

**Бесов Л.М. Управление научно-техническим развитием Украины. Исторический аспект (1920–1990 гг.)**

В статье отражены принципы советской модели управления в отрасли научно-технической деятельности. Показаны последствия этого процесса в условиях Украины. Концепция жесткого планирования в сфере научно-технического развития выявила свою несостоятельность. Плановый механизм нацеливал на реализацию научно-технических новинок в действующих производственных системах, то есть на их стойкое функционирование. Производство, бесспорно, требовало изготовления определенной продукции заданного объема и качества. Стабильное изготовление стандартных изделий требовало максимальной стабильности технологии, техники, организации труда. Методологическое задание заключалось в том, чтобы достичь динамического сочетания стойкого функционирования и активного процесса внедрения научных инноваций. Эти две черты научно-технического развития противостояли друг друга.

**Ключевые слова:** наука, модель науки, научно-техническая программа, промышленность, исследование, планирование, управление, приоритет.

**Besov L.M. Management by scientific and technical development of Ukraine. Historical aspect (1920–1990)**

Since the beginning of research institutes in the Soviet Union state planning existed. The researchers followed the creative intuition. Planning work is not touched their content and research results. The Soviet model of science began to be established since the late 1920s. The objects acknowledged planning topics and resources. The science and technology of development of Soviet Ukraine was accompanied by a strengthening of the influence of the centralized state.

Ukraine Scientists have achieved outstanding scientific and technological results and won the world championship in some priority areas of the Soviet state. His work has become attractive for young people with dignity and evaluated.

Since the beginning of the 1970 s. Scientific-technical programs. They predicted joint forces artists such programs. In the Soviet Union enforced 200-Union research programs. One program funded 20-30 ministries and departments. Financing of the ministries has hampered the implementation of programs. In 180 of them institutes of the Academy of Sciences of Ukraine performed research for machine building, steel industry, coal industry, instrumentation, chemical and food and so on. industries republic. In 1980-ies. Created interbranch scientific and technical complexes. The main instrument for managing their activities became the only research plan and implement research programs.

**Keywords:** science, science model, scientific and technical program, industry, research, planning, management, priority.

УДК 656.6 (091) 1863–1945

**Василенко В.М.**

**О.М. КРИЛОВ – ОСНОВОПОЛОЖНИК ТЕОРІЇ  
НЕПОТОПЛЮВАНОСТІ КОРАБЛЯ**

У даній роботі розглядається науковий доробок академіка О.М. Крилова. Як видатний математик і механік, інженер-суднобудівник і винахідник, чудовий педагог і популяризатор наукових знань, О.М. Крилов зробив вагомий внесок у розробку теорії корабля та теорії непотоплюваності. У статті надається докладний аналіз наукового доробку академіка О.М. Крилова, який присвятив усе своє життя справі розбудови вітчизняного військового та цивільного морського флоту. Завдяки О.М.

*Крилову теорії корабля та його непотоплюваності набули завершеності та математичної досконалості. Розроблені ним таблиці непотоплюваності корабля знайшли широке застосування на флоті, стали обов'язковими, мали подальший розвиток та удосконалення і застосовуються до сьогодення.*

**Ключові слова:** академік О.М. Крилов, інженер-суднобудівник, теорія корабля, теорія непотоплюваності, суднобудування, викладач морської академії, таблиці непотоплюваності, популяризатор науки.

Олексій Миколайович Крилов – один з найвідоміших вітчизняних кораблебудівників, математик, механік, винахідник, чудовий педагог та популяризатор наукових знань. Наукові інтереси його енциклопедичного розуму були дуже різноманітними, але найголовнішою справою свого життя він вважав кораблебудування, розробку теорії корабля та зокрема теорії непотоплюваності корабля, як складової частини цієї важливої науки. Нарівні з С.О. Макаровим він по правді вважається засновником теорії непотоплюваності корабля, однієї з найголовніших частин у кораблебудуванні. Праці С.О. Макарова, які заклали основи вчення про непотоплюваності корабля, знайшли подальший розвиток у роботах його сучасника і учня О.М. Крилова. Гаряче підтримуючи ідеї С.О. Макарова, О.М. Крилов «з стислістю і точністю математичною» (за оцінкою самого С.О. Макарова) сформулював основні принципи забезпечення непотоплюваності корабля, які зберегли своє значення і до наших днів. Завдяки роботам О.М. Крилова вчення про непотоплюваність було доведено до рівня науки, що дозволяє ще на рівні розробки проекту корабля досліджувати різні випадки затоплення його відсіків.

Олексій Крилов народився 3 (15) серпня 1863 р. в селі Висяга Симбірської губернії [1, с.3] у родині Миколи Олександровича Крилова (1830–1911) і Софії Вікторівни Ляпунової. Батько, артилерійський офіцер, учасник Кримської війни 1855–1856 років, отримав освіту за казенний рахунок, як син ветерана Вітчизняної війни 1812 р., Олександра Олексійовича Крилова, пораненого під Бородіно та при взятті Парижа, який був нагороджений золотою зброєю за хоробрість та орденами за бойові заслуги. За сімейною традицією, Олексія Миколайовича чекала доля військового, проте на його майбутнє великий вплив зробило оточення численних родичів, Філатових (по бабусі з боку батька) і Ляпунових (по лінії матері), які в подальшому стали славнозвістними російськими та французькими (Віктор Анрі) лікарями, вченими, композиторами. Це математик А.С. Ляпунов, офтальмолог В.П. Філатов, фізіолог, психолог і фізико-хімік Віктор Анрі та інші.

З 1872 по 1874 рр. сім'я Крилових жила в Марселі, у Франції (батько був вимушений змінити клімат, аби вилікуватися від лихоманки, яку заробив під час служби в Криму та на Кавказі). Восени 1872 р. Олексія віддали в молодший клас приватного пансіону Русселя на неповний пансіон, де він так добре засвоїв французьку мову, що вже з січня 1873 р.

займався нарівні з французькими учнями. Тут він також почав вивчати і латинську мову. На весні 1874 р. для продовження комерційної справи батька сім'я спочатку переїжджає до Таганрогу а потім в середині серпня 1874 р. до Севастополя. За літо тітка Олександра Вікторівна підготувала Олексія до екзамену з російської мови, який він добре склав і був прийнятий до другого класу Севастопольського «повітового училища з гімназичними класами». В цьому закладі він почав вивчати німецьку мову, продовжив вивчати латину та добре засвоїв російську граматику. Після переїзду влітку 1875 р. сім'ї до Риги, Олексія віддають на повний пансіон до приватного трьохрічного німецького училища, щоби він скоріше навчився німецької мови. Його батько вважав, що іноземним мовам можна навчитися «тільки в дитинстві... і на все життя»[1, с. 57].

До Різдва Олексій вже достатньо добре розмовляв німецькою і його перевели до старшого класу. У січні 1877 р. він перейшов до німецької класичної гімназії у Ризі де головними предметами були латинська та грецька мови. У квітні 1877 р. почалася війна з Туреччиною. Під впливом подвигів морських офіцерів, лейтенантів Ф.В. Дубасова та О.П. Шестакова у Олексія з'явилася мрія про морську службу. Його батько був з цим згоден і у вересні 1878 р. Олексій Крилов блискуче склав іспити і вступив до Морського корпусу, де посилено займався математикою, в основному, за посібниками французькою мовою. Великий вплив на його заняття математикою мав його дядько Олексій Михайлович Ляпунов, майбутній академік, який на той час навчався на математичному відділенні Петербурзького університету під керівництвом професора П.О. Чебишова. Завдяки цьому знання з математики у О.М. Крилова були набагато більші аніж за програмою Морського корпусу. А так як основні морські науки тісно пов'язані з математикою, то навчався він напрочуд легко. У жовтні 1884 р. він з відзнакою, першим за списком, закінчив Морське училище, отримав звання мічмана та був призначеним працювати у компасній майстерні Гідрографічного управління під керівництвом І.П. Колонга, де провів своє перше наукове дослідження з девіації магнітних компасів. Теорія магнітних та гірокомпасів пройшла через все його життя. Набагато пізніше, у 1938–1940 рр. він опублікував ряд робіт, в яких дав повний виклад теорії девіації магнітного компаса, досліджував питання теорії гіроскопічних компасів, розробив теорію впливу хитавиці корабля на показання компаса. Також ним було запропоновано нову систему дромоскопа, пристрою який автоматично обчислює девіацію магнітного компаса. У 1941 р. ці його дослідження були відзначені Сталінською премією. Проте молодого офіцера О.М. Крилова не приваблювала доля все життя займатися вивченням властивостей морських компасів. Його вже захопили можливості суднобудування. Але для того, щоби мати змогу поступити на кораблебудівне відділення Миколаївської морської

академії, морські офіцери повинні були пройти річну практику на суднобудівних заводах. Тому О.М. Крилов подає рапорт і отримує дозвіл 17 серпня 1887 р. розпочати суднобудівну практику на заводі Франко-руського товариства у Санкт-Петербурзі. Ця робота збагатила його практичним досвідом з питань суднобудування і 4 жовтня 1888 р., після успішної здачі вступних екзаменів, його зараховують штатним слухачем Морської академії.

Після успішного закінчення курсу навчання (за рішенням Конференції Морської академії від 10 жовтня 1890 р.) ім'я О.М. Крилова було занесене на мармурову дошку [2]. Його залишають в Академії штатним викладачем, де він спочатку вів практичні заняття з математики, а згодом став викладати курс теорії корабля. За спогадами самого О.М. Крилова, з 1887 р. його «головною спеціальністю стало кораблебудування, або, краще сказати, додаток математики до різного роду питань морської справи». [1, с.506]. З цього почалася його викладацька діяльність, яка тривала майже до самої смерті.

Так як учбовий рік 1890–1891 рр. вже розпочався, то О.М. Крилов залишився в Морській академії без викладацької практики. Щоб не гаяти марно час він, з дозволу свого начальства, слухає лекції на III та IV курсах Петербурзького університету з математики, теоретичної механіки, теорії вірогідності та інше. Без сумніву ці заняття ще більше розширили його знання в точних науках [1, с. 115].

У 1892 р. О.М. Крилов робить розрахунки міцності та конструкції корпусу підводного човна ним, який розробив С.К. Джевецький. Ці розрахунки та креслення були схвалені мінімним відділом Морського технічного комітету. Проте по механічній частині комітет зробив зауваження та не погодився з С.К. Джевецьким на застосування парової машини в якості двигуна [1, с. 99].

У 1890-ті рр. світову популярність отримала праця Крилова «Теорія хитавиці корабля», завдяки якій він значно розширив теорію Вільяма Фруда. Робота О.М. Крилова була першою всеосяжною теоретичною працею в цій галузі. Справа в тому, що В.Фруд зробивши ряд припущень розробив теорію бокової хитавиці. Проте рух корабля, під час кільової хитавиці, набагато складніший. Але О.М. Крилову вдалося завдяки методу, який застосували Лагранж та Лаплас у небесній механіці при вивченні руху планет, розробити теорію кільової хитавиці.

У 1895 р. О.М. Крилов робить доповідь «Про кільову хитавицю корабля на хвилі» у Російському технічному товаристві а також слухачем Морської академії.

25 березня 1896 р. його було обрано членом Англійського товариства корабельних інженерів. А 27 березня в цьому товаристві він робить доповідь «Нова теорія кільової хитавиці корабля на хвилі та зусилля, які при цьому з'являються». Цю доповідь схвалили найвідоміші на той час

англійські авторитети у суднобудуванні – Е. Рід, В. Уайт, В. Фруд та відомий спеціаліст у галузі гідромеханіки професор Грінхилл. Після цього праці О.М. Крилова в галузі суднобудування набувають всесвітнього значення і у 1897 р. його обирають членом Французького морського товариства.

1 квітня 1898 р. у Англійському товаристві корабельних інженерів О.М. Крилов читає дві доповіді «Загальна теорія хитавиці корабля на хвилі» та «Про зусилля, які отримує корабель на хитавиці». В першій дається відповідь на поведінку корабля за будь-якою хитавицею, завдяки чому вирішується питання про морехідні якості корабля ще до його спуску на воду. А в другій роботі йдеться мова про інше важливе питання – які зусилля виникають у різних частинах корабля під час хитавиці, що надало можливість забезпечувати належну міцність корпусу корабля.

У 1899 р. Олексій Миколайович був нагороджений золотою медаллю Британського товариства корабельних інженерів за доповіді, які він зробив у 1898 р. Це був перший випадок в історії цього товариства, коли медалі удостоювався іноземець. Продовжуючи ці роботи, О.М. Крилов створив теорію демпфірування (заспокоєння) бортової і кільової хитавиці. Він перший запропонував гіроскопічне демпфірування бортової хитавиці, що сьогодні є найбільш поширеним засобом заспокоєння бортової хитавиці.

Наказом по Морському відомству від 01 січня 1900 р. О.М. Крилова було призначено завідувачем Опитовим басейном. Через кілька днів він повідомив С.О. Макарова, якого у той самий час було призначено командиром Кронштадтського порту, що відтепер зможе доцільніше займатися дослідженням остійності суден. Скориставшись цією нагодою С.О. Макаров запропонував О.М. Крилову зайнятися виміром кута диференту під час руху криголама «Єрмак» у льоді. Для цього треба було у басейні дослідити рух моделі криголама, схопленої пружними вагами за форштевень, та зробити таблиці, які б показували залежність між кутом диферента та прикладеної вертикальної сили під час руху криголама у кризі [1, с.129]. Ретельно зроблені О.М. Криловим виміри, які згодом були складені у таблицю, повністю співпали з розрахунками зробленими ним по формулах теорії корабля. У лютому 1900 р. за пропозицією С.О. Макарова Крилов пішов в рейс на криголами «Єрмак» до о. Гогланд де проводилися роботи по зняттю броненосця «Генерал-адмірал Апраксин» з мілини. Під час цього рейсу О.М. Крилов провів натурні спостереження за поведінкою «Єрмака» у кризі [1, с.130].

Під час першого рейсу «Єрмака» у Арктиці С.О. Макаров застосував кіноустановку для зйомки епізодів проходу криголама крізь крижані поля. Після завершення рейсу Макаров передав ці записи Олексію Миколайовичу для аналізу. Досконало проаналізувавши поведінку криголама у крижині він надав метод для розрахунку зусиль, які виникають у корпусі судна.

З 1900 р. О.М. Крилов діяльно співробітничав з Степаном Осиповичем Макаровим над питанням плавучості корабля та його непотоплюваності. Підсумки цієї роботи незабаром стали класичними і досі широко використовуються у світі. Багато років потому Крилов напише про ранні ідеї Макарова стосовно боротьби з креном або диферентом пошкодженого корабля засобом затоплення непошкоджених відсіків: «Це здавалося морським чиновникам великою нісенітницею. Знадобилося 35 років на те, щоб їх переконати, що ідеї 22-річного Макарова мають велике практичне значення» [3, с.129].

З самого початку своєї діяльності у опитовому басейні О.М. Крилов порівнював свої модельні випробування з натурними, які проводилися на мірній лінії поблизу мису Інонемі, що знаходиться на фінському узбережжі. В цей же час він починає займатися дуже важливим питанням – вібрацією суден. Справа в тому, що з появою механічних двигунів, суднобудівники наштотхнулися на проблему явища резонансу, коли коливання двигуна співпадають з коливаннями самого судна. Тоді коливання починають зростати, що може призвести до руйнування конструкцій судна або втрати працездатності екіпажу. Перші виміри вібрації О.М. Крилов зробив ще у 1900 р. на крейсері «Громобой», а вже у 1901 р. почав читати курс «Вібрація суден» у Морській академії.

25 лютого 1902 р. О.М. Крилов звертається до начальника кораблебудівної креслярні Морського технічного комітету з проханням видати йому креслення броненосця «Петропавловск» для розрахунків його непотоплюваності. Отримавши їх, починає розробляти таблиці непотоплюваності для цього корабля [4, л. 32].

У березні 1902 р. С.О. Макаров, готуючись до лекції у Морському зібранні на тему «Про непотоплюваність військових суден», запропонував Крилову, якого він заздалегідь ознайомив зі змістом своєї лекції, підготувати і доповісти після його лекції про основні принципи забезпечення живучості та непотоплюваності корабля, терміном на 7-10 хвилин. Доповідь С.О. Макарова тривала майже годину. Тези, які підготував Крилов, зайняли всього 4,5 хвилин. За знаменитим висловом самого Макарова: «Капітан Крилов сформулював усе мною сказане зі стислістю та точністю математичною». Основними тезами О.М. Крилова були:

1. Непотоплюваність корабля забезпечується його запасом плавучості, тобто об'ємом надводної частини до верхньої з водонепроникних палуб.

2. Остійність при пошкодженнях забезпечується відношенням підрозділом надводної частини підрозділу трюма і системою затоплювання відділів заради вирівнювання, дотримуючись принципу, щоби корабель потопав, не перевертаючись.

3...і т.д. Закінчив він:

9. До цієї пори під час проектування судна живучість не включена у число основних вимог. Її не розраховують. Тому так багато помилок під

час проектування. Дебатів після цього майже не було, проте далеко не всі корабельні інженери були згодні з висновками О.М. Крилова. Стереотипи минулого не давали більшості суднобудівникам і офіцерам флоту сприймати нові вимоги часу, що в підсумку призводило до загибелі кораблів і їх екіпажі.

2 січня 1903 р. О.М. Крилов передає голові Морського технічного комітету «Таблиці непотоплюваності» для ескадреного броненосця «Петропавловск», додавши до них докладну записку та два рапорти [5, с. 221–222] Результати роботи зведені у дві таблиці з яких перша розглядає випадок, коли надводний борт та житлова палуба не є пошкодженими, а другий розглядає випадок коли житлова палуба є пошкодженою.

28 червня 1903 р. на учбовому судні «Океан» О.М. Крилов з Лібави (сучасна Ліспая) вирушив до Порт-Артура, де передав на кораблі ескадри розроблені ним чотири таблиці непотоплюваності. Три призначалися для командирів броненосців «Петропавловск», «Полтава» та «Севастополь», а четвертий для начальника ескадри. На жаль ними не скористалися і флот виявився в цьому питанні не готовий до війни з Японією.

14 лютого 1904 р. О.М. Крилов подає рапорт на ім'я голови Морського технічного комітету про необхідність забезпечення кораблів, які відправляються на Далекий Схід, рекомендаціями відносно забезпечення їх непотоплюваності. У березні 1904 р. О.М. Крилов подає ще два рапорти, а кінці місяця робить доповідь у Кораблебудівному відділі Морського технічного комітету де роз'яснює принципи запропонованим ним таблиць непотоплюваності.

20 квітня 1904 р., після загибелі адмірала Макарова, О.М. Крилов робить доповідь в Морському технічному комітеті, де виказує критичні зауваження на адресу головного інспектора кораблебудування Н.Є. Кутейникова, який зволікав з підготовкою флоту до боротьби за живучість та не бажав поширювати на флоті таблиці непотоплюваності. Так почався відкритий конфлікт двох поглядів на конструкцію військових кораблів та їх використання у сучасній війні.

Ще один рапорт на ім'я голови Морського технічного комітету О.М. Крилов подає 8 червня 1904 р. У цьому рапорті він виказує свою занепокоєність наявністю на броненосцях поперечних перебірок без наявності яких-небудь дверей, що неминуче призведе до загибелі кораблів. 16 червня він доповідає рапортом у штаб командуючого 2-ї ескадри флоту Тихого океану, що ним розроблені таблиці непотоплюваності для броненосців «Император Александр III», «Князь Суворов», «Бородино», «Орел» та крейсера «Олег». Також він обіцяє за місяць розробити таблиці для броненосців «Наварин», «Сисой Великий» та «Ослябя» [6]. 1 липня 1904 р. на засіданні Морського технічного комітету обговорювалися запропоновані О.М. Криловим таблиці непотоплюваності. В обговоренні брали участь корабельні інженери [7].

У 1905 р. розгорнулася дуже гостра полеміка поміж О.М. Криловим та інспектором кораблебудування генерал-лейтенантом Н.Є. Кутейниковим з приводу гибелі броненосця «Петропавловськ», на борту якого загинув С.О. Макаров, та блокування з боку морського відомства поширення на флоті таблиць непотоплюваності, які були розроблені Криловим ще до русько-японської війни.

У газеті «Русь» № 62 від 11 березня 1905 р. О.М. Крилов друкує статтю в якій формулює основи непотоплюваності бойових кораблів і доводить необхідність введення «Таблиць непотоплюваності» на кораблях. Висвітлює питання про панцерник «Петропавловск» та доказує повну безпідставність обвинувачень інспектора кораблебудування Н.Є. Кутейникова в помилці, яку нібито він зробив. Посилаючись на розрахунки, факти та свої рапорти О.М. Крилов показує рутинність та скостенілість чиновницького апарату Морського технічного комітету.

16 березня 1905 р. у газеті «Русь» за № 67 з'являється ще одна стаття О.М. Крилова, де він зокрема доводить лист командира броненосця «Ретвизан» Щенсновича, який підтвердив, що таблиці дуже корисні «у бойових та аварійних випадках».

Ще одна відповідь на звинувачення Н.Є. Кутейникова з'явилась у газеті «Русь» 18 березня де О.М. Крилов привів свою доповідь від 7 квітня 1904 р. на засіданні Морського технічного комітету.

Вся ця суперечка, як відомо, закінчилася повним розгромом у Цусімі 2-ї ескадри Тихого океану, де більшість кораблів, як і гадав О.М. Крилов після отриманих пошкоджень перегоріли догори і шли під воду. Тільки броненосець «Орел» завдяки корабельному інженеру В.П. Костенко, який при підтримці старшого помічника корабля зумів під час переходу переобладнати водозливну систему корабля і підготувати екіпаж до боротьби за непотоплюваність. Тому не зважаючи на численні пошкодження від вогню ворога броненосець залишився на плаву. Згодом у відставку був відправлений і інспектор кораблебудування Н.Є. Кутейникова.

За період роботи О.М. Крилова завідувачем опитовим басейном з 1900 р. по 1908 р. він перетворив його в справжню наукову лабораторію. Був встановлений живий зв'язок з суднобудівними заводами, що давало можливість оперативніше вирішувати питання, які виникали у процесі будови та випробувань кораблів а також під час їх експлуатації. Його діяльність в цій посаді дала потужний імпульс постановці науково-дослідних робіт у суднобудуванні. У ці роки в басейні пройшли випробування моделі усіх кораблів, які будувалися на той час на вітчизняних заводах та за кордоном по російським замовленням. Крім того в басейні проходили випробування численні моделі різних винахідників. О.М. Крилов провів випробування серії моделей щоб з'ясувати вплив на опір відношення довжини до ширини корабля.

У 1908–1910 рр. О.М. Крилов головний інспектор кораблебудування (начальник кораблебудівного відділу Морського Технічного Комітету і його



голова). З 1910 р. – ординарний професор Миколаївської морської академії, консультант Адміралтейського і Балтійського заводів. У 1911–1913 рр. – екстраординарний професор Інституту інженерів шляхів сполучення. В 1915–1916 рр. – голова урядового правління Путилівських заводів. Брав участь в проектуванні і будівництві перших російських лінкорів-дредноутів типу «Севастополь».

У 1912 р. підготував текст доповіді з питання про необхідність асигнувань 500 мільйонів рублів на відтворення флоту. Доповідь, яку підготував О.М. Крилов, була прочитана у Державній Думі морським міністром В.К. Григоровичем, що забезпечило виділення потрібних коштів.

О.М. Крилов був талановитим консультантом у справах флоту. Сам він зазначав, що його поради заощадили уряду більше коштів ніж вартість самого сучасного дредноута. При цьому Олексій Миколайович славився гострою мовою. У 1916 р. Крилов очолював Головну фізичну обсерваторію і Головне військово-метеорологічне управління. У 1917 р. був призначений директором фізичної лабораторії Академії наук. У 1918 р. – консультант комісії особливих артилерійських дослідів. В 1919–1920 рр. – начальник Морської академії. В 1917 р. О.М. Крилов був керівником Російського товариства пароплавства і торгівлі. Після революції він передав усі судна Радянському уряду і продовжував працювати на розвиток вітчизняного флоту. У 1921 р. Крилов був відряджений до Лондона, як представник Радянського уряду для відновлення зарубіжних наукових зв'язків країни. У 1927 р. він повернувся до Радянського Союзу. У 1928–1931 рр. О.М. Крилов – директор Фізико-математичного інституту АН СРСР. О.М. Крилов був відомий своїми роботами з гідродинаміки, в тому числі і з теорії руху корабля на міліні (він був першим, хто зміг пояснити та розрахувати значне збільшення гідродинамічного опору судна на невеликих глибинах) і теорією поодиноких хвиль.

О.М. Крилов – автор близько 300 книг і статей. Вони охоплюють великий діапазон людського знання, включаючи суднобудування, магнетизм, артилерійську справу, математику, астрономію і геодезію. Широко використовуються його знамениті таблиці непотоплюваності.

У 1931 р. Крилов опублікував роботу по темі, відомій тепер як підпростір Крилова (або методи підпростору Крилова). Робота стосувалася проблем власних значень, а саме обчислення коефіцієнтів характеристичного полінома заданої матриці. Крилов торкнувся ефективності обчислень і підрахував обчислювальні витрати як кількість «окремих операцій перемноження» – явище не типове для математичної публікації. Свою роботу О.М. Крилов почав з ретельного порівняння існуючих методів, що включають оцінку найгіршого сценарію обчислювальних витрат методом Якобі. Після цього він представив свій власний метод, який був найкращим з відомих до того часу методів і який широко використовується й досі.

З перших днів початку Великої вітчизняної війни у Ленінграді була організована «четвірка наукової помочі обороні», яка працювала при Смольному. До неї, у числі інших, увійшли О.М. Крилов та майбутній академік АН УРСР Г.Є. Павленко. Головною задачею цього органа було найшвидше вивчення та впровадження численних пропозицій та винаходів, спрямованих на оборону Ленінграда. [8] Проте дуже швидко з'ясувалось, що стан здоров'я Олексія Миколайовича, вік якого наближався до 80 років, потребує лікування. Тому у серпні 1941 р. О.М. Крилова, всупереч його протестів, було відправлено в евакуацію до Казані, де він менш ніж за місяць написав свої знамениті «Мои воспоминания». [9]

У 1944 р. прийняв участь у долі Фізичного факультету Московського Державного Університету. Він підписав лист чотирьох академіків В.М. Молотову, автором якого був А.Ф. Йоффе. Цей лист ініціював вирішення протистояння між так званою «академічною» та «університетською» фізикою. Переклав російською мовою «Математичні начала натуральної філософії» Ньютона (1915). Виступаючи 2 жовтня 1941 р. перед курсантами Вищого військово-морського інженерного училища ім. Ф.Є. Дзержинського він сказав такі слова: «Я віддав 65 років свого життя, а якщо б я мав змогу мати ще таке саме життя, я і його віддав би до кінця улюбленій морській справі». [10] Ці слова знаходять підтвердження і в спогадах доньки Олексія Миколайовича Г.О. Капіца: «Олексій Миколайович вважав, що на ньому лежить відповідальність за долю російського флоту і треба робити своє діло. Він багато років працював за кордоном, міг там полишитися, але йому це не приходило у голову. Його психологія дуже цікава, тому що це зовсім не психологія людини його класу» [11].

Повернувся він у Ленінград в серпні 1945 р. О.М. Крилов помер 26 жовтня 1945 р. Похований на «Літераторських містках» Волкова кладовища неподалік від поховань В.П. Павлова і Д.І. Менделєєва.

О.М. Крилов був видатним математиком і механіком, інженером і винахідником, чудовим педагогом і популяризатором наукових знань. Крилов читав лекції з теорії кораблебудування майбутнім інженерам. Крилов викладав складні речі простими словами. Переклад трьох законів Ньютона належить саме Крилову. Також Крилов писав науково-популярні книги. Хоча книги були призначені для фахівців, викладено вони були в науково-популярному стилі. Крилов серйозно і відповідально ставився до своїх виступів. Завдяки Крилову, широкі маси інженерів і техніків підвищували свою спеціальну підготовку, долучалися до високої культури і ставали новаторами в своїх областях діяльності.

Хоча дуже багатосторонніми були наукові інтереси О.М. Крилова, усе-таки, по вірному виразу академіка А.Ф. Йоффе, центром його душі був корабель, механіка корабля, морська справа, корабель, який він конструював і вивчав. Його науковий доробок у галузі кораблебудування попросту вражає. О.М. Крилов чинно вважається основоположником

сучасного кораблебудівної науки. Ним розроблена теорія хитавиці корабля, до ступеня класичної завершеності доведенні прийоми приближених розрахунків плавучості та остійності корабля, розроблені таблиці непотоплюваності для суден, дослідженні складні питання практичного застосування гіроскопів, глибоко вивчені питання магнітних компасів, вібрації суден та багато чого іншого. Нарівні з С.О. Макаровим він по праву являється основоположником теорії непотоплюваності корабля, яка завдяки його математичному її обґрунтуванню стала невід'ємною складовою частиною загальної теорії корабля. Без сумніву академік О.М. Крылов, з цілковитою підставою, вважається вченим світового значення.

### **Література**

1. Крылов А.Н. Мои воспоминания /Алексей Николаевич Крылов. – Москва: Изд-во АН СССР, 1945.– 555 с.
2. РГАВМФ, Фонд № 417 Главного морского штаба. 1888. – Д. 4669. – Л. 134 – (Доклад начальника Академии управляющему Морским министерством от 22 октября 1888 г.).
3. Крылов А.Н. Вице-адмирал С.О. Макаров // Собр. трудов. – Т.1, Ч.2. – Москва; Ленинград: Изд-ние АН СССР, 1951. – С. 126–146.
4. РГАВМФ. Фонд № 421. МТК по кораблестроению, 1901. – Д. 43. – Л. 32.
5. Крылов А.Н. Собр. трудов Т.1, Ч. 1. – Москва; Ленинград: Изд-во АН СССР. – 1951. – С. 221–222.
6. Архив АН СССР. – Ф. 759. – Оп. 2. – № 64. – ЛЛ. 31–34.
7. Архив АН СССР. – Ф. 759. – Оп. 1. – № 149.
8. Павленко Г.Е. Из личных воспоминаний об Алексее Николаевиче Крылове / Г.Е. Павленко // Судостроение. – 1963. – № 8. – С. 4–6.
9. Крылов А.Н. Мои воспоминания / А.Н. Крылов. – Москва: Политехника, 2003. – 510 с.
10. Лаврентьев М.А. Алексей Николаевич Крылов: 1863–1945 / М.А. Лаврентьев, П.А. Фаворов // Судостроение. – 1963. – 8. – С. 1–4.
11. Капица Е.Л. Двадцатый век Анны Капицы. Воспоминания. Письма / Е.Л. Капица, П.Е. Рубинин. – Москва: Изд-во «Аграф», 2005. – 448 с.
12. Крылов А.Н. Рапорты по вопросам кораблестроения / А.Н. Крылов // Собр.соч. –Т.1, Ч.1. – С. 219–224.
13. Крылов А.Н. Наше кораблестроение / А.Н. Крылов //Собр.соч. – Т.1, Ч.1. – С. 225–236.
14. Крылов А.Н. Рапорты о Таблицах непотопляемости / А.Н. Крылов Собр.соч. – Т.1, Ч.1. – С. 236–241.
15. Крылов А.Н. Очерк развития теории корабля / А.Н. Крылов. – Москва; Ленинград: Изд-во АН СССР. – 1948. – С. 9–20.

16. Крылов А.Н. О проекте стандарта таблиц непотопляемости / А.Н. Крылов. – Москва; Ленинград: Изд-во АН СССР. – 1949. – С. 290–298.

**Василенко В.Н.** *А.Н. Крылов – основатель теории непотопляемости корабля*

*В данной работе рассматривается научное наследие академика А.Н. Крылова. Являясь выдающимся математиком и механиком, инженером-судостроителем и изобретателем, замечательным педагогом и популяризатором научных знаний, А.Н. Крылов сделал весомый вклад в разработку теории корабля и теории непотопляемости. В статье приводится подробный анализ научного наследия академика А.Н. Крылова, который посвятил всю свою жизнь делу развития отечественного военного и гражданского морского флота. Благодаря А.Н. Крылову теории корабля и его непотопляемости пробрели вид завершенности и математического совершенства. Разработанные им таблицы непотопляемости корабля нашли широкое применение на флоте, стали обязательными, имели дальнейшее развитие и усовершенствование и применяются до настоящего времени.*

**Ключевые слова:** академик А.Н. Крылов, инженер-судостроитель, теория корабля, теория непотопляемости, судостроение, преподаватель морской академии, таблицы непотопляемости, популяризатор науки.

**Vasilenko V.N.** *A.N. Krylov is the founder of the floodability theory*

*The article deals with the scientific heritage of Academician A.N. Krylov. Krylov significantly contributed to the development of the theory of ship and floodability theory being an outstanding mathematician and mechanic, engineer-shipbuilder and inventor, a remarkable teacher and popularizer of scientific knowled. Detailed analysis of the scientific heritage of Krylov, who devoted his life to the development of the native Navy and civilian fleet. Through A. Krylov, theories of ship and its floodability gained completeness and mathematical perfection. The tables of the ship floodbility developed by A.N. Krylov are widely used in the Navy; they became mandatory, were further developed and improved, and are applied to the present.*

**Keywords:** academician A.N. Krilov, engineer-shipbuilder, the theory of ship, the theory of ship floodbility, shipbuilding, marine academy instructor, tables of the ship floodbility, popularizer of science.

УДК 656.2(03)

*Довганюк С.С.*

## **ВНЕСОК ІНЖЕНЕРА ШЛЯХІВ СПОЛУЧЕННЯ П.П. МЕЛЬНИКОВА У ПРОЕКТУВАННЯ ТА БУДІВНИЦТВО ПЕРШИХ ЗАЛІЗНИЦЬ РОСІЙСЬКОЇ ІМПЕРІЇ**

*У статті висвітлюється внесок першого міністра шляхів сполучення Російської імперії П.П. Мельникова у проектування та будівництво перших залізниць країни. Розглядаються питання ширини колії, кількість головних колій, граничний ухил, розміщення роздільних пунктів, техніко-економічне порівняння варіантів проєктованих залізниць тощо.*

**Ключові слова:** транспорт, залізнична колія, наука, техніка, будівництво залізниць.

Перший період наукової діяльності П.П. Мельникова у сфері