

- (voenno-morskih kafedrah) grazhdanskih vuzov / Federal'noe gos. obrazovatel'noe uchrezhdenie vyssh. prof. obrazovaniya "Morskaya gos. akad. im. F. F. Ushakova". Novorossiysk, 2010.
11. Epihin A.I., Kondrat'ev S.I., Hekert E.V. Prognozirovaniye mnogomernykh nestacionarnykh vremennykh ryadov s ispol'zovaniem nejromodelirovaniya// Morskie intellektual'nye tekhnologii. 2020. № 4-4 (50). S. 23-27.
  12. Epihin A.I., Hekert E.V., Modina M.A. Analiz bezopasnosti bezekipazhnykh sudov na osnove struktury modeli riska s ispol'zovaniem seti Bajesa// Morskie intellektual'nye tekhnologii. 2021. T. 4. № 2 (53). S. 38-46.
  13. Epihin A.I., Kondrat'ev S.I. Iskusstvennyj intellekt, perspektivy primeneniya v upravlenii sudovymi energeticheskimi ustanovkami. Eksplyuatsiya morskogo transporta. 2020. № 4 (97). S. 95-100.
  14. Studenikin D.E., Kondrat'ev S.I., Hekert E.V., Modina M.A. Dinamicheskoe formirovaniye koridora bezopasnosti pri planirovanii marshruta dvizheniya sudna// Morskie intellektual'nye tekhnologii. 2021. T. 4. № 2 (53). S. 128-131.

УДК 519

DOI: 10.34046/aumsuomt101/2

## МЕТОДИЧЕСКИЙ ПРИНЦИП ВЫБОРА ОПТИМАЛЬНОГО ВАРИАНТА ПЕРЕВОЗОК В ТРАМПОВОМ СУДОХОДСТВЕ

*Я.Я. Эглит, доктор технических наук, профессор,  
А.А. Ковтун, кандидат технических наук, доцент  
К.Я. Эглите, доктор экономических наук, профессор  
А.Н. Телятников, магистр*

Статья посвящена выбору обоснованного и оптимального способа, а также методических принципов перевозки с помощью трампового тоннажа. Данные методики укажут на что нужно обратить внимание при составлении оптимального плана транспортировки. Будут обоснованы основные критерии, показатели которого должны стремиться к максимуму или минимуму, в зависимости от ситуаций. Будет обоснована необходимость введения современных информационных и коммуникационных технологий в систему управления транспортом

**Ключевые слова:** система, трамповый тоннаж, оптимальный план, решение, балластный пробег

## METHODOLOGICAL PRINCIPLE OF THE OPTIMAL OPTION CHOSE OF TRANSPORTATION IN TRAMP SHIPPING

*Ya.Ya. Eglit, A.Kovtun, K.Ya. Eglite, A.Telyatnikov*

The article is devoted to the chose of reasonable and optimal solution, methodic principals shipments by tramp tonnage. This methodology will indicate what needs to be paid attention to make optimal plan of transportation. Main criterions will be shown, which indicators had to be maximum or minimum depending on situation. The need to use modern information and communication technologies in transport management system will be substantiated.

**Key words:** system, tramp tonnage, optimal plan, solution, ballast run

### 1. Введение

На сегодняшний день остро стоит вопрос об оптимизации управления всеми транспортными средствами, в том числе и трамповыми судами. Одними из важнейших проблем считаются возникновение балластных пробегов и составления оптимальных планов и систем транспортировки грузов при помощи трампового тоннажа. В данной статье будут рассмотрены при помощи каких средств можно достигнуть создания оптимальной схемы транспортировки, какие критерии должны быть учтены, какова роль человека в данных процессах и какова роль современных информационных и коммуникационных технологий, а также какие виды моделирования систем могут быть применены

2. Подходы к выбору оптимального варианта трамповых перевозок.

Одним из главных принципов управления флотом в трамповом судоходстве является выбор и сравнение всех возможных вариантов для выявления оптимального способа транспортировки. Для определения наилучшего решения, необходимо принять во внимание все имеющиеся факторы, которые определяют требуемый исход событий в исследуемых вариантах. Данного результата можно достигнуть при помощи тщательного исследования экономических и эксплуатационных факторов. Прежде чем начинать исследование необходимо выбрать нужное количество вариантов транспортировки, из которых потребуются выбрать оптимальный. Закон больших чисел позволяет определить необходимое нам количество вариантов. Так среднее значение окончательной выборки из выбранных перевозок будет нашим оптимальным решением.

Чтобы получить наилучший результат решения задач, возникающие при управлении трамповыми судами, необходимо довести до максимума или минимума тот или иной критерий, который был выбран в качестве показателя оптимальности. Как правило, выбираются разные показатели в зависимости от рода решаемых задач. Так при выборе груза необходимо учитывать его количество, стоимость, удельно-погрузочный объем и т.д. Или же при выборе места строительства порта необходимо учитывать длину причальной линии, глубины причалов, климат, наличие ближайших судопотоков и т.д. Но главным критерием эффективности трампового судоходства является именно прибыль [1, 4, 6, 9].

В линейном программировании наиболее проработанным разделом является “Транспортные задачи”. Данный раздел позволяет обосновать эффективность той или иной транспортировки, то есть подсчитать максимальную прибыль и минимизировать балластные пробеги. Но только имитационное моделирование позволяет учитывать огромное количество непостоянных факторов, при этом решив комплексную задачу эффективной трамповой транспортировки. Так, например, одной из решаемых задач с помощью данного типа моделирования – это построение графика подачи груза на терминал под погрузку на трамповое судно, на который может повлиять множество факторов из вне.

Чтобы обосновать наилучший график работы трампового судоходства по необходимому критерию, выписывается оптимальный план с расписанием по кварталам по всем необходимым показателям. Очень важно понимать место данной задачи в цепи транспортировки, чтобы оптимально использовать полученный план подачи груза на терминал и порожних трамповых судов.

Данная задача произведена по определенным судам и позволяет решить проблему расположения судов трампового судоходства по конкретным перевозкам. Результатом таких расчетов является количество необходимых перевозок и количество судов, которые необходимо подать в определенные порты в необходимое время. Из этого следует, что такие задачи решаются на этапе подготовки транспортировки для создания эффективного плана подачи судов, минимизируя при этом балластные пробеги. Далее такой план принимается, а затем применяется менеджерами трампового судоходства на практике. Итак, одним из важнейших критериев планирования использования трампового тоннажа это минимизация

балластного пробега. Но данный факт не является константой, и от данного утверждения можно отходить, но только в том случае, если мы четко понимаем к каким последствиям это приведет, и как можно компенсировать возникшие расходы.

Рассмотрим ситуацию, в которой залогом оптимального управления трамповым тоннажем должны быть следующие факторы:

- a) Временной промежуток, в течении которого должна быть произведена трамповая транспортировка;
- b) Список портов, необходимых для эффективного движения судов;
- c) Расстояние между портами;
- d) Размеры перевозимых поставок груза из каждого порта;
- e) Наименование и типы судов, их эксплуатационные показатели.

Допустим, что данная ситуация существует и имеет оптимальный план. Как им можно воспользоваться?

План, который мы получили сбалансирован по тоннажу. Каждое судно, которое уже было выгружено, должно незамедлительно отправиться в следующий порт погрузки, чтобы не нарушать схему движения. Данная схема охватывает все необходимые порты. Если судно выбывает из схемы, то данная потеря должна быть восполнена путем введения систершипа или субститута. Такое решение может принять менеджер.

Каждый менеджер получает распоряжение, которое было составлено на основе решения оптимизационных задач. В этих документах указаны порты выгрузки и потенциальные порты загрузки. Если загрузить судно нет возможности, то оно отправляется в соответствующий порт, согласно распоряжению, не нарушая графики движения остальных судов. Само распоряжение является важнейшим документом, которым менеджеры руководствуются при принятии решений. Необходимо выполнять поставленные цели в распоряжение, но менеджер волен сам выбирать способы их достижения. Если менеджеры будут строго следовать инструкциям в распоряжении, то на протяжении планового периода получится сэкономить лишь за счет минимизации балластных пробегов судов, что также является важным показателем. Но если менеджеры будут стремиться найти попутные грузы в порты назначения, экономические показатели будут значительно улучшены. Трамповые суда, для которых нашлись “попутные грузы”, остаются в замкнутой

схеме транспортировке и не рушат запланированные графики движения. Таким образом, попутные грузы позволяют избежать балластные пробеги, но и при их отсутствии работа происходит по подготовленному оптимальному плану, при котором пробеги порожнем учтены и сводятся к минимуму. То есть даже при крайне неблагоприятных обстоятельствах, присутствует возможность сэкономить на порожних пробегах. Таково назначение оптимального плана по работе управления трамповыми судами. Более того, данные ситуации чаще всего возникают при трамповых перевозках, потому уже есть множество путей решения подобных задач.

Но если порожнее судно все же будет выведено из замкнутой оптимальной схемы движения, то это приведет к отсутствию необходимого количества тоннажа в определенном порту, и придется вводить в схему новое судно, систрешип или субститут, что, как правило, указано в договоре морской перевозке. В конце концов, такое решение должно быть обосновано должным образом [2, 3, 4]. Но в случае невыполнения такого решения, это приведет к потере тоннажа, что в свою очередь приведет к нарушению достижения поставленных целей в оптимальном плане транспортировки. А если нарушение произошло, то план необходимо пересчитать.

Очень важно понимать в какие ситуации при принятии решения менеджером необходимо обращаться к плану и, если есть необходимость, его корректировать. После того как груз или судно отправлено из порта, менеджер должен скорректировать план, путем вычитания из него количества того или иного показателя. Если менеджеру удастся выполнить свои распоряжения по каждому порту в течении планового периода, то заданный объем перевозок будет выполнен с наибольшей прибылью [5, 6, 7, 10, 12, 14]. Главная цель при отправлении грузов и судов это достижение равномерности, чтобы не возникало пиковых распоряжений в работе порта.

Имитационное моделирование не должно преобладать в планировании управления трамповыми перевозками. Такая неопределенность в развитии таких комплексных систем приводит к тому, что возникает сомнение в развитии моделей, которые адекватно описывают процессы безошибочного принятия решения. То есть, в процессе управления изучаемой системы необходимо не только действовать по плану, но и использовать ранее накопленный опыт действия в неформализованных ситуациях.

Таким образом, возникает необходимость в создании такой транспортной системы, которая

бы включала методы оценки неформализованных ситуаций и формальные математические методы анализа. Все это должно основываться на использовании современных информационных и коммуникационных технологиях. Более того, данная система должна уметь адаптироваться к непредвиденным обстоятельствам и корректировать свои внутренние структуры. А это в свою очередь ведет к потребности развития в системе возможностей анализа внешних и внутренних факторов, а также построения системы принятия решений в случае возникновения непредвиденных отклонений от оптимального плана.

Такая многогранная система является благоприятной областью внедрения аналитических методов и компьютерных технологий в управление транспортной системой. “Человеко-машинный” принцип – один из приемлемых для управления системой. По этой причине может происходить такое разделение труда: компьютер производит количественный анализ, а человек – качественный. Человек принимает решение, а машина реализует данное решение. Но чтобы такая система заработала, необходимо в корне изменить уже имеющуюся систему управления транспортом, учитывая все сложности при управлении, а именно новые технологии и социально-экономические факторы. Управление с позиции будущего – важнейший принцип функционирования транспортной системой. Он заключается в управлении настоящими процессами, базируясь на знаниях о заранее известных событиях и явлениях [7, 8, 9, 10, 13].

Чтобы решить неформальные задачи управления, а также способствовать его решению, нужно разработать такую систему, позволяющей осуществлять прямое взаимодействие между управленческим органом транспортной системы и компьютером, с помощью которой осуществляется прогнозирование, а также оптимизационные и аналитические управленческие модели. Источником неформализованной информацией является менеджер. Он же в свою очередь осуществляет процесс принятия решений, рассматривая при этом различные варианты, разработанные компьютером на основе принципов имитационного моделирования. Взаимодействие человека и компьютера можно рассмотреть на нижеуказанном примере [15, 16].

В начале разработки оптимального варианта решения компьютер, базируясь на имеющихся данных о номенклатуре груза, объемах перевозок и свойств транспортной системы, осуществляет оценку способностей транспортной средств. На основе всех вышеуказанных данных

он разрабатывает все возможные пути и графики транспортировки и решения неформальных задач. Далее полученный результат передается транспортной компании. Чтобы повысить качество пути реализации полученного решения, надо использовать систему взаимодействия с компьютером более высокого уровня, имеющая при себе соответствующее информационное обеспечение. Если диалог установил, что данный вариант не имеет реализуемого решения, то транспортная компания должна быть незамедлительно проинформирована.

### 3. Заключение.

Таким образом, главными критериями оптимальности управления трамповыми судами являются прибыль и минимизированное количество балластных пробегов. Данные показатели могут достигаться путем разработки оптимальных схем движения судов, учитывающие большое количество важнейших факторов, таких как количество и номенклатура груза, количество и характеристики судов, порты погрузки/выгрузки. Оптимальный план не имеет никакого смысла без эффективного менеджера, которые будет не только четко действовать по его распоряжениям, но и сможет принять взвешенное и верное решение по привлечению новых судов к перевозке в случае возникновения непредвиденных обстоятельств, используя при этом современные информационные и коммуникационные технологии.

### Литература:

1. Булов А.А. Основы стратегического менеджмента: учеб. Пособие. – СПб.: СПбГУВК, 1999. – 50 с.
2. Логувцов А.Ф. Маслов Г.А. Агентирование морских судов. – М.: Транспорт, 1988. – 207 с.
3. Скобелева А.И. Консолидированная финансовая отчетность. – СПб.: Приоритет, 1996. – 60 с.
4. Бусленко Н.П. Моделирование сложных систем. – М.: Наука, 1978. – 400 с.
5. Коган В.И. Математическое моделирование Эксплуатационных задач. – М.: Морфлот, 1989 – 55 с.
6. Громовой Э.П. Оптимальное управление морской транспортной системой. – М.: Мортехинформреклама, 1984. – 326 с.
7. Эглит Я.Я. Экономика и техническая эксплуатация флота. – Рига: ЛМА, 1982. – 220 с.
8. Епихин А.И., Кондратьев С.И., Хекерт Е.В. Применение нейронных сетей на базе многослойного перцептрона с использованием нечеткой логики для технической диагностики судовых технических средств//Эксплуатация морского транспорта.– 2020.– № 3 (96).– С. 111-119.

9. Епихин А.И., Кондратьев С.И., Хекерт Е.В. Прогнозирование многомерных нестационарных временных рядов с использованием нейромоделирования// Морские интеллектуальные технологии.– 2020.– № 4-4 (50).– С. 23-27.
10. Кондратьев С.И., Лицкевич А.П. О средствах ближней навигации для автоматизации процессов проводки и швартовки судов в местах стесненного маневрирования [Текст] // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Технические науки.– 2006.– № 5. С. 34-36.
11. Кондратьев С.И. Обеспечение безопасности плавания транспортных судов в порту при маневрировании в операционной акватории причала [Текст] / С.И. Кондратьев, В.В. Устинов // Транспортное дело России.– 2012.– № 6-2.– С. 196-197
12. Епихин А.И., Хекерт Е.В., Модина М.А. Принципы нейроуправления и варианты архитектуры нейронных сетей, применительно к сложной динамической системе СЭУ-судно //Морские интеллектуальные технологии.– 2020.– № 4-4 (50).– С. 18-22.
13. Кондратьев С.И. Методы вычисления характеристических полиномов в задачах управления подвижных объектов: учебное пособие / С. И. Кондратьев, Г. А. Зеленков. –Новороссийск: Федеральное гос. образовательное учреждение высш. проф. образования "Морская гос. акад. им. адмирала Ф. Ф. Ушакова", 2007.
14. Энговатова В.В., Дмитренко Е.В., Шкода В.В., Солонникова Н.В., Модина М.А. Безопасность жизнедеятельности и охрана труда работников промышленных предприятий. Часть 2.: учебное пособие.– Краснодар, 2020.
15. Студеникин Д.Е., Бован С.Д., Хекерт Е.В., Модина М.А. Использование нейронных сетей для организации визуального наблюдения//Морские интеллектуальные технологии.– 2019.– № 4-3 (46).– С. 91-95.
16. Бабурина О.Н. Мировой морской торговый флот: динамика, структура, перспективы [текст] / О.Н. Бабурина, Е.В. Хекерт, Ю.Л. Никулина // Транспортное дело России.– 2017.– № 1.– С. 88-92.

### References

1. Bulov A.A. Osnovy strategicheskogo menedzhmenta: ucheb. Posobie. – SPB.:SPBGUVK, 1999. – 50с.
2. Loguvcov A.F. Maslov G.A. Agentirovanie morskikh sudov. – М.:Transport, 1988. – 207с.
3. Skobeleva A.I. Konsalidirovannaya finansovaya otchetnost'. – SPB.: Prioritet, 1996. – 60с.
4. Buslenko N.P. Modelirovanie slozhnyh sistem. – М.:Nauka, 1978. – 400с.
5. Kogan V.I. Matematicheskoe modelirovanie Eksploatacionnyh zadach. – М.:Morflot, 1989 – 55с.

6. Gromovoj E.P. Optimal'noe upravlenie morskoy transportnoj sistemoy. – M.:Mortekhinform-reklama, 1984. – 326s.
7. Eglit YA.YA. Ekonomika i tekhnicheskaya ekspluatatsiya flota. – Riga: LMA, 1982. – 220s.
8. Epihin A.I., Kondrat'ev S.I., Hekert E.V. Primenenie neyronnyh setej na baze mnogoslajnogo perceptrona s ispol'zovaniem nechetkoj logiki dlya tekhnicheskoy diagnostiki sudovyh tekhnicheskikh sredstv//Ekspluatatsiya morskogo transporta. 2020. № 3 (96). S. 111-119.
9. Epihin A.I., Kondrat'ev S.I., Hekert E.V. Prognozirovaniye mnogomernyh nestacionarnykh vremennykh ryadov s ispol'zovaniem nejromodelirovaniya// Morskie intellektual'nye tekhnologii. 2020. № 4-4 (50). S. 23-27.
10. S.I. Kondrat'ev, A.P. Lickevich O sredstvakh blizhnej navigacii dlya avtomatizacii processov provodki i shvartovki sudov v mestah stesnyonnogo manevrirovaniya [Tekst] / // Izvestiya vysshih uchebnykh zavedenij. Severo-Kavkazskij region. Seriya: Tekhnicheskie nauki. 2006. № 5. S. 34-36.
11. Kondrat'ev S.I. Obespechenie bezopasnosti plavaniya transportnykh sudov v portu pri manevrirovanii v operacionnoj akvatorii prichala [Tekst] / S.I. Kondrat'ev, V.V. Ustinov // Transportnoe delo Rossii. 2012. № 6-2. S. 196-197
12. Epihin A.I., Hekert E.V., Modina M.A. Principy nejroupravleniya i varianty arhitektury neyronnyh setej, primenitel'no k slozhnoj dinamicheskoy sisteme SEU-sudnoMorskie intellektual'nye tekhnologii. 2020. № 4-4 (50). S. 18-22.
13. Kondrat'ev S.I. Metody vychisleniya harakteristicheskikh polinomov v zadachah upravleniya podviznykh ob"ektov. Uchebnoe posobie / S. I. Kondrat'ev, G. A. Zelenkov // Federal'noe gos. obrazovatel'noe uchrezhdenie vyssh. prof. obrazovaniya "Morskaya gos. akad. im. admirala F. F. Ushakova". Novorossiysk, 2007.
14. Engovatova V.V., Dmitrenko E.V., SHkoda V.V., Solonnikova N.V., Modina M.A. Bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti i ohrana truda rabotnikov promyshlennykh predpriyatij. CHast' 2. Uchebnoe posobie / Krasnodar, 2020.
15. Studenikin D.E., Bovan S.D., Hekert E.V., Modina M.A. Ispol'zovanie neyronnyh setej dlya organizacii vizual'nogo nablyudeniya//Morskie intellektual'nye tekhnologii. 2019. № 4-3 (46). S. 91-95.
16. Baburina O.N.. Mirovoj morskoy torgovyj flot: dinamika, struktura, perspektivy [tekst] / O.N. Baburina, E.V. Hekert, YU.L. Nikulina // Transportnoe delo Rossii. 2017. № 1. S. 88-92.

УДК656.61

DOI: 10.34046/aumsuomt101/3

## АНАЛИЗ АВАРИЙНОСТИ НА СУДАХ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ФЛОТА: СОСТОЯНИЕ, ПРИЧИНЫ, ТЕНДЕНЦИИ, НЕОБХОДИМЫЕ МЕРЫ

*А. Л. Боран-Кешишьян, кандидат технических наук, доцент*

*А. Н. Томилин, доктор педагогических наук, профессор*

*Р. Р. Туктаров, кандидат технических наук, доцент*

Важнейшая проблема современного мореплавания – это обеспечение высокого уровня безопасности и сохранение человеческой жизни на море. На ее решение направлены усилия международной морской общественности, государственных структур, морских администраций, руководства судовладельческих компаний, командного состава морских и речных судов.

В статье анализируется состояние аварийности на судах Российской Федерации за последние 10,5 лет, приводятся причины имеемых аварий, раскрываются наиболее характерные тенденции, предлагается комплекс мер по снижению аварийности и повышению безопасности мореплавания.

**Ключевые слова:** аварийность, анализ, безопасность мореплавания, морские суда, причины, тенденции, транспортный флот, члены экипажа, эффективность.

## CONVENTIONAL TRAINING OF CADETS OF THE MARITIME UNIVERSITY: PURPOSE, GOALS AND OBJECTIVES

*A. L. Boran-Keshishyan, A.N. Tomilin, R. R. Tuktarov*

The most important problem of modern navigation is ensuring a high level of safety and preserving human life at sea. The efforts of the international maritime community, state structures, maritime administrations, the management of ship-owning companies, the command staff of sea and river vessels are aimed at solving it.

The article analyzes the state of accidents on ships of the Russian Federation over the past 10.5 years, provides the causes of accidents, reveals the most characteristic trends, suggests a set of measures to reduce accidents and improve the safety of navigation.

**Keywords:** accident rate, analysis, safety of navigation, sea vessels, causes, trends, transport fleet, crew members, efficiency.

**Введение.** Морские транспортные суда предназначены для систематической перевозки

различных грузов в интересах развития экономики государства. Решение данной транспортной