

Применение методов логико-вероятностного исчисления профессора И.А.Рябина в программных комплексах

Теоретические разработки д.т.н. профессора **И.А.РЯБИНИНА**, представленные в данном электронном издании, применяются на практике специалистами ОАО «СПИК СЗМА» при выборе и обосновании структур сложных технических систем на основе сравнительного анализа надежности рассматриваемых вариантов.

ОАО «СПИК СЗМА» выполняет работы в области автоматизации технологических и производственных объектов на протяжении более 50 лет.

ОАО «СПИК СЗМА» с 1996 г. является базовой организацией Госстроя России по реализации научно-технической политики в области исследований, проектирования и наладки систем автоматизации технологических и производственных процессов и инженерного оборудования зданий и сооружений.

Начиная с 2001 г. в ОАО «СПИК СЗМА» ведутся работы по созданию, развитию и практическому применению «Программного комплекса автоматизированного структурно-логического моделирования и расчета надежности и безопасности систем «АРБИТР» Программный комплекс (ПК) «АРБИТР» разработан на основе общего логико-вероятностный метода (ОЛВМ) системного анализа, представляющего собой дальнейшее развитие логико-вероятностных методов оценки надежности структурно-сложных систем, основоположником которых является профессор **И.А.РЯБИНИН**.

ПК «АРБИТР» реализует новую информационную технологию автоматизированного структурно-логического моделирования и позволяет на основе заданной структурной схемы и вероятностных параметров элементов автоматически строить математические модели (логические и вероятностные) и выполнять расчеты различных показатели надежности, стойкости, живучести, устойчивости, технического риска, ожидаемого ущерба и реальной эффективности структурно-сложных высокоразмерных систем опасных производственных объектов. Логическая полнота ОЛВМ впервые позволила реализовать в одном ПК возможности существующих подходов (деревьев отказов и событий, блок-схем, графов связности и др.) к монотонному логико-вероятностному моделированию систем. Вместе с тем, ПК «АРБИТР» позволяет решать принципиально новый класс задач немонотонного логико-вероятностного моделирования структурно-сложных системных объектов и процессов.

В период с 2005 по 2007 год программный комплекс «АРБИТР» успешно прошел процедуру аттестации в "Совете по аттестации программных

средств" Научно-технического центра по ядерной и радиационной безопасности (НТЦ ЯРБ) Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор) РФ. На основании результатов экспертизы на программное средство "Программный комплекс АРБИТР (ПК АСМ СЗМА), базовая версия 1.0" выдан **Аттестационный паспорт Ростехнадзора РФ № 222 от 21 февраля 2007 г.** ПК «АРБИТР» стал первым аттестованным Ростехнадзором РФ отечественным программным средством анализа надежности и безопасности систем. ПК «АРБИТР» аттестован сроком на 10 лет и разрешен к применению на всех предприятиях, поднадзорных Ростехнадзору РФ

К настоящему времени накоплен значительный опыт практического применения ПК «АРБИТР» на предприятиях, в коммерческих и научно-исследовательских организациях, а также в высших учебных заведениях РФ. Работы по дальнейшему развитию теории ОЛВМ, технологии АСМ и совершенствованию ПК продолжаются.




СПИК СЗМА

ОАО «СПИК СЗМА» - производственно-инжиниринговая компания, основанная в 1961 г. Выполняет полный комплекс инжиниринговых услуг по автоматизации технологических процессов и производств, имеет собственное производство систем управления и электротехнического оборудования, центр продаж, сервисный и учебный центры.

Один из видов деятельности компании - **научная разработка методов и средств расчета надежности технически сложных систем на стадии проектирования, разработка специального программного обеспечения, обучение.**

Система менеджмента качества компании соответствует требованиям международного стандарта ISO 9001:2008.

 **199155, Санкт-Петербург, пер. Каховского, д.10**

 **(812) 350-78-79**

 **info@szma.com**

www.szma.com

И.А. Рябинин

ТРИ КИТА ВМФ: НАДЕЖНОСТЬ, ЖИВУЧЕСТЬ, БЕЗОПАСНОСТЬ

(ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ ГЛАЗАМИ АВТОРА
И ПО ДОКУМЕНТАМ ИЗ ЕГО ЛИЧНОГО АРХИВА
И АРХИВОВ ЕГО ДРУЗЕЙ И КОЛЛЕГ)



Новочеркасск 2006

И. А. РЯБИНИН

*“Каждый ученый должен обладать
благодарностью к предшественникам,
уважением к современникам
и ответственностью перед будущими учеными.”
(Академик Д. С. Лихачев)*

ТРИ КИТА ВМФ: НАДЕЖНОСТЬ, ЖИВУЧЕСТЬ, БЕЗОПАСНОСТЬ

(ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ ГЛАЗАМИ АВТОРА И ПО ДОКУМЕНТАМ
ИЗ ЕГО ЛИЧНОГО АРХИВА И АРХИВОВ ЕГО ДРУЗЕЙ И КОЛЛЕГ)



Первая отечественная атомная подводная лодка «Ленинский комсомол»



ПОЛИТЕХНИКА
ИЗДАТЕЛЬСТВО
Санкт-Петербург 2012

Электронный аналог печатного издания: Три кита ВМФ: надежность, живучесть, безопасность / И. А. Рябинин; Юж.-Рос. гос. техн. ун-т. — Новочеркасск: ООО НПО «Темп», 2006. — 116 с.

УДК 82-94

ББК 84(2 Рос=Рус) 6-4

Р 98

Рябинин И. А.

Р 98 Три кита ВМФ: надежность, живучесть, безопасность / И. А. Рябинин; Юж.-Рос. гос. техн. ун-т. — Новочеркасск: ООО НПО «Темп», 2006. — 116 с.

ISBN 5-94633-123-X

Книга является плодом многолетних размышлений автора о работе, службе, встречах с людьми. Используются материалы из личных архивов автора и его близких друзей, с которыми ему посчастливилось вместе работать, в частности впервые публикуются материалы из личного архива одного из создателей отечественного атомного подводного флота А.Н. Губанова, любезно предоставленные его семьей.

Книга предназначена всем интересующимся историей и судьбой отечественного Флота и Кораблестроения.

УДК 82-94 : 623.8/9

ББК 84(2 Рос=Рус) 6-4

ISBN 5-94633-123-X

© Южно-Российский государственный
технический университет (Новочеркасский
политехнический институт), 2006

© Рябинин И.А., 2006

© Издательство «Политехника», 2012



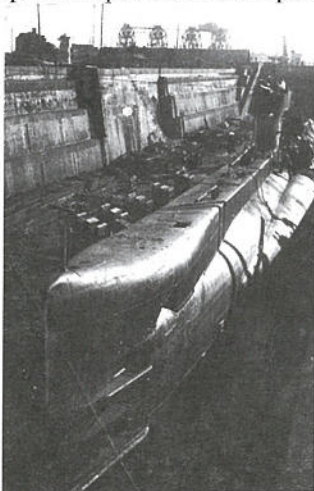
В.Н.Перегудов 1902-1967 гг.

*Светлой памяти
Героя Социалистического Труда
Владимира Николаевича Перегудова
и его замечательной жены
Нины Анатольевны посвящается*

В.Н.Перегудов родился в 28 июня 1902 г. в Саратовской губернии. С 1918 г. в комсомоле, в Гражданскую войну участвовал в борьбе с бандформированиями. С 1921 г. по призыву X съезда РКП (б) добровольно вступил во Флот и был направлен в Петроград на учебу в техническую группу Училища командного состава ВМФ. Далее закончил Морское инженерное училище. В 1924 г. участвовал в походе крейсера «Аврора» вокруг Скандинавии. В 1926 г. получил диплом инженера-кораблестроителя.

1926 г. – год принятия первой шестилетней программы СССР в области кораблестроения. В.Н.Перегудов поступил на работу в КБ Балтийского судостроительного завода в Ленинграде, где в это время разворачивались работы по созданию ДЭПЛ «Декабрист» (в это время произошла встреча В.Н.Перегудова с начальником КБ Б.М.Малининым, у которого он многому научился и дружба с которым продолжалась всю его жизнь).

В 1927 г. по рекомендации Б.М.Малинина поступает в Военно-морскую Академию в Ленинграде, где учился у самого акад. А. Н. Крылова. После защиты диплома участвовал в проектировании ПЛ типа «Щ» (которые во время войны моряки ласково называли «Щука»).



Лодка типа «Щ» - первые проекты В.Н.Перегудова.

В 1932 г. В. Н. Перегудова направили в Германию на фирму «Деши-маг», где шли переговоры о сотрудничестве в области подводного кораблестроения. В 1933 г. участвовал в испытаниях немецких ДЭПЛ типа «Е-1» и создании для СССР специального проекта «Е-2» на основе существовавшего «Е-1».

В 1934 г. отозван в Наркомтяжпром СССР для проектирования и организации постройки лодок нового типа, при этом за ним было сохранено руководства работами по «Е-2», продолжавшимися с немецкими специалистами. Уже в декабре 1934 г. по его проекту была заложена ДЭПЛ IX серии нового типа «С» («Сталинец»), признанной впоследствии самой удачной лодкой Великой отечественной войны.

С 1936 по 1938 г. по ложному обвинению отбывал заключение, как «враг народа». После освобождения продолжил работу в КБ, с коллективом которого во время войны был эвакуирован в Горький.

Личные невзгоды, связанные с несправедливым арестом, подорвали здоровье В.Н.Перегудова, еще больший урон нанесла ему трагическая гибель единственного сына. Его личность ярко характеризует тот факт, что после гибели сына, он и его жена Нина Анатольевна, усыновили мальчика-сироту. Через некоторое время В.Н.Перегудов узнал, что у мальчика где-то был брат. В.Н.Перегудов лично занялся поиском брата, нашел и усыновил его. После войны вся семья вернулась в Ленинград, Перегудов принял участие в работах «бюро Антипина», но с 1952 г. в связи с появлением американской АПЛ «Наутилус» ему было приказано вплотную заняться проектом первой советской АПЛ. В.Н.Перегудов получил самые широкие полномочия от Заместителя Председателя Совмина СССР В.А.Малышева и лично И.В.Сталина по организации «группы Перегудова», включая подбор кадрового состава, который осуществлялся строго индивидуально (в основном из офицерского состава ВМФ). Дело в том, что по данным МГБ и управления внешней разведки, рядом крупных советских военачальников и руководителей судостроительной отрасли была допущена утечка информации в области подводного судостроения, и строительство АПЛ было поручено не Минсудпрому, а Минсредмашу СССР. Формально местом работы В.Н.Перегудова стала Москва, но фактически работа по-прежнему проводилась в Ленинграде, поскольку проектирование велось специалистами Минсудпрома.

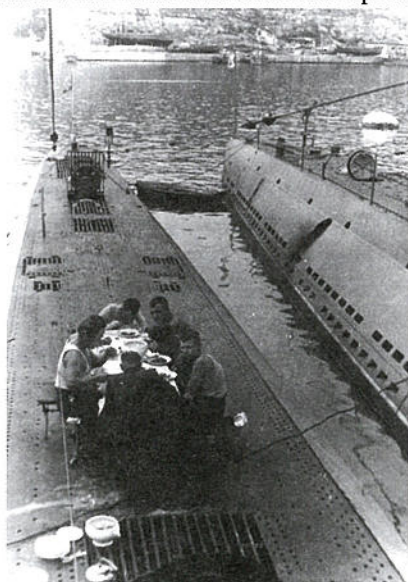
По воспоминаниям об этом периоде, оставленным А.Н.Губановым, в 1953-54 гг. большое количество работ велось на территории проектанта ЯЭУ: в Москве и Обнинске. К этому периоду «группой Перегудова» было сформировано техпредложение по созданию АПЛ. Ее функции были выполнены. С 1953 г. после создания ЦКБ-143 (ныне СПМБМ «Малахит») к работе были привлечены сотни специалистов Минсудпрома в Ленинграде, что привело к форсированию работ. Сама работа по-прежнему велась под руководством В.Н.Перегудова. С июня 1954 г. уже началась подготовка к строительству первой советской АПЛ в Молотовске (ныне Северодвинск, Арх.обл.). Лодку, названную «Ленинский комсомол» заложили в сентябре

1955 г., в августе 1957 г. произошел ее спуск, а 19 мая 1958 г. запуск ЯЭУ. Лодка была создана в рекордно короткие сроки – через 3,5 года, после спуска американского «Наутилуса».

Подорванное в заключении здоровье не позволило В.Н.Перегудову продолжать работу по проектированию АПЛ – в апреле 1958 г. он оставил должность начальника СКБ, в 1960 г. тяжело больного инженер-капитана 1-ого ранга В.Н.Перегудова уволили из кадров ВМФ СССР, а в 1965 г. он окончательно вышел на пенсию, 19 сентября 1967 г. скончался.

Приведем некоторые исторические кадры из архива А. Н. Губанова - 1948 г. база ВМФ Либава (ныне Лиэпаэ): справа - А. Н. Губанов на лодке «Щ-310», слева – лодка в доке; ниже – после похода, обед экипажа «Щ-310» на верхней палубе в базе.

В октябре – декабре 1944 г. лодка Щ-310 под командованием С. Богорада за 3 похода потопила 8 транспортов противника с войсками и вооружением на подступах к Либаве и Вентспилсу. Кроме того, С.Богорад собрал и передал в штаб ценные разведанные, выявил систему и тактические приемы кораблей дозора и противолодочной обороны германского флота. В то время такие сведения были очень нужны командованию. Своими активными боевыми действиями личный состав Щ-310 нанес немалый урон фашистскому флоту и группировке гитлеровской армии, прижатой нашими войсками к побережью Балтийского моря.



ПРЕДИСЛОВИЕ

В работе И. А. Рябинина рассмотрена история теории надежности в военно-морском флоте с момента ее возникновения до наших дней. Эта история написана по памяти автора и документам из его личного архива. И. А. Рябинин – известный ученый ВМФ, прослуживший на флоте 47 календарных лет, из которых более 30 во время службы и 10 после увольнения в запас в 1989 году были связаны с созданием этой теории.

Научная школа И. А. Рябинина насчитывает десятки докторов и более 100 кандидатов технических наук. Им отдельно и в соавторстве с учениками написано более 10 книг, из которых два учебника и две монографии переведены на английский и японский языки.

В знак признания заслуг И. А. Рябинина перед наукой и военно-морским флотом Международный биографический центр в Кембридже (Англия) объявил его Международным человеком года в 1992 году, а в 1998 – Выдающимся человеком XX столетия [73].

По книгам И. А. Рябинина училось не одно поколение курсантов ВВМИУ, слушателей ВМА и студентов многих вузов страны.

При создании современной науки о надежности структурно-сложных систем автор вместе со своими многочисленными учениками разработал новый математический аппарат, а именно логико-вероятностное исчисление [24]. Кроме того, им был существенно развит аппарат математической статистики в области малых выборок и ограниченных совокупностей.

Все наработки теории надежности и безопасности предполагают (при их использовании на практике) широкое и разнообразное применение ЭВМ, опирающиеся (с целью контроля правильности) на уже решенные «классические» примеры [52, 58, 77].

Большой интерес для специалистов представит новая монография И. А. Рябинина [78], обобщающая его научную деятельность по проблемам надежности и безопасности за последние 40 лет.

В конце работы приведен исчерпывающий список научных трудов в данной предметной области.

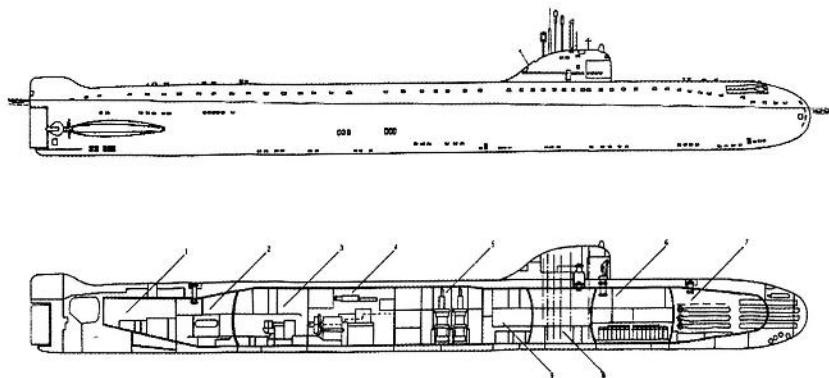
*Заслуженный деятель науки РФ,
доктор технических наук, профессор*

Ю. Н. Мясников

14.11.1999

раничен. Даже ВМФ в этот период не участвовал в выполнении проработок и выработке требований к тактико-техническим элементам АПЛ.

К марту 1953 года рабочая группа В. Н. Перегудова¹ завершила проработки в объеме предэскизного проекта. Полномасштабная разработка проекта опытной АПЛ номер 627 была поручена ленинградскому Специальному конструкторскому бюро № 143 (СКБ-143), а главным конструктором проекта назначили В. Н. Перегудова. Всех специалистов комплексной группы, работавшей в Москве, перевели в СКБ-143.



Опытная подводная лодка проекта 627 (1958 год): а — боковой вид; б — продольный разрез.

1 — носовой и кормовой отсеки, 2, 4, 5, 6, 7 — дизель-механический, турбинный, реакторный, вспомогательный и главный валы; 8 — верхний палубный; 9 — отсек вспомогательного оборудования.

С марта 1953-го по май 1954 года коллектив СКБ-143 разработал эскизный и технические проекты опытной АПЛ.

Паропроизводящую установку разрабатывал НИИ-8 Минсредмаша в главе с Н. А. Доллежалем. Совместно с НИИ-8 СКВ котлостроения Балтийского завода работало над созданием парогенераторов (главный конструктор Г. А. Гасанов), а ОКБ ЛКЗ — насосов первого контура (главный конструктор Н. М. Синев).

¹ История группы восходит к так называемому «бюро Антипина», созданному Министерством Судостроительной промышленности (МСП) СССР на территории побежденной Германии с целью освоения опыта немецких специалистов по созданию воздушонезависимых парогазотурбинных установок (ПГТУ), самыми прогрессивными из которых считались установки, работавшие по циклу Вальтера (эти установки обходились без атмосферного воздуха, получая кислород из перекиси водорода. В этом бюро работали самые прогрессивные специалисты того времени, среди них можно отметить многих ученых и руководителей судостроительной отрасли, ставших сегодня широко известными, как классики. Среди них А.А.Антипов, В.П.Горячев, А.Н.Губанов, С.Н.Ковалев, И.Д.Спасский, Г.Н. Чернышов и др.. Это было очень интересное направление работ, но в сентябре 1952 г. вышло постановление правительства СССР за подписью И.В.Сталина о работах по созданию атомной подводной лодки (АПЛ). Главным конструктором проекта был назначен В.Н.Перегудов и начальный этап проводился группой специалистов-подводников, вошедшей в историю кораблестроения под названием «группа Перегудова». Разделение коллектива «бюро Антипина» и переход части специалистов в «группу Перегудова» провел «водораздел» между двумя крупнейшими отечественными бюро по проектированию подводных лодок: Союзное проектно-монтажное бюро машиностроения (СПМБМ) «Малахит» (В.П.Горячев, А.Н.Губанов, Г.Н.Чернышев) и Ленинградское проектно-монтажное бюро (ЛПМБ) «Рубин» (С.Н.Ковалев, И.Д.Спасский).