

Научно-исследовательский центр «Иннова»



СОВРЕМЕННЫЕ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ: ТЕОРИЯ, МЕТОДОЛОГИЯ, ПРАКТИКА

Сборник научных трудов по материалам
XXII Международной научно-практической конференции,
16 сентября 2026 года, г.-к. Анапа

Анапа
2026

УДК 00(082) + 001.18 + 001.89
ББК 94.3 + 72.4: 72.5
С56

Научный редактор:
Скорикова Екатерина Николаевна

Редакционная коллегия:

Бондаренко С. В., к.э.н., профессор (Россия, г. Краснодар), **Дегтярев Г. В.**, д.т.н., профессор (Россия, г. Краснодар), **Хилько Н. А.**, д.э.н., доцент (Россия, г. Анапа), **Ожерельева Н. Р.**, к.э.н., доцент (Россия, г. Анапа), **Жиянова Н. Э.**, к.э.н., профессор (Узбекистан, г. Ташкент), **Климов С. В.** к.п.н., доцент (Россия, г. Пермь), **Михайлов В. И.** к.ю.н., доцент (Россия, г. Москва).

С56 СОВРЕМЕННЫЕ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ: ТЕОРИЯ, МЕТОДОЛОГИЯ, ПРАКТИКА. Сборник научных трудов по материалам XXII Международной научно-практической конференции (г.-к. Анапа, 16 сентября 2026 г.). – Анапа: НИЦ ЭСП в ЮФО, 2026. – 35 с.

В настоящем издании представлены материалы XXII Международной научно-практической конференции «Современные научные исследования: теория, методология, практика», состоявшейся 16 сентября 2026 года в г.-к. Анапа. Материалы конференции посвящены актуальным проблемам науки, общества и образования. Рассматриваются теоретические и методологические вопросы в социальных, гуманитарных и естественных науках.

Издание предназначено для научных работников, преподавателей, аспирантов, всех, кто интересуется достижениями современной науки.

За содержание и достоверность статей, а также за соблюдение законов об интеллектуальной собственности ответственность несут авторы. При использовании и заимствовании материалов ссылка на издание обязательна.

Информация об опубликованных статьях размещена на платформе научной электронной библиотеки (eLIBRARY.ru). Договор № 2341-12/2017К от 27.12.2017 г.

Электронная версия сборника находится в свободном доступе на сайте:
www.innova-science.ru.

УДК 00(082) + 001.18 + 001.89
ББК 94.3 + 72.4: 72.5

ISBN 978-5-97873-106-4

© Коллектив авторов, 2026.
© ООО «НИЦ ЭСП» в ЮФО
(подразделение НИЦ «Иннова»), 2026.

СОДЕРЖАНИЕ

ИСТОРИЧЕСКИЕ НАУКИ

ОБ ОДНОМ УТРАЧЕННОМ ПАМЯТНИКЕ МУСУЛЬМАНСКОГО МЕМОРИАЛЬНО-КУЛЬТОВОГО ЗОДЧЕСТВА В АДЫГЕЕ

Бузаров Азамат Кимович 4

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

АКТУАЛЬНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БОЕСТОЙКИХ ШИН ДЛЯ БРОНИРОВАННОЙ ВОЕННОЙ АВТОМОБИЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

Гладков Роман Викторович

Волнянский Евгений Михайлович

Кутовой Степан Юрьевич

Шуваев Родион Романович 12

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОБНАРУЖЕНИЯ И СЕГМЕНТАЦИИ ЦВЕТКОВ И ПЛОДОВ НА ИЗОБРАЖЕНИЯХ РАСТЕНИЙ

Емельянов Кирилл Сергеевич 18

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

Петрук Екатерина Васильевна

Духанова Евгения Сергеевна 24

РАЗВИТИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ ШКОЛЬНИКОВ ЧЕРЕЗ ПРОГРАММУ СОРЕВНОВАНИЙ POWERTECH

Минова Надежда Петровна 29

ИСТОРИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 929.55(470.621)

ОБ ОДНОМ УТРАЧЕННОМ ПАМЯТНИКЕ МУСУЛЬМАНСКОГО МЕМОРИАЛЬНО-КУЛЬТОВОГО ЗОДЧЕСТВА В АДЫГЕЕ

Бузаров Азамат Кимович

старший научный сотрудник

Адыгейский республиканский институт

гуманитарных исследований им. Т. М. Керашева,

Россия, г. Майкоп

***Аннотация.** Предложенная статья, в связи со слабой разработанностью темы, носит характер предварительного сообщения. Автор касается некоторых обстоятельств появления в начале прошлого века достаточно необычного для западных адыгов архитектурного объекта – мавзолея майкопского кадия Хасана-хаджи Шовгенова и его судьбы. В настоящее время этот памятник позднего мусульманского мемориально-культового зодчества считается утраченным. Отрывочные сведения о нём возможно извлечь из фондовых материалов Национального музея РА и отдельных источников нарративного происхождения.*

***Ключевые слова:** мемориально-культовое зодчество, каменные гробницы, мавзолеев, исламская архитектура, «кѣурбѣ», кадий Шовгенов*

***Abstract.** The proposed text, due to the underdeveloped nature of the topic, is of a preliminary nature. The author touches upon certain circumstances surrounding the emergence in the early 20th century of an architectural structure that was quite unusual for the conditions in Adygea – the mausoleum of the Maykop qadi Hasan-haji Shovgenov and its fate. Currently, this monument of late Muslim memorial and religious architecture is considered lost.*

***Keywords:** memorial and religious architecture, stone tombs, mausoleum,*

Islamic architecture, «kürbe», kadi Shovgenov

Согласно распространённому в отечественном кавказоведении тезису, коренным народностям Западного Кавказа в так называемую османскую эпоху незнакома была традиция возведения наземных каменных гробниц. Этой точке зрения придерживался, в частности, известный советский исследователь Л. И. Лавров, считавший, что, в отличие от кабардинцев, *«закубанские адыги никогда не строили подобных сооружений»* [1, с. 122]. На наш взгляд, данное утверждение выглядит всё же несколько категоричным и спорным, принимая во внимание ряд имеющихся в распоряжении этнографической науки соответствующих источников информации. К примеру, первый адыгский этнограф С. Хан-Гирей не только не сомневался в их существовании, но и описал в своих трудах. Не верить в достоверность приводимых им сведений у нас нет никаких оснований. В начале XIX в., утверждал «черкесский Карамзин» в «Записках о Черкесии», его родители (отец и мать) были погребены в наземной усыпальнице из белого камня *«к западу от устья реки Псекунс, у впадения её в Кубань»* [2, с. 65-67].

Русский военный автор В. А. Потто свидетельствовал, что в это же приблизительно время на речке Ульке (в пределах нынешнего Шовгеновского р-на РА) была сооружена каменная гробница над могилой погибшего в междоусобице местного черкесского князя Бязруко Болотокова. Историограф приводит некоторые подробности адыгских погребально-мемориальных обрядов той эпохи, которые сопровождали происходившее при этом действо [3, с. 36-37].

В «Черкесских преданиях» того же Хан-Гирея встречаем неоднократные указания на бытование традиции возведения гробниц и соответствующей погребальной обрядности на крайнем западе страны адыгов в более отдаленную эпоху [2, с. 414-416]. *«По соседству своему с татарами, – резонно замечает Хан-Гирей, – они (адыги-жанеевцы – А. Б.) первые из низовых племен черкесских приняли магометанское исповедание»* [2, с. 322]. К описываемому времени, т. е. к первой половине XVII в., жанеевцы уже имели собственное высшее

мусульманское духовенство; среди действующих лиц повести – влиятельные старший эфенди княжества и имамы, чьи образы выписаны достаточно рельефно. Надо полагать, что длительное и усиленное религиозно-культурное воздействие Крымского ханства на пограничные адыгские общества, в особенности на их высшие слои, приводило в действительности, вместе с принятием исламской доктрины, к непосредственным заимствованиям в столь важной и органичной сфере практического ислама, как мемориально-погребальная. Таким образом, практика сооружения мавзолеев-усыпальниц, имевшая давние и глубокие корни в мусульманском Крыму, не была чужда, как представляется, и ближайшим кавказским соседям крымцев – хегайкам (шегакам), жанеевцам, другим западночеркесским обществам Тамани и нижней Кубани. Присутствие их (гробниц) в этой связи и применительно к указанному историческому периоду на страницах художественно-этнографического сочинения Хан-Гирея, воспринимается вполне оправданным и обоснованным с точки зрения историзма, отражая культурно-бытовые и конкретно-исторические реалии эпохи. С присоединением данной территории к Российской империи в конце XVIII в., сопровождавшимся интенсивным хозяйственно-бытовым освоением её казачеством и русскими переселенцами, архитектурное и прочее материальное наследие ислама здесь полностью исчезает. В скором времени этот территориальный сегмент Кубани и Западного Кавказа совершенно изменит свой культурно-цивилизационный облик, (свидетелем чего, кстати, в середине 1790-х гг. станет академик Паллас, подробно описавший происходившие в регионе процессы, в т. ч. активный демонтаж, оставленных прежним населением мемориально-культовых сооружений).

Имеются сведения, позволяющие говорить о близком знакомстве с культурой каменных надгробных построек в османское время еще одной горской народности Западного Кавказа, глубоко интегрированной в черкесскую этнокультурную общность периода Кавказской войны, – убыхов. Они принадлежат русскому автору В. И. Чернявскому, находившемуся на Черноморском побережье Кавказа в самом конце 1870-х гг. – с целью сбора

местного антропологического материала (на территории «аулиц» и некрополей, оставленных выселенными нутухайцами, шапсугами, убыхами). *«Я собрал сведения об здешних аулицах убыхского племени, – читаем в отчете антрополога, – знаю могилу владетельного их князя под большой Белолисткой: каменная гробница, <...> от Сочи 12 верст»* [4, с. 251].

Этнографическая наука располагает и другими источниками, позволяющими утверждать, что и среди автохтонных народностей Западного Кавказа в прошлом имела некоторое распространение практика возведения наземных каменных сооружений, связанных с исламской погребальной традицией. Более того, у кубанских адыгов она получила неожиданное, на первый взгляд, продолжение в позднейшее время, чему есть убедительное визуальное свидетельство – фотоматериалы, происходящие из фондов Национального музея РА. На музейных фотоснимках, известных ограниченному числу специалистов, запечатлены памятники культового зодчества, построенные на рубеже XIX–XX вв. в черкесских селениях современного Шовгеновского района Адыгеи – Джерокае и Хатажукае. Первый из них – гробница хаджи Шевоцукова из жженого кирпича второй половины XIX – сохранился частично до наших дней; расположен на территории местного кладбища.

Что касается каменной (кирпичной) гробницы, выстроенной в начале прошлого столетия в ауле Хатажукаевском, то её уже не существует. Она была разобрана в советскую эпоху. В своё время это погребально-мемориальное сооружение было призвано упокоить и, одновременно, увековечить имя и деяния другого уважаемого духовного лица, известность которого в свое время простиралась далеко за пределы «Майкопского отдела», где он бессменно, более трех десятилетий выполнял обязанности кадия Горского суда – Хасана-хаджи Шовгенова (1835–1908). В аннотации к хранящемуся в музее фотоснимку памятника, датированному 1950-ми годами, он ошибочно атрибутирован как *«мавзолей помещика Шовгенова»*. (Имелся в виду, очевидно, его сын Тембот Шовгенов, по имеющимся сведениям, эмигрировавший со своей семьёй в Европу в 1920-е гг.). С уверенностью датировать время возведения мавзолея 1908 годом

позволяет официальный некролог, опубликованный в местных областных ведомостях сразу же после ухода из жизни этого крупного общественного и религиозного деятеля западных адыгов и Кубани [5, с. 1].

Газетная заметка сообщала небезыңтересные подробности о личности кадия и обстоятельствах его погребения, которое *«произошло при весьма торжественной обстановке»*. Помимо прочего, утверждалось, что *«покойный <...> был известен горскому населению как талантливый ученик популярного магометанского проповедника имама Хаджи-Ибрагима Устокова»*. За свою долгую жизнь Хасан Хамирзович Шовгенов шесть раз посетит Мекку и Медину. *«Прекрасные познания Корана, шариата и других религиозных правил, и обрядов, его природный ум, стойкий характер и правдивые и обдуманые речи сделали имя Шовгенова <...> весьма почётным»*. Как духовный наставник и кадий словесного суда, он пользовался непревекаемым авторитетом среди всех слоёв черкесского общества.



Рис. 1



Рис. 2

Рисунок 1. Мавзолей-усыпальница кадия Шовгенова. Хатажукай. 1950-е гг.

Рисунок 2. Мечеть и мавзолей в селении Хатажукай, Адыгея. Нач. XX в.
(Фотоматериалы 1920-х-50-х гг., хранящиеся в фондах НМРА, г. Майкоп).

На похоронах, состоявшихся в конце декабря 1908 года, *«присутствовали представители от всех аулов Майкопского и Екатеринодарского отделов в числе до 2000 чел., <...> причём в числе представителей было около 200 чел. эфендиев»* [5, с. 1].

Хатажукайский мавзолей представлял собой октагональное (восьмиугольное) в плане каменное сооружение, покрытое полусферическим куполом, облицованным листовым металлом и увенчанное полумесяцем. С фасадной стороны постройки имелась входная дверь, художественно оформленная в виде стрельчатой арки, а по ее периметру – декоративные арочные и прямоугольные ниши, имитирующие оконные проёмы. Добротная кирпичная кладка здания снаружи была покрыта равномерным слоем белой штукатурки с гладкой и ровной поверхностью, отчего оно казалось мраморным. По своему архитектурному облику и особенностям художественно-эстетического оформления усыпальница кадия Хасана-хаджи не имела, пожалуй, близких аналогий ни на черкесской территории, ни в пределах всего Западного Кавказа. Появление у кубанских адыгов подобных мемориально-культовых памятников именно в этот период не было случайным. Оно, думается, отражало едва обозначившуюся общую тенденцию, заключавшуюся в определенной реанимации некогда утраченной, почти забытой традиции культового каменного зодчества в регионе. На очень непродолжительный, как окажется, временной отрезок, ограниченный политическим переворотом 1917 года и событиями революционной эпохи.

Кратковременное возрождение на Западном Кавказе исламской культовой архитектуры небезосновательно связывается с именем и религиозно-благотворительной деятельностью черкесского предпринимателя и мецената хаджи *Трэхьо Лю*. Не без его участия, как уверяют некоторые устные источники, были возведены в Хатажукае мавзолей и кирпичная мечеть, составлявшие своего рода единый архитектурно-культовый комплекс. Обращает внимание конструктивно-стилистическое тождество куполов хатажукайских культовых построек и Кошехабльской соборной мечети, возводившихся *Трэхьо Лю* в

селениях Майкопского отдела в начале минувшего столетия почти одновременно.

В заключение, приведем давнее свидетельство о Джерокайской и Хатажукайской усыпальницах, принадлежавшее уроженцу района и знатоку его истории, педагогу А. И. Почешхову (1917 г. р.), высказанное в разговоре с автором данной публикации в октябре 1995 года. На вопрос, какими терминами в прошлом пользовались местные жители для обозначения этих уникальных для региона архитектурных памятников на родном языке, Аюб Исмаилович ответит: *«Обычно оба называли старинным адыгским словом «къэунэ», т. е. «могильный дом» или «гробница».* И продолжит далее: *«Но, в отношении Хатажукайского памятника, вызывавшего у многих религиозных людей ассоциации с мусульманской традиционной архитектурой, иногда использовалось слово «къурбэ», заимствованное, как я думаю, с Востока...».*

По всей видимости, в язык западных адыгов оно попало с некоторым искажением из турецкого, в котором слово «*тюрге*» (*turbe*)), являясь в свою очередь арабским заимствованием, означает «мавзолей» или «гробницу». В «османское время» определённое количество подобных каменных надгробных сооружений, безусловно, находилось в турецких поселениях на черноморском побережье, в пределах черкесской территории. Достаточно упомянуть, в качестве примера, выстроенную в Анапе во второй половине 1780-х гг. гробницу Фераха Али-паши, известного своей реформаторской деятельностью в Западной Черкесии и женатого на местной черкешенке [6].

Учитывая давние и тесные связи западных адыгов с Крымом, мы не можем полностью исключить и посредство крымскотатарского языка, в котором наземные погребальные памятники из камня или кирпича, также называют близким по происхождению и звучанию словом «*дюрбе*» (мавзолей, усыпальница).

Возвращаясь же к судьбе раритетной гробницы, на сегодня известно, что мусульманский комплекс в Хатажукае, включавший мавзолей и соборную мечеть, просуществует до начала 60-х гг. прошлого века, и будет демонтирован

в обстановке очередной волны воинствующего атеизма и борьбы с религиозным наследием в автономной области.

Список литературы

1. Лавров Л. И. Эпиграфические памятники Северного Кавказа на арабском, персидском и турецком языках. Ч. 2. Надписи XVIII–XX вв. - М.: Наука, - 1968. - 242 с.
2. Султан Хан-Гирей. Избранные труды и документы / Сост. М. Н. Губжоков. - Майкоп: Полиграф-ЮГ, - 2009. - 672 с.
3. Потто В. А. Памятники времен утверждения русского владычества на Кавказе. Вып. 2. - Тифлис, - 1909. - С. 36-37.
4. Чернявский В. И. Антропологическая выставка 1879 года. Т. 2. - М., - 1878-1879. - С. 251.
5. Некролог / Кубанские областные ведомости. - Екатеринодар, - 1908. - № 270.
6. Демидов А.В. Турецкие учёные тоже пишут об Анапе. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://anapatoday.com/blogs/by-post-id/1972> (дата обращения: 25. 06. 20).
7. https://alley-science.ru/opublikovat_statyu_v_zhurnale/# В научно-исследовательском электронном журнале «Аллея Науки»

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 355

АКТУАЛЬНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БОЕСТОЙКИХ ШИН ДЛЯ БРОНИРОВАННОЙ ВОЕННОЙ АВТОМОБИЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

Гладков Роман Викторович

К.Т.Н., доцент

Волнянский Евгений Михайлович

Кутовой Степан Юрьевич

Шуваев Родион Романович

студенты

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет
имени И. Т. Трубилина», город Краснодар

***Аннотация.** Статья посвящена применению боестойких шин на бронированной военной технике. В ней рассмотрены технологии обеспечения боестойкости (Run-Flat, вставки-распорки, самозатягивающиеся покрытия, безвоздушные конструкции), их плюсы и минусы, а также перспективы развития направления в России и за рубежом. Сделан вывод о критической важности таких шин для живучести и подвижности бронетехники в современных конфликтах.*

The article focuses on the use of puncture-resistant tires for armored military vehicles. It examines technologies for ensuring tire durability (Run-Flat, spacer inserts, self-sealing coatings, airless designs), their advantages and disadvantages, as well as the development prospects for this area in Russia and abroad. The conclusion emphasizes the critical importance of such tires for the survivability and mobility of wheeled armored vehicles in modern armed conflicts.

***Ключевые слова:** боестойкие шины, run-flat, бронированная автомобильная техника, живучесть, проходимость, боестойкое колесо, распорное кольцо, пулестойкость*

Keywords: *puncture-resistant tires, run-flat, armored vehicles, survivability, cross-country capability, combat-resistant wheel, spacer ring, bullet resistance*

Колёсная бронированная техника - бронеавтомобили, бронетранспортёры, боевые машины пехоты на колёсном шасси — занимает всё более значимое место в структуре вооружённых сил современных государств. По сравнению с гусеничными машинами колёсные платформы обладают рядом преимуществ: более высокой скоростью передвижения по дорогам, большей автономностью, меньшими затратами на эксплуатацию и обслуживание, лучшей приспособленностью к переброске по дорожной сети. Однако у колёсной техники есть и уязвимое место — шины. Пневматическая шина легко повреждается пулями, осколками, колючей проволокой, а также минами и *improvised explosive devices* (IED). Обездвиженная бронемашина становится лёгкой мишенью и теряет боеспособность, подвергая экипаж смертельной опасности.

Именно поэтому обеспечение продолжения движения после боевого или эксплуатационного повреждения шин является одной из ключевых задач при проектировании и модернизации военной автомобильной техники. Решение этой задачи осуществляется через применение так называемых боестойких шин — специальных покрышек и колёсных систем, позволяющих транспортному средству сохранить подвижность при потере давления в одной или нескольких шинах.

В настоящее время в мировой практике применяется несколько основных технологий обеспечения боестойкости шин военной техники. Их можно классифицировать по принципу действия:

1. Самонесущие шины (Self-Supporting Run-Flat) Этот тип шин имеет усиленные, жёсткие боковины, которые при потере давления не дают шине сложиться и позволяют автомобилю продолжать движение, опираясь на сами боковины. В военной сфере данная технология применялась в СССР и России — это так называемые бронированные покрышки с текстильным кордом и максимально усиленной боковиной. Принцип работы прост: при простреле резины толстая жёсткая боковина не даёт машине «сесть на диски». Однако технология

имеет существенные недостатки - низкая допустимая скорость движения в спущенном состоянии, невозможность нести высокую нагрузку, сильный нагрев из-за трения, что может привести к возгоранию резины. Кроме того, такие покрышки эффективны только при небольших повреждениях — попадание нескольких пуль или наезд на мину выводят их из строя.

2. Вставочные системы (Auxiliary-Supported Run-Flat) Наиболее распространённая в мире технология боестойкости для военной техники — использование внутренних распорных вставок (inserts), устанавливаемых на обод диска внутри шины. При потере давления вставка принимает на себя вес автомобиля и не позволяет шине полностью сплюснуться, обеспечивая контакт колеса с дорогой. Вставки изготавливаются из различных материалов: Твёрдые резиновые кольца - простые и проверенные, но тяжёлые (15-45 кг для лёгкой техники); Сегментированные композитные вставки - сборные конструкции из 2-3 сегментов (30-60 кг), удобнее в монтаже; Металлорезиновые гибриды - стальной каркас с резиновым покрытием (40-80+ кг), для тяжёлых платформ; Сотовые/ячеистые структуры из инженерных полимеров - перспективное направление, снижающее вес вставки. Мировым лидером в производстве боестойких вставок является французская компания Hutchinson, сотрудничающая с Michelin. Её продукция фактически стандартизирована для колёсной бронетехники стран НАТО. Вставки Hutchinson установлены на таких платформах, как HMMWV, MRAP, Stryker, JLTV, NEMTT. Британская компания Tyron выпускает линейку вставок ATR (All Terrain Rubber), в том числе многокомпонентные резиновые вставки, не требующие специального оборудования для монтажа, а также вставки с углеволоконным сердечником, снижающие вес на 40%. Типовые характеристики вставочных систем: обеспечение хода 30–50 км на скорости 30-50 км/ч по ровной местности после потери давления; для тяжёлых платформ - до 100 км при комбинированном скоростном режиме. Стандарт НАТО FINABEL 20.A.5 регламентирует минимальный пробег 50 км, стандарт FINABEL A.20.A - до 100 км.

3. Самозатягивающиеся шины (Self-Sealing Tires) Шины с внутренним герметизирующим слоем, который при проколе затекает в отверстие и

полимеризуется, герметизируя повреждение. Эффективны против мелких проколов (гвозди, шрапнель, пули малого калибра), но не способны противостоять крупным пробоинам, осколочным и минным повреждениям. В военной сфере обычно применяются в комбинации с другими системами.

4. Безвоздушные шины (Airless Tires) Перспективное направление создание шин, не требующих накачивания воздухом и, следовательно, нечувствительных к проколам. Наиболее известные проекты - Tweel от Michelin (2005 г.) и разработки компании Resilient Technologies по заказу Пентагона. Конструкция представляет собой ячеистую структуру из полиуретана, углепластика и металла с заданным модулем упругости. Преимущества - абсолютная нечувствительность к прострелу, снижение веса. Недостатки - сложность расчёта структуры, ограниченная грузоподъёмность, проблемы теплоотвода, высокая стоимость. В настоящее время безвоздушные шины не вышли за стадию опытной эксплуатации на военной технике, но разработки активно продолжаются.

Российский опыт разработки боестойких колёс. Предпосылки В советский период и в 1990-е годы проблема разработки боестойких шин поднималась неоднократно (в частности, в рамках темы «Равнина»), но до серийного производства дело не доходило. В 2008 году разработки по линии Главного автобронетанкового управления были остановлены - ставка была сделана на импорт. В результате броневые автомобили «Тайфун-К» (6×6) производства КАМАЗа оснащались французскими колёсами Hutchinson с импортными шинами. Импортозависимость стала критической проблемой, когда поставки зарубежной продукции оказались невозможны. Минобороны России и заводы-изготовители военной автомобильной техники в 2012 году обратились к отечественным шинным компаниям с предложением разработать боестойкие колёса.

Разработка НТЦ «Кама» Единственной компанией, откликнувшейся на запрос, стал нижекамский научно-технический центр «Кама» (структура ПАО «Татнефть»). НТЦ разработал семейство боестойких колёс, ключевым элементом которых является распорное резинометаллическое кольцо, устанавливаемое внутри шины на диске. При потере давления кольцо не даёт автомобилю «сесть

на диски», обеспечивая продолжение движения. Первая модель - шина «Кама NU402» размерностью 365/80R20. По требованиям военных, при полном пробое шины автомобиль должен выйти из зоны обстрела на скорости 50 км/ч на расстояние не менее 50 км. Колесо выдерживает подрыв мины мощностью 400 г в тротиловом эквиваленте, множественные попадания автоматных и пулемётных пуль, а также осколков. Максимальная нагрузка - до 3,5 т на колесо, максимальная скорость - 110 км/ч с полной нагрузкой и до 130 км/ч с более лёгкой снаряжённой массой. Боестойкие колёса «Кама» прошли испытания на бронеавтомобиле ГАЗ-2330 «Тигр», десантируемой бронемашине К-4386 «Тайфун-ВДВ», бронетранспортёре «Бумеранг» и других образцах колёсной техники Минобороны. Также предполагается установка боестойких колёс на машины проекта «Кортеж» - автомобили для первых лиц страны. Важной особенностью российской разработки является комплексный подход: военным поставляется не просто шина, а колесо в сборе - диск, боевая вставка, шина и гель, снижающий трение при пробое.

Иные отечественные разработки Белорусский завод «Белшина» выпускал пулестойкие бескамерные шины BEL-80Н (типоразмер 340-457 / 13.0-18) с регулируемым давлением, предназначенные для военной техники. Максимальная нагрузка - 1850 кг, максимальная скорость — 80 км/ч. Бронеавтомобили «Тайфун-У» от ГАЗ оснащались боестойкими колёсами «Белшины», однако компания приняла решение прекратить производство боестойких шин, что делает НТЦ «Кама» потенциально единственным крупным производителем подобной продукции на территории Союзного государства. Нижегородская компания Rida, занимающаяся бронированием легковых автомобилей, изготавливает вставки безопасности из капролонового материала на станках с ЧПУ. Вставка представляет собой два полукольца, закрепляемых на диске.

Среди перспективных направлений развития боестойких шин можно выделить следующие:

1. Снижение массы вставок. Использование углеволокна и композитных материалов вместо стали позволяет сократить вес вставки до 40% при

сохранении несущей способности. Это особенно важно для авиадесантируемых машин, где каждый килограмм на колесе влияет на массу полезной нагрузки.

2. Интеграция с системами мониторинга. Внедрение датчиков давления и температуры в шину, а также систем предиктивной диагностики состояния вставок позволит оценивать остаточный ресурс колеса в реальном времени. Многослойные композитные конструкции шин.

3. Многослойные боковины с применением арамидных волокон и стальных поясов повышают сопротивление порезам, пулевым попаданиям и баллистическим воздействиям.

4. Гибридные решения. Комбинация вставочных систем с самозатягивающимися покрышками и ЦПШ позволяет создать многоуровневую защиту: мелкие проколы герметизируются самостоятельно, при крупных повреждениях вступает в работу вставка, а ЦПШ поддерживает остаточное давление.

5. Универсализация дисков. Одной из проблем российской разработки является привязка боестойкой вставки к диску конкретного производителя (стальной диск ЧКПЗ). Расширение совместимости вставок с дисками различных производителей снизит логистические издержки.

6. Безвоздушные шины нового поколения. Несмотря на то, что технология пока не вышла из опытной стадии, развитие методов компьютерного моделирования ячеистых структур и новых полимеров делает коммерчески реализуемое решение всё более вероятным в среднесрочной перспективе.

Список литературы

1. Р. В. Гладков, В. Ф. Васильченков, С. И. Табакарь. — Актуальность разработки боестойких шин автомобилей многоцелевого назначения. — Научно-технический сборник. — Рязань, - РВАИ-2009. -№4. — С. 93 – 96. — 164 с.

УДК 004.932

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОБНАРУЖЕНИЯ И СЕГМЕНТАЦИИ ЦВЕТКОВ И ПЛОДОВ НА ИЗОБРАЖЕНИЯХ РАСТЕНИЙ

Емельянов Кирилл Сергеевич

аспирант

Научный руководитель: Катаев Михаил Юрьевич,

д.т.н., профессор

ФГАОУ ВО «Томский государственный университет систем

управления и радиоэлектроники»,

город Томск

***Аннотация.** В статье рассмотрены методы обнаружения и сегментации цветков и плодов на изображениях растений. Проанализированы методы, основанные на цветовых признаках, локальных статистических характеристиках, пороговой сегментации и машинном обучении. Рассмотрены возможности применения данных методов для автоматического выделения и подсчёта цветков на изображениях растений.*

The article examines methods for flower and fruit detection and segmentation in plant images. Methods based on color features, local statistical characteristics, threshold segmentation, and machine learning are analyzed. The possibilities of applying these methods for automatic flower detection and counting in plant images are considered.

***Ключевые слова:** обработка изображений, обнаружение цветков, обнаружение плодов, сегментация изображений, цветовые признаки, машинное обучение*

***Keywords:** image processing, flower detection, fruit detection, image segmentation, color features, machine learning*

Цифровая обработка изображений широко применяется для автоматического обнаружения и количественной оценки плодов и цветков на растениях. Одним из наиболее распространённых этапов таких систем является сегментация изображения, при которой пиксели растения или отдельных его органов отделяются от фона. Для этого могут использоваться цветовые характеристики, текстурные признаки, геометрические параметры и методы машинного обучения. Выбор конкретного подхода существенно зависит от цвета исследуемого объекта, условий освещения, наличия перекрытий между органами растения и сложности фона [1, 2].

Наиболее простым вариантом является сегментация по цветовым признакам. В этом случае изображение представляется в определённом цветовом пространстве, после чего для каждого пикселя или небольшой области определяется принадлежность к объекту. В качестве признаков могут использоваться значения каналов RGB, HSV, CIE-Lab и других цветовых моделей. Kumar и Miklavcic исследовали пригодность различных цветовых пространств для выделения растительных пикселей и показали, что выбор цветового представления оказывает существенное влияние на качество сегментации. В рассмотренных ими условиях пространство HSV обеспечивало более устойчивое разделение растения и фона по сравнению с рядом других представлений [1]. Это показывает ограниченность непосредственного использования RGB – его каналы одновременно содержат информацию о цвете и яркости, из-за чего изменение освещения может приводить к изменению характеристик одного и того же объекта.

Цветовые признаки применяются непосредственно и при обнаружении плодов. Например, в работе по количественному выделению фенотипических признаков томатов исходное изображение преобразовывалось в HSV, после чего для отделения плодов от фона использовались значения насыщенности и яркости. После получения бинарной маски для каждого выделенного плода дополнительно рассчитывались его характеристики в RGB [2]. Такой подход является относительно простым и не требует обучения сложной нейронной сети, однако пороги сегментации могут зависеть от сорта растения и условий съёмки.

Другой вариант классической обработки заключается не в классификации отдельных пикселей, а в анализе локальных областей изображения. Изображение разбивается на небольшие окна, для каждого окна рассчитывается набор статистических характеристик, после чего полученные признаки сравниваются с характеристиками эталонных областей. Такой подход близок к используемому в рассматриваемом алгоритме обнаружения цветков. В нём для каждого окна рассчитываются средние значения каналов R, G и B, а также их стандартные отклонения. Таким образом, каждое окно представляется шестимерным вектором признаков. Расстояние между этим вектором и усреднённым вектором эталонных изображений используется для определения сходства области с цветками.

Подобная идея относится к более общему классу методов классификации локальных признаков. Вместо фиксированного порога по одному цветовому каналу область характеризуется сразу несколькими признаками. Это позволяет учитывать не только средний цвет объекта, но и его неоднородность. Однако евклидово расстояние между признаками само по себе не является специализированным методом обнаружения цветков. Аналогичная задача может решаться с использованием классификаторов k-ближайших соседей, дерева решений, метода опорных векторов или других алгоритмов машинного обучения.

Показательным примером является работа по обнаружению отдельных томов на растении с использованием обычной RGB-камеры [3]. Авторы последовательно применяют пиксельную сегментацию, обработку связных областей и обнаружение отдельных плодов. При формировании признаков использовались несколько цветовых пространств, включая RGB, HSV, CIE-Lab и YCbCr, а также признаки формы, текстуры и размера. Для классификации применялось дерево решений CART. В отличие от простого фиксированного цветового порога, такой подход позволяет сформировать классификационную модель на основе размеченных данных и уменьшить зависимость алгоритма от заранее заданных порогов [3].

После первичной сегментации возникает отдельная задача выделения отдельных объектов. Простая бинарная маска показывает, какие пиксели относятся

к предполагаемым цветкам или плодам, но не определяет количество отдельных объектов. Для этого применяются методы анализа связных компонент, контуров и областей, а также алгоритмы разделения соприкасающихся объектов. В работе по обнаружению томатов после пиксельной сегментации выполнялась blob-based segmentation, предназначенная для удаления ошибочно классифицированных областей, после чего для разделения отдельных плодов в скоплениях применялось X-средняя кластеризация [3]. Таким образом, задача подсчёта может быть представлена как последовательность «сегментация – выделение областей – разделение объектов – подсчёт плодов».

Для обнаружения плодов также применяются методы, основанные на предварительном преобразовании изображения в бинарное представление. Например, при обработке изображений томатов может использоваться фильтрация в HSV с последующей бинаризацией [2]. После этого можно определить площадь выделенных областей, их центра, размеры и другие геометрические параметры. Подобные характеристики позволяют не только обнаруживать объект, но и отбрасывать области, которые не соответствуют ожидаемому размеру или форме плода.

Более сложные методы используют машинное обучение для автоматического формирования границ классов. В этом случае вместо ручного выбора условия вида «если значение канала находится в определённом диапазоне, то пиксель относится к цветку» модель обучается по размеченным примерам. Для задач анализа растений применялись, например, Gaussian Mixture Models. Kumar и Miklavcic использовали GMM для моделирования распределений растительных и фоновых пикселей и сравнивали их разделимость в различных цветовых пространствах [1]. Такой подход позволяет учитывать не одно значение признака, а статистическое распределение признаков каждого класса.

Следующим этапом развития методов обнаружения являются нейросетевые алгоритмы. В отличие от методов, где признаки цвета, текстуры или формы задаются заранее, сверточные нейронные сети способны автоматически формировать признаки непосредственно из изображения. Например, в исследованиях

обнаружения и подсчёта плодов применяются CNN для сегментации отдельных плодов, а качество определяется с использованием precision, recall и F1-score [4]. Более современные системы используют модели семантической и предметной сегментации, позволяющие получать отдельную маску для каждого объекта даже при наличии нескольких соприкасающихся плодов.

Таким образом, используемый алгоритм обнаружения цветков можно рассматривать как упрощённый вариант классического признакового подхода. Его основой являются локальное скользящее окно, статистические цветовые признаки, сравнение с эталонным вектором посредством евклидова расстояния и последующая пороговая сегментация. Отдельным этапом является перевод площади выделенной области в оценку количества цветков. Такая схема значительно проще современных нейросетевых методов и не требует большого размеченного набора данных, однако её результат зависит от выбранного цветового пространства, размера окна, величины шага, порога расстояния и соответствия эталонных изображений реальным условиям съёмки. Сравнение такого подхода с методами цветовой сегментации, классификации признаков и нейросетевой сегментации позволяет оценить, какие элементы алгоритма могут быть усовершенствованы для обнаружения цветков на изображениях растений.

Список литературы

1. Kumar P., Miklavcic S. J. Analytical Study of Colour Spaces for Plant Pixel Detection / Journal of Imaging: электрон. журн. 2018. Т. 4, № 2. URL: <https://www.mdpi.com/2313-433X/4/2/42> (дата обращения: 15.09.2026).
2. Zhu Y., Gu Q., Zhao Y., Wan H., Wang R., Zhang X., Cheng Y. Quantitative Extraction and Evaluation of Tomato Fruit Phenotypes Based on Image Recognition / Frontiers in Plant Science: электрон. журн. 2022. Т. 13. URL: <https://www.frontiersin.org/journals/plant-science/articles/10.3389/fpls.2022.859290/full> (дата обращения: 15.09.2026).
3. Yamamoto K., Guo W., Yoshioka Y., Ninomiya S. On Plant Detection of Intact Tomato Fruits Using Image Analysis and Machine Learning Methods / Sensors:

электрон. журн. 2014. Т. 14, № 7. С. 12191–12206. URL: <https://www.mdpi.com/1424-8220/14/7/12191> (дата обращения: 15.09.2026).

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 371

ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

Петрук Екатерина Васильевна

Духанова Евгения Сергеевна

воспитатели

МБДОУ ДС №61 «Семицветик»,

г. Старый Оскол

***Аннотация.** В статье рассмотрена значимость опытно – экспериментальной деятельности детей дошкольного возраста. Изучено, что большего всего стремятся исследовать дети. Исследован алгоритм подготовки занятия – экспериментирования.*

The article examines the significance of experimental activities in preschool children. It explores what children are most eager to explore. The algorithm for preparing an experimental session is studied.

***Ключевые слова:** экспериментирование, познавательная деятельность, исследование, опыт, занятие – экспериментирование*

***Keywords:** experimentation, cognitive activity, research, experience, activity – experimentation*

В настоящее время дети живут в эпоху информатизации и компьютеризации. В условиях быстро меняющейся жизни к человеку предъявляются требования не только владеть знаниями, но и, конечно, уметь добывать эти знания самому, оперировать, мыслить самостоятельно и творчески.

Исследователи экспериментирования выделяют главную особенность познавательной деятельности детей: ребенок познает объект в ходе практической

деятельности детей с ним, осуществляемые ребенком практические действия выполняют познавательную, ориентировочно – исследовательскую функцию, создавая условия, в которых раскрывается содержание данного объекта. Ученые выделяют деятельность экспериментирования как ведущую деятельность дошкольного возраста: «Детское экспериментирование претендует на роль ведущей деятельности в период дошкольного развития ребенка».

Экспериментирование пронизывает все сферы детской деятельности: прием пищи, игру, занятия, прогулку, сон. Ребенок – дошкольник сам по себе уже является исследователем, проявляя живой интерес к различного рода исследовательской деятельности – к экспериментированию. Опыты помогают развивать мышление, логику, творчество ребенка, позволяют наглядно показать связи между живым и неживым в природе.

Исследование позволяет дошкольнику самому найти ответы на вопросы «как?» и «почему?». Элементарные опыты, эксперименты дают возможность дошкольнику приобрести новые знания о том или ином предмете. Эта деятельность направлена на реальное преобразование вещей, в ходе которого ребенок познает их свойства и связи, недоступные при непосредственном восприятии. Знания, полученные во время опытов, запоминаются надолго [1; 4].

Исследовательская практика ребенка чаще всего осуществляется в детском экспериментировании, в процессе которого дети осваивают действия по измерению, комбинированию, преобразованию различных материалов и веществ; принцип сохранения; знакомятся с приборами (термометр, весы, зеркало, магнит и др.); учатся использовать познавательные книги как источник информации. Например, при сравнении веса сухого и мокрого песка дети замечают, что мокрый песок тяжелее. На вопрос педагога отвечают: «Сухой песок легче, а у мокрого все слиплось от воды, он тяжелее». После дополнительных вопросов педагога дети формулируют вывод: «В мокром песке есть вода, поэтому он тяжелее».

В качестве результатов исследовательской деятельности выступают:

– новая информация об исследуемом объекте, его свойствах, качествах, строении, связях с другими объектами (о геометрических формах, величинах,

разных способах измерения, зависимостях чисел);

– новая информация о другом (дополнительном) исследуемом объекте (о простых приборах для измерения длин; об отражении предметов в воде, зеркале; действия магнита);

– знания о способах исследования и его результатах (о простейших опытах, экспериментах, выдвижении предположений, необходимости варьирования, оценке результата и прогнозе дальнейших исследований) [2; 320].

Что дети дошкольного возраста стремятся исследовать? Абсолютно все что находится в ближайшем и дальнем, физическом и социальном окружении; объекты исследовательского поведения детей достаточно разные.

Объекты неживой природы (дождь, камни, полезные ископаемые, ветер и др.) – это один из простых типов объектов исследовательского поведения. Ребенок может исследовать их разными способами, даже изменяя и разрушая – чтобы понять их скрытые свойства, внутреннюю структуру.

Объекты живой природы (растения, животные, и др.). Специфику живого методом разрушения познавать неэтично, и ребенок это хорошо понимает. Сущность живого дошкольники стараются понять, наблюдая прежде всего активность живых существ, воздействуя на них своим поведением. Животные для ребенка представляют особенный интерес. При этом предметом его изучения становится поведение и психика животных. Животные сами являются субъектами исследовательского поведения второго порядка – то есть он исследует чужое исследовательское поведение (например, с интересом, наблюдает за насторожившейся или разыскивающей что-то кошкой). Он также может стать исследователем и третьего порядка, наблюдая как другой ребенок или взрослый исследует исследовательское поведение животного или человека. Большой интерес дошкольников к играм рода «Горячо-холодно» и вообще к пряткам разного рода – это в своей мере интерес и к наблюдению чужого исследовательского поведения.

Люди. Почти с самого рождения объектом исследования ребенка становятся другие люди и отношения между ними. Дети используют различные стратегии социально экспериментирования, чтобы понять и овладеть нормами и

правилами человеческого поведения, а также условия их нарушения.

Искусственные объекты. При исследовании искусственных объектов наиболее важным аспектом для ребенка является их место в деятельности человека: для чего они предназначены, как используются, как сделаны и т.д. [3;423].

Для проведения занятия – экспериментирования для дошкольников педагогу необходимо установить алгоритм подготовки занятия – экспериментирования, определить структуру занятия – экспериментирования, проблемную задачу, зафиксировать результаты опытов и наблюдений.

Рассмотрим алгоритм подготовки занятия – экспериментирования более подробно:

1. Выбор объекта исследования.
2. Предварительная работа (экскурсии, наблюдения, беседы, чтение, рассмотрение иллюстративных материалов, зарисовки отдельных явлений, фактов) по изучению теории вопроса.
3. Определение типа, вида и тематики занятия – экспериментирования.
4. Выбор цели, задач работы с детьми (как правило, это познавательные, развивающие, воспитательные задачи).
5. Игровой тренинг внимания, восприятия, памяти, логики, мышления.
6. Предварительная исследовательская работа с использованием оборудования, учебных пособий (в мини-лаборатории или в центре науки).
7. Выбор и подготовка пособий и оборудования с учетом сезона, возраста детей, изучаемой темы.
8. Обобщение результатов наблюдений в различных формах (дневники наблюдений, коллажи, мнемотаблицы, фотографии, пиктограммы, рассказы, рисунки) с целью подведения детей к самостоятельным выводам по результатам исследования.
9. Уточнение, каким будет эксперимент – кратковременным или долгосрочным.
10. Прогнозирование результата.
11. Закрепление последовательности действий.

12. Закрепление правил безопасности.

Таким образом, элементарные и занимательные опыты и эксперименты помогут с самого раннего детства детям дошкольного возраста сформировать мотивационные основы познавательного развития детей. Практическая деятельность показывает, что ребята с удовольствием «превращаются» в ученых и проводят разнообразные исследования, нужно лишь создать условия для самостоятельного нахождения ответов на интересующие вопросы. Дети учатся выделять новые задачи и самостоятельно их решать. Дошкольники, с удовольствием, расскажут своим родителям о своих открытиях, покажут эти опыты дома.

Список литературы

1. Мартынова, Е. А. Организация опытно – экспериментальной деятельности детей 2-7 лет: тематическое планирование, рекомендации, конспекты занятий / Е. А. Мартынова, И. М. Сучкова. – Изд. 3-е, испр. – Волгоград: Учитель. – 333 с.
2. Гогоберидзе, А. Г. Дошкольная педагогика с основами методик воспитания и обучения: Учебник для вузов. 2-е изд. Стандарт третьего поколения / Под ред. А. Г. Гогоберидзе, О. В. Солцевой. – СПб.: Питер, 2019. – 464 с.
3. Веракса Н. Е. Дошкольная педагогика и психология: Хрестоматия / Н. Е. Веракса, А. Н. Веракса. – М.: Мозаика-Синтез, 2014.-560 с.

УДК 371

РАЗВИТИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ ШКОЛЬНИКОВ ЧЕРЕЗ ПРОГРАММУ СОРЕВНОВАНИЙ POWERTECH

Минова Надежда Петровна

педагог дополнительного образования

МБУ ДО «Станция юных техников»

***Аннотация.** В статье описан опыт внедрения дополнительной общеобразовательной программы «Соревнования PowerTech», направленной на развитие инженерно-конструкторских компетенций и профессиональной ориентации школьников 14–17 лет. В статье представлены практические механизмы реализации (проектная деятельность, межшкольные соревнования, наставничество) и рекомендации по перспективному развитию программы.*

The article describes the experience of implementing the additional general education program «PowerTech Competitions, » which is aimed at developing engineering and design competencies and providing career guidance for schoolchildren aged 14–17. The article presents practical implementation mechanisms (project-based activities, interschool competitions, mentoring) and recommendations for the future development of the program.

***Ключевые слова:** инженерно-конструкторские навыки; техническое творчество; междисциплинарный подход; проектное обучение; наставничество; дополнительное образование*

***Keywords:** engineering and design skills; technical creativity; interdisciplinary approach; project-based learning; mentoring; additional education*

Современный мир требует от молодых людей умения мыслить творчески, решать технические задачи и проявлять инициативу. Технические соревнования помогают развивать эти качества, прививая интерес к науке и технике с раннего

возраста. Методика Тайваньских коллег акцентирует внимание на междисциплинарной работе, креативности и командном взаимодействии, что является ключевым фактором успеха в условиях глобальной конкуренции [2].

Внедрение в образовательный процесс направления PowerTech был обусловлен несколькими факторами:

– *Практическая направленность*: участники учатся применять теоретические знания на практике, создавая модели, устройства и проекты.

– *Командная работа*: в процессе подготовки к соревнованиям школьники развивают навыки коммуникации, сотрудничества и взаимопомощи.

– *Инновационность*: программа поощряет нестандартное мышление и создание оригинальных решений, что способствует развитию изобретательства.

Дополнительная общеобразовательная программа технической направленности «Соревнования PowerTech» представляет собой уникальную образовательную инициативу, направленную на развитие технических навыков школьников и стимулирование их интереса к инженерии, робототехнике и инновациям. В рамках этой программы учащиеся получают возможность углубленно изучать современные технологии, разрабатывать собственные проекты и приобретать практические навыки, необходимые для успешного будущего в области науки и техники. Программа обладает целым рядом уникальных возможностей для распознавания, развития общих и творческих способностей, а также содействует зарождению и стимулированию интереса у учащихся к техническому моделированию, развитию рационализаторских навыков и воплощению конструкторских изобретательских идей.

В ходе обучения учащимся приходится созидать и состязаться друг с другом, используя модели, созданные своими руками. Причем, требования к этим моделям таковы, что простейшая, казалось бы, задача – прямолинейно двигаться, используя предписанный закон движения – требует больших знаний, чем дает школьная программа. Ведь, одно дело – решить задачку в учебнике, совсем другое – создать «живой» технический объект. Командам приходится чертить, сверлить, выпиливать, подключать редуктор зубчатых колёс, подсоединять

датчики, электропитание, собрать все в единую модель и отладить ее для выполнения задания. Использование регламента международного соревнования PowerTech открывает большие возможности для развития креативности, изобретательности, а также позволяет школьникам на примере представленных моделей пронаблюдать работу основных законов физики. Разбирая идею каждого механизма, улучшая физические характеристики типовых моделей, учащиеся будут вынуждены экспериментировать, вносить новые конструкционные решения, разбираться с возможными проблемами, что тем самым будет способствовать развитию у них рационализаторских и изобретательских навыков.

Одной из ключевых особенностей PowerTech является междисциплинарный подход, который позволяет школьникам не только освоить теоретические основы различных инженерных дисциплин, но и применить эти знания на практике. Благодаря этому ученики развивают критическое мышление, умение решать нестандартные задачи и находить креативные решения. Это особенно важно в условиях современного мира, где востребованы специалисты, способные адаптироваться к быстро меняющимся технологиям и условиям труда.

Важной составляющей программы является, то что в ней значительное внимание уделяется развитию изобретательности среди учащихся. Занятия направлены на поощрение креативного подхода к решению проблем, создание новых идей и концепций. Такой подход помогает формировать у школьников интерес к науке и технике, что может стать основой для их будущей профессиональной деятельности.

Наши результаты сопоставимы с успехами педагогов в других регионах страны и за рубежом. Мы активно сотрудничаем с коллегами из других городов: Новосибирска, Новочеркасска, Мончегорска и Владивостока, обмениваясь опытом и лучшими практиками. Участие наших учеников в международных соревнованиях показало высокий уровень подготовки, сравнимый с результатами учащихся из Тайваня, Китая, Тайланда, Индонезии и Южной Кореи [6].

Однако стоит отметить, что конкуренция среди образовательных учреждений растёт, и нам необходимо постоянно совершенствовать методики и подходы

к обучению. Для успешной реализации программы мы разработали и успешно применяем несколько ключевых механизмов:

– *Проектная деятельность*: участие в реальных проектах, где дети могут применить свои знания и получить обратную связь.

– *Межшкольные соревнования*: с 2024 года организуем и проводим серию интенсивов и соревнований для городских команд, позволяющих ученикам соревноваться друг с другом и демонстрировать свои достижения.

– *Обратная связь и наставничество*: Организация интенсивов с привлечением опытных учащихся в роли наставников, позволяет организовывать обучающие мероприятия для большего числа команд. Практика также показала, что команды-новички в направлении испытывают меньше стеснения, задавая вопросы сверстникам.

Эти методы позволяют создать благоприятную среду для развития технических компетенций и формирования позитивного отношения к науке и технике.

На сегодняшний день мы видим положительные изменения в уровне подготовки учащихся:

Увеличилось количество победителей и призёров региональных и всероссийских конкурсов:

– в 2023 году 4 учащихся стали призерами международного конкурса юных изобретателей PowerTech в Тайване;

– в 2024 году организованы и проведены региональные отборочные соревнования «Игры РазУмНых», в которых 2 команды заняли призовые места;

– в 2024 году 2 команды стали участниками международных соревнований в Тайване и заняли 2 и 3 места в разных номинациях;

Увеличилось число учеников, проявляющих повышенный интерес к техническим наукам и инженерии:

– в 2024 году число участников образовательных интенсивов направления PowerTech составляло 16 учащихся школ города, в 2025 году количество участников составляет 26 человек;

– осенью 2024 года 10 команд из 3 человек стали участниками городских

соревнований «Игры РазУмНых: соревнования PowerTech».

Прогнозируется дальнейшее улучшение показателей, расширение участия в международных конкурсах и увеличение числа выпускников, выбравших технические специальности. Для дальнейшего улучшения ситуации мы предлагаем следующие меры:

- улучшение материально-технической базы: был разработан грантовый проект «Игры РазУмНых: Соревнования PowerTech», направленный на развитие направления на территории, который стал победителем конкурса социальных проектов «Мир новых возможностей», организованного ПАО ГМК «Норильский никель»;

- повышение квалификации преподавателей и наставников: в февралемарте команда учащихся-наставников приняла участие в серии интенсивов в рамках смены изобретателей IMAKE во Владивостоке;

- разработка учебных пособий и материалов: сформировали дистанционный специализированный курс для подготовки к международным соревнованиям PowerTech, в котором собрали методические пособия для подготовки к разным направлениям, примеры моделей и чертежей к ним;

- расширение сети партнёрств: установлены партнерские отношения с Лигой изобретателей IMAKE, учреждениями дополнительного образования в городах Новосибирска, Владивостока, Мончегорска, Новочеркасска, а также сформировано всероссийское сообщество учащихся, увлекающихся направлением PowerTech для совместной подготовки к соревнованиям.

Программа PowerTech доказала свою эффективность в развитии технических способностей школьников. Мы уверены, что дальнейшее внедрение и совершенствование этой методики позволит воспитывать новое поколение инженеров и изобретателей, готовых к вызовам современного мира.

Список литературы

1. Крам, К. Е. (1985). Наставничество на рабочем месте: развивающие отношения в организационной жизни. Гленвью, Иллинойс: Скотт, Форесман.

2. Топпинг, К. Дж. (1996). Эффективность взаимного обучения в системе среднего и высшего образования: типология и обзор литературы. Высшее образование, 32, 321–345.

3. Томас, Дж. У. (2000). Обзор исследований по проектному обучению. Сан-Рафаэль, Калифорния: Институт образования Бака (PBLWorks).

4. Блюменфельд, П. К., Солоуэй, Э., Маркс, Р. В., Крайчик, Дж. С., Гуздиал, М., и Палинчар, А. (1991). Мотивация проектного обучения: поддержание процесса выполнения, поддержка обучения. Педагогический психолог, 26(3–4), 369–398.

**«СОВРЕМЕННЫЕ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ:
ТЕОРИЯ, МЕТОДОЛОГИЯ, ПРАКТИКА»
XXII Международная научно-практическая конференция
*Научное издание***

ООО «НИЦ ЭСП» в ЮФО
(Подразделение НИЦ «Иннова»)
353445, Россия, Краснодарский край, г.-к. Анапа,
ул. Весенняя, 8, оф. 1
Тел.: 8-800-201-62-45; 8 (861) 333-44-82

Подписано в печать 17.09.2026 г. Формат 60х84/16. Усл. печ. л. 2,03
Бумага офсетная. Печать: цифровая. Гарнитура шрифта: Times New Roman
Тираж 50 экз. Заказ 145.