

13. Зеленой С. И. Извлечение из дневника лейтенанта Загоскина, написанного в экспедиции, выполненной им на материке Северной Америки // Записки Императорского Русского географического общества. Кн. 2. СПб., 1847. Р. 135–202.
14. Загоскин Л. А. Пешеходная опись части русских владений в Америке. Произведенная лейтенантом Л. Загоскиным в 1842, 1843 и 1844 годах. С Меркаторскою картою, гравированною на меди... В 2-х т. СПб., 1847.
15. Ueber die reise und entdeckungen des lieutenant L. Zagoskin im Russischen Amerika // Archiv fur wissenschaftliche kunde von Russland. Berlin., 1848. Bd. VI. S. 499–552; Bd. VII. S. 429–512.
16. Zagoskin L. A. Expedition auf dem festlande von Nord-America... // Denkschriften der russischen geographischen gesellschaft zu St. Petersburg. Bd. 1. Weimar, 1849.
17. Petermann A. Geographische mittheilungen. 1857. Heft IV und V. Juli. S. 211–312.
18. Российский государственный архив Военно-морского флота (РГАВМФ). Ф. 1331. Оп. 4. № 255.
19. АВПРИ. Ф. РАК. Оп. 888. № 1012. Рулон 50.
20. Атлас географических открытий в Сибири и в Северо-Западной Америке XVII–XVIII веков. М., 1964. Карта 192.
21. [Загоскин Л. А.] Путешествия и исследования лейтенанта Лаврентия Загоскина в Русской Америке в 1842–1844 гг. М., 1956.
22. Федорова С. Г. Русское население Аляски и Калифорнии, конец XVIII века – 1867 г. М., 1971.
23. Osgood C. Ingalik Material Culture. Yale University Publications in Anthropology. № 22. 1940.
24. Oswalt W. H. Mission of Change in Alaska. Eskimos and Moravians on the Kuskokwim. San Marino, 1963. P. 13.
25. De Laguna F. The Prehistory of North America as seen from the Yukon. Society for American Archeology, Memoir. 1947. № 3.
26. Van Stone James W. Introduction in: Michael H. N. Lieutenant Zagoskin's travels in Russian America 1842–1844: The First Ethnographic and Geographic Investigations in the Yukon and Kuskokwim Valleys of Alaska. Published for the Arctic Institute of North America by University of Toronto Press. Toronto, 1967.
27. Oswalt W. H. Historical Population in Western Alaska and Migration Theory // Anthropological Papers of the University of Alaska. Vol. 11. 1962.
28. АВПРИ. Ф. РАК. Оп. 888. № 1011. Рулон 49.
29. Тихменев П. А. Историческое обозрение образования Российско-Американской компании и действий ее до настоящего времени. Ч. 2. СПб., 1863.
30. Varjola P. (With contributions by Julia P. Averkiewa and Roza F. Liapunova). The Etholen Collection: The ethnographic Alaskan collection of Adolf Etholen and his contemporaries in the National Museum of Finland. Helsinki: The National Board of Antiquities of Finland. 1990.
31. Архив Русского географического общества. СПб. Ф. 1 – 1846 год. Оп. 1. № 19.

Из истории техники

От редакции

28 ноября 1997 г. в ИИЕТ РАН тепло и сердечно поздравляли Е. А. Шитикова. Ему исполнилось 75 лет. Имя Евгения Александровича хорошо известно читателям нашего журнала и, казалось бы, не нуждается в особом представлении. Однако в связи со славным юбилеем нам захотелось несколько подробнее, чем обычно, рассказать об этом удивительном человеке, нашем коллеге.



Е. А. Шитиков

Е. А. Шитиков — специалист в области кораблестроения и вооружения Военно-Морского Флота, вице-адмирал (1981), почетный академик Российской академии естественных наук (1993), лауреат Государственной премии СССР (1982), участник Великой Отечественной войны.

Он родился в 1922 г. в Детском Селе (б. Царское Село), ныне район Санкт-Петербурга. В 1940 г. поступил в Высшее военно-морское инженерное училище им. Ф. Э. Дзержинского. В июле 1941 г. в составе курсантского батальона, который вошел во 2-ю бригаду морской пехоты, был отправлен на фронт. В сентябре 1941 г. отозван в училище. Случилось так, что после боевых действий и трагической эвакуации из Ленинграда он один остался в живых из своей учебной группы, имел ранения. В дальнейшем проходил боевую практику на кораблях действующего флота: канонерская лодка «Ленин» (1942 г., Каспий-

ская флотилия), подводная лодка «М-201» (1943 г., Северный флот), подводная лодка «М-202» (1944 г., Черноморский флот). В марте 1945 г. окончил с отличием ВВМИУ им. Ф. Э. Дзержинского и был направлен на Тихоокеанский флот для прохождения службы инженером-механиком отряда торпедных катеров в бухте Находка. Войну с Японией закончил в Корее. Затем служил в Порт-Артуре (Китай). В 1950 г. поступил в Военно-морскую академию кораблестроения и вооружения им. А. Н. Крылова на факультет ракетного оружия, которую закончил с отличием в 1954 г. Далее служба проходила в центральном аппарате Военно-Морского Флота: старший офицер, начальник отдела, начальник Управления ядерных вооружений ВМФ (1954–1983). Участник первого ядерного испытания на Новой Земле — когда проверялась работоспособность ядерного заряда торпеды и взрывостойкость кораблей. В 1975–1982 гг. отвечал за проведение подземных ядерных испытаний на Новой Земле, обеспечивая их безаварийность. Участвовал в разработке большинства ядерных боеприпасов для корабельных баллистических, крылатых и противолодочных ракет и торпед. Руководил испытаниями боеголовок баллистических ракет. Работал председателем ряда комиссий по проверке стойкости военно-морской техники к поражающим факторам ядерного взрыва как при натурных ядерных испытаниях, так и при использовании имитационных средств. Активно участвовал в становлении и развитии ядерно-технического обеспечения флотов, в том числе в разработке технологических проектов стационарных, подвижных и плавучих баз ядерного оружия. В период службы в ВМФ защитил кандидатскую диссертацию (1968), выполнил 19 научно-исследовательских работ в области вооружений флота. Научный консультант трех учебных фильмов.

В 1985 г. выступил организатором в ИИЕТ АН СССР проблемной группы истории кораблестроения. Таким образом, Е. А. Шитиков возглавил новое научное направление в истории техники — историю кораблестроения. С 1990 г. — старший научный сотрудник ИИЕТ, автор 36 научных публикаций по истории кораблестроения и вооружения флота, среди которых — две монографии: «Кораблестроение в СССР в годы Великой Отечественной войны» и «История ядерного оружия флота». Евгений Александрович — ответственный редактор пяти книг, вышедших в издательстве «Наука». С гордостью добавим: Е. А. Шитиков — постоянный автор нашего журнала.

Е. А. Шитиков имеет 31 правительственную награду, в том числе 8 орденов, включая орден Мужества Российской Федерации.

Остается только присоединиться к хору дружных и очень искренних поздравлений юбиляру:

Дорогой Евгений Александрович! Редакция ВИЕТ, равно как и весь коллектив ИИЕТ РАН, от всей души приветствует и поздравляет Вас, желает Вам крепкого здоровья, счастья, долголетия, постоянной творческой работоспособности — во благо нашего Отечества!

Е. А. ШИТИКОВ

ЯДЕРНОЕ ПРОТИВОСТОЯНИЕ: К ИСТОРИИ СОЗДАНИЯ БОЕГОЛОВОК МОРСКИХ БАЛЛИСТИЧЕСКИХ РАКЕТ

Нередко российских ядерщиков упрекают в том, что они заимствовали американские разработки при создании ядерного оружия. В отдельные периоды действительно имело место относительное совпадение научно-конструкторских решений, но в основном СССР и США шли различными путями. Главная цель настоящей статьи — на примере истории создания боеголовок морских баллистических ракет показать противоборство двух держав в период 50–60-х гг. в корабельных стратегических ядерных вооружениях.

Историография атомного проекта отражает историю развития ядерной физики, создание и совершенствование производства активных материалов, развитие зарядостроения и натурные испытания ядерных зарядов. Между тем конечной продукцией вооруженческого комплекса является ядерный боеприпас (ЯБП). Он включает, кроме заряда, блоки высоковольтной и низковольтной автоматики, импульсный нейтронный источник, системы предохранительных и исполнительных датчиков, источник тока, корпус. ЯБП привязан к носителю механически, а в ракетах и электрически. ЯБП для баллистических ракет принято называть боеголовками. Все, что окружает заряд, обеспечивает его работоспособность у цели и безопасность при всех циклах эксплуатации и применения боезапаса. Отсюда важность каждого узла в ядерном оружии. Поэтому другая цель статьи — продемонстрировать роль и сложность летных испытаний боеголовок, о которых до сих пор публикаций в печати не было.

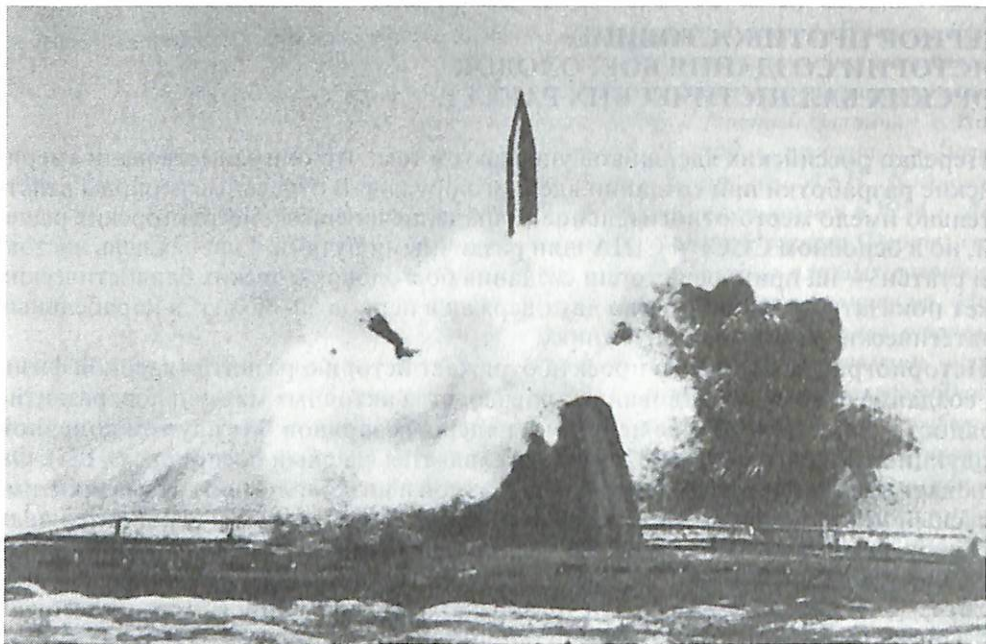
Наконец, автор считает своим долгом назвать имена тех, кто непосредственно участвовал в создании и испытании боеголовок баллистических ракет для Военно-Морского Флота.

Первый в мире пуск баллистической ракеты с подводной лодки произошел на Белом море под руководством Сергея Павловича Королева 16 сентября 1955 г. Подводной лодкой командовал капитан 1-го ранга Ф. И. Козлов. При этом на модифицированной армейской ракете была боеголовка в инертном снаряжении, т. е. без ядерного устройства. Со штатной аппаратурой и зарядом (без делящихся материалов) она испытывалась на полигоне ракетных войск.

В 1956 г. на Северном флоте на этой боеголовке проверили только особенности работы барометрического датчика над водой и контактного — при ударе о воду. Заодно отрабатывали в качестве высотного взрывателя радиодатчик. И хотя радиодатчик впервые в ракетной технике заработал удовлетворительно, комплектовать им боеприпас не стали. В связи с этим армейскую боеголовку можно считать «морской» только условно, поэтому в дальнейшем мы на ней не останавливаемся. А рассмотрим технические проблемы создания собственно морских стратегических ядерных боеприпасов, обратив особое внимание на трудные испытания первых трех боеголовок корабельных баллистических ракет.

Первая боеголовка

Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР о разработке морского ракетного комплекса вышло в 1956 г. Первоначально головной организацией по созданию ракеты являлось конструкторское бюро С. П. Королева. Однако вскоре



Первый в мире старт баллистической ракеты с подводной лодки

на Урале создали конструкторско-производственный комплекс по баллистическим ракетам морского базирования (СКБ-385), и он стал разработчиком этой ракеты. СКБ возглавил В. П. Макеев, будущий академик, чье имя теперь носит Государственный ракетный центр.

Ядерный боеприпас создавали в НИИ-1011 (Челябинск-70), где научным руководителем был член-корреспондент АН СССР Кирилл Иванович Щелкин. Основными научными подразделениями института, много сделавшими для флота, были сектора: теоретической ядерной физики, теоретической газодинамики, экспериментальной газодинамики, экспериментальной ядерной физики и другие. Специалисты флота поддерживали самые тесные контакты с конструкторскими подразделениями института.

Разработки первой корабельной ядерной боеголовки велись по тактико-техническому заданию ВМФ. Главный конструктор — Александр Дмитриевич Захаренков, впоследствии заместитель министра среднего машиностроения, ведавший вооруженческим комплексом [1, с. 406]. Сразу встал вопрос о мощности заряда. Сначала сделали прикидки боеголовки с серийным зарядом РДС-4, но он оказался недостаточно мощным, чтобы перекрыть рассеивание ракет. Известно, что потребная мощность боеголовки связана с точностью стрельбы, которая, в свою очередь, зависит от дальности полета ракеты. В тактико-техническом задании на разработку ракеты указывалась дальность стрельбы не менее 450 км, но фактически ее хотели дотянуть до 600 км. Возможные ошибки стрельбы решили компенсировать зарядом сверхбольшой мощности.

Комиссия, возглавляемая контр-адмиралом П. Ф. Фоминым, в которую входил и я, должна была рассмотреть эскизный проект и макет боевой части ракеты. По прибытии в Челябинск-70 нам хотелось побыстрее изучить конструкцию боеголовки и техническую документацию [2]. Но К. И. Щелкин начал с того, что под-

робно рассказал о достижениях в теоретических расчетах с помощью электронно-вычислительных машин. Тогда это было в новинку. И в конце концов повел нас не в конструкторское бюро и макетный зал, а в вычислительный центр. С него началось проектирование ядерных зарядов. Далее с комиссией работал Георгий Александрович Цырков — первый заместитель К. И. Щелкина, позже начальник Главного управления проектирования и испытаний ядерных боеприпасов Минсредмаша [1, с. 433–434]. Со стороны института в комиссии трудились А. Д. Захаренков, Л. Ф. Клопов и О. Н. Тиханэ, последовательно возглавлявшие конструкторское бюро, в котором создавались боеголовки морских баллистических ракет [3, с. 91–92].

Морская боеголовка принципиально отличалась от боеголовок других ракет тем, что в ней заряд конструктивно был совмещен с корпусом головной части [4, с. 64]. В создании заряда принимали участие теоретики — Е. И. Забабахин (позже академик), Ю. С. Вахромеев, М. П. Шумаев; конструкторы — П. А. Есин, Н. В. Бронников, П. И. Коблов, Ю. К. Чернышев, Ю. П. Неустроев, А. В. Бородулин и др. Главным конструктором зарядов в НИИ-1011 длительное время был член-корреспондент РАН Борис Васильевич Литвинов.



А. Д. Захаренков

Заводские испытания боеголовки этого типа проходили на полигоне Капустин Яр, где был создан пусковой качающийся стенд, имитировавший качку подводной лодки. Испытаниями руководил Георгий Павлович Ломинский, впоследствии директор института в Челябинске-70. На этом этапе крупных недостатков в боеголовке не выявили, но, как показали последующие испытания, они были. Были и опасные ситуации: при одном из пусков ракеты в ее двигательной установке начался пожар. В результате система управления выдала команду на отделение боеголовки, которое производилось с помощью толкателя. От удара толкателя головную часть ракеты со взрывчатим веществом (около 300 кг) подбросило вверх. К счастью, она, хотя и с перекосом, но опустилась на фланец ракеты. Когда пожар ликвидировали, боеголовку с помощью крана сняли с ракеты и уложили на стальной лист. На длинном буксире оттащили опасное изделие в поле и подорвали. Аварийные работы проводились под руководством Г. П. Ломинского.

На полигоне ракетных войск планировали провести 18 пусков ракет, но после ряда удачных стрельб, под нажимом руководства страны, испытания перенесли на

Северный флот. К этому времени туда уже прибыла специально спроектированная под ракеты дизельная подводная лодка, которой командовал капитан 2-го ранга Р. Б. Радужкевич. Лодка имела три ракетные шахты, и стрельбы можно было производить, когда субмарина находилась в надводном положении. В отличие от единой лодочной системы, обслуживающей все три ракеты, каждая боевая часть имела свой пульт, который обеспечивал контроль состояния ступеней предохранения и источников тока, установку вида подрыва и выбор высоты взрыва при воздушном срабатывании.

Стрельбы проводились из района острова Кильдин по боевому полю «Чижа», расположенному восточнее горла Белого моря. Испытаниями ракетного комплекса руководил председатель комиссии контр-адмирал Н. Г. Кутузов, техническим руководителем испытаний боеголовки оставался Г. П. Ломинский. Я был членом госкомиссии по комплексу, отвечавшим за соответствие боеголовки требованиям флота. Испытания длились почти год, с ноября 1959 г. по август 1960 г.

Первые пуски ракет прошли относительно спокойно, по крайней мере, по боеголовке существенных замечаний не было. Но, как говорил Г. П. Ломинский, «никогда не было, чтобы чего-нибудь не было, всегда было, чтобы что-нибудь было». При расшифровке телеметрической записи одного из пусков ракеты обнаружили повышенную пульсацию промежуточного напряжения в автоматике боевой части, как тогда говорили, в «бочке». На Северный флот немедленно прибыл за-

меститель начальника главка Минсредмаша генерал-майор С. Н. Шишкин (до этого длительное время возглавлявший ЦАГИ) с группой специалистов, в числе которых был разработчик «бочки» К. А. Желтов. Испытания приостановили и стали имитировать различные неисправности. Выяснилось, что такая картина получается при преждевременном срабатывании одного из исполнительных датчиков. После анализа надежности всех датчиков подозрение пало на систему боковых контактных датчиков (СБКД). Находясь между корпусом головной части и теплоизоляционным покрытием, она работала в наиболее сложных условиях. Стало ясно, что для СБКД на траектории создается неблагоприятный тепловой режим, приводящий иногда к срабатыванию кабельного датчика (до снятия всех ступеней предохранения это не приводит к преждевременному взрыву, а толь-



Г. А. Цырков

ко выводит датчик из строя). В интересах повышения надежности СБКД было решено примерно в полтора раза увеличить толщину теплозащитного покрытия.

В дальнейшем испытания прошли без сбоев, если не считать одного казуса. После подготовки боеголовки к стыковке с ракетой для погружки на подводную лодку (эти операции проводились только ночью) вдруг было обнаружено в днище головной части небольшое треугольное отверстие. В связи с этим все участники испытаний написали объяснительные записки. В них оказался такой разницей, что ничего нельзя было понять. Боеголовка с дыркой неработоспособна, но кто и когда ее сделал, своими силами установить не удалось. Поехали к ракетчикам. Оказалось, что на одной ракете был установлен нештатный кронштейн для прибора, определяющего скорость отделения головной части на траектории полета ракеты. И именно с этой ракетой днем

раньше проводили примерочную стыковку. Операцию эту выполняли ракетчики (вес боеголовки порядка 1600 кг) и не заметили помехи в виде кронштейна, который и пробил небольшую дыру.

С испытаниями ракеты и боеголовки очень спешили. На подходе была атомная подводная лодка, которая также должна была быть вооружена этим комплексом.

На заводе-изготовителе боеголовки подвергались проверке на готовность к зачетным испытаниям, т. е. приемку изделий производила военная комиссия. В Челябинске-70, куда я прибыл в качестве председателя комиссии, природа неожиданно преподнесла нам сюрприз. В середине мая 1960 г., когда уже зазеленели березки, вдруг выпал обильный мокрый снег, который при сильном ветре вывел из строя все линии электропередач, полностью обесточив город. Директор НИИ-1011 Д. Е. Васильев приказал собрать на опытный завод все аккумуляторы и даже ручные фонарики, чтобы обеспечить работу по доводке изделий и проверке их готовности к зачетным испытаниям. Пришлось работать круглосуточно, чтобы не задерживать отправку боеголовок на Северный флот.

Зачетные испытания боеголовок проходили в мае-августе 1960 г. Испытателям они доставили много хлопот, так как выход в море подводной лодки часто задерживался по метеоусловиям на боевом поле. Для надежной регистрации параметров боевой части необходима летная погода с хорошей видимостью в районе боевого поля, где три самолета, летавшие на разных высотах, с установленной на них аппаратурой специального контроля (СК) регистрировали параметры боеголовок, вплоть до удара ее о землю. На севере же погода весьма переменчива. Кроме



О. Н. Тихонэ

того, ионосферные явления часто нарушают радиосвязь района старта с боевым полем. Несмотря на трудности, летные испытания дали необходимую информацию об условиях и процессах, происходящих в боеголовке на траектории.

В апреле 1960 г. были проведены испытания боеголовки на безопасность при воздействии корабельных токов наводки. Для этого в розетки капсулей-детонаторов вставили специальные сборки, срабатывавшие от напряжения намного ниже рабочего. Боеголовку с помощью плавучего крана подносили к корабельным антеннам и включали радиолокационные станции на полную мощность. Срабатывания спецборок не зафиксировали. Впоследствии их чувствительность повысили еще на порядок, — результат был тот же. Испытания подтвердили, что экранирующее действие корпуса боеголовки гарантирует безопасность ядерного заряда от токов наводки.

Весьма важными были испытания боеголовки на безопасность погружения подлодки с разгерметизированной ракетной шахтой. Ситуация реальная. Ввиду опасности эксперимента с боевой частью, имевшей большое количество взрывчатого вещества, он проводился не на лодке, а с помощью плавсредств. Для погружения боеголовки использовали плотик с дистанционно управляемой вышкой. Боеголовка опускалась на глубину 300 метров (предельная глубина погружения лодки), затем поднималась и подлежала обследованию.

Вот рассказ участника этих испытаний Р. С. Вострова:

Результат осмотра боевой части после погружения оказался неожиданным. Под давлением воды были деформированы стыковочный узел и выпуклое днище головной части, которое потеряло устойчивость и оказалось вмятым в корпус заряда. После того как ножовкой распилили стыковочное кольцо, удалось снять напряжение с конструкции и отделить днище. От удара днища оказались деформированными и вмятыми в шаровой заряд центральный капсуль-детонатор и его розетка. Несмотря на это, заряд удалось расснарядить. Опасную операцию проводил офицер сборочной бригады Э. Шевелев, а контролировал его действия один из членов комиссии. Изделие было крайне опасно, поэтому его подорвали на берегу, сравнительно недалеко от пирса.

Фактически боеголовка на подводной лодке всегда пристыкована к ракете, и такого результата скорее всего не получили бы. Тем не менее конструкторы боеголовки приняли меры, исключая подобные удар по заряду. Генеральный конструктор В. П. Макеев создал специальный стенд, на котором проводились испытания всей ракеты гидростатическим давлением. Интересно, что на третьей боеголовке роль «молота» стал выполнять менее прочный, по сравнению с головной частью, приборный отсек.

Для имитации аварийного сброса ракеты с боеголовкой в воду на одном из островов Ладожского озера построили металлическую вышку. Боеголовки испытывались как в инертном снаряжении с регистрацией перегрузок, так и с зарядом обычного взрывчатого вещества (ВВ) и боевыми детонаторами. Срабатывания капсулей-детонаторов и ВВ не было, и перегрузки на узлах заряда оказались небольшими, что подтверждало безопасность для подводной лодки аварийного сброса ракеты. Эти испытания закончились в сентябре 1960 г.

В Северодвинске для проверки взрывостойкости ракет с боеголовкой построили ракетный отсек подводной лодки. Испытания проводились на Северном флоте в сентябре-октябре 1960 г. с имитацией подводной ударной волны атомного взрыва с помощью шнуровых зарядов [5, с. 4]. При взрывах на безопасных для подводной лодки радиусах боеголовка сохраняла работоспособность.



Первая боеголовка

После окончания основных летных испытаний начались эксплуатационные испытания ракетного комплекса. Они состояли в трехмесячном пребывании ракеты с боеголовкой на подводной лодке с последующим отстрелом без каких-либо нестандартных проверок ракетного оружия. Подлодка плавала в операционной зоне Северного флота. Испытания закончились стрельбой ракеты с боеголовкой без делящихся материалов. Позже, весной 1963 г., повторили аналогичные испытания, но с плаванием в тропических широтах.

По специальной программе боеголовка в составе ракеты подверглась длительной транспортировке железнодорожным и автомобильным транспортом (в том числе по грунтовым дорогам) для проверки сохранения ее боевых качеств. Все узлы испытания выдержали, за исключением внутреннего специального покрытия корпуса боеголовки, материал которого дал трещины, что могло повлиять на работоспособность заряда.

По результатам всех видов испытаний и после выполнения работ по замечаниям ракетный комплекс и боеголовку с термоядерным зарядом приняли на вооружение Военно-Морского Флота. В то время тротиловый эквивалент боеприпаса считался главным показателем достижений в развитии ядерного оружия. Боеголовка оказалась самой мощной и самой тяжелой среди корабельных ядерных боеприпасов всех поколений СССР и США.

Для боевой подготовки личного состава флотов, в том числе подводных лодок, заказали небольшое количество боеголовок тренировочно-боевой комплектации (от штатной боеголовки этот вариант отличался заменой делящихся материалов весовым эквивалентом). Однажды во время стрельб на Северном флоте произошло чрезвычайное происшествие. Боеголовка взорвалась не на заданной высоте, а

выше — на высоте 3,5 км. К расследованию причин аварийного подрыва приступили немедленно. От ЦК КПСС этим вопросом занимался заведующий отделом оборонной промышленности И. Д. Сербин, а от Совета Министров — заместитель председателя Военно-промышленной комиссии Б. А. Комиссаров. Для выявления причин преждевременного взрыва боеголовки на траектории создали семь подкомиссий. Их возглавляли видные ученые различных специальностей.

Результаты работы подкомиссий были неутешительными. Число версий росло, а доказательности по каждой из них не прибавлялось. Большинство ученых предлагало провести дополнительные экспериментальные исследования. После совещания В. П. Макеев в сердцах бросил: «Разве с этими академиками создашь когда-нибудь ракету?!» А мне как участнику всех испытаний, представлявшему ВМФ, в ЦК КПСС И. Д. Сербин устроил длительный «разнос» и при этом в выражениях не стеснялся.

В связи с неконкретными научными рекомендациями конструкторы были настроены на дальнейший поиск причины чрезвычайного происшествия, не в конструкции, а в технологии изготовления. И обнаружилось, что уже в серийном производстве на ракетном заводе ввели внештатную операцию по «улучшению» теплозащитного покрытия головной части. Осуществлялась она шприцем с клеем. На злополучной головной части прокол сделали вблизи кабеля, и этого было достаточно, чтобы на конечном участке траектории полета боеголовки от теплового воздействия сработал боковой контактный датчик. Срочно изменили технологию работ с головной частью, создали прибор для контроля качества теплоизоляционного покрытия, улучшили проверку состояния кабелей. Всех участников внедрения технологии со шприцем уволили с работы. Больше претензий к надежности боеголовки не было.

Вместе с тем в то время оставался один больной вопрос — о ядерной безопасности в аварийных ситуациях. Конструкторы зарядов усиленно работали по исключению реакции деления в любых чрезвычайных обстоятельствах. Проводились испытания на так называемую «одноточечную» ядерную безопасность. Военно-Морской Флот воздерживался от выдачи боеприпасов на корабли, храня их в подземных сооружениях. Погрузка их на корабли состоялась в период Карибского кризиса 1962 г. Но нагнетание международной напряженности началось еще в мае 1961 г. после полета американского самолета У-2 над территорией СССР. Летом 1961 г. правительство приняло решение о проведении стрельб ракетами с ядерными взрывами. Программа стрельб предусматривала два выстрела: с боеголовкой в контрольной и в штатной комплектациях [6, с. 13]. Запуски ракет состоялись в октябре 1961 г. в условиях штормовой погоды, не позволившей подлодке уточнить свои координаты, что повлияло на точность стрельбы. Тем не менее регистрирующая аппаратура боевого поля на Новой Земле зафиксировала воздушный ядерный взрыв сверхбольшой мощности по тогдашней классификации [7, с. 150].

Как ответили американцы на это? США 6 мая 1962 г. провели боевую стрельбу ракетой «Поларис» с подводной лодки «*Ethan Allen*». В отличие от нашего высокоширотного надводного старта они стреляли из подводного положения лодки в экваториальной зоне, примерно в 250 км северо-восточнее острова Рождества в Тихом океане, на дальность 1900 км. Взрыв мощностью 600 кт произошел в океане на высоте 2500 м. По данным американских ученых [8, с. 39], отклонение боеголовки от точки прицеливания было 200 км (если эта цифра верна, в чем автор не совсем уверен, то состоялся аварийный пуск).

В США создание стратегических систем морского базирования начали с разработки малогабаритного заряда упомянутой выше мощности. Получилось так, что

до 1968 г. отечественные атомные подводные лодки несли на борту 3 мощнейших термоядерных боеприпаса, а американские — 16 значительно меньшей мощности. Разница в этих боеголовках СССР и США очевидна. И хотя мы были первыми в создании ракет с ядерными боеголовками для подводных лодок, с конца 1960 г. преимущество в качестве такого оружия перешло к американцам — подвели точность стрельбы ракетами и ядерная гигантомания.

Вторая боеголовка

В связи с тем, что предыдущая ракета могла стартовать только с подводной лодки, находившейся в надводном положении, что снижало ее боевые возможности, поэтому уже 20 марта 1958 г. было принято постановление правительства о создании ракеты, стартующей из-под воды. Постановление по принципиально новой ядерной боеголовке вышло позже, 28 января 1960 г. Летно-конструкторские испытания ракетного комплекса и боеголовки проходили на подводной лодке Северного флота, которой командовал капитан 2-го ранга С. И. Бочкин [9].

Новую боеголовку разрабатывали в НИИ-1011 главные конструкторы: доктора технических наук — сначала А. Д. Захаренков, а затем Л. Ф. Клопов. В этом проекте принимали участие: КБ-11 — создавало заряд; СКБ-385 — корпус головной части; СКБ-885 — радиодатчик и НИИ-137 — систему ударных датчиков. Вес новой боеголовки по сравнению с предыдущей был снижен на 400 кг. Соответственно упала мощность, но она все равно была значительно больше, чем у боеголовки американского «Полариса». Для исключения перегрева носовой части ее впервые выполнили не остроконечной, а закругленной формы.

Непосредственный участник и руководитель работ по созданию большинства боеголовок морских баллистических ракет О. Н. Тиханэ так охарактеризовал новый боеприпас:

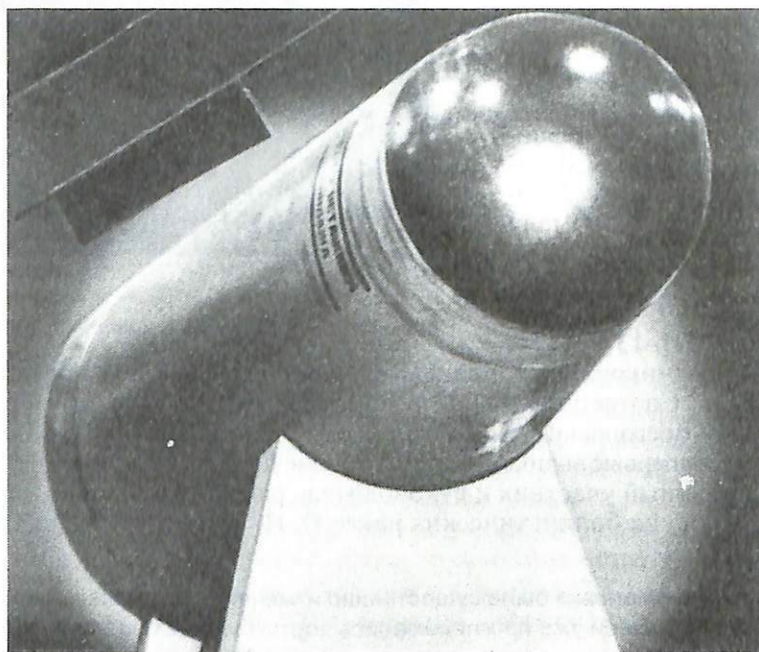
Конструкция и компоновка была существенно изменена по сравнению с предыдущим изделием, и в ней уже проглядывались черты будущих боеголовок для морских ракет, а именно: отсутствие стыков по наружной поверхности корпуса; размещение основных узлов автоматики на днище, которое могло открываться без рас-



Л. Ф. Клопов

стыковки электрических связей автоматики подрыва и заряда; возможность проведения финишных операций через лючки на днище; реализация максимально возможного снижения веса и габаритов, в том числе за счет использования элементов корпуса для крепления узлов автоматики.

Ядерный заряд испытывали на полигоне (Новая Земля), а сама боеголовка полностью проходила испытания на Северном флоте с марта 1962 г. по март 1963 г. Всего произвели 28 пусков ракет. Руководили испытаниями боеголовки члены госкомиссии по ракетному комплексу Ю. Л. Дмитраков (НИИ-1011) и Е. А. Шитиков (ВМФ). Наиболее активно в подкомиссии по боеголовке работали Р. С. Востров, А. С. Бодрашов, Д. М. Ульянов. Несмотря на несколько аварийных стартов ракеты, были получены необходимые траекторные данные о работе боеголовки. Оставалось еще проверить боеголовку при максимальной дальности стрельбы. Стрельба на максимальную дальность была завершающим этапом. Она измотала всю комиссию. Дело в том, что стартовая позиция находилась не в районе Кильдина, как раньше, а севернее мыса Нордкап (Норвегия), и трудно было в феврале поймать подходящую погоду и на старте, и на боевом поле в районе Хальмер-Ю, севернее Воркуты [10, с. 274]. Момент старта ракеты с подлодки, находящейся под водой, передавал на боевое поле эсминец «Прозорливый», оборудованный аппаратурой подводной связи. Обеспечивавший стрельбу эсминец не мог долго находиться в районе старта в нейтральных водах, так как американские самолеты начинали постоянное слежение за ним. Несколько раз безрезультатно выйдя в море из-за ухудшения погоды на боевом поле, государственная комиссия по комплексу (в ее работе принимали участие В. П. Макеев, Н. Н. Исанин, А. М. Исаев и другие видные конструкторы), готова была принять решение о стрельбе без использова-



Вторая боеголовка

ния самолетов с аппаратурой СК на боевом поле. Комиссия по испытаниям боеголовки категорически возражала против этого. Наконец стрельба состоялась по полной программе. Ракета пролетела 1420 км. И были зарегистрированы все параметры по боеголовке. Мы поздравили главных конструкторов с успешным окончанием длительных испытаний. Эсминец полным ходом возвращался на базу. Уже на подходе к Кольскому заливу неожиданно получили радиограмму с лодки: пропал начальник стартовой команды полигона Е. Панков. Стали «прокручивать» события. После подводного старта ракеты лодка всплыла и шла надводным ходом. При обнаружении американского самолета «Орион» подлодка сделала срочное погружение. Видимо, в этот момент и произошла трагедия — ракетчик не успел спуститься в лодку.

Испытания ракет длились больше года. Однако после их окончания разработчики заряда вскоре предложили увеличить его мощность за счет использования в конструкции трития. Флот с этим согласился, но надо было произвести еще несколько пусков ракет. Такие испытания организовал командующий Северным флотом адмирал В. А. Касатонов. Эту модификацию боеголовки и приняли на вооружение в 1963 г. [10, с. 275]. В связи с тем, что на флоте не было опыта эксплуатации новых ядерных зарядов, по нашей инициативе ввели радиационный контроль в ракетных шахтах с применением соответствующей аппаратуры. Впоследствии по мере накопления опыта радиационный контроль в шахтах отменили.

В США подобной боеголовки на флоте не было. В 60-е гг. американцы модифицировали боеголовку ракеты «Поларис» (А-1, А-2, А-3), постепенно увеличивая ее мощность, пока не перешли к разделяющимся головным частям.

Третья боеголовка

Необходимость значительного повышения дальности стрельбы и количества ракет на подводной лодке заставила ВМФ в дальнейшем изменить техническую политику в развитии боевых частей ракетного оружия. Требовалось создать малогабаритную боеголовку даже за счет снижения мощности, а также увеличить боекомплект оружия на лодке, реализовать автоматизацию ее эксплуатации на корабле, обеспечить надежность систем подрыва в условиях противодействия.

Постановление Совета Министров СССР от 24 апреля 1962 г. предписывало разработать новый комплекс с дальностью стрельбы 2500 км. Боеголовку создавал НИИ-1011, главный конструктор Леонид Федорович Клопов. Заряд разрабатывало КБ-11, главный конструктор Евгений Аркадьевич Негин, с 1979 г. академик [1, с. 418]. Основная трудность заключалась в необходимости создания боеголовки, которая примерно в два раза была бы легче предыдущей.

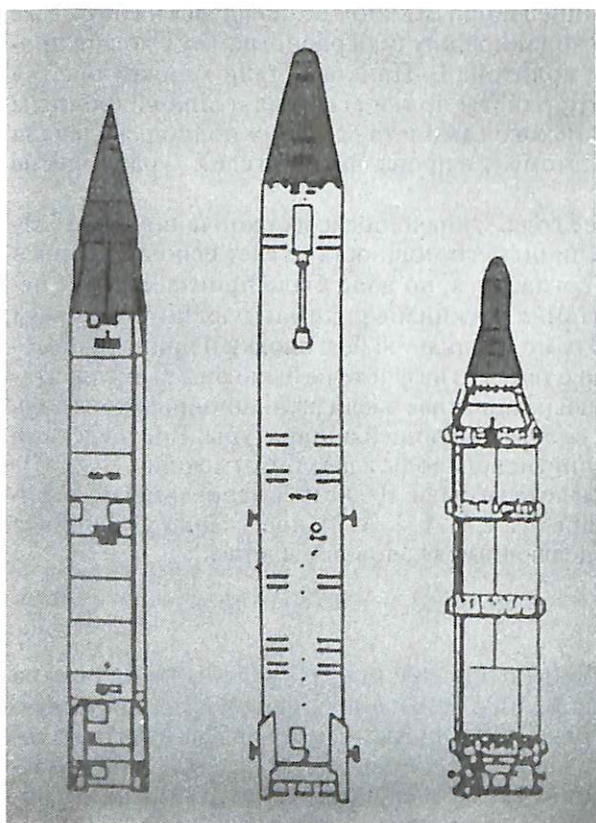
Выбранный двухступенчатый заряд имел мощность, превышающую полумегатонный рубеж. Снижение мощности по сравнению со второй боеголовкой компенсировалось повышением точности стрельбы ракеты. Заряд был испытан на Новой Земле в 1966 г.

Для новой боеголовки разработали малогабаритную автоматику. Днище головной части служило одновременно корпусом низковольтного блока. Особые заботы вызывали датчики высотного подрыва. Используя автоматизированную систему предстартовой подготовки, конструкторам удалось реализовать введение поправок в уставки высотных датчиков подрыва в зависимости от конкретных условий стрельбы и характеристик цели.

Корпус третьей головной части из алюминево-магниевого сплава отличался от предыдущих тем, что имел форму двойного конуса с закругленной носовой

частью. Асботекстолитовое покрытие и образовавшийся отсоединенный аэродинамический скачок предохраняли заряд и автоматику от перегрева на конечном участке траектории боеголовки [5, с. 7–8].

Правительство назначило государственную комиссию для проведения испытаний, ее возглавил подводник вице-адмирал Я. Н. Глоба. Председателем комиссии по боеголовке назначили автора этой статьи.



Эволюция форм и габаритов первых трех боеголовок

койной обстановке. Всего на сухопутном полигоне провели 17 пусков. Большинство из них были с боеголовкой с телеметрической аппаратурой и несколько — с обычным ВВ. В одном запуске боеголовка была спасаемой, т. е. в конце полета она опускалась на парашюте, и по ней можно было определить степень обгара теплозащитного покрытия. Таким образом получили достаточно полный объем траекторной информации, что позволило перейти к следующему этапу испытаний.

Флотский этап испытаний проходил на Белом море, лодкой командовал капитан 1-го ранга В. Л. Березовский. Ракеты и их боеголовки готовились на технических площадках полигона, начальником которого в то время был контр-адмирал Е. Д. Новиков.

Исходные данные для стрельбы, в том числе и по боеголовке, вырабатывала первая боевая информационно-управляющая система (БИУС), носившая условное название «Туча». Главный конструктор Р. Р. Бельский приложил немало усилий для ее отладки со всеми составляющими элементами комплекса. Перед первым пуском несколько недель ждали, пока уровень изоляции аппаратуры придет в норму. Затем испытания пошли без задержек.

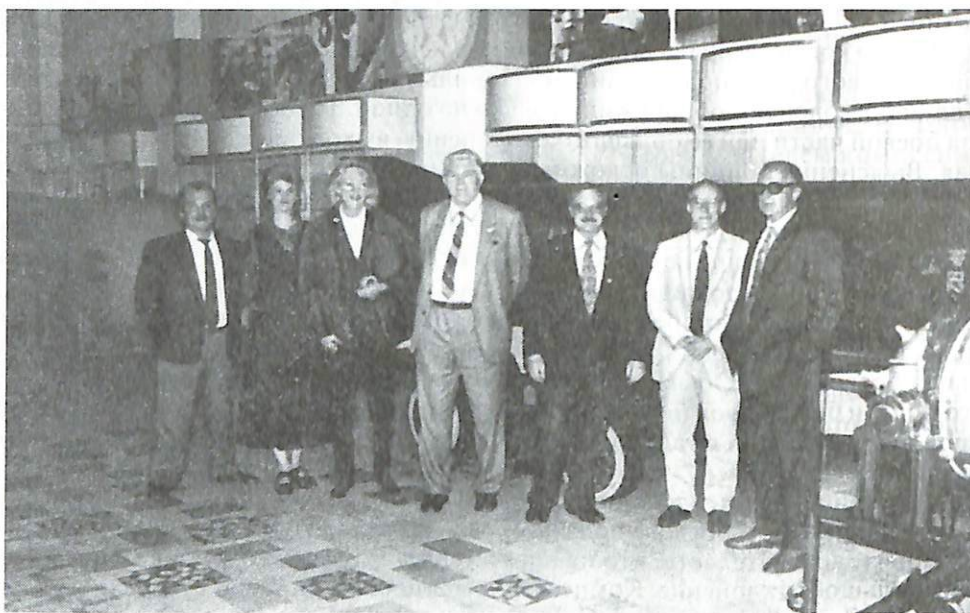
Летно-конструкторские испытания проходили с качающегося стенда на полигоне в Капустином Яре. Начало было неудачным. Первые пуски оказались аварийными — ракеты падали на территории полигона, а телеметрические записи станций «Трал» не давали ответа, в чем было дело. Начальник полигона генерал В. И. Вознюк даже распорядился эвакуировать часть площадок полигона. Летные испытания с наземного стенда затянулись. На полигон прилетел первый заместитель Главкома ВМФ адмирал флота В. А. Касатонов с целью ускорить испытания и при необходимости оказать помощь. После того как нашли причину падения ракет в районе старта, испытания стали проходить в относительно спо-

Заключительным аккордом явился четырехракетный залп. Старт прошел эффектно, и с боевых полей доложили, что боеголовки «пришли» в заданные квадраты. Однако когда стали расшифровывать пленки СК с трех самолетов, летавших в районе боевого поля под названием «Норильск», то вместо ожидавшихся записей по двум боеголовкам обнаружили только по одной. Такое могло быть в случае отказа боевой части или ее большого отклонения, выходявшего за границы боевого поля. Выяснение причины осложнялось тем, что по программе одна боеголовка взрывалась на высоте, не оставляя явных следов на болотистой местности, и визуальное наблюдение в день стрельбы затрудняла облачность. Да и малый интервал между ракетами в залпе не способствовал идентификации ракет и их боеголовок.

Поскольку командование полигона дало положительное заключение о результатах запусков всех четырех ракет, члены госкомиссии подписали отчет об испытаниях и уехали. Осталась только комиссия по боеголовке. Часть ее членов вылетела на боевое поле. Обследуя места падения ракет (их корпус не долетает до боевого поля) и боеголовок (в инертном снаряжении), ядерщики составили список номеров всех найденных узлов и телеграфировали на завод-изготовитель. Вскоре получили ответ, что все узлы относятся не к двум, как считал полигон, а к одной ракете. Возобновили поиски корпуса второй ракеты, но они оказались безрезультатными. Регистраторы боевого поля не смогли представить комиссии никаких, даже косвенных, доказательств, что на него «пришли» две боеголовки. Видимо, было очень большое отклонение. Комиссия по боеголовке, в которой особенно активно работали Ю. Л. Дмитраков, А. С. Бодрашов и Б. Д. Волошин, в своем отчете сделала вывод, что аппаратура СК работу одной боевой части не зарегистрировала из-за того, что она в заданный квадрат не пришла. Ознакомившись со всеми материалами, командование полигона и В. П. Макеев вынуждены были с этим согласиться. Так как остальные запуски ракет с подводной лодки были успешными, эпопея с поиском исчезнувшей боеголовки не задержала передачу ракеты с ядерным боеприпасом в серийное производство. По постановлению Совета Министров СССР от 13 марта 1968 г. комплекс с ядерной боеголовкой был принят на вооружение ВМФ. Это событие явилось новой ступенью в развитии ядерного оружия флота [11, с. 12–15], и явное качественное превосходство США в этом виде корабельного стратегического оружия было ликвидировано. Этот комплекс эксплуатировался на флоте почти четверть века [12, с. 212].

Третья боеголовка по весо-габаритным характеристикам имела сходство с американской боеголовкой ракеты «Поларис». Анализ эволюции боеголовок показал, что по мощностным показателям мы шли навстречу друг другу: в советском флоте снижали мощность для увеличения дальности стрельбы путем уменьшения веса боеголовки, а в американском — стремились повысить мощность до уровня нашей второй боеголовки без изменения весо-габаритных характеристик. В последующих образцах американцы ставили задачу повысить число целей, поражаемых одной ракетой, поэтому они старались создать разделяющиеся головные части, а нам важнее было достичь межконтинентальных дальностей стрельбы [13, с. 212], что проще сделать с моноблочной головной частью, поэтому научно-конструкторские решения опять на время стали разными.

Так закончились 60-е годы. Но ожесточенная научно-техническая борьба СССР и США в создании новых ядерных вооружений флота продолжалась. США стремились больше стратегического ядерного оружия переместить в океан и на военно-морские базы других государств. Для СССР важно было, чтобы корабельное ракетно-ядерное оружие могло со своих баз и из любой точки Мирового океана достигать военные и военно-промышленные объекты США. Противостояние длилось до



Делегация Ливерморской национальной лаборатории США в Музее ВНИИТФ (бывший НИИ-1011), где экспонируется ядерное оружие ВМФ. Май 1996 г.

окончания «холодной войны» и завершения испытаний ядерного оружия (СССР — 1990 г., США — 1992 г.). В настоящее время отношения между нашими странами настолько «оттаяли», что ядерные лаборатории США и научно-исследовательские институты России ведут совместные работы в области ядерной энергии.

Литература

1. Создание первой советской ядерной бомбы. М., 1995.
2. Губарев В. С. Челябинск-70. М., 1993.
3. Шитиков Е. А. Оснащение флота ядерным оружием // Вопросы истории естествознания и техники. 1996. № 3.
4. Макеев В. П. Баллистические ракеты Р-13 и Р-21 // Баллистические ракеты подводных лодок России. Миасс, 1994.
5. Широкопад А. Ракеты над морем // Техника и оружие. 1996. № 2.
6. Шитиков Е. В интересах флота: Новая Земля... // Морской сборник. 1994. № 9.
7. Ядерные испытания СССР. М., 1997.
8. Норрис Р., Кохран Т. Ядерные испытания США с июля 1945 года по декабрь 1992 года / Пер. с англ. М.: Центр общественной информации по ядерной энергии, 1995.
9. Сердюк П. Счастливые «семерки» Сергея Бочкина // Красная Звезда. 1996. 20 апреля.
10. Три века российского флота. Т. 3. СПб., 1996.
11. Величко И., Канин Р. РСМ-25 — первенец второго поколения БРПЛ // Морской сборник. 1995. № 12.
12. Коробов В. К. Подводный крейсер стратегического назначения // Вестник РАН. 1996. № 11.
13. Оружие Российского флота. СПб., 1996.

450

лет со дня рождения *Симона Стевина* (1548–1620), нидерландского математика, механика, физика и инженера, одного из основоположников статики и гидростатики. Род. в Брюгге. С 1583 преподавал в Лейденском ун-те; с 1592 инженер, суперинтендант по военным и финансовым вопросам у голландского штатгальтера Морица Оранского. В 1600 организовал инженерную школу при Лейденском ун-те, где читал лекции по математике на фламандском языке. Исследования посвящены статике, теоретической и прикладной механике. Первый сформулировал теорему о треугольнике сил, дал новое доказательство 3-ну равновесия сил на наклонной плоскости, основанное на невозможности вечного двигателя, предложил способ изображения сил с помощью линий. Сформулировал 3-н гидростатического давления. Ввел понятие метацентра. Исследовал магнетизм Земли. В математике ввел в употребление в Европе десятичные дроби (предложенные Бонфисом), отрицательные корни уравнений, вывел признак нахождения корня уравнения в заданном интервале и развил приближенный метод его определения. Автор «Начал статики» (1586), трактатов по математике и ее приложениям, в частности по счетоводству и фортификации.

400

лет со дня рождения *Франческо Бонавентура Ковальери* (1598–30.XI.1647), итальянского математика, одного из основоположников идей математического анализа. Род. в Милане. В 1613 вступил в монашеский орден иеронимитов. Около 1616 переехал в Пизу, где продолжил образование под руководством Б. Кастелли. С 1629 по рекомендации Г. Галилея занимал кафедру в Болонском ун-те. В 1620-х, используя идеи И. Кеплера о бесконечно малых количествах, начал разрабатывать метод неделимых, предвосхищавший идеи интегрального исчисления. В

1635 опубликовал труд «Геометрия, изложенная новым способом с помощью неделимых непрерывного», а в 1647 — дополнение к нему «Шесть этюдов по геометрии». Исходя из выдвинутых в них положений, определил объемы шара, конуса, вывел ряд формул, равнозначных формулам интегрального исчисления. Нашел квадратуру степенной функции. Работал также в области теории логарифмов, плоской и сферической тригонометрии, астрономии. Дал строгое доказательство теоремы Паппа о телах вращения; считал тяготение силой, вызванной внешней причиной.

300

лет со дня рождения *Колина Маклорена* (1698–14.VI.1746), шотландского математика, члена Лондонского королевского общества (с 1719). Род. в Килмодане. Окончил ун-т в Глазго. Ученик и последователь Ньютона. В 1718–1722 преподавал в Абердинском колледже. С 1726 проф. Эдинбургского ун-та. Основные исследования посвящены математическому анализу и геометрии. Написал работу «Теория флюксий» (1742), в которой доказал ряд основных положений и теорем математического анализа, решил некоторые задачи геометрии, механики и астрономии. Нашел интегральный признак сходимости числовых рядов и ф-лу суммирования рядов. Опубликовал труд о разложении функций в степенные ряды и трактат по алгебре. В работе «Органическая геометрия» (1719) развил идеи Ньютона о порождении сложных кривых при помощи простых, используя координатный метод Декарта. Автор «Комментария» к «Математическим началам натуральной философии» Ньютона. Удостоен премий Парижской АН за работу о падении тел (1724) и за работу о приливах и отливах (совм. с Л. Эйлером и Д. Бернулли).