



**МАТЕРИАЛЫ НАУЧНОГО СЕМИНАРА
«ЗОЛОТОВСКИЕ ЧТЕНИЯ»*,
посвященного
100-летию со дня рождения выдающегося
русского математика,
академика АН СССР
Евгения Васильевича Золотова**

6–7 октября 2022, Тверь
Тверской государственный технический университет

УДК 681.5

**НАУЧНАЯ ШКОЛА АКАДЕМИКА Е.В. ЗОЛОТОВА
В ЦНИИ ВКС МИНОБОРОНЫ РОССИИ:
ЭТАПЫ СОЗДАНИЯ, ДОСТИЖЕНИЯ**

М.Л. ЦУРКОВ, канд. техн. наук, Г.А. ЛОПИН, д-р техн. наук

ЦНИИ ВКС Минобороны России,
170026, Тверь, наб. Аф. Никитина, 32, e-mail: MLTS69@yandex.ru

© Цурков М.Л., Лопин Г.А., 2022

В статье проведен анализ основных итогов научной работы действительного члена Академии наук СССР Евгения Васильевича Золотова. Рассмотрен период с 1942 по 1967 год – время становления ученого и прохождения им военной службы в НИИ-2, ныне ЦНИИ ВКС Минобороны России. Работа посвящена 100-летию со дня рождения исследователя. Представлены основные теоретические разработки Е.В. Золотова как первого доктора наук НИИ-2, особенности научной школы, создаваемой им в институте. Дан анализ предложенной методологии исследований и основ построения в городе Твери (Калинине) стрельбового моделирующего комплекса для экспериментального исследования уязвимости воздушных целей к поражающему действию зенитных управляемых ракет ПВО с неконтактным взрывателем. Показаны основные достижения Е.В. Золотова, направления его исследований и уровень их развития в настоящее время.

Ключевые слова: воздушные цели, зенитные управляемые ракеты, научная школа, противовоздушная оборона, системный анализ, стрельбовый моделирующий комплекс, характеристики уязвимости.

DOI: 10.46573/2658-5030-2022-4-88-97

ВВЕДЕНИЕ

В 2022 году исполняется 100 лет со дня рождения выдающегося советского математика, действительного члена Академии наук СССР Евгения Васильевича Золотова. Многие результаты научной работы будущего академика, первого доктора наук калининского НИИ-2 (ныне ЦНИИ ВКС – Центрального научно-

* Публикация материалов научного семинара будет продолжена в следующих номерах журнала.

исследовательского института Воздушно-космических сил в городе Твери) были получены во время прохождения им военной службы в данном институте. Теоретические разработки Евгения Васильевича были чрезвычайно важны в 60-е годы XX века и не потеряли своей актуальности сегодня для научного обоснования развития зенитного ракетного вооружения системы воздушно-космической обороны (ВКО) на новом научно-техническом уровне. Кроме того, рассматриваемый материал представляет значительный практический интерес для тверского научного кластера ВКО, включающего Военную академию ВКО и университеты, и может быть использован талантливыми студентами, интересующимися военно-научной работой. Таким образом, тема настоящей статьи – научная школа академика Е.В. Золотова в ЦНИИ ВКС Минобороны России, этапы ее создания и достижения – является актуальной.

Цель статьи заключается в том, чтобы на основе анализа публикаций о Е.В. Золотове и новых материалов по направлениям исследований, предложенных ученым, систематизировать теоретические подходы и основные методы, получившие дальнейшее развитие на современном этапе. Известные публикации в открытой печати касались в основном биографических данных и перечня научных достижений ученого в более поздний период его работы в Дальневосточном научном центре. Новизна предложенных материалов заключается в анализе научно-методических аспектов основных результатов исследований Е.В. Золотова в период его военной службы, а также в изучении связи с направлениями работ, ведущихся в настоящее время. Материалы исследований публикуются впервые.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Биография Евгения Васильевича Золотова во многом типична для граждан нашей страны в ту эпоху. Будущий академик родился 29 апреля 1922 года в городе Туле. После окончания средней школы в 1939 году он поступил на механико-математический факультет Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, который не окончил в связи с началом Великой Отечественной войны.

В 1942 году талантливый молодой человек был направлен на учебу в Военно-артиллерийскую академию имени Ф.Э. Дзержинского. После окончания академии в 1945 году получил направление в Артиллерийский стрелковый комитет зенитной артиллерии (город Евпатория), позднее в НИИ-2 (город Калинин), ныне ЦНИИ ВКС Минобороны России. С этого времени начался военный период научной деятельности Золотова, посвященный исследованию эффективности стрельбы средствами ПВО по воздушным целям.

Разумеется, в 50-е годы XX века в НИИ-2 такие проблемы, как использование искусственного интеллекта, не рассматривались. Однако, например, тематические направления математического моделирования сложных систем вооружения ПВО и процессов поражения целей, несомненно, являлись актуальными. Это было связано с тем, что после Великой Отечественной войны во многих странах наблюдалось бурное развитие военной авиации и противостоящих им огневых средств ПВО, основу которых составляло управляемое ракетное оружие. Остро встал вопрос об обосновании новых методов оценки эффективности стрельбы таким оружием по воздушным целям и о разработке соответствующих документов.

Работы по совершенствованию теории стрельбы велись развернутым фронтом в научных организациях Войск противовоздушной обороны, Военно-воздушных сил, Военно-морского флота и промышленности. Значительную роль в этом сыграли труды выдающихся советских математиков А.Н. Колмогорова, В.С. Пугачева, Е.С. Вентцель.

Данные исследования получили развитие в работах Е.В. Золотова, Р.С. Саркисяна, Н.П. Бусленко и других ученых.

Недостатки существующих методов оценки эффективности стрельбы отмечал академик А.Н. Колмогоров в работе «Число попаданий при нескольких выстрелах и общие принципы оценки эффективности системы стрельбы». Они состояли в том, что для оценок эффективности стрельбы использовались показатели, которые не были непосредственно связаны с задачей стрельбы. Например, вероятность попадания в цель не менее заданного числа осколков или вероятность попадания в цель $P_{омс}$ хотя бы одного убийного осколка $P_{омс} = GP^1$, математическое ожидание числа N осколков, попавших в цель, $M(N^1) \geq M(N_{треб}^1)$, где индекс «1» относится к одному убийному осколку. Убийным считался осколок, пробивающий стальную плиту определенной толщины.

В решениях научных конференций, проводимых Академией артиллерийских наук в начале 50-х годов XX века, отмечалось, что методы оценки эффективности стрельбы снарядами с ударным взрывателем, предложенные Колмогоровым, доведены до возможности практического применения и накоплен достаточный экспериментальный материал, а для оценки эффективности стрельбы снарядами с неконтактным подрывом окончательно отработанных методов не существует [1].

Анализ результатов испытаний и боевого применения средств ПВО показал, что основу любых количественных оценок эффективности боевых действий формирований ПВО составляют показатели эффективности стрельбы отдельных огневых средств. При этом ключевым показателем эффективности стрельбы является закон поражения цели, прогнозируемый с помощью специальных экспериментально-теоретических методов. Е.В. Золотов совместно с начальником управления зенитного ракетного вооружения Николаем Никитовичем Федотенковым и группой сотрудников института предложил методический подход, реализованный им в трудах и развитый в научных работах по исследованию эффективности стрельбы снарядами с неконтактным подрывом класса «земля – воздух» (рис. 1).

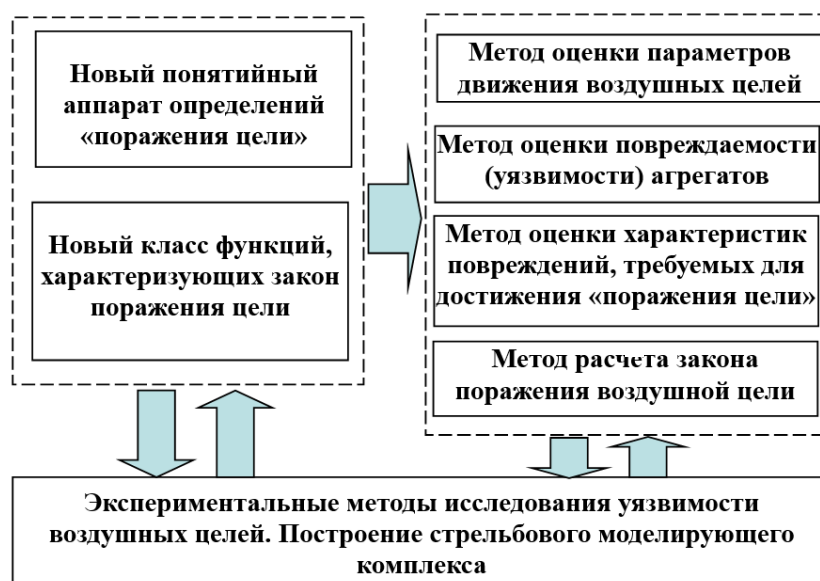


Рис. 1. Методы оценки эффективности стрельбы снарядами с неконтактным подрывом класса «земля – воздух» (середина 50-х годов XX века)

Для определения закона поражения цели было предложено: 1) обосновать понятие «поражение цели» с точки зрения результатов (степени поражения), которых следует добиваться при стрельбе; 2) определить, при каких повреждениях воздушной цели будет достигнут результат стрельбы, соответствующий понятию «поражение цели»; 3) выяснить, какие повреждения могут быть нанесены агрегатам цели при воздействии на них поражающих факторов; 4) выявить класс функций и определить параметры, которыми может быть охарактеризован закон поражения; 5) разработать метод его расчета.

Группой ученых института под руководством Золотова была предложена информационно-описательная модель воздушной цели как объекта поражения, обобщенная структура которой представлена на рис. 2. Было ясно, что применительно к различным классам воздушных целей и уязвимым элементам разработанная структура может упрощаться или усложняться. Ее использование для анализа при построении прогнозной модели воздушной цели как объекта поражения позволяет избежать существенных ошибок.



Рис. 2. Модель воздушной цели как объекта поражения

В 1952 году Евгений Васильевич успешно защитил кандидатскую диссертацию, а в 1962 году – первую в НИИ-2 диссертацию на соискание ученой степени доктора технических наук. В докторской диссертации им были разработаны математические методы оценки эффективности стрельбы ракетами класса «земля – воздух» с неконтактными взрывателями и дано обоснование методологии определения характеристик уязвимости воздушных целей к поражающему действию боеприпасов. Под *уязвимостью* Золотов понимал свойство цели, определяющее степень ее чувствительности к воздействию поражающих факторов боеприпасов. В своих работах Евгений Васильевич установил, что уязвим не весь самолет как цель, а только его жизненно важные части, нарушение нормального функционирования или повреждение

которых приводит к поражению самолета в целом. Таким образом, для оценки возможности его поражения воздушную цель условно разбивают на так называемые уязвимые отсеки. Расчеты показали, что физический механизм поражения отсеков существенно зависит от их свойств и может быть, например, иницирующим (при поражении боевой нагрузки самолета) или зажигательным (при воздействии на топливные баки и т.д.).

Своими теоретическими трудами и практической деятельностью Евгений Васильевич внес значительный вклад в обоснование построения систем вооружения – то, что в настоящее время относится к области программно-целевого планирования вооружения. Научные разработки Золотова были чрезвычайно актуальны и легли в основу принципиально нового в то время вооружения – зенитных управляемых ракет различной дальности и назначения.

В 1957 году в составе НИИ-2 был образован научно-исследовательский отдел уязвимости средств воздушно-космического нападения (СВКН) к поражающему действию боеприпасов, первым начальником которого стал Е.В. Золотов. Перед личным составом научно-исследовательского отдела, возглавляемого Евгением Васильевичем, стояли задачи по разработке характеристик уязвимости воздушных целей, а также методического аппарата оценки эффективности поражающего действия боеприпасов ПВО по воздушным целям. Отдел участвовал и в разработке рекомендаций по повышению боевой живучести отечественной авиационной техники, увеличению эффективности поражающего действия отечественных боеприпасов.

Под руководством Золотова в НИИ-2 был сформирован Межведомственный научно-координационный совет для разработки исходных данных по уязвимости СВКН. В работе совета принимали участие представители Министерства обороны и организаций оборонных отраслей промышленности. Целью данного органа было согласование исходных данных и оценка эффективности поражающего действия боеприпасов по воздушным целям на основе анализа результатов стрельб и летных испытаний.

В связи с отсутствием теоретических методов и моделей для описания процессов высокоскоростного взаимодействия поражающих факторов осколочно-фугасных боевых частей с воздушной целью в качестве главного метода исследования был принят метод физического моделирования на стрельбовом комплексе (первый начальник лаборатории – Евгений Дмитриевич Козлов). В основу метода и обоснования возможностей и ограничений таких исследований Золотовым были положены теоретические разработки академика Л.И. Седова по теории подобия и размерности в механике [2].

Новизна и сложность решаемых задач потребовали дальнейшего повышения уровня квалификации сотрудников, подготовки и защиты ряда кандидатских диссертаций, которые впоследствии легли в основу формирования научной школы по обоснованию специализированной системы исходных данных для проектирования и оценки эффективности вооружения ПВО.

Благодаря активной деятельности Золотова уже к апрелю 1958 года на окраине города Калинина был развернут наземный стрельбовый испытательный моделирующий комплекс полигонного типа и проведены первые эксперименты по исследованию уязвимости воздушной цели.

В этих уникальных экспериментах на базе НИИ-2 приняли участие ученые и специалисты всех заинтересованных советских организаций, таких как Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского, Центральный институт Министерства авиационной промышленности, Центральный институт химии и механики и др.

Основными подсистемами комплекса стали средства высокоскоростного метания осколочных поражающих элементов, мишенный комплекс и средства имитации реальных условий полета воздушной цели, средства измерения и регистрации быстропротекающих процессов поражения.

Впоследствии стрельбовый моделирующий комплекс был оснащен (с учетом требований теории подобия и физического моделирования) всем необходимым оборудованием и приборами для проведения экспериментальных исследований, включая пороховые и легкогазовые баллистические установки, барокамеры, «добытые» Золотовым, макеты и модели жизненно важных агрегатов летательных аппаратов, стенды нагружения, температурный стенд и другие устройства, рентгеноимпульсные средства измерения и регистрации быстропротекающих процессов.

Под руководством Евгения Васильевича в 1962 году в стране впервые был разработан межведомственный нормативно-технический документ, утвержденный Правительством СССР, позволяющий теоретически оценивать эффективность огневых средств ПВО на различных этапах их проектирования.

Проведенная апробация межведомственного нормативно-технического документа «Система исходных данных по поражающему действию осколков и осколочных потоков по воздушным целям, выполненным в аэродинамической схеме» (СИД-62) показала исключительно важную роль системы исходных данных в развитии методологии оценки эффективности стрельбы средствами ПВО по воздушным целям, определила круг соисполнителей и узаконила обязательное периодическое обновление СИД.

После увольнения из Вооруженных сил СССР Е.В. Золотов продолжил активную научную и организаторскую деятельность в Калининском политехническом институте. Ученым была создана кафедра автоматики, телемеханики и электроники, развернуты принципиально новые научные направления по созданию медицинских приборов и оборудования.

В 1970 году Евгений Васильевич был приглашен на работу в Дальневосточный научный центр Академии наук СССР для создания и развития в регионе научных институтов физико-математического и технического профиля. Он создал Вычислительный центр Дальневосточного научного центра и стал его первым директором. Кроме того, Золотов был избран членом Президиума Дальневосточного научного центра Академии наук СССР, председателем его Совета по физико-математическим и техническим наукам.

За заслуги перед отечественной наукой Е.В. Золотов в 1970 году был избран членом-корреспондентом, а в 1987-м – действительным членом Академии наук СССР. Вплоть до кончины в 1990 году Евгений Васильевич вел активную научную и педагогическую деятельность.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Евгений Васильевич Золотов оставил не только неизгладимый след в отечественной науке, но и добрую память о себе как надежном друге и верном товарище. Воспоминаниям о нем, развитию его творческого наследия посвящаются периодически проводимые «Золотовские чтения», в организации которых участвуют представители научных школ, созданных Евгением Васильевичем в НИИ-2 (ныне ЦНИИ ВКС Минобороны России) и в Тверском политехническом институте (ныне Тверской государственной технической университет).

В настоящее время разработка аналогичного нормативно-технического документа и исследования, основателем которых был Евгений Васильевич Золотов, продолжается в ЦНИИ ВКС Минобороны России. Институт является головным

исполнителем работ в кооперации с организациями Министерства обороны и оборонных отраслей промышленности России.

В основе современной методологии исследования в значительной степени использованы принципы организации военно-научных исследований, предложенные Золотовым. Он считал, что в военной организации в ходе научного исследования необходимо до принятия решения обеспечить равенство прав исследователей и командиров. Это позволяло значительно повысить эффективность работы и выявить наилучшие варианты решений.

Другие принципы, как показало дальнейшее развитие военной науки, потребовали существенного расширения в новых нормативно-технических документах описательных характеристик летательных аппаратов как объектов поражения.

Из-за усложнения средств воздушного нападения и оружия ПВО в 70–80-е годы XX века возникла необходимость не только в изучении характеристик уязвимости целей, но и в подробном прогнозировании комплекса характеристик летательных аппаратов, включая их отражательные характеристики в радиолокационном и лазерном диапазонах длин волн, излучательные характеристики в оптическом диапазоне длин волн. Состав характеристик летательных аппаратов и направления исследований непрерывно развивались по мере создания новых информационных и огневых систем, совершенствования самих летательных аппаратов.

Современная математическая формулировка показывает методический подход к разработке специализированных характеристик летательных аппаратов иностранных государств не только по характеристикам уязвимости, но и по другим характеристикам, востребованным при обосновании построения вооружения ПВО и в дальнейшем ВКО. Она представлена как математическая задача условной оптимизации с ограничениями на ресурсы и требуемый период прогнозирования и демонстрирует конфликтную постановку противоборства ВКО с СВКН [3]:

$$\Omega_{СВКН}^* = \arg \max_{\Omega_{ВКО}} \min_{\Omega_{СВКН}} U_{ОБ}(\Omega_{СВКН}, \Omega_{ВКО}),$$

где $\Omega_{СВКН}^*$ – множество искомых характеристик СВКН, включающих формы и способы их применения, количественный состав, варианты действий и технические характеристики; $U_{ОБ}$ – максимально возможный предотвращенный ущерб при максимально эффективных формах и способах боевого применения, количественном составе, вариантах действий и технических характеристиках СВКН; $\Omega_{ВКО}$ – множество возможных вариантов характеристик ВКО (ПВО); $\Omega_{СВКН}$ – множество возможных вариантов характеристик СВКН.

Расширение перечня исследуемых характеристик летательных аппаратов потребовало и значительных изменений в составе экспериментальной лабораторной базы. Современный экспериментальный комплекс ЦНИИ ВКС (преемника НИИ-2) включает четыре основные измерительные системы: эталонный радиолокационный измерительный комплекс «ЭРИК-1» (рис. 3а); стрельбовый моделирующий комплекс «СМК» (рис. 3б); оптический измерительно-испытательный комплекс «Фотон» (рис. 3в); специальный стенд для исследования воздействия ионизирующих излучений «У-23» (рис. 3г) [4].

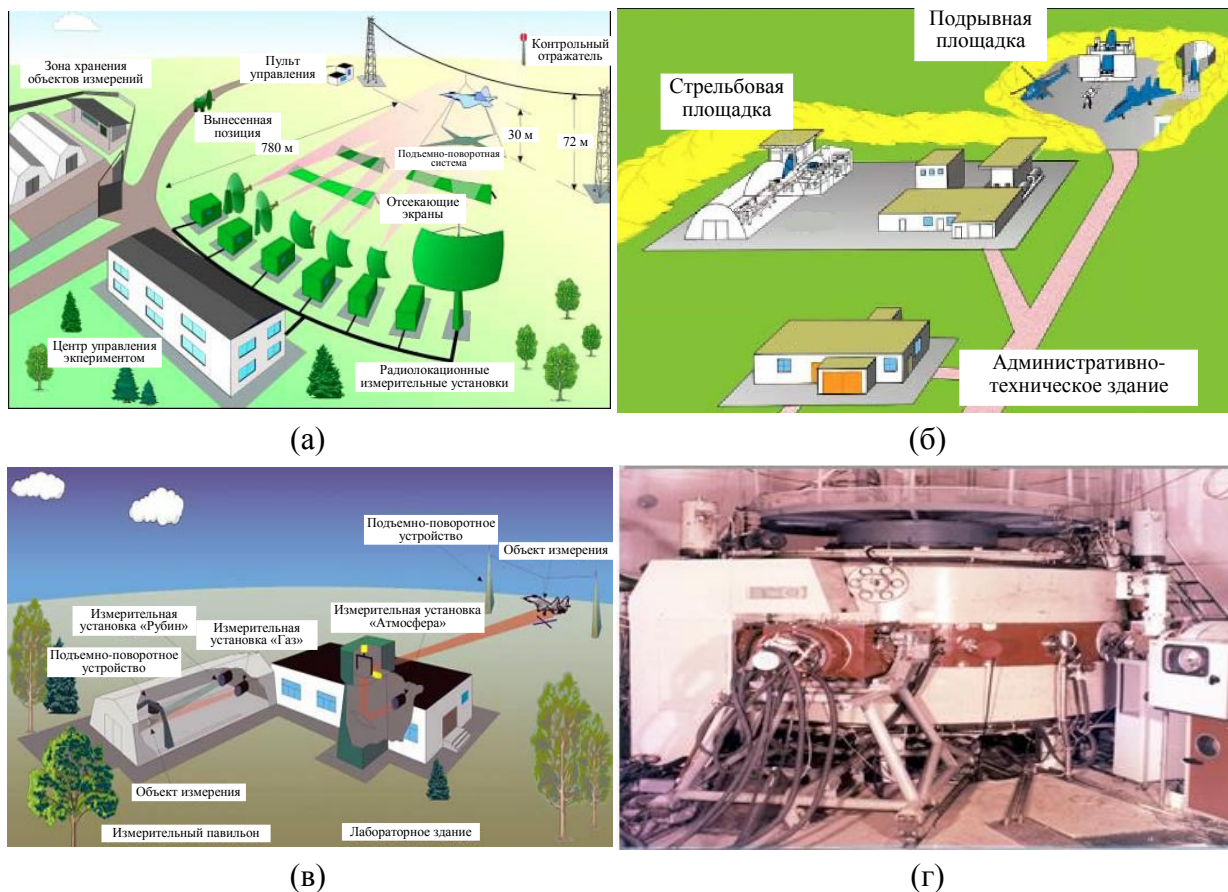


Рис. 3. Экспериментальная лабораторная база Тверского научно-исследовательского центра ЦНИИ ВКС Минобороны России (2022 год):
 эталонный радиолокационный измерительный комплекс «ЭРИК-1» (а);
 стрельбовый моделирующий комплекс «СМК» (б);
 оптический измерительно-испытательный комплекс «Фотон» (в);
 стенд для исследования воздействия ионизирующих излучений «У-23» (г)

Большое значение в рассматриваемой научной школе придается метрологическим параметрам экспериментальных комплексов, непрерывному совершенствованию этих параметров, обеспечивающих достоверность получаемых характеристик и их высокую практическую ценность. Значительный вклад в ее развитие внесли начальники института С.Ф. Ниловский, Б.А. Королев, С.С. Сапегин, А.С. Сумин, А.Т. Силкин, С.В. Ягольников, заместители начальника института по научной работе Я.И. Трегуб и Ю.И. Любимов, профессор Е.С. Сиротинин и др. В настоящее время научной школой по разработке системы исходных данных руководят кандидат технических наук, доцент Михаил Леонидович Цурков и доктор технических наук, профессор Георгий Александрович Лопин – авторитетные ученые и организаторы современного коллектива исследователей.

В рамках научной школы, созданной Е.В. Золотовым, подготовлены двадцать пять докторов наук, сто двадцать кандидатов военных и технических наук. Опубликовано более двух тысяч научных трудов по материалам исследований, свыше четырехсот авторских свидетельств СССР и патентов Российской Федерации. В настоящее время в коллективе трудятся шесть докторов и более сорока кандидатов наук, включая четырех персональных стипендиатов Президента Российской Федерации, осуществляющих исследования по всему спектру научных направлений, связанных с получением

специальных характеристик летательных аппаратов. Непрерывно осуществляется подготовка научных кадров в рамках очной докторантуры и адъюнктуры. Обеспечивается преемственность поколений ученых.

Многие традиции научной школы стали продолжением традиций ведущих научных школ СССР и Российской Федерации. Среди ученых, определяющих в настоящее время высокий уровень и перспективы развития научной школы, активно трудятся выпускники Военно-воздушной инженерной академии имени Н.Е. Жуковского, Военной академии РВСН имени Петра Великого, Военной академии ВКО имени Маршала Советского Союза Г.К. Жукова, а также выпускники ведущих российских вузов, таких как МГТУ им. Н.Э. Баумана (ранее МВТУ им. Н.Э. Баумана), МГУ, МИФИ, МФТИ, РХТУ им. Д.И. Менделеева и др.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Необходимо отметить, что отличительной особенностью работ в рамках данной научной школы, созданной академиком Золотовым, является проведение исследований в различных областях науки и техники, необходимых для определения характеристик летательных аппаратов. Диапазон исследований простирается от решения задач кинетики физико-химических процессов плазмообразования, сопутствующих реальному полету гиперзвуковых летательных аппаратов, свойств материалов и покрытий конструкций, траекторных характеристик целей до фундаментальных исследований высокоскоростной деформации материалов, распространения и рассеяния оптических и радиоволн трехмерными объектами сложной пространственной структуры [5].

Состав характеристик летательных аппаратов, а также направления их исследования постоянно развиваются по мере совершенствования СВКН и создания новых информационных и огневых систем. С самого начала развития и становления научной школы Золотова впервые в практике создания отечественных вооружений объекты поражения анализировались строго в комплексной взаимосвязи не только тактико-технических характеристик и уязвимости летательных аппаратов к поражающему действию боеприпасов, но и радиолокационной и оптической заметности.

ЛИТЕРАТУРА

1. 80 лет НИИ-2. От Артиллерийского стрелкового комитета РККА до 2-го Центрального научно-исследовательского института и НИЦ ЦНИИ ВВКО Министерства обороны Российской Федерации / под ред. А.А. Травкина. Тверь: Полипресс. 2015. 472 с.
2. Седов Л.И. Методы подобия и размерности в механике. М.: Наука. 1987. 432 с.
3. Характеристики уязвимости воздушных целей при действии осколочно-фугасных боеприпасов. Методы исследования: монография / под ред. Г.А. Лопина. Тверь: Полипресс. 2021. 499 с.
4. Оружие и технологии России. Энциклопедия. XXI век. *Противовоздушная и противоракетная оборона*. М.: Оружие и технологии. 2004. Т. 9. 752 с.
5. Лопин Г.А. Ведущая научная школа Российской Федерации по обоснованию специализированной системы характеристик средств воздушно-космического нападения // *Военная мысль*. 2015. № 9. С. 15–22.

Для цитирования: 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.

**SCIENTIFIC SCHOOL OF ACADEMICIAN E.V. ZOLOTOV
AT THE CENTRAL RESEARCH INSTITUTE OF THE AEROSPACE FORCES
OF THE MINISTRY OF DEFENSE OF RUSSIA:
STAGES OF CREATION, ACHIEVEMENTS**

M.L. TSURKOV, Cand. Sc., G.A. LOPIN, Dr. Sc.

Central Research Institute of the Aerospace Forces
of the Ministry of Defense of Russia, 32, Af. Nikitina emb., 170026, Tver,
Russian Federation, e-mail: MLTS69@yandex.ru

The article is devoted to the analysis of the main results of the scientific work of the full member of the Academy of Sciences of the USSR Evgeny Vasilyevich Zolotov. The period 1942–1967 is considered his formation and military service in the NII-2 MO, now the Central Research Institute of the Aerospace Forces of the Ministry of Defense of Russia. The work is dedicated to the 100th anniversary of the researcher's birth. His main theoretical developments as the first doctor of science at NII-2 MO, the features of the scientific school he created at the Institute are presented. An analysis is given of the proposed research methodology and the basics of building in Tver (Kalinin) a firing simulation complex for an experimental study of the vulnerability of air targets to the damaging effect of anti-aircraft guided air defense missiles with a proximity fuse. The research directions of Zolotov E.V., the main achievements and the level of their development at the present time.

Keywords: air targets, anti-aircraft guided missiles, scientific school, air defense, systems analysis, firing simulation system, vulnerability characteristics.

Поступила в редакцию/received: 21.07.2022; после рецензирования/revised: 05.09.2022;
принята/accepted: 15.09.2022

УДК 681.5

**ЭВОЛЮЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ МНОГОСТАДИЙНЫМИ
НЕПРЕРЫВНЫМИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ**

Б.В. ПАЛЮХ, д-р техн. наук, А.Н. ВЕТРОВ, канд. техн. наук

Тверской государственной технической университет,
170026, Тверь, наб. Аф. Никитина, 22, e-mail: pboris@mail.ru

© Палюх Б.В., Ветров А.Н., 2022

Статья посвящена вопросам анализа основных научных направлений, связанных с деятельностью действительного члена АН СССР Е.В. Золотова в период его работы в Калининском политехническом институте. Рассмотрены вопросы гарантированного учета погрешностей и шумовых искажений, измеряемых и вычисляемых технологических переменных путем применения разработанного Е.В. Золотовым подхода, основанного на предложенном им понятии вариативных зон. Данный подход в настоящее время реализован в теории искусственного интеллекта на базе математического аппарата мягких измерений и вычислений. Обоснованы принципы эволюционного управления многостадийным непрерывным производством на основе теории свидетельств Демпстера – Шафера и методов интервального анализа. Сочетание