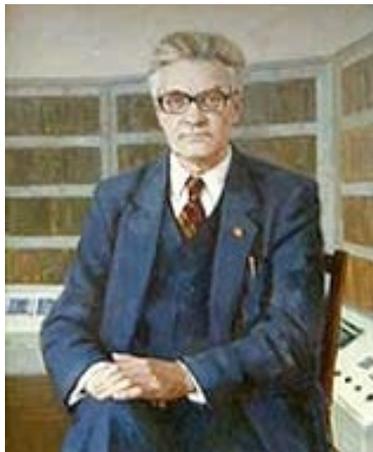


## ХРОНИКА



### **МАТЕРИАЛЫ НАУЧНОГО СЕМИНАРА «ЗОЛОТОВСКИЕ ЧТЕНИЯ», посвященного памяти и деятельности выдающегося российского математика академика АН СССР**

**Евгения Васильевича Золотова**

10–11 октября 2024, Тверь

Тверской государственной технической университет

Организаторами научного мероприятия выступили ТвГТУ, Российская ассоциация искусственного интеллекта, Российская ассоциация нечетких систем и мягких вычислений, ЦНИИ ВКС Минобороны России.

В программу двухдневного семинара включено проведение круглых столов по темам «Перспективные направления исследований в области математического моделирования и применения методов искусственного интеллекта в теории и практике беспилотных систем» и «Привлечение молодых специалистов к научным исследованиям: проблемы и пути решения».

Свои доклады по тематике семинара представили ученые ТвГТУ, ЦНИИ ВКС Минобороны России, ТГМУ, Военной академии ВКО, других ведущих университетов России, научных учреждений, институтов РАН.

УДК 004.942

### **ВОЗМОЖНОСТИ ЦЕНТРАЛЬНОГО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ИНСТИТУТА ВОЗДУШНО-КОСМИЧЕСКИХ СИЛ МИНОБОРОНЫ РОССИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ДЛЯ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ И СПЕЦИАЛИСТОВ**

**А.И. БАЙБАКОВ, канд. техн. наук, М.Ю. КОЧЕТЫГОВ**

Центральный научно-исследовательский институт  
Воздушно-космических сил Минобороны России,  
170026, Тверь, наб. Аф. Никитина, 32, e-mail: nicpvotver@mail.ru

© Байбаков А.И., Кочетыгов М.Ю., 2025

На основе подхода, реализуемого в методе анализа классификаций, осуществлено структурирование направлений и тематики исследований, осуществляемых в головной научно-исследовательской организации по проблемам строительства

противовоздушной (воздушно-космической) обороны страны – Центральном научно-исследовательском институте Воздушно-космических сил Министерства обороны Российской Федерации (ЦНИИ ВКС) в интересах привлечения к исследованиям талантливых молодых ученых и специалистов – выпускников высших учебных заведений. Рассмотрены фундаментальные дисциплины, изучаемые в образовательных учреждениях и представляющие интерес для решения проблем обороны и безопасности государства. Представлены результаты выступлений руководителей ЦНИИ ВКС на VI научном семинаре «Золотовские чтения». Обобщены данные о существующем научно-техническом потенциале ЦНИИ ВКС и перспективах его развития для формирования целевой мотивации у будущих молодых ученых.

*Ключевые слова:* научные исследования, воздушно-космическая оборона, молодые ученые и специалисты, математическое моделирование, средства воздушно-космического нападения, измерительные комплексы, характеристики объектов.

**DOI: 10.46573/2658-5030-2025-1-93-102**

## **ВВЕДЕНИЕ**

Тверским государственным техническим университетом (ТвГТУ) совместно с ЦНИИ ВКС, Российской ассоциацией искусственного интеллекта и Российской ассоциацией нечетких систем и мягких вычислений проведено весьма важное и интересное научное мероприятие – VI научный семинар «Золотовские чтения», названный в честь заведующего кафедрой университета, первого доктора технических наук НИИ-2 войск ПВО страны (ЦНИИ ВКС является правопреемником НИИ-2), советского и российского математика, академика Евгения Васильевича Золотова. По представительству и темам докладов семинар становится площадкой всероссийского масштаба для обмена знаниями, обсуждения результатов научных исследований и поиска путей сотрудничества. На одном из круглых столов «Золотовских чтений» обсуждались вопросы, связанные с путями привлечения талантливой молодежи и выпускников высших учебных заведений к научно-исследовательским работам (НИР).

Актуальность рассматриваемых вопросов определяется следующими взаимосвязанными причинами:

необходимостью реализации соответствующих решений Президента Российской Федерации по интенсификации научных исследований в государстве и привлечению в науку молодежи;

существующими проблемами при поиске и приеме на работу молодых кадров, обладающих необходимым уровнем подготовки по специальностям, которые не обеспечиваются выпускниками военных академий;

сложностью современных решаемых задач в условиях западных санкций и проведения специальной военной операции.

Цель статьи – анализ научно-технического потенциала ЦНИИ ВКС в современных условиях и определение для молодых специалистов наиболее эффективных направлений военно-научных исследований, которые могут быть им интересны.

Новизна материалов исследования заключается в представленных результатах анализа научно-технического потенциала крупной научно-исследовательской организации, структурированных для формирования мотивации молодых ученых и специалистов при выборе возможностей профессионального занятия научной работой.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Происходящие в мире события, санкции против Российской Федерации, агрессивное расширение НАТО, проведение специальной военной операции особенно остро поставили вопрос о необходимости социально-экономических преобразований в стране и инновационного развития. Растущий объем информации, а также наметившаяся тенденция к расширению компетенций в профессиональной деятельности обусловили изменение требований, предъявляемых обществом к системе высшего профессионального образования в вопросах подготовки будущих специалистов. Президент Российской Федерации Владимир Владимирович Путин практически на всех мероприятиях Правительства Российской Федерации и встречах с представителями молодого поколения призывает «... развивать науку таким образом, чтобы в эту сферу потянулась заинтересованная молодежь». Вместе с тем анализ опыта ЦНИИ ВКС, материалов опубликованных социологических исследований, проводившихся в ведущих московских технических образовательных учреждениях, а также специальных исследований ученых ТвГТУ В.А. Миронова и Э.Ю. Майковой [1] показывают следующее.

На вопрос о желании заниматься научной деятельностью в университете только 5 % из 250 респондентов ответили, что любят заниматься научной деятельностью и делают это по собственной инициативе. Мотивацией тех, кто занимается наукой по принуждению, является получение хорошей оценки. Всего 6 % опрошенных считают, что молодежь может реализовать себя в научной сфере.

Основными причинами, по которым студенты не хотят заниматься этим видом деятельности, указаны отсутствие информации о НИР, неинтересная организация НИР в образовательном учреждении, отсутствие интереса, желания, материального стимула и времени.

Студенты считают, что в науке тяжело и долго добиваться результатов. На любые исследования уходит немало времени, а сейчас многие хотят осуществлять свои желания быстро и без усилий. У значительной части молодежи другие ценности, и времени на научные исследования молодые люди, как правило, не находят. Студенты, в большинстве своем, не заинтересованы в научно-исследовательской деятельности, в продвижении отечественной науки и считают это бесперспективным и малооплачиваемым занятием. Известно, что сегодня интересы значительной части современной молодежи зачастую не связаны с наукоемкими специальностями, развитием авиации и космонавтики, как это было в советское время. Предпочтения учащихся часто выражаются в их желании стать, например, бизнесменами или блогерами, специалистами в сфере банковских технологий и т.п. Такова сложность рассматриваемой проблемы привлечения выпускников высших учебных заведений и молодых специалистов к научным исследованиям [2, 3].

Конечно, активность студентов в научно-исследовательской деятельности во многом зависит от того, как организована научная работа студентов, какие формы и методы стимулирования ее активных участников практикуются для привлечения молодых специалистов и выпускников высших учебных заведений в научно-исследовательские учреждения.

Рассмотрим основные возможности ЦНИИ ВКС как научной организации, которая может представлять интерес для молодых талантливых людей, студентов, аспирантов. Для этого воспользуемся подходом метода анализа классификаций и структурируем актуальные направления исследований, проводимые в ЦНИИ ВКС, которые можно предложить для тех, кто задумывается о карьере ученого, а также силы и средства, привлекаемые для решения сложных проблем построения технической основы Воздушно-космической обороны Российской Федерации.

Особую опасность для нашего государства представляют средства воздушно-космического нападения – баллистические ракеты, беспилотная и пилотируемая авиация и авиационные средства поражения, в перспективе гиперзвуковые, воздушно-космические ударные средства и другое оружие, создаваемое в США и Европе для нанесения ударов из воздуха и космоса. Появление многих из них – это реализация научно-технических прорывов, на противодействие которым направлена деятельность ЦНИИ ВКС.

Центральный научно-исследовательский институт Воздушно-космических сил Министерства обороны Российской Федерации ведет свою историю с 1935 года и является правопреемником НИИ-2 войск ПВО страны и 2-го ЦНИИ МО. После ряда реорганизаций был сформирован ЦНИИ Войск Воздушно-космической обороны, переименованный в 2019 году в ЦНИИ Воздушно-космических сил (ЦНИИ ВКС). В настоящее время ЦНИИ ВКС – головная научно-исследовательская организация Министерства обороны, широко известный в России и за ее пределами научный центр по исследованию проблем строительства противовоздушной (воздушно-космической) обороны страны и Вооруженных Сил, Объединенной системы ПВО государств – участников Содружества Независимых Государств и систем ПВО в регионах коллективной безопасности, а также по разработке специализированных исходных данных о средствах воздушно-космического нападения иностранных государств [4].

Воздушно-космические силы – один из наиболее совершенных и наукоемких видов Вооруженных Сил Российской Федерации, объединяющий силы и средства войск противовоздушной и противоракетной обороны, военно-воздушных сил и космических войск для противоборства в воздушно-космической сфере в целях обеспечения обороны и безопасности нашего государства.

Исходя из решаемых задач и разрабатываемого вооружения, необходимо отметить, что в ЦНИИ ВКС собраны и изучаются передовые технологии и конструкторские решения, которые нашли применение не только в военной, но и в гражданской отраслях авиационного, ракетного и космического строения, робототехники и материаловедения, космической навигации, информационных технологий.

К перспективным научным направлениям, которые развивает ЦНИИ ВКС, относятся проблемы военного искусства, стратегии и тактики применения ВКС, технологические и специальные научно-технические направления.

В области развития технологий это системы с элементами искусственного интеллекта, способными получать и анализировать информацию, самообучаться и адаптироваться; ультраминиатюрные структуры с контролируемыми свойствами для синтеза конструкций и устройств; биомиметика для создания материалов, конструкций, процессов и датчиков на основе изучения объектов живой природы; компактные источники питания и широкополосная связь и т.д.

В области создания передовой ракетно-авиационной техники и вооружения перспективными являются направления, в которых используются принципиально новые методы моделирования и расчета аэродинамических характеристик гиперзвуковых летательных аппаратов, моделирования и испытания новых жаростойких материалов и покрытий, применяются авиационное и ракетное топливо и силовые установки с повышенными энергетическими характеристиками и многое другое.

Само перечисление этих направлений говорит о масштабности и сложности решаемых научных задач и проблем и позволяет сделать вывод о том, какие разработки в технике, физике, химии и математике необходимы для их решения.

Для решения такого большого комплекса научных и технических задач ЦНИИ ВКС взаимодействует с ведущими предприятиями оборонно-промышленного комплекса, научно-исследовательскими институтами и конструкторскими бюро авиационно-космической отрасли и ракетостроения, институтами Российской академии наук, московскими и тверскими высшими учебными заведениями и т.д.

В целях развития науки и укрепления научно-технического потенциала в ЦНИИ ВКС созданы специальные научные школы, диссертационные советы, трудятся десятки высококвалифицированных специалистов, кандидатов и докторов наук – выпускников ведущих московских высших учебных заведений: МГУ, МФТИ, МИФИ, МАИ, МГТУ имени Н.Э. Баумана, а также тверских университетов. Часть сотрудников являются членами экспертных советов Высшей аттестационной комиссии при Минобрнауки России. Функционирует уникальная лабораторно-экспериментальная база, налажен полный цикл подготовки и обучения специалистов высшей квалификации в рамках очной адъюнктуры и докторантуры.

Научная школа ЦНИИ ВКС авторитетна в организациях промышленности и научно-исследовательских учреждениях. Сотрудники института достигли больших высот в науке и промышленности, стали генеральными директорами и конструкторами крупнейших оборонно-промышленных предприятий. Это генеральный конструктор Концерна воздушно-космической обороны «Алмаз-Антей», Герой Труда Российской Федерации, член-корреспондент Российской академии наук Павел Алексеевич Созинов; генеральный директор Центрального научно-исследовательского радиотехнического института имени академика А.И. Берга, доктор технических наук, профессор Григорий Иванович Андреев; генеральный директор Машиностроительного конструкторского бюро «Факел» имени академика П.Д. Грушина, доктор технических наук, профессор Виктор Валентинович Доронин и многие другие.

Сложившаяся организация научной работы ЦНИИ ВКС существенно расширяет возможности молодых ученых по участию в научных конференциях и форумах, выполнению научных работ в интересах обороны и безопасности страны.

Широкий круг экспериментальных исследований в области физики, радиотехники и радиолокации в ЦНИИ ВКС проводится на собственной уникальной лабораторно-экспериментальной базе, не имеющей аналогов в мире по точности и достигаемым параметрам. Наиболее значимыми ее элементами являются [4]:

эталонный радиолокационный измерительный комплекс для изучения свойств летательных аппаратов как объектов обнаружения радиолокационными средствами;

оптический измерительный испытательный комплекс «Фотон» для исследования излучательных и лазерно-локационных характеристик летательных аппаратов в оптическом диапазоне длин волн;

стрельбовый моделирующий комплекс для исследования поражающего действия осколочно-фугасных боеприпасов и кинетического оружия;

радиоизотопный циклотрон для исследования воздействия ионизирующих излучений на элементы вооружения и военной техники;

экспериментально-моделирующий комплекс на основе стенда «башня невесомости» для испытаний элементов конструкции космических аппаратов с использованием методов маломасштабного физического моделирования в условиях, близких к невесомости;

баллистический центр для исследований методов и технологий навигационно-баллистического обеспечения управления полетом космических аппаратов.

Исследование радиолокационных характеристик объектов, включающих различные типы летательных аппаратов, осуществляется на открытом полигонном **эталонном радиолокационном измерительном комплексе**. Они нужны для получения данных, необходимых для проектирования и оценки эффективности радиолокационных средств Воздушно-космической обороны (ВКО). Эталонный радиолокационный измерительный комплекс – это наиболее крупномасштабная измерительная установка. Комплекс занимает площадь в несколько гектаров, на которой размещены специальные радиолокационные станции, позволяющие измерять уровни отраженного электромагнитного поля от объектов наблюдения в любых диапазонах длин волн, используемых в отечественной радиолокации. Для имитации реальных условий наблюдения исследуемый объект (ракета, беспилотный летательный аппарат) подвешивается между металлическими опорами на высоту до 30 м с помощью тросов. Поскольку вес и габариты объектов исследования ограничены, широко применяются методы теории подобия и масштабного физического моделирования в электродинамике.

Другим крупным комплексом ЦНИИ ВКС Минобороны России является **стрельбовый моделирующий комплекс**, предназначенный для исследования характеристик уязвимости летательных аппаратов к поражающему действию осколочно-фугасных боеприпасов при проектировании и оценке эффективности огневых средств. Здесь в условиях, близких к реальным, осуществляется стрельба осколочными элементами по установленным на земле самолетам, ракетам или их жизненно важным агрегатам. Для имитации условий боевого применения создается вакуум и выполняется нагрев мишеней.

В тех областях исследования, в которых экспериментальные работы ограничены или требуется изучение перспективных объектов, существующих только в проекте, в ЦНИИ ВКС широко развивается **математическое моделирование** (рис. 1), в том числе с применением супер-ЭВМ.

К таким исследованиям относятся, например, получение данных о применении перспективной сверхширокополосной радиолокации и определении радиолокационных портретов объектов, как показано на рис. 1. По существу, речь идет о развитии совершенно нового направления исследований – радиовидения, когда радиолокатор приобретает свойства, аналогичные оптико-электронному прибору сверхдальнего наблюдения и высокоточного распознавания.

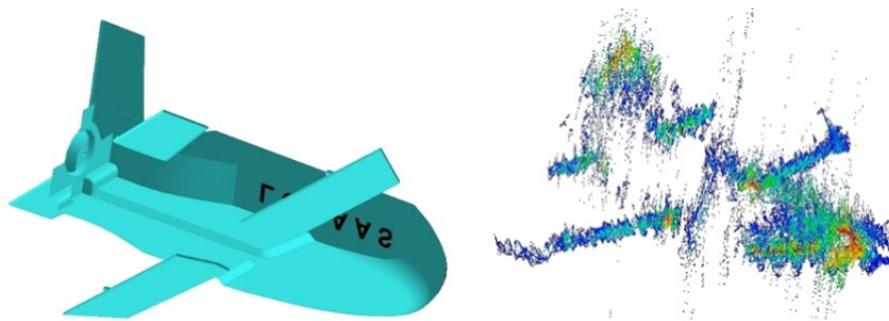


Рис. 1. Математическое моделирование специализированных характеристик летательных аппаратов

Другим перспективным направлением исследований с применением математических моделей является исследование влияния плазмы, сопутствующей гиперзвуковому входу и полету летательных аппаратов в атмосфере Земли. Совместно с учеными ЦАГИ и ЦНИИМаш изучаются состав и структура плазменных образований, влияние плазмы на динамические радиолокационные и оптические характеристики летательных аппаратов для проектирования и оценки эффективности средств обнаружения, распознавания и наведения на баллистические ракеты и перспективные гиперзвуковые летательные аппараты, а также исследуется влияние ионосферной плазмы на эффективность средств загоризонтной радиолокации.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

При проведении исследований в рамках рассматриваемой темы и поставленной цели получены:

структурированные направления, характеризующие возможности ЦНИИ ВКС по организации системных научных исследований для молодых ученых и специалистов, выпускников высших учебных заведений;

конкретные результаты совместных разработок ЦНИИ ВКС и ТвГТУ;

обоснованные требования к выпускникам высших учебных заведений, необходимые для научной работы.

По результатам обобщения и анализа приведенных в материалах статьи данных определены главные направления работ, проводимых в ЦНИИ ВКС, специальные возможности ЦНИИ ВКС по подготовке научных кадров, организации системных научных исследований для молодых ученых и специалистов, выпускников высших учебных заведений (рис. 2).



Рис. 2. Возможности ЦНИИ ВКС Минобороны России по организации системных научных исследований для молодых ученых и специалистов, выпускников высших учебных заведений

Следует отметить, что многие из представленных выше возможностей активно реализуются в образовательных учреждениях Твери, включая работу по профессиональной ориентации в физико-математической школе № 17 и Тверском суворовском военном училище. Наибольшие результаты достигнуты в настоящее время в сотрудничестве с ТвГТУ и сосредоточены на следующих направлениях:

1. Экспериментально-теоретические исследования в рамках государственного оборонного заказа.
2. Подготовка инженерных кадров по специальностям, востребованным для решения проблем ВКО в рамках созданной базовой кафедры ТвГТУ.
3. Подготовка научных кадров высшей квалификации как по тематике диссертационных советов ЦНИИ ВКС, так и советов ТвГТУ.
4. Реализация новых эффективных форм совместных научных исследований.

В решении научных задач участвуют студенты, аспиранты и преподаватели ТвГТУ. Осуществлена разработка цифровых 3D-моделей летательных аппаратов, их бортовых оптико-электронных систем и бортового вооружения, а также математическое моделирование нагрева и теплового излучения с помощью программного комплекса FlowVision. Масштабные оптические модели разработаны, изготовлены и используются для исследований на оптическом измерительном испытательном комплексе «Фотон». Получены расчетное распределение температуры по поверхности летательных аппаратов и прогнозируемая сигнатура инфракрасного излучения. Проведена верификация расчетных результатов по экспериментальным данным на лабораторно-экспериментальной базе ЦНИИ ВКС.

Следующий крупный научный результат, достигнутый совместно учеными ЦНИИ ВКС и ТвГТУ, связанный с проведением исследований на тему «Теория и адаптивные алгоритмы обнаружения антропогенных частиц и объектов и оценка их динамического взаимодействия с космическими аппаратами на основе интеллектуального анализа данных», был одобрен в Российской академии наук и рекомендован предприятиям Роскосмоса для создания средств защиты космических аппаратов от антропогенных частиц.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Научно-технический прогресс, быстрое внедрение достижений науки во все сферы жизни и производства требуют от молодого специалиста как широкого теоретического кругозора, так и творческого подхода к решению различного рода задач. Для работы в научно-исследовательском учреждении приобретает практическую значимость сформированный на основе опыта работ в ЦНИИ ВКС комплекс требований, предъявляемых к выпускникам высших учебных заведений и молодым специалистам. Он включает в себя:

владение не только необходимой суммой базовых и специальных знаний, но и навыками творческого решения практических задач;

постоянное повышение специалистами своей квалификации. Умение быстро адаптироваться к изменяющимся условиям для наиболее полного проявления индивидуальности, творческих способностей, готовности личности к самореализации;

умение целенаправленно искать информацию, перерабатывать имеющиеся данные;

знание закономерностей оптимального использования информации и умение прогнозировать результаты деятельности, используя свой интеллектуальный и творческий потенциал;

умение адекватно воспринимать возникающие проблемы в профессиональной области, правильно их оценивать, быстро адаптироваться к новым познавательным ситуациям.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Миронов В.А., Майкова Э.Ю. Социальные аспекты активизации научно-исследовательской деятельности студентов вузов: монография. Тверь: ТвГТУ, 2004. 100 с.

2. Власов В.А., Зольникова Л.М., Мойзес Б.Б., Степанов А.А. Организация и развитие молодежной науки в политехническом университете: монография. Томск: ТПУ, 2009. 221 с.

3. Фомичев В.В., Юловская В.Д. Наука как основа подготовки высококвалифицированных специалистов // *Высшее образование в России*. 2010. № 6. С. 48–55.

4. Цурков М.Л., Лопин Г.А. Научная школа академика Е.В. Золотова в ЦНИИ ВКС Минобороны России: этапы создания, достижения // *Вестник Тверского государственного технического университета. Серия «Технические науки»*. 2022. № 4 (16). С. 88–97.

**Для цитирования:** Байбаков А.И., Кочетыгов М.Ю. Возможности ЦНИИ ВКС Минобороны России по организации научных исследований для молодых ученых и специалистов // *Вестник Тверского государственного технического университета. Серия «Технические науки»*. 2025. № 1 (25). С. 93–102.

# **CAPABILITIES OF THE CENTRAL RESEARCH INSTITUTE OF THE RUSSIAN MINISTRY OF DEFENSE ON THE ORGANIZATION OF SCIENTIFIC RESEARCH FOR YOUNG SCIENTISTS AND SPECIALISTS**

A.I. BAIBAKOV, Cand. Sc., M.Yu. KOCHETYGOV

Central Research Institute of the Aerospace Forces of the Ministry of Defense of Russia  
32, Af. Nikitina emb., Tver, 170026, e-mail: nicpvotver@mail.ru

Based on the approach implemented in the classification analysis method, the directions and topics of research carried out in the lead research organization on the problems of building air (aerospace) defense of the country – the Central Research Institute of the Aerospace Forces of the Ministry of Defense of the Russian Federation (TsNII VKS) are structured in the interests of attracting talented young scientists and specialists - graduates of higher educational institutions - to research. Fundamental disciplines studied in educational institutions and of interest for solving problems of defense and security of the state are considered. The results of speeches of the heads of TsNII VKS at the 6th scientific seminar "Zolotovskiy Readings" are presented. Data on the existing scientific and technical potential of TsNII VKS and the prospects for its development are summarized to form target motivation in future young scientists.

*Keywords:* aerospace defense, mathematical modeling, young scientists and specialists, means of aerospace attack, scientific research, research structure, measuring complexes, characteristics of objects, plasma formations.

Поступила в редакцию/received: 16.11.2024; после рецензирования/ revised: 20.11.2024;  
принята/accepted: 12.12.2024

УДК 004.932.2

## **ОСОБЕННОСТИ РЕГЕНЕРАЦИИ КОЖНЫХ РАН РАЗЛИЧНОЙ ЭТИОЛОГИИ**

В.Г. ШЕСТАКОВА, д-р мед. наук, А.О. БУГЛАК, ст. препод.,  
Ю.В. КОЗЛОВСКАЯ, канд. биол. наук, Р.Д. ПАВЛОВ, студ.

Тверской государственный медицинский университет,  
170100, Тверь, ул. Советская, 4, e-mail: snejo4ik@gmail.com

© Шестакова В.Г., Буглак А.О., Козловская Ю.В., Павлов Р.Д., 2025

На современном этапе развития медицины происходит активное внедрение естественных наук физико-математического цикла в сферу диагностики, лечения и профилактики заболеваний. Одним из перспективных направлений является использование кристалломорфологического метода диагностики, основанного на том, что реальные кристаллы обладают уникальными особенностями, которые определяют их габитус. Методы компьютерной морфометрии открывают широкие возможности для применения их в медицинской биокристаллологии, но для их практического использования необходима значительная доработка и объединение усилий экспертов из

*Вестник Тверского государственного технического университета.  
Серия «Технические науки». № 1 (25), 2025*