

МОДЕЛИРОВАНИЕ ИСТОРИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

MODELLING OF HISTORICAL PROCESSES

ТРАГЕДИЯ ТАЛЛИНСКОГО ПРОРЫВА СИЛ КРАСНОЗНАМЕННОГО БАЛТИЙСКОГО ФЛОТА В АВГУСТЕ 1941 г.: АНАЛИЗ И МОДЕЛИРОВАНИЕ¹

THE TRAGEDY OF TALLINN BREAKOUT OF THE RED BANNER BALTIC FLEET SHIPS IN AUGUST 1941: ANALYSIS AND MODELING

Васильев Петр Викторович,

кандидат военных наук, доцент,
капитан 1-го ранга в отставке, с.н.с.
научно-исследовательской лаборатории
объектно-ориентированных
геоинформационных систем Санкт-
Петербургского института информатики
и автоматизации РАН (СПИИРАН).
E-mail: vasiliev@oogis.ru

Petr V. Vasiliev

Рассматривается сценарный подход к моделированию противоминных действий Таллинского прорыва кораблей и судов БФ 1941 г. для варианта использования тральных вех.

Ключевые слова: интеллектуальная среда моделирования, сценарный подход, траление, Таллинский прорыв 1941 г.

The article discusses the scenario approach to the modeling of mine action during the Tallinn breakout of the Red Banner Baltic Fleet ships in 1941.

Keywords: Probabilistic computerized simulation, scenario approach, minesweeping, Tallinn breakout in 1941.

Моделирование является апробированным методом анализа боевых действий², а также изучения хода сражений и альтернативных вариантов их развития³. В данной работе моделирование используется для анализа известного события первых месяцев Великой Отечественной войны — Таллинского прорыва сил Краснознаменного Балтийского флота (КБФ).

Как известно, об уроках истории нельзя забывать. В частности, это относится к недооценке возможной минной угрозы для кораблей ВМФ. Исторический опыт свидетельствует, что такая недооценка приводила к колоссальным людским и боевым потерям.

Чем же характерны уроки таких потерь? Какие выводы можно сделать, чтобы не допускать ошибок

в будущем? Ответить на эти вопросы невозможно без всестороннего анализа трагических страниц истории нашего флота прошлого столетия. Прежде всего это трагедия Таллинского прорыва сил КБФ в августе 1941 г., события на Черноморском и Северном флотах в годы Великой Отечественной войны.

К концу августа 1941 г. главные силы КБФ и штаб флота были сосредоточены в Таллине. Враг неумолимо наступал, железная дорога на Ленинград оказалась перерезанной 27 июля. 12 августа войска противника вышли на побережье Финского залива. 23 августа передовые части немцев уже находились на подступах к городу. Тем не менее Ставка все еще запрещала эвакуацию гарнизона и отход сил КБФ.

Только днем 27 августа началась посадка людей на транспорты под огнем противника. Из-за ухудшения погоды, просчетов с посадкой все конвои вышли 28 августа в интервале 12⁰⁰–15²⁰, позднее намеченного на 10–14 часов, и не смогли форсировать минное поле в светлое время суток. Трагедия началась.

Всего на минах подорвались и погибли 23 корабля и судна, в том числе 12 боевых единиц. Большинство из них погибли при выходе за пределы тральной полосы. В действительности из Таллина в числе последних уходило много неучтенных малых судов, о которых нет сведений, поэтому реальные потери от мин могли быть и выше официальных.

«Такой ужасной и позорной катастрофы, — вспоминали очевидцы, — русский флот не знал за всю свою историю. Такой кошмар можно пережить только раз в жизни»⁴. Командир минной обороны флота контр-адмирал Ю. Ф. Ралль считал ее *второй Цусимой*.

Официально считается, что трагедия так называемого Таллинского перехода главных сил КБФ в августе 1941 г. является следствием непреодолимых условий: нехватка тральщиков, недостаточный запас контактных тралов на борту кораблей, штормовая погода перед выходом, смешавшая планы, отсутствие прикрытия истребителей и т. д. Другие причины, связанные с человеческим фактором, практически ранее не освещались. Истинные причины потерь и поражений умышленно искажались, но молодые специалисты флота должны изучать горькие уроки войны, чтобы не допускать подобного в будущем. Что же предшествовало трагедии?

Прежде всего необходимо отметить неудовлетворительную работу разведки. Немцам и финнам удалось скрытно в течение двух недель, начиная с 9 августа, выставить без всякого противодействия со стороны КБФ мощное минное заграждение «Юминда», не менее 17 линий (всего 1828 якор-

ных мин и 1487 минных защитников)⁵. Разведка флота фактической постановки мин своевременно не обнаружила. Разведывательный поиск мин практически не осуществлялся. Противоминные корабли накануне трагедии использовались недостаточно эффективно.

Как вспоминал адмирал Трибуц в своих мемуарах⁶, одна часть тральщиков была занята проводкой судов за тралами, другая часть обеспечивала выход и возвращение на базу подводных лодок. Но была еще одна частная боевая задача, которую заставили выполнять противоминные корабли. Эту задачу нельзя найти ни в одном наставлении или руководстве по боевой деятельности.

Известно, что с 5 августа до 4 сентября было выполнено несколько ударов авиацией КБФ по Берлину (всего 52 самолето-вылета). При этом было сброшено более 36 тонн фугасных и зажигательных бомб, в том числе 34 бомбы с листовками⁷. Но малоизвестен тот факт, что топливо и бомбы для 33 самолетов созданной на острове Саарема авиационной группы доставляли самые боеспособные — базовые тральщики. Загрузившись в Ломоносове, противоминные корабли следовали в темное время суток максимальным ходом 17 узлов с включенными тральными огнями, обозначая тем самым — «иду с тралами». Таким манером командование маскировало факт подготовки авиационных ударов. А уже с 15 августа стал ощущаться недостаток топлива на флоте, вследствие чего уже как бы и вынужденно ограничили выходы в море и тральщиков для разведывательного траления⁸.

Фактически задачу разведывательного поиска мин по предполагаемому маршруту прорыва выполнили *два конвоя с ранеными бойцами*, отправленные с тихоходными тральщиками в Кронштадт 24 и 25 августа, т. е. буквально накануне прорыва сил флота. При этом были определены границы минного поля, выявлено наличие минных защитников на нем. Кроме того, была определена необходимость обвехования протральной полосы и назначения специальных катеров для расстрела плавающих подсеченных мин. Об этом узнали в Кронштадте, но не знали — забыли запросить или не смогли — в штабе КБФ, в Таллине. Трагедию еще могли предотвратить, но не сделали этого⁹.

Справедливо оценивая минную угрозу как главную, хотя и с запозданием, командующий флотом, тем не менее, принял самый опасный вариант перехода по срединной части залива, где плотность минного заграждения оказалась наивысшей. Для организации надежной противоминной обороны 4 конвоев и двух отрядов главных сил требовалось до 200 тральщиков. Однако имелось всего 53 единицы, причем только 10 из них были способны эффективно вытравливать контакт-

ные мины. Эти 10 тральщиков адмирал В. Ф. Трибуц поделил пополам для охранения только двух отрядов. На 18 кораблях вообще не было тралов, которые были выведены из строя в ходе предыдущих выходов в море. Пополнить боекомплекты тралов не смогли, хотя подрывные команды уничтожали в оставляемом городе арсеналы на складах, в их числе тралы и вехи¹⁰.

Командующий принял самый невыгодный способ форсирования плотного МЗМ (минных заграждений) большими силами — проводку за тралами, связав и тральщики, и охраняемые ими корабли главных сил в жесткие ордера. Начальник минной обороны флота контр-адмирал Ралль предлагал собрать все тральщики в кулак, пустить их вперед по маршруту и пробить проход в плотном МЗМ, вдоль обвехованной кромки которого могли бы свободно идти корабли и суда максимально возможным ходом даже и в темное время суток, поскольку на флоте имелись светящиеся вехи. Тральщики, не имеющие тралов, могли бы заниматься постановкой вех, а также расстрелом всплывших мин. Кроме того, на борту кораблей имелись шлюпки и подрывные команды, которые могли уничто-

жить плавающие мины. В качестве дополнительной меры вдоль линии вех можно было расставить катера-контролеры, которые координировали бы движение судов, помогая им удерживаться в протральной полосе (рис. 1). Таким образом, тральные вехи могли спасти положение и существенно уменьшить потери от мин в ходе прорыва, но это предложение принято не было.

На рассвете 29 августа все силы прорыва могли бы оказаться ближе к о. Гогланд, т. е. в зоне прикрытия своей истребительной авиации, и тем самым потери от пикирующих бомбардировщиков врага были бы снижены.

Протяженность МЗМ «Юминда» составляла около 25 миль, а ширина максимум 15 миль. Средняя плотность минного заграждения составляла 122 мины на милю, или 0,07 мин на метр (без учета минных защитников). По другим данным, наибольшая плотность составляла 350–400 мин на милю (с учетом минных защитников). Первоначально корабельная тральная группа (КТГ) из 5 базовых тральщиков, следующая впереди отряда главных сил с крейсером «Киров», создавала тральную полосу шириной около 3 каб.

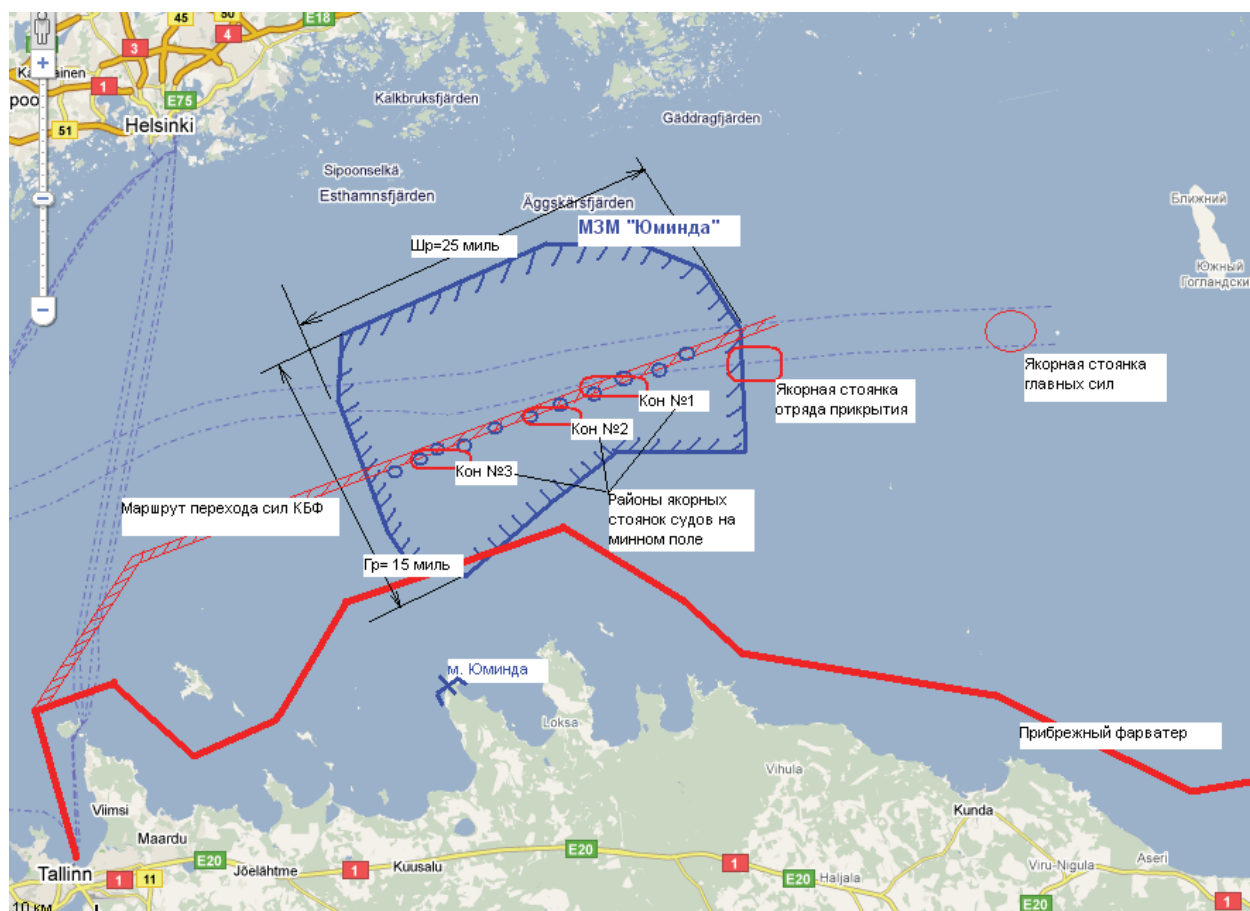


Рис. 1. Схема минного заграждения «Юминда»

В данной полосе теоретически могли оказаться от 40 до 120 мин и столько же минных защитников. В дальнейшем ширина полосы из-за подрыва самих тралов сужалась. Анализ схем проводки сил прорыва показывает, что в ходе форсирования МЗМ было затрелено (сдетонировало при подрыве кораблей и судов) всего около 94 мин¹¹.

Только глубоким шоком можно объяснить приказ командующего флотом В. Ф. Трибуца основным силам стать на якорь в ночное время посреди минного поля, находясь при этом со своим штабом на крейсере в составе главных сил на чистой воде (см. рис. 1).

С рассветом 29 августа, имея «ценный груз» в виде золотого запаса Эстонии и членов правительства, крейсер «Киров» снялся с якоря и двумя отрядами (главные силы и отряд прикрытия) начал движение в сторону Кронштадта.

При этом все 9 уцелевших базовых тральщиков были построены следующим образом: пять базовых тральщиков (БТЩ) шли впереди крейсера в строю уступа с караванными охранителями, а по бортам еще четыре БТЩ выполняли профилактическое бомбометание глубинными бомбами. Не отставали от флагмана и другие боевые корабли.

Далеко позади, посреди кошмарного минного поля остались брошенными на растерзание фашистских стервятников транспорты с советскими людьми и войсками, а также многочисленными ранеными на судах. Уцелевшие очевидцы свидетельствуют,

что страдания сотен и тысяч погибающих в холодной воде людей невозможно забыть, — крик и стон стоял над водой, а фашистские летчики поливали несчастных пулеметным огнем. Спаслись немногие. Так, с потопленного транспорта «Калпакс» подобрали из воды всего 70 человек. Погибло более 1100 человек, в том числе 700 раненых бойцов¹².

Между тем уничтоженные на минах 5 эсминцев могли бы уцелеть, следуя безопасно по обвехованному проходу, и могли бы организовать прикрытие судов от ударов с воздуха на рассвете 29 августа.

Но события произошли именно так, как и рассчитывал противник.

Из Таллина в рамках операции флота вышло 153 боевых корабля и катера, а также 75 вспомогательных судов КБФ. С учетом потерь от ударов авиации противника погибли 53 корабля и судна, от мин затонуло 63% боевых кораблей из общего количества погибших. Из 75 судов до Кронштадта дошли только 32.

Наиболее вероятные потери историки оценивают не в 5 тысяч человек, а значительно больше, — 11 тысяч, в том числе около 8 тысяч военнослужащих. Все же 45 орудий калибра более 100 мм на кораблях для участия в обороне Ленинграда «доставили», но потеряли по численности две бригады морской пехоты. Уцелел и Военный совет флота в полном составе¹³.

Обстоятельства гибели кораблей и судов на минах при прорыве сил КБФ приведены в таблице 1.

Таблица 1

Обстоятельства гибели кораблей и судов

№	Название корабля, судна	Обстоятельства подрыва на mine	Исход	Группа в составе сил прорыва	Время подрыва	Примечание
1	Тр «Элла»	Выход из строя	Затонул в течение 2–3 мин	КОН № 1	18.05	
2	Тщ «Краб»	Шел с тралом в паре	Затонул в течение 5 мин	КОН № 1	19.40	
3	Тгщ «Барометр»	При постановке на якорь	Затонул быстро	КОН № 1	22.05	
4.	СС «Сатурн»	При буксировке поврежденной Виронии	Долго оставался на плаву	КОН № 1	20.20	
5	Буксир ОЛС-7		Затонул	КОН № 1	Ночью	
6	Тр «Эверита»	Выход из полосы, обходя КОН № 2	Затонул	КОН № 2	22.00	Около 22.00 КОН № 2 стал на якорь на минном поле
7	ЭМ «Калинин»		Продержался на плаву один час	Арьегард	22.45	
8	Пл «Щ-301		Затонула	КОН № 4	20.48	
9	Канонерская лодка И-8		Затонула в течение 1,5 мин	КОН № 4	20.32	
10	Самоходная баржа ТТ-1	Ртщ шли без тралов		КОН № 4		

Окончание таблицы 1

№	Название корабля, судна	Обстоятельства подрыва на mine	Исход	Группа в составе сил прорыва	Время подрыва	Примечание
11	Тр «Луга»	Не заметил отворот тц	Затоплен командой	КОН № 3	23.00	
12	Пл «С-5»	Оказалась в зоне пропуска из-за подрыва тралов	Затонула в течение 40 сек	Главные силы	20.11	
13	ЭМ «Яков Свердлов»	Шел малым ходом, параван не сработал	Затонул в течение 5 мин	Главные силы	20.50	
14	ЭМ «Скорый»	При взятии на буксир лидера «Минск»	Затонул в течение нескольких минут	Отряд прикрытия		
15	ЭМ «Володарский»	При постановке на якорь	Затонул	Арьегад		
16	ЭМ «Артем»	Снялся с якоря, пошел без паравана	Затонул в течение 40–50 сек	Арьегад	23.22	
17	Тр «Эверита»	Стоял в дрейфе в колонне КОН № 2	Затонул в течение 2 мин	КОН № 2	21.58	
18	Скр «Циклон»	Лежал в дрейфе, спасая людей	Затонул	Арьегад	22.15	
19	Судно				6.51 29 августа	С 7.00 начались налеты авиации
20	Скр «Снег»	Вышел из полосы	Затонул через 30 мин		7.43	
21	Судно	Одно судно оказывало помощь другому	Быстро затонули		8.39	
22	Судно				8.41	
23	Тр «Балхаш»		Затонул в течение 1,5 мин			Из 3000 чел спасли 200

Примечание: Тр — транспорт, Тц — тральщик, Ттц — тихоходный тральщик, СС — спасательное судно, Пл — подводная лодка, ЭМ — миноносец, Скр — сторожевой корабль, КОН — конвой.

Прав адмирал В. Ф. Трибуц в одном. В те трагические годы было не то время, когда можно было «опротестовывать решения» старшего начальника¹⁴. Он честно выполнил приказ — доставил в Кронштадт крейсер «Киров».

Даже если бы потери в силах и в людях были меньше, прояви командуемый флотом адмирал Трибуц инициативу и осуществи переход по южному фарватеру, где мин не было, мог ли он быть уверенным в своей личной безопасности? Наверное, нет. И это можно понять. В стране в предвоенные годы прошла очередная волна репрессий. Нашли «врагов народа» и на флоте. С мая 1937 г. по сентябрь 1938 г. на флоте было репрессировано более 3 тысяч человек командно-политического состава военных моряков. Среди них опытные флотские командиры — флагманы флота 1-го ранга В. М. Орлов, М. В. Викторов, флагманы 2-го ранга И. К. Кожанов, К. И. Душенов и др.

МОДЕЛИРОВАНИЕ

Предположим, что противоминное охранение всех сил было бы выполнено силами тральщиков способом форсирования МЗМ

«Юминда» по узкому и обозначенному вехами проходу. Сколько мин могло оказаться на площади этого прохода? Сколько потребовалось бы тральных вех?

Несложные вероятностные расчеты показывают, что *минимальная необходимая ширина* прохода в МЗМ при условии обвехования его наветренной кромки тральными вехами составляет 52 метра (при этом учтены две срединные ошибки удержания корабля или судна вдоль линии вех, а также условия обхода подорвавшегося судна другим). Ширина захвата парного трала типа Шульца составляет около 180 м, одинарного змейкового трала — 75 м (указанные типы тралов имели на вооружении тральщики КБФ).

Проход, создаваемый змейковым тралом шириной 75 метров, мог бы спасти от гибели на миных много кораблей и судов. Как показывает вероятностная модель, в пределах прохода могло оказаться максимум 15 мин, значительно меньше, чем было в реальности затрлено или сдетонировало при подрыве. Для подробного обвехования прохода (с интервалом 2 каб) требовалось всего 126 тральных вех. С этой задачей вполне могли справиться те 18 тральщиков, которые шли без тралов.

* * *

В интересах анализа возможных последствий при таком альтернативном подходе были разработаны специальные сценарии действий сил, отражающие особенности ситуации Таллинского прорыва. Это сценарии противоминной обороны (ПМО) морской цели на ФВК (фарватере), противоминные действия (ПМД) корабельной тральной группы (КТГ) на ФВК и постановка тральных вех вехоставом.

Сценарий ПМО морской цели на ФВК, соответствующий реальной обстановке прорыва сил БФ в августе 1941 г., предусматривал отражение на электронной карте района минного поля «Юминда» в Финском заливе, а также участка миноопасного маршрута перехода кораблей и судов из Таллина в Кронштадт. Проигрывание данного сценария сводилось к моделированию движения корабля (судна) указанным маршрутом, в ходе которого в момент пересечения им границы минного поля происходило вычисление его площади, а также вероятности подрыва на mine, значение которой с некоторым интервалом сравнивалось всякий раз с новым случайным числом. Вероятность подрыва корабля на mine определялась в зависи-

мости от площади минного поля, плотности мин, скорости и продолжительности движения корабля в пределах этого поля. Моделирование показало, что подрыв на mine транспорта «Элла» произошел на второй минуте после того, как оно пересекло границу минного поля.

Как свидетельствует история, транспорт «Элла» шел восьмым или девятым в составе первого конвоя и первым погиб на минном поле. Вследствие выхода из тральной полосы судно оказалось на минах и скрылось под водой в течение 2–3 минут. Из 693 раненых бойцов Красной армии спасли только 49 человек, да и те погибли уже на борту спасателя, который также подрывался на mine.

Согласно второму сценарию ПМД КТГ выполняла буксировку объединенной зоны траления в виде «треугольника» по оси маршрута перехода на скорости 7 узлов. Треугольник имитировал объединенную зону траления парными контактными тралями Шульца для КТГ, центр которого находился на удалении от символа КТГ, соответствующем отстоянию этой зоны от центра ордера группы.

Согласно третьему сценарию, вдоль кромки протраленной полосы позади обеих КТГ следовал вехостав и осуществлялась постановка вех (рис. 2).

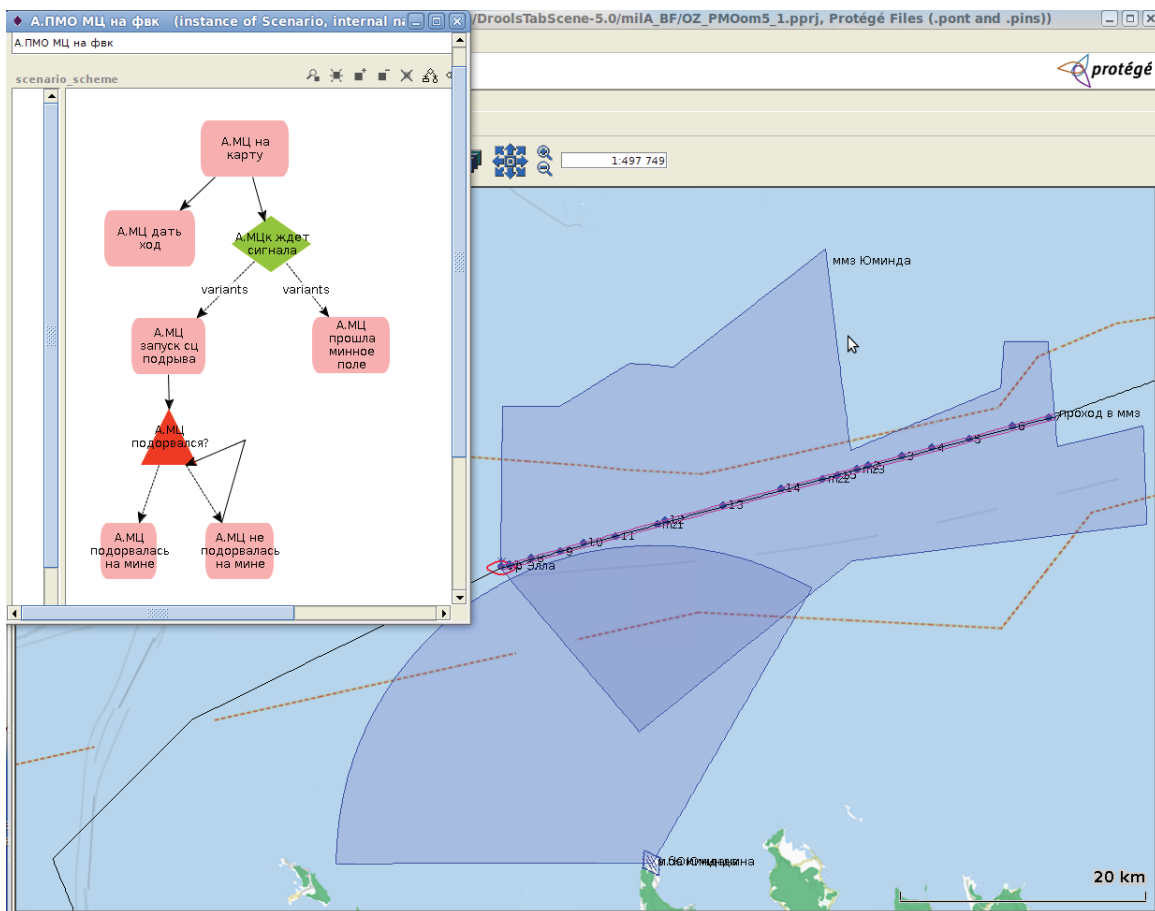


Рис. 2. Схема сценария и МЗМ в Финском заливе у м. Юминда в 1941 г.

В момент попадания той или иной мины в область зоны траления разыгрывалась ситуация — кто первым сработал? Трал вытравил мину, или мина перебила трал (известно, что мины противника были снабжены тяго-минрепными устройствами). Принималась версия, в которой шансы у трала и мины равны. Если трал опережал мину с ее противотральным устройством, то с вероятностью 0,94 мина вытравливалась, ее символ исчезал с экрана. В противном случае ее символ оставался на электронной карте.

В данной компьютерной модели также учитывалась кратность работы трала, т. е. число мин, которое могло быть вытравлено тралом. Эта кратность принималась равной 5. Если КТГ набирала это количество вытравленных мин, срабатывала временная задержка в 30 минут для замены (очистки) трала, а группа кораблей уменьшала ход до 6 узлов. Когда количество вытравленных мин оказывалось меньше 5, то траление продолжалось.

В случае перебития трала тральная полоса сужалась. Учитывалось также повторное перебитие тралов, что приводило к необходимости пол-

ной их замены на кораблях. В этом случае в течение 30 минут КТГ шла по маршруту без тралов. Затем на электронной карте появлялась зона траления с полным запасом кратности, ход группы увеличивался до 7 узлов.

ПМД продолжались до момента выхода той или иной КТГ за пределы минного заграждения.

Применение сценарного подхода позволило многократно проиграть ПМД по маршруту Таллинского прорыва кораблей и судов и увидеть результаты в динамике — сколько же мин могло быть пропущено двумя КТГ и при каких условиях обстановки? Количество пропущенных двумя КТГ мин означало количество потенциальных жертв среди боевых кораблей и судов, следующих вдоль обвехованной кромки протравленного прохода.

Всего было выполнено 9 прогонов компьютерной модели, средний масштаб времени в ходе моделирования 16:1, периодически темп повышался до 32. Реальное время моделирования каждого прогона составляло не более 12 минут. Результаты моделирования представлены в таблице 2.

Таблица 2

Моделирование ПМД в ходе Таллинского прорыва сил БФ

Номер прогона	Пропущено мин на проходе	КТГ № 1		КТГ № 2	
		уничтожено мин	кол-во мин, перебивших тралы/ кол-во замен тралов	уничтожено мин	кол-во мин, перебивших тралы/ кол-во замен тралов
1	4	9	6 (3)	5	3 (1)
2	2	11	7 (3)	5	2 (1)
3	1	12	790	5	4 (2)
4	3	10	7 (3) 3	5	5 (2)
5	0	14	6 (3)	4	-
6	3	12	10 (3)	3	3 (1)
7	1	13	6 (2)	4	2 (1)
8	2	11	7 (3)	5	4 (2)
9	4	11	7 (3)	3	2 (1)

Из таблицы видно, что количество пропущенных двумя КТГ мин не превышало четырех. Мины были пропущены только вследствие того, что оказывались за пределами суженной тральной полосы. При этом противоминные корабли либо выполняли маневр смыкания строя группы, либо когда в случае повторного перебития тралов взрывом мины КТГ была вынуждена выполнять их замену. Общее количество вытравленных мин двумя группами составило величину 14–18. (В действительности только при проводке отряда главных сил тральщики уничтожили 19 мин и 5 минных защитников).

Пропущенные мины (в количестве 0–4) могли угрожать кораблям и судам главных сил и конво-

ев. Заметим, что некоторые боевые корабли также шли с поставленными караванными охранителями. Были и тихоходные тральщики с тралами в составе сил 4-х конвоев, которые могли нейтрализовать часть этих мин и еще более уменьшить минную угрозу для незащищенных кораблей и судов.

* * *

Какие же общие выводы можно сделать из результатов проведенного анализа и моделирования?

Главная причина рассмотренной трагедии — недостаток противоминных кораблей специальной постройки.

Командование КБФ относилось к противоминным кораблям как к безотказно действующим автоматам, которые выполняли в основном не свойственные им боевые задачи. Необходимо беречь противоминные корабли для войны, не допускать отвлечения противоминных кораблей для решения несвойственных им задач, как в мирное, так и в военное время.

Пренебрежение минной угрозой, непонимание последствий ее, отсутствие разведывательного траления — суть преступной халатности командования КБФ, которая привела к трагическим потерям и жертвам. Заметим, что позднее подобные факты имели место и на других флотах. На ЧФ погибли на минах более десяти подводных лодок. Только весной 1944 г., после подъема в Феодосийской гавани затонувшего фашистского катера, обнаружили на его борту карту с нанесенными минными заграждениями, и стало ясно, что районы боевых действий своих подводных лодок назначались там, где стояли мины противника. На Северном флоте также не было сделано выводов из рассмотренной трагедии. Разведка СФ не смогла

выявить постановку мин противником на выходе из Кольского залива, хотя заграждение находилось на удалении от берега в 40 миль. Разведывательное траление тральщики выполняли до рубежа в 20 миль. Только ошибка немцев в установках углубления мин не привела к большим потерям наших подводных лодок, которые десятки раз безопасно пересекали это минное заграждение. О том, что немцы сумели выставить противолодочное минное заграждение, не узнали бы и до конца войны, пока случайно в 1943 г. мины не обнаружил своим гидролокатором английский эсминец. Вот почему каждый переход противоминных кораблей морем необходимо сопровождать проведением разведывательного поиска мин.

И последнее. Никакой героизм личного состава не заменит грамотных действий тральных сил. В сложившихся условиях тральные вехи могли бы спасти в 1941 г. многие корабли, суда и человеческие жизни. При ведении боевых действий именно быстро проделанные и обозначенные вехами проходы помогут избежать неоправданных потерь.

ПРИМЕЧАНИЯ

- ¹ Более ранняя версия статьи опубликована в 2010 г.: см.: Васильев П. В. Трагедия Таллинского прорыва // Морской сборник. 2010. № 8. С. 76–83.
- ² См., например: Ткаченко П. Н., Куцев Л. Н., Мещеряков Г. А. Математические модели боевых действий. М., 1969; Новиков Д. А. Иерархические модели военных действий // Управление большими системами. Вып. 37. М., 2012. С. 25–62; Егоров А. А. О классификации математических моделей боевых действий (операций) объединения ВВС // Военная мысль. 2004. № 5.
- ³ См., например: Митюков Н. В. Моделирование морских сражений // Морской сборник. 2002. № 9. С. 35–37; Митюков Н. В., Колпаков В. Ю. Математическое моделирование морских сражений // Вестник ДВО РАН. 2008. № 3. С. 10–13. (В этих работах предлагается программное обеспечение моделирования морских сражений, приводятся результаты его апробации на примерах сражений у Кавите (1989 г.) и Хамбели (1941 г.)).
- ⁴ Куценко Л. А. Таллинский переход 1941 года // Непридуманные рассказы о войне [Электронный ресурс]. URL: <http://www.world-war.ru/tallinskij-perexod-1941-goda/>
- ⁵ Майстер Ю. Восточный фронт — война на море 1941–1945 гг. М., 2003.
- ⁶ Трибуц В. Ф. Балтийцы вступают в бой. Калининград, 1972.
- ⁷ Аммон Г. А. Морские памятные даты. М., 1987.
- ⁸ Платонов А. В. Трагедии Финского залива. М.; СПб., 2005. См. также: Схема проводки отряда прикрытия 28–29 августа [Электронный ресурс]. UR: <http://militera.lib.ru/h/plato>: http://militera.lib.ru/h/platonov_av/s15.jpgnov_av/s15.jpg
- ⁹ Там же.
- ¹⁰ Йолтуховский В. М. Минная война на Балтике, 1941 год // Гангут: сб. статей. Вып. 1. Л., 1991; Он же. Минная война на Балтике, 1941 год // Гангут: сб. статей. Вып. 3. СПб., 1992.
- ¹¹ Платонов А. В. Указ. соч.
- ¹² Куценко Л. А. Указ. соч.
- ¹³ Платонов А. В. Указ. соч.
- ¹⁴ Трибуц В. Ф. Указ. соч.