

УДК 52:532:5

**КИРИЛЛ ПЕТРОВИЧ СТАНЮКОВИЧ —
ОСНОВАТЕЛЬ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ШКОЛЫ ПО ФИЗИКЕ ВЗРЫВА
В МГТУ ИМ. Н.Э. БАУМАНА**

**KIRILL PETROVICH STANYUKOVICH AS THE FOUNDER OF THE BMSTU
EDUCATIONAL AND RESEARCH-ORIENTED SCHOOL OF THOUGHT IN PHYSICS
OF EXPLOSION**

Акад. РАРАН В.В. Селиванов, С.В. Ладов, В.А. Марков

МГТУ им. Н.Э. Баумана

V.V. Selivanov, S.V. Ladov, V.A. Markov

Статья посвящена 100-летию со дня рождения выдающегося российского ученого-физика Кирилла Петровича Станюковича. Оценивается его вклад в развитие нестационарной газовой динамики и ее важнейшего раздела — физики взрыва. Расцвет творческой деятельности К.П. Станюковича в области физики взрыва совпал с периодом его работы в МВТУ им. Н.Э. Баумана, где он основал соответствующую научно-педагогическую школу на кафедре «Боеприпасы». Даётся характеристика основных научных достижений и публикаций К.П. Станюковича, прежде всего монографии «Физика взрыва», выдержанной три издания.

Ключевые слова: научная школа, газовая динамика, неустановившиеся движения, физика взрыва, детонация, ударная волна, реактивная техника, боеприпасы.

The article is dedicated to the 100th anniversary of the eminent Russian physicist Kirill Petrovich Stanyukovich. His contributions to the developments in non-stationary gas dynamics and its most important branch, physics of explosion, are considered. K.P. Stanyukovich being most productive creatively coincided with the time of his holding a position at the BMSTU, where he established the corresponding educational and research-oriented school of thought at the «Munition» department. A description of K.P. Stanyukovich's primary scientific achievements and publications is given, of which the thrice-reprinted «Physics of Explosion» monograph is the central one.

Keywords: school of thought, gas dynamics, unsteady flow, physics of explosion, detonation, shock wave, jet technology, munition.

3 марта 2016 года исполняется 100 лет со дня рождения выдающегося ученого-физика Кирилла Петровича Станюковича (рис. 1).

Не так много найдется отраслей науки, в которых была бы бесспорна роль научного лидера. Современную нестационарную газодинамику и ее важнейший раздел — физику взрыва создавали выдающиеся ученые Я.Б. Зельдович, М.А. Лаврентьев, Л.И. Седов, М.А. Садовский, Л.Д. Ландау, Ю.Б. Харитон, К.Н. Щелкин, А.Д. Сахаров, Е.И. Забабахин, Ю.П. Райзер, А.С. Компанеец и многие другие. По табелю о рангах Кирилл Петрович Станюкович занимает среди них скромное

место. Он не академик, не Герой дважды и трижды, даже не член-корреспондент. Его роль определена в другом пространстве.

Теоретики достигают вершин творчества в первой половине жизни. Кирилл Петрович не является исключением. Его первый фундаментальный труд «Неустановившиеся движения сплошной среды» вышел в 1955 году, когда Кириллу Петровичу еще не исполнилось 40 лет. Вторая основная книга его жизни «Физика взрыва» (в соавторстве с Ф.А. Баумом и Б.И. Шехтером) вышла через четыре года. Именно эти две книги определили: научная дисциплина «Физика взры-



Рис. 1. Кирилл Петрович Станюкович (1916–1989)

ва» существует. Она существует со своим предметом и методом, со своим временным диапазоном, со своей логикой построения, со своими научными школами.

В 1960 году в издательстве «Пергамон Пресс» выходит английский перевод «Неустановившихся движений». Книга получает международное признание, а Кирилл Петрович становится ученым с мировым именем. В 1971 году выходит второе издание «Неустановившихся движений», а в 1975 — второе издание «Физики взрыва» (авторский коллектив Ф.А. Баум, Л.П. Орленко, К.П. Станюкович, В.П. Челышев, Б.И. Шехтер; под ред. К.П. Станюковича). В 2002 году коллектив авторов МГТУ им. Н.Э. Баумана издает под редакцией Л.П. Орленко, ученика К.П. Станюковича, в прошлом его аспиранта, 3-е двухтомное издание «Физики взрыва».

Научные достижения Кирилла Петровича Станюковича огромны. Он — автор многих капитальных монографий по газовой динамике и теоретической физике, заслуженный деятель науки и техники РСФСР, всего им опубликовано более 600 научных работ. Кирилл Петрович Станюкович — пример разностороннего ученого, ставшего основоположником выдающихся исследований в самых разных областях науки.

Можно говорить о совпадениях, но расцвет творческой деятельности К.П. Станюковича в области газовой динамики и ее важнейшей части — физики взрыва пришелся на период его работы в МВТУ им. Н.Э. Баумана. Летом 1948 года в МВТУ им. Н.Э. Баумана был образован новый факультет ракетной техники, на котором при участии Юрия Александровича Победоносцева (1907–1973) была основана кафедра «Аэродинамика» (в последствии кафедра «Баллистические ракеты дальнего действия» и нынешняя кафедра «Космические аппараты и ракеты-носители»). Именно тогда К.П. Станюкович стал привлекаться для чтения факультативных лекций и консультаций по применению методов газовой динамики для решения проблем современной реактивной техники. Тогда же он начал сотрудничать и с кафедрой «Боеприпасы» МВТУ им. Н.Э. Баумана, где занимался разборкой и анализом трофеев немецких материалов, в том числе по ракетной технике, привезенных заведующим кафедрой Николаем Леонидовичем Соловьевым (1905–1989) из Германии. В 1952 году ему было присвоено ученое звание профессора. В дальнейшем, с марта 1952 года по ноябрь 1961 года, К.П. Станюкович являлся уже штатным сотрудником МВТУ им. Н.Э. Баумана: профессором кафедры «Боеприпасы» (1952–1953; 1956–1961) и заведующим кафедрой «Высшая математика» (1953–1956) [1, 2].

Проследим хронологию основных событий и существенных результатов деятельности К.П. Станюковича в области физики взрыва по книге Виталия Александровича Бронштэна «Кирилл Петрович Станюкович. 1916–1989», опубликованной издательством «Наука» в 2004 году [3].

Он начинал свою научную деятельность как астроном, исследователь метеоров. В 1933–1939 годах он заочно обучался в МГУ им. М.В. Ломоносова на механико-математическом факультете (диплом по специальности «Астрономия» был вручен ему в 1941 году).

В сороковые годы круг научных интересов К.П. Станюковича перемещается к проблемам газовой динамики. И это не случайно. Война требовала развития реактивной техники, а после начала периода «холодной войны» (1946) Советский Союз должен был еще более интенсивно развивать реактивную технику. С сентября 1941 года по февраль 1945 года он работал по заданию уполномоченного Государственного комитета обороны Кафтанова (читай Курчатова) по спецтемати-

ке, сначала в системе Наркомата минометного вооружения, а затем — в Инженерном комитете Красной армии (пройдет почти сорок лет и его вклад в создание советского ядерного оружия будет оценен присуждением Государственной премии СССР). Работа в Инженерном комитете Красной армии (январь 1944 года — февраль 1945 года), а затем в Артиллерийской академии им. Ф.Э. Дзержинского (февраль 1945 года — сентябрь 1950 года) заставила Кирилла Петровича серьезно обратиться к проблемам газовой динамики, в частности, к физике взрыва и детонации.

Первая публикация К.П. Станюковича в этой области знания называлась «К вопросу о направленном взрыве» и была опубликована в «Известиях АН СССР» в 1944 году. Она была написана совместно с выдающимся специалистом по взрывным явлениям профессором Георгием Иосифовичем Покровским (1901–1979). Г.И. Покровский — крупный ученый, доктор технических наук, генерал-майор, преподавал тогда в Военно-воздушной академии им. Н.Е. Жуковского. Два года спустя он стал одним из четырех официальных оппонентов при защите Кириллом Петровичем докторской диссертации (кандидатская диссертация была защищена К.П. Станюковичем в 1944 году). Вскоре они опубликовали еще одну статью.

В эти же годы Кирилл Петрович сблизился с известным физиком, академиком Львом Давидовичем Ландау (1908–1969), который быстро оценил математические способности молодого Станюковича и привлек его к решению ряда задач по теории детонации. В 1945 году они опубликовали в «Докладах АН СССР» три совместные статьи по детонации конденсированных взрывчатых веществ, определили скорость истечения продуктов их детонации. Эти работы получили высокую оценку ведущих ученых. Ссылки на них встречаются во многих работах по газовой динамике, в том числе в солидных монографиях. Примером может служить книга Я.Б. Зельдовича и А.С. Компанейца «Теория детонации» (1955). Теоретические результаты, полученные Ландау и Станюковичем, были тогда же подтверждены Г.И. Покровским экспериментально, что еще более повысило их надежность и научную значимость. Совместно с Ландау Кирилл Петрович рассмотрел также задачу о сильной сходящейся ударной волне. В науку вошел даже термин «автомодельный режим Ландау-Станюковича» (автомодельными

называют такие режимы, при которых состояние при одном наборе параметров легко пересчитать на другой их набор).

В эти годы Кирилл Петрович продолжил изучение ударных и детонационных волн и в конце 1946 года успешно защитил докторскую диссертацию на тему «Газовая динамика неустановившихся движений и теория детонации», став доктором наук в 30 лет. На защите у него было четыре официальных оппонента (хотя достаточно было трех). Это были академик Сергей Алексеевич Христианович (1908–2000), доктор физико-математических наук Феликс Исидорович Франкль (1905–1961), член-корреспондент АН СССР (будущий академик) Леонид Иванович Седов (1907–1999) и уже упоминавшийся профессор Г.И. Покровский. Каждый из этих ученых — это целая страница в истории отечественной газовой динамики.

В 1947 году Кирилл Петрович Станюкович рассмотрел вопрос об отражении плоской детонационной волны. Работа на эту тему была им выполнена совместно с еще одним молодым ученым, недавно избранным членом-корреспондентом АН СССР, лауреатом Государственной премии СССР, Яковом Борисовичем Зельдовичем (1914–1987). Это был разносторонний физик, принимавший самое деятельное участие в создании советского ядерного оружия (за что и получил Государственную премию).

В 1948 году Кирилл Петрович решил обобщить результаты, полученные как им самим, так и другими исследователями, и выпустил первую монографию под названием «Теория неустановившихся движений газа». Она была невелика, всего 164 страницы, но это было только начало. После новой серии публикаций в «Докладах АН СССР», в которых разрабатывались задачи газовой динамики, Кирилл Петрович издает в 1953 году в издательстве «Оборонгиз» улучшенное издание своей книги под названием «Элементы прикладной теории неустановившихся движений газа». Объем ее несколько возрос (185 страниц), но содержание изменилось мало.

В 1955 году К.П. Станюкович выпускает капитальную монографию «Неустановившиеся движения сплошной среды» (804 страниц), которая была переведена на английский язык в 1960 году и переиздана в 1971 году (рис. 2). В ней, в том числе, было изложено первое решение для сходящегося сферической ударной волны в автомодель-

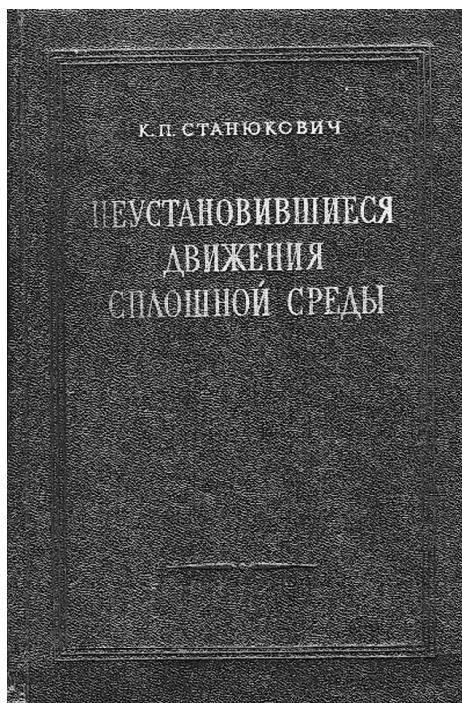


Рис. 2. Обложка монографии
«Неустановившиеся движения сплошной среды»

ной постановке (волны с бесконечно большим начальным радиусом), полученное с помощью разработанного К.П. Станюковичем аналитического аппарата автомодельных решений. При этом показатель степени в решениях определяется из условий прохождения особых точек дифференциальных уравнений задачи, а не из анализа размерностей, как это было сделано в известном решении Л.И. Седова. Там же впервые было опубликовано решение для сходящейся сферической неавтомодельной детонационной волны. Приведен пример расчета имплозии в шаровом заряде, при этом для продуктов детонации принята политропа Ландау-Станюковича с показателем $k = 3$. Кроме того, автор монографии впервые подтвердил свой приоритет в решении задач о сильной сходящейся ударной волне: «Эта новая задача была впервые поставлена и решена Л.Д. Ландау и автором в 1944 году», что явилось еще одним подтверждением его активного участия и роли в советском атомном проекте [4].

Важность этой книги трудно переоценить для развития газовой динамики, при этом из монографии четко вытекали необходимые для срочного решения новые проблемы физики взрыва. Так встал вопрос о более детальном изучении механизма перескоков детонации и дальнейшем исследовании устойчивости идеально-сферическо-

го сходящегося фронта. Эти вопросы стали предметом дальнейших исследований автора и его коллег.

Важной вехой в научной деятельности К.П. Станюковича стало его сотрудничество с Ф.А. Баумом и Б.И. Шехтером. Еще в 1952–1953 годах он выпускает совместно с ними двухтомную «Теорию взрывчатых веществ» (издание Артиллерийской академии им. Ф.Э. Дзержинского). Это солидные тома, объемом в 393 и 363 страницы. Со своими новыми соавторами (Кирилл Петрович будет с ними сотрудничать и в дальнейшем) он познакомился в стенах Артиллерийской академии, где они одно время все вместе работали.

Филипп Абрамович Баум (1900–1966) годом позже Станюковича защитил докторскую диссертацию. Окончив в 1930 году Военную артиллерийскую академию им. Ф.Э. Дзержинского, он уже в 1942 году возглавил кафедру взрывчатых веществ и порохов. Именно он привлек Кирилла Петровича и Б.И. Шехтера к их плодотворной совместной работе. В 1953 году в звании полковника профессор Ф.А. Баум, лауреат Государственной премии СССР (полученной в 1946 году), был уволен в запас. Руководство кафедрой он передал своему ученику Б.И. Шехтеру.

Борис Исаакович Шехтер (1919–1976) был почти на 20 лет моложе Баума. В 1949 году он защитил кандидатскую, а в 1962 году — докторскую диссертацию, в 1963 году получил ученое звание профессора. Б.И. Шехтер руководил кафедрой почти 20 лет — до увольнения в запас в середине 1974 года. Ему принадлежит большая серия исследований по теории детонации, в частности, по возбуждению самодетонации, влиянию на этот процесс тех или иных параметров и возможности управления процессом.

Результатом их совместного труда явилось большая монография «Физика взрыва», изданная в 1959 году Физматлитом. В ней 800 страниц. Примерно половина книги написана Ф.А. Баумом, около трети — Кириллом Петровичем и приблизительно одна шестая — Б.И. Шехтером. В предисловии авторы отмечают, что выходившие в 30-х годах учебники по теории взрыва К.К. Снитко и Н.А. Соколова устарели ввиду развития за прошедшие 20 лет учения о взрыве. «В настоящее время, — говорилось в предисловии, — физика взрыва, широко используя методы газовой динамики, теоретической и экспериментальной физики, физической химии и т.п., оказалась способ-

ной аналитически описать ряд сложных явлений, которые ранее получали в лучшем случае лишь качественную трактовку. Это привело к тому, что она превратилась в достаточно стройную и строгую науку, охватывающую обширный круг весьма важных и сложных теоретических и прикладных вопросов».

Вот как комментирует это событие в своих воспоминаниях В.А. Одинцов: «...В 1959 году вышла, наконец, монография «Физика взрыва». Какое это было великое событие! Книгу закупали пачками, тираж разошелся в считанные дни. Среди взрывников-оружейников царilo ликование. До этого были толстые книги по аэродинамике, внутренней баллистике, внешней баллистике, но не было капитального труда по физике взрыва. Простой инженерный народ рассуждал здраво: нет толстого кирпича — нет уважения к науке» [4].

Именно после этой книги резко возросла известность Кирилла Петровича Станюковича среди инженеров. К нему стали обращаться по самым разнообразным вопросам практики взрывного дела. Возникла иллюзия, что книга дает ответ на все конкретные вопросы практического проектирования боеприпасов. Это было, конечно, не так. Книга была построена на одномерных решениях и пути перехода к реальным пространственным течениям были неясны. К этому времени экспериментально выяснилось, что прочность тел во взрывных задачах играет весьма существенную роль, в книге же все подходы были чисто гидродинамическими. Но все равно это был существенный шаг вперед и большой вклад в популяризацию науки о взрыве.

Судьба столь важной в научном отношении книги получила дальнейшее развитие. Прошло 15 лет и понадобилось второе ее издание. Ф.А. Баум к тому времени уже умер. К.П. Станюкович пригласил в соавторы своего ученика, в то время кандидата наук, Леонида Петровича Орленко, а Б.И. Шехтер привлек Владимир Петрович Челышев (1935–2007), также кандидата наук. Впрочем, оба они в дальнейшем успешно защитили докторские диссертации: Челышев в 1976 году, Орленко в 1989 году. Второе издание «Физики взрыва» вышло в 1975 году под фамилиями пяти авторов (включая покойного Баума). Его главы дорабатывали остальные авторы, включая Станюковича. Как указывалось в предисловии ко второму изданию, книга была подвергнута существенной пе-

реработке, многие ее главы написаны заново с учетом нового теоретического и экспериментального материала, накопленного за последнее десятилетие. Наиболее значительной переработке подверглись тексты, посвященные чувствительности взрывчатых систем, термохимии и термодинамике взрыва, его близанному действию, взрыву в плотных средах, возбуждению и распространению детонации.

Но история книги на этом не закончилась. С момента выхода второго издания «Физики взрыва» прошло более четверти века, и наука о физике взрыва вступила в XXI век с новыми знаниями, результатами и накопленным опытом. К этому времени уже ушли из жизни Ф.А. Баум, Б.И. Шехтер и сам К.П. Станюкович, и инициативу переиздания книги взял на себя профессор кафедры «Высокоточные летательные аппараты» МГТУ им. Н.Э. Баумана Л.П. Орленко, ученик Кирилла Петровича и один из соавторов предыдущего, второго издания книги. Под руководством Л.П. Орленко в 2002 году было выпущено третье издание, на этот раз в двух томах (объемом в 832 и 656 страниц) и с новым коллективом авторов. Для участия в нем Леонид Петрович привлек десять сотрудников кафедры: С.Г. Андреева, А.В. Бабкина, Н.А. Имховика, И.Ф. Кобылкина, В.И. Колпакова, С.В. Ладова, В.А. Одинцова, В.Н. Охитина, В.В. Селиванова, В.С. Соловьева. В числе авторов указаны также Ф.А. Баум, К.П. Станюкович и Б.И. Шехтер. Вместе с самим Л.П. Орленко и В.П. Челышевым получился коллектив авторов в составе пятнадцати (!) человек. Как указано в предисловии, книга была существенно переработана и расширена, часть глав написана заново с учетом достижений науки за прошедшее четверть века. Следует указать, что новые авторы являются известными специалистами в области физики взрыва, имеющими каждый не менее 100 научных публикаций.

Выход книги получил положительную оценку научной общественности, тираж быстро разошелся и в 2004 году книга была издана дополнительным тиражом с внесенными исправлениями (рис. 3). Высокую оценку получила книга в МГТУ им. Н.Э. Баумана: в 2010 году Ученый совет МГТУ им. Н.Э. Баумана присудил авторскому коллективу престижную премию за лучший научный труд, учрежденную еще Постановлением СНК СССР № 3133 п. 18 от 21 декабря 1945 года.

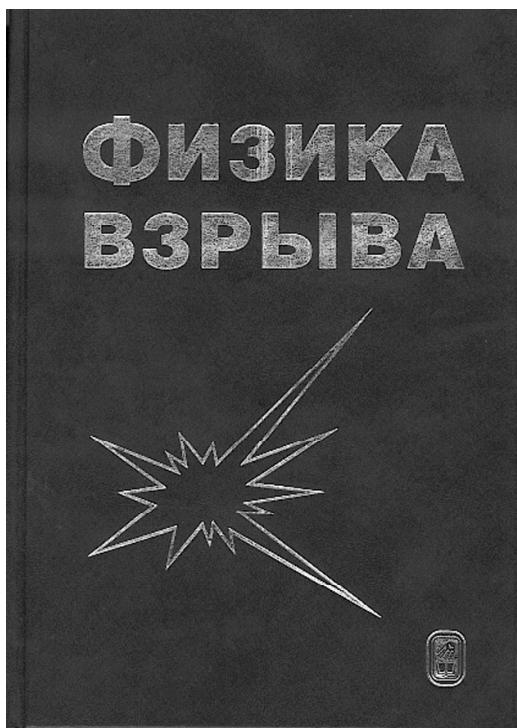


Рис. 3. Третье издание «Физики взрыва»

Подводя итог научной деятельности Кирилла Петровича Станюковича, следует признать, что его вклад в развитие отечественной и мировой газовой динамики поистине неоценим. Это можно проследить по многочисленным ссылкам на его труды. Характерен и факт переиздания его основных монографий. Многие труды К.П. Станюковича переведены на иностранные языки и изданы зарубежными издательствами.

Но этим дело не ограничивается. Теоретические разработки К.П. Станюковича и его коллег легли в основу создания новых видов оружия. Его работы середины 40-х годов совместно с Л.Д. Ландау по сходящимся ударным волнам послужили базой для создания плутониевой атомной бомбы, в которой подрыв массы плутония происходит в результате ее обжима окружающей массой обычного заряда [4]. Многие разработки из «Физики взрыва» послужили теоретическим основанием для

создания снарядов громадной пробивной силы и мощного бризантно-фугасного действия в различных средах [5].

Высокий профессиональный уровень и активная педагогическая деятельность позволили профессору К.П. Станюковичу создать научные школы газодинамиков и физиков-теоретиков. Он вел курсы газовой динамики и физики взрыва в МВТУ им. Н.Э. Баумана, читал спецкурсы по магнитной гидродинамике и по теории гравитации на физическом факультете МГУ им. М.В. Ломоносова. Среди его учеников более 25 докторов и свыше 50 кандидатов наук. Сегодня его вклад в создание научной школы по физике взрыва в МВТУ им. Н.Э. Баумана является общепризнанным [6].

Память о К.П. Станюковиче живет в умах и сердцах его коллег и учеников.

Литература

1. Кафедра «Высокоточные летательные аппараты» МГТУ им. Н.Э. Баумана: Люди, события, история развития. 1938–2013. [авт.-сост. С.В. Ладов; под ред. В.В. Селиванова]. — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013.
2. Ладов С.В., Марков В.А., Селиванов В.В. 75 лет кафедре «Высокоточные летательные аппараты» МГТУ им. Н.Э. Баумана // Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Сер. «Машиностроение». 2013. Спец. выпуск № 2. — С. 7–30.
3. Бронштэн В.А. Кирилл Петрович Станюкович. 1916–1989. [отв. ред. Г.М. Идлис]. — М.: Наука, 2004.
4. Одинцов В.А. К.П. Станюкович и импульсивный взрыв. — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005.
5. Одинцов В.А. Облик оружия XXI века подскажет «Физика взрыва» // Военный парад. 2002, № 3. — С. 60–62.
6. Научные школы Московского государственного технического университета. История развития [под ред. И.Б. Федорова, К.С. Колесникова]. — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005.

СОДЕРЖАНИЕ

ПАМЯТИ УЧЕНОГО

Каллистов Анатолий Анатольевич (1935–2016) 3

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ, РАСЧЕТЫ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Кондратьев В.И., Зосимов В.В. Вихревое поле наземного взрыва на больших удалениях от его центра 4

Волчихин В.И., Курков С.Н., Курков Д.С. Новый метод прогнозирования технического состояния боеприпасов при длительном хранении в разных климатических условиях 9

Шаров С.Н. Оптимизация конического сканирования в системах мониторинга 15

Бабенков А.В. Методологические подходы к военно-экономическому обоснованию и оценке параметров логистических процессов в системе материально-технического обеспечения войск 25

Анисимов Е.Г., Анисимов В.Г., Гарькушев А.Ю., Сазыкин А.М. Методические положения математического моделирования задач адаптивного распределения дискретных ресурсов при управлении войсками и оружием в режиме реального времени 32

Анисимов А.П., Спирин Р.Б., Хмелик А.С. К вопросу о методах боевой работы на огневой позиции и режимах выполнения огневых задач 38

ЭКСПЕРИМЕНТЫ, ИССЛЕДОВАНИЯ И МАТЕРИАЛЫ

Кашин В.М., Турков В.Е., Мешков М.А., Абдризяков В.Н., Горохов Н.В. Особенности экспериментальной отработки матрицы импульсного реактивного управляемого двигателя. Часть 1 43

Алексеев В.В., Константинов А.Ю., Мартынов В.А., Мошкина Н.В. Численное моделирование процесса нагружения высокоэнергетических материалов при проведении испытаний на копре 49

Каминский В.Ю., Соломенко Н.С., Мурамович В.Г. Молекулярная модификация жидкого ракетного топлива 56

ВООРУЖЕНИЕ, ВОЕННАЯ И СПЕЦИАЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Коротков О.В., Благов С.Г., Огнев В.А., Долгов В.В. Дальнобойный высокоточный управляемый артиллерийский снаряд большого калибра с аппаратурой спутниковой радионавигации 60

Грязев М.В., Кухарь В.Д., Соловьев А.Э., Чуков А.Н. Один из способов модернизации реактивных снарядов системы залпового огня «Град» 67

Ладов С.В. Повышение эффективности действия малогабаритных противолодочных торпед 73

Любарчук Ф.Н. Методическое обеспечение научно-методических положений сокращенных испытаний образцов ракетно-артиллерийского вооружения 80

Алешин А.С., Пугачев А.Н., Сазыкин А.М., Дубин М.М. Использование имитационной модели для оценки эффективности работы комплексов артиллерийского вооружения 87

НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

Сальников В.П., Захарцев С.И. Гуманитарные и технические науки: российская специфика ... 91

ИСТОРИЯ

Жарский А.П., Свердел В.Ф., Шептура В.Н. Развитие организационно-технической структуры и совершенствование способов боевого применения узлов связи пунктов управления оперативно-стратегических и оперативных объединений в период 1945–1980-х гг. 97

Егоренков Л.С., Смирнов А.П. Анализ отечественных взрывателей к осколочным, фугасным и осколочно-фугасным снарядам наземной артиллерии, применявшимся в годы Великой Отечественной войны 106

Прямицын В.Н. Метеорологическое обеспечение отечественной артиллерии в годы Второй мировой войны 114

ЮБИЛЕЙ

Ушакова В.В., Петров В.Б. Первый советский конструктор миномётов 120

Селиванов В.В., Ладов С.В., Марков В.А. Кирилл Петрович Станюкович — основатель научно-педагогической школы по физике взрыва в МГТУ им. Н.Э. Баумана 127

СПИСОК АВТОРОВ СТАТЕЙ НОМЕРА

Абдрияков Виктор Николаевич, заместитель начальника отдела ФГУП «ЦНИИХМ». E-mail: mail@cniihm.ru

Алексеев Валерий Владимирович, чл.-корр. РАРАН, канд. техн. наук, заместитель генерального директора по научной работе ОАО «ГосНИИМаш». Тел.: (8313)24-90-02.

Алешин Александр Сергеевич, канд. техн. наук, заместитель начальника Научно-методического центра ЗАО «НПО СМ». E-mail: aleshin@npo-sm.ru

Анисимов Андрей Павлович, начальник отдела ФГБУ «З ЦНИИ» Минобороны России. Тел.: (905) 788-73-43.

Анисимов Владимир Георгиевич, д-р техн. наук, профессор, член Диссертационного Совета Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого. E-mail: an-33@yandex.ru

Анисимов Евгений Георгиевич, д-р воен. наук, профессор, главный научный сотрудник Российской таможенной академии. Тел.: (495) 559-94-45.

Бабенков Андрей Валерьевич, канд. экон. наук, доцент, докторант Военной академии материально-технического обеспечения им. генерала армии А.В. Хрулева». E-mail: babenoff@yandex.ru

Благов Сергей Геннадиевич, начальник отдела ИИЦ ВТО ОАО «МКБ «Компас». E-mail: sergikblagoff@rambler.ru

Волчихин Владимир Иванович, чл.-корр. РАРАН, д-р техн. наук, профессор, президент Пензенского государственного университета. Тел.: (8412) 56-08-06.

Гарькушев Александр Юрьевич, канд. техн. наук, первый заместитель директора ИВТОБ Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, советник генерального директора ЗАО «НПО СМ». E-mail: sangark@mail.ru

Горохов Николай Вячеславович, инженер-конструктор 2 категории тематического отдела АО «Научно-производственная корпорация «Конструкторское бюро машиностроения», аспирант МГТУ им. Н.Э. Баумана. E-mail: kbm-kbm@mail.ru

Грязев Михаил Васильевич, чл.-корр. РАРАН, д-р техн. наук, профессор, ректор Тульского государственного университета. Тел.: (4872) 35-21-55, (4872) 35-53-57.

Долгов Василий Вячеславович, начальник отдела ИИЦ ВТО ОАО «МКБ «Компас». Тел.: (495) 953-42-19. E-mail: vasilij.dolgov1985@yandex.ru

Дубин Марат Мухаметханович, канд. техн. наук, старший научный сотрудник Михайловской военной артиллерийской академии. E-mail: marat65@mail.ru

Егоренков Леонид Семёнович, чл.-корр. РАРАН, канд. техн. наук, старший научный сотрудник, заведующий кафедрой Балтийского государственного технического университета «Военмех» им. Д.Ф. Устинова. Тел.: (812) 317-93-41.

Жарский Анатолий Петрович, чл.-корр. РАРАН, канд. воен. наук, старший научный сотрудник Научно-исследовательского института (военной истории) Военной академии Генерального штаба ВС РФ. Тел.: (495) 494-24-86.

Захарцев Сергей Иванович, д-р юр. наук, профессор кафедры Московского государственного университета технологии управления им. К.Г. Разумовского. E-mail: Sergeyivz@yandex.ru

Зосимов Виктор Васильевич, д-р физ.-мат. наук, профессор, генеральный директор Научно-исследовательского института прикладной акустики. E-mail: niiipa@dubna.ru

Ильюшин Юрий Валерьевич, канд. техн. наук, доцент, заместитель заведующего кафедры Национального минерально-сырьевого университета «Горный». E-mail: bdbyu@mail.ru

Каминский Валерий Юрьевич, канд. техн. наук, доцент, заведующий лабораторией Института проблем транспорта им. Н.С. Соломенко РАН. Тел.: (812) 323-29-54. E-mail: kaminskyv@yandex.ru

Кашин Валерий Михайлович, акад. РАРАН, д-р техн. наук, заместитель генерального директора АО «НПО «Высокоточные комплексы», генеральный Конструктор АО «Научно-производственная корпорация «Конструкторское бюро машиностроения», заведующий кафедрой МГТУ им. Н.Э. Баумана. E-mail: kbm-kbm@mail.ru

Кондратьев Вадим Ильич, акад. РАРАН, д-р техн. наук, профессор, главный научный сотрудник Первого центра Научно-исследовательс-

кого института прикладной акустики. E-mail: Kondr4318638@yandex.ru.

Константинов Александр Юрьевич, канд. тех. наук, старший научный сотрудник ОАО «ГосНИИМаш». Тел.: (8313) 24-90-93.

Коротков Олег Валерьевич, акад. РАРАН, директор, главный конструктор инжинирингового центра ВТО (ИИЦ ВТО) ОАО «МКБ «Компас». E-mail: ovcinkinei@rambler.ru

Курков Дмитрий Сергеевич, канд. техн. наук, Пензенский филиал Военной академии материально-технического обеспечения им. генерала армии А.В. Хрулева». Тел.: (8412) 59-11-36.

Курков Сергей Николаевич, д-р техн. наук, профессор кафедры Пензенского филиала Военной академии материально-технического обеспечения им. генерала армии А.В. Хрулева». Тел.: (8412) 59-11-36.

Ладов Сергей Вячеславович, канд. техн. наук, доцент кафедры МГТУ им. Н.Э. Баумана. E-mail: sm-4-2009@mail.ru

Любарчук Федор Николаевич, д-р техн. наук, доцент кафедры Михайловской военной артиллерийской академии. Тел.: (812) 292-14-89.

Марков Владимир Александрович, заведующий лабораторией кафедры МГТУ им. Н.Э. Баумана. E-mail: mva_2805@mail.ru

Мартынов Владимир Алексеевич, начальник отдела ОАО «ГосНИИМаш». Тел.: (8313)24-90-91.

Мешков Михаил Александрович, канд. физ.-мат. наук, начальник отдела ФГУП «ЦНИИХМ». E-mail: mail@cniihm.ru

Мошкина Наталья Викторовна, инженер-математик 1 кат. ОАО «ГосНИИМаш». Тел.: (8313)24-90-93.

Мурамович Виктор Григорьевич, ведущий научный сотрудник Института проблем транспорта им. Н. С. Соломенко РАН. Тел.: (812) 323-29-54. E-mail: murvich@yandex.ru

Огнев Владимир Анатольевич, канд. техн. наук, начальник отдела ИИЦ ВТО ОАО «МКБ «Компас». E-mail: vladimir-ognev@mail.ru Тел.: (916) 319-47-64.

Петров Валерий Борисович, журналист. Тел.: (917) 522-32-79.

Прямыцын Владимир Николаевич, канд. воен. наук, заместитель начальника 12 отдела 1 управления Научно-исследовательского института (военной истории) Военной академии Генерального штаба ВС РФ. Тел.: (926) 706-52-13.

Пугачев Александр Николаевич, канд. техн. наук, главный научный сотрудник НИИ СМ ЗАО «НПО СМ». (911) 139-06-05.

Сазыкин Андрей Михайлович, канд. техн. наук, доцент, начальник Научно-методического центра ЗАО «НПО СМ». Тел.: (812) 542-98-50.

Сальников Виктор Петрович, чл.-корр. РАРАН, д-р юр. наук, профессор, главный редактор журнала «Юридическая наука: история и современность». E-mail: Fonduniver@bk.ru

Свердел Василий Федорович, начальник связи — заместитель начальника штаба ЗВО по связи.

Селиванов Виктор Валентинович, акад. РАРАН и РАЕН, д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой МГТУ им. Н.Э. Баумана. E-mail: vicsel@list.ru

Смирнов Александр Павлович, д-р техн. наук, профессор, главный научный сотрудник АО «НПО «Поиск». Тел.: (812)317-93-41. E-mail: bgty_e6@mail.ru

Соловьев Александр Эдуардович, д-р техн. наук, заместитель директора Института высокоточных систем им. В.П. Грязева Тульского государственного университета. Тел.: (4872) 35-33-87.

Спирин Роман Борисович, старший научный сотрудник ФГБУ «З ЦНИИ» Минобороны России. Тел.: (985) 360-75-14.

Турков Владимир Евгеньевич, канд. физ.-мат. наук, начальник НИЦ нанотехнологий, заместитель генерального директора ФГУП «ЦНИИХМ». E-mail: mail@cniihm.ru

Ушакова Вероника Вячеславовна, пресс-секретарь АО «НПК «Конструкторское бюро машиностроения». Тел.: (496) 616-32-77.

Хмелик Александр Сергеевич, старший научный сотрудник ФГБУ «З ЦНИИ» Минобороны России. Тел.: (916) 420-09-55. E-mail: alexkh1960@mail.ru

Чуков Александр Николаевич, д-р техн. наук, профессор, директор Института высокоточных систем им. В.П. Грязева Тульского государственного университета. Тел.: (4872) 35-00-06.

Шаров Сергей Николаевич, чл.-корр. РАРАН, д-р техн. наук, главный научный сотрудник ОАО «Концерн «Гранит-Электрон»». Тел.: (812) 578-98-23. E-mail: cri-granit@peterlink.ru

Шептура Владимир Николаевич, канд. воен. наук, доцент, профессор кафедры Военной академии Генерального штаба ВС РФ. E-mail: sheptura_vn@mail.ru

ПАМЯТКА АВТОРУ по подготовке к публикации научно-технической статьи

Структура статьи

1. Аннотация (реферат). Повествует о содержании работы и показывает, что, по мнению автора, наиболее ценно и применимо в выполненной им работе.

2. Вводная часть. Обоснование актуальности темы: важность, особенность, известный вариант решения, недостатки его.

3. Основная часть. Описание предлагаемого варианта решения: начальные условия решения задачи, проведение исследования (место исследования, основные данные о предмете исследования), сущность предлагаемого варианта решения, методы (наблюдение, эксперимент, моделирование, расчёт, разработка, конструирование, проектирование, изготовление, методы управления и пр.), технические средства реализации, экспериментальная проверка.

Оценка предлагаемого варианта решения (определение степени новизны результата): особенности предлагаемого варианта решения (преимущества перед аналогами, эквивалентные результаты, недостатки явные, предполагаемые), сведения об авторских свидетельствах и патентах, экономическая, технологическая оценка, внедрения.

Необходимо представить результаты в наглядной форме: в виде таблиц, графиков, диаграмм. Применение математики для объяснения полученных результатов должно быть минимальным (не загромождать текст формулами).

Не следует приводить пространные рассуждения и описания, повторять в тексте подрисуночные подписи при ссылках на рисунки, один и тот же материал представлять в различной форме: в тексте и таблице, в формуле и графике, в таблице и графике и т.п.

4. Выводы. Должны показывать, что получено и иметь характер тезисов, не могут быть слишком многочисленными.

5. Список литературы. Важно правильно оформить ссылку на источник в списке, указывая при этом фамилии и инициалы авторов, название журнала (монографии), год издания, выпуск (том), номер, страницы. Читатель должен иметь возможность найти указанный источник.

Структура представления материалов для публикации

Авторский оригинал статьи должен в *обязательном порядке* содержать следующие элементы:

На русском и английском языках:

- название статьи;
- индекс УДК;
- фамилия, имя, отчество авторов полностью, ученая степень, место работы, e-mail;
- аннотация — не более 5–7 строк;
- ключевые слова;
- список литературы.

На русском языке:

- основной текст, содержащий в себе формулы, таблицы и иллюстрации.

Требования к оформлению публикации

Заголовок статьи набирать исключительно строчными буквами.

Текст: материалы набираются в текстовом редакторе Microsoft Word с расширением ***.rtf** или ***.doc**, шрифт Times New Roman Суг, размер 12, **без стилевого оформления**.

Текст должен быть отредактирован, набран без переносов слов, разрядка текста исключается.

В статье не должно быть повторов, излишних подробностей, частных деталей, известных положений, **громоздких таблиц и формул**. Следует избегать сокращений. Все имеющиеся в тексте аббревиатуры, сокращения и условные обозначения должны быть расшифрованы.

Не допускается использование сносок, закладок, нумерованных списков (нумерацию пунктов, подразделов). Для заголовков и подзаголовков **запрещается** использовать специальные стили и подчеркивания. Ссылки в тексте на литературу даются в квадратных скобках.

Таблицы представляются **без использования сканирования**, цветного фона, размер шрифта — 10 пт (параметры таблицы, ширина × высота, не более 165×240 мм).

Иллюстрации (графики, рисунки) должны быть черно-белые и выполнены в форматах ***.jpeg** или ***.tif** с разрешением не менее 300 дп^и для штриховых изображений (схем, чертежей, графиков) и не менее 600 дп^и для полутоновых (фотографии и т.п.); иметь линейные размеры не превышающие 165×240 мм. Дополнительно каждая иллюстрация прилагается отдельным файлом. В имени файла следует указать порядковый номер иллюстрации.

Все буквенные и цифровые обозначения, приведенные на иллюстрациях, поясняются или в основном тексте, или в подрисуночной подписи.

Иллюстрации, таблицы должны иметь порядковый номер и название.

Математические формулы следует набирать **исключительно в редакторе формул Microsoft Equation 3.0** (размеры символов: обычный — 11 пт, крупный индекс — 8 пт, мелкий индекс — 5 пт, крупный символ — 15 пт, мелкий символ — 10 пт. Шрифты: Times New Roman — для стилей Текст, Функция, Переменная, Матрица-вектор; Symbol — для стилей Греческий, Символ. Для стиля Переменная следует выбирать наклонное начертание, для стиля Матрица-вектор — полужирное). Нумерация формул проставляется с правой стороны. Расшифровка формульных обозначений дается в тексте после слова «где» без абзацного отступа. **Использование сканированных формул запрещается.**

Единицы физических величин следует приводить в системе СИ.

В редакцию предоставляются электронная версия и контрольная распечатка статьи, которая должна быть подписана всеми авторами. Электронная и бумажная версии статьи должны быть полностью идентичными.

Объем статьи должен быть не более 10 листов формата А4.

Все статьи должны сопровождаться экспертными заключениями о допустимости публикации материала статьи в открытой печати.

К статьям прилагаются рецензии внешних рецензентов.

Плата за публикацию статей с авторов, в том числе с аспирантов не взимается.

Материалы, не отвечающие требованиям, не рассматриваются

Материалы представляются в электронном виде (CD, флеш-карта) или по e-mail: raran@npo-sm.ru

ISSN 2075-3608

**ИЗВЕСТИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ
РАКЕТНЫХ И АРТИЛЛЕРИЙСКИХ НАУК**

**ПОДПИСКА
на 2016 год**

Подписной индекс 82836
в объединенном каталоге
«Пресса России»

НПО Специальных материалов

194044, г. Санкт-Петербург, Б. Сампсониевский пр., д. 28-а

БАНКОВСКИЕ РЕКВИЗИТЫ

ЗАО "НПО Специальных материалов"

Р/с 40702810900000000547	БИК 044030889	К/счет 30101810400000000889
В ЗАО «Экспортно-импортный банк», г. Санкт-Петербург		
ИНН 7806125671	Код ОКОНХ 17210	Код по ОКПО 31041642
		КПП 780601001

СЧЕТ № Р-001

Дата: «_____» 2016 г.

Предмет счета	Кол-во комплектов	Цена одного комплекта (руб.)	Сумма (руб.)
Подписка на журнал «Известия РАРАН» На 2016 год – 4 номера (январь-декабрь)		2381-82	
НДС 10 %		238-18	
Итого с учетом НДС		2620-00	

Всего к оплате (в т.ч. НДС): две тысячи шестьсот двадцать рублей 00 копеек



/В. П. Кныш/

/Г. И. Фёдорова/

ВНИМАНИЕ!

В платежном поручении в графе «Назначение платежа» **обязательно укажите:**

- * наименование издания в период подписки
- * номер счета, на основании которого производится оплата
- * контактный телефон
- * подробный почтовый адрес, на который будет высылаться журнал

ОТДЕЛ АДРЕСНОЙ ПОДПИСКИ

Тел. : (812) 600-75-54

Факс: (812) 542-75-58

E-mail: garan@npo-sm.ru

Ответственность за достоверность информации, точность фактов, цифр и цитат, а также за то, что в материалах нет данных, не подлежащих открытой публикации, несут авторы. В соответствии с Законом РФ «О средствах массовой информации» редакция имеет право не вступать в переписку с авторами. При перепечатке материалов ссылка на журнал «Известия Российской академии ракетных и артиллерийских наук» обязательна.

Запросы по материалам выпуска направлять в НПО Специальных материалов по адресу:
194044, Санкт-Петербург, Б. Сампсониевский пр., 28А.
Тел. (812) 542-98-50; факс: (812) 542-75-58, E-mail: raran@npo-sm.ru
Адрес сайта: <http://www.iraran.ru>

Учредители и издатели: *ФГБУ «Российская академия ракетных и артиллерийских наук»*
Адрес: 107564, Москва, ул. 1-я Мясниковская, д. 3, стр. 3;
ЗАО «НПО Специальных материалов»
Адрес: 194044, Санкт-Петербург, Большой Сампсониевский пр., 28А

Известия Российской академии ракетных и артиллерийских наук.
Издание ФГБУ «Российская академия ракетных и артиллерийских наук».
Москва – 2016. Вып. 1 (91).

Компьютерная верстка — М.В. Медведева
Корректор — Н.В. Васильева
