: Constant wear suits, requirements including safety. – URL: <https://www.iso.org/standard/52164.html>.

30. Patent na promyshlennyy obrazets SAP 02452 «Gidrokostyum» [Industrial Design Patent SAP 02452 “Wetsuit”] [Electronic resource]. – URL: https://www.researchgate.net/publication/375640771_Patent_na_promyshlennyy_obrazec_SAP_02452_Gidrokostum. (accessed: 30.09.2025). (In Russian).

31. Sposob polucheniya poristogo elasto-mernogo materiala [Method for Producing a Porous Elastomeric Material] [Electronic resource]. – URL: https://www.researchgate.net/publication/384441118_Sposob_polucheniya_poristogo_elastomernogo_materiala. (accessed: 30.09.2025). (In Russian).

32. Material [Material] [Electronic resource] // eLIBRARY.RU. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=80326437>. (accessed: 30.09.2025). (In Russian).