

УДК 656.66:658.152.003.13:656.612

Е.В. Кириллова, Е.С. Мелешенко

**ДИНАМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРИТИЧЕСКОЙ И КОММЕРЧЕСКИ  
ЦЕЛЕСООБРАЗНОЙ ЗАГРУЗКИ ГРУЗОПАССАЖИРСКОГО ПАРОМА**

*В работе уточнены статические и определены динамические показатели критического и коммерчески целесообразного количества грузов и пассажиров в загрузке парома; разработан аналитический и представлен графический способы их обоснования; установлены условия критической и коммерчески целесообразной загрузки парома, формализованные через зависимости между статическими и динамическими показателями, а также фактическими данными о планируемых к перевозке грузах и пассажирах.*

**Ключевые слова:** *грузопассажирский паром, динамические показатели, критическая загрузка парома, коммерчески целесообразная загрузка парома, динамическая точка критической загрузки парома, динамическая точка коммерчески целесообразной загрузки парома.*

*У роботі уточнені статичні і визначені динамічні показники критичної і комерційно доцільної кількості вантажів і пасажирів у завантаженні порому; розроблено аналітичний і представлений графічний способи їх обґрунтування; встановлено умови критичного і комерційно доцільного завантаження порому, що формалізовані через залежності між статичними і динамічними показниками, а також фактичними даними про вантажі та пасажирів, що плануються до перевезення.*

**Ключові слова:** *вантажопасажирський паром, динамічні показники, критичне завантаження порому, комерційно доцільне завантаження порому, динамічна точка критичного завантаження порому, динамічна точка комерційно доцільного завантаження порому.*

*In research static and dynamic indicators of critical and commercially reasonable quantity of goods and passengers in the ferry loading are specified and identified; analytical methods of their substantiation are developed and graphical methods are presented; the conditions of critical and commercial reasonable ferry loading, formalized through the dependence between static and dynamic indicators as well as actual data about goods and passengers planned to carriage are established.*

**Keywords:** *the cargo-passenger ferry, the dynamic indicators, the critical loading of ferry, the commercially reasonable loading of ferry, the dynamic point of critical loading of cargo, the dynamic point of commercially reasonable loading of ferry.*

---

© Кириллова Е.В., Мелешенко Е.С., 2013

**Постановка проблемы в общем виде.** Несмотря на нестабильное положение мировой и региональной экономик, развитие паромных перевозок грузов и пассажиров продолжается. В Украине ведущая роль в их организации и реализации принадлежит судоходной компании «Укрферри». Ее функционирование, также как и деятельность других перевозчиков, сегодня осуществляется в условиях рынка потребителя (грузовладельца и/или пассажира), при котором предложения транспортных услуг превышает спрос на них. В такой ситуации для компаний, работающих в сфере паромных перевозок, является актуальной разработка соответствующего, адаптированного к особенностям рынка, методического обеспечения процессов принятия решений по организации паромных перевозок и управлению судами-паромами. Одним из мощных инструментов решения многих управленческих задач, связанных с производственной деятельностью судоходных компаний в условиях рынка потребителя, является анализ безубыточности. Он помогает судовладельцу, стремящемуся при любых обстоятельствах получить прибыль, не упускать из внимания и равновесные величины показателей работы отдельных судов и флота в целом. Практическая реализация анализа безубыточности позволяет обосновать такой критический уровень производства продукции транспорта, при котором доходы предприятия равны его расходам. Проведение анализа безубыточности также способствует принятию решений относительно обоснования целесообразности [1]:

- перевозки грузов, количество которых меньше, чем производственные возможности судна;
- предоставления скидок грузовладельцам и/или снижения тарифов;
- включения порта в перечень основных при проектировании новой судоходной линии;
- захода судна в факультативный порт действующей линии и т. д.

**Анализ последних достижений и публикаций, в которых начато решение данной проблемы.** В ходе исследования были рассмотрены информационно-образовательные источники [2-4], в которых освещаются классические подходы к формированию системы показателей работы судов:

- в издании [2] классификация показателей, формируется по четырем признакам: по принадлежности (общетранспортные, отраслевые (видовые)); по исходным данным (плановые, отчетные); по значимости (основные, дополнительные (вспомогательные)); по содержанию (эксплуатационные, экономические), которые, в свою очередь, подразделяются на количественные и качественные. В подсистеме эксплуатационных показателей выделяются: показатели перевозок и транспортной работы; показатели ресурсов морских транспортных судов; показатели использования судов в производственном и технологическом процессах;

– в работе [3] показатели работы флота (судна) включают абсолютные и относительные, количественные и качественные, плановые и отчетные.

– в книге [4] показатели работы флота делятся на: технико-эксплуатационные (показатели количества и качества работы флота; показатели перевозок и грузооборота; показатели технической работы и производственной мощности судна и флота; показатели бюджета времени работы флота; показатели реализации технической скорости судна и флота; показатели использования грузоподъемности и грузовместимости судна и флота; результативные показатели технической производительности судна и флота; показатели интенсивности обработки судов в морских портах; показатели провозной способности флота); экономические, учитывающие доходы и затраты на содержание судов (капитальные вложения, эксплуатационные расходы, приведенные затраты).

Все показатели рассмотренных выше вариантов классификаций [2-4] входят в состав традиционной системы эксплуатационных и валютно-финансовых показателей, сформировавшейся в условиях командно-административной системы управления. Эта система показателей широко применяется и в настоящее время, как для планирования, так и для анализа результатов работы судов. При этом используемые показатели представляют собой средние и средневзвешенные величины.

Кроме перечисленных выше информационно-образовательных источников, были рассмотрены и научные ресурсы [1, 5-7], в которых формирование системы основных показателей работы судна ориентируется на рынок грузовладельца и базируется на критических и оптимальных величинах:

– в публикациях [5, 6] на основе методики анализа безубыточности сформулированы положения по обоснованию критической и пороговой коммерчески целесообразной загрузки грузового [5] и пассажирского [6] судов;

– в статьях [1, 7] разработаны положения по обоснованию оптимальных величин показателей работы грузового судна с применением методики предельного анализа.

В результате анализа работ [1-7] установлено, что в них:

– рассмотрены различные подходы к формированию традиционной системы эксплуатационных и валютно-финансовых показателей, расчет которых базируется на средних и средневзвешенных величинах [2-4];

– разработаны теоретические и методические положения по обоснованию критической, пороговой и оптимальной загрузки грузового [1, 5, 7] и пассажирского [6] судов. Соответствующие показатели являются статическими, поскольку не зависят от фактора времени, а необходимость их пересчета возникает только при изменении постоянных расходов судна, тарифной (фрахтовой) ставки, удельных переменных издержек;

– формализованы показатели работы судов на перевозках либо только грузов [1, 5, 7], либо только пассажиров [6], т. е. без учета возможности композитной загрузки судна различными по номенклатуре грузами и пассажирами, что не просто широко практикуется на грузопассажирских паромах, а является их специфической особенностью.

**Формулировка цели статьи.** Целью исследования является повышение эффективности производственной деятельности судоходных предприятий, функционирующих в сфере паромных перевозок, путем разработки теоретических и методических положений по обоснованию динамических показателей критической и коммерчески целесообразной загрузки грузопассажирского парома.

Исходя из цели, поставлены следующие задачи:

- определить динамические показатели критической и коммерчески целесообразной загрузки грузопассажирского парома;
- формализовать процесс принятия решений по обоснованию динамических показателей критического и коммерчески целесообразного количества грузов и пассажиров в композитной загрузке грузопассажирского парома;
- систематизировать статические и динамические показатели критической и коммерчески целесообразной загрузки грузопассажирского парома;
- установить условия критической и коммерчески целесообразной загрузки парома, исходя из зависимостей между соответствующими статическими и динамическими показателями, а также фактическими данными о планируемых к перевозке грузах и пассажирах.

**Изложение основного материала исследования с обоснованием полученных результатов.** Основное производство судоходного предприятия, эксплуатирующего грузопассажирские паромы, является многономенклатурным, поскольку в качестве объектов перевозки выступают грузы и пассажиры. Это обуславливает необходимость учета параметров грузопотоков и пассажиропотоков при обосновании решений, связанных с организацией паромных перевозок и управлением работой паромов. Важное значение в условиях рынка потребителя, как указывалось выше, приобретает анализ безубыточности. При его реализации статические показатели критической загрузки парома грузами ( $N_i^{kp}$ ) и пассажирами ( $N_{nacc}^{kp}$ ) легко определяются на основании положений, сформулированных в работах [5, 6]

$$N_i^{kp} = \frac{R_{nocm}}{f_i - r_i}; \quad (1)$$

$$N_{nacc}^{kp} = \frac{R_{nocm}}{f_{nacc} - r_{nacc}}. \quad (2)$$

где  $R_{пост}$  – постоянные расходы, относимые на судно в рассматриваемом рейсе. Они включают прямые постоянные (амортизационные отчисления, агентское вознаграждение, расходы на погашение кредита, содержание экипажа, страхование, ремонт, снабжение, и др.) и косвенные постоянные (административно-управленческие и обще эксплуатационные) расходы;

$f_i$ ;  $f_{пасс}$  – ставка за перевозку грузов  $i$ -й номенклатуры и, соответственно, цена пассажирского билета;

$r_i$ ;  $r_{пасс}$  – удельные переменные издержки на перевозку грузов  $i$ -й номенклатуры и на обслуживание одного пассажира. В их состав входят расходы на топливо и смазочные материалы, портовые, каналные, причальные, лоцманские, буксирные и др. сборы, расходы на грузовые операции, брокерскую комиссию и прочие переменные расходы, зависящие от объема выполняемой судном работы.

В целом, состав постоянных и переменных издержек определяется лицом, принимающим решение (ЛПР), в зависимости от целей проводимого анализа и формы эксплуатации судна.

Таким образом, статические показатели критической загрузки паррома определяются отдельно по грузам ( $N_i^{kp}$ ) (1), отдельно по пассажирам (2) и не зависят друг от друга. Наряду с этим, очевидно, что грузопассажирские паромы объединяют в себе свойства грузовых и пассажирских судов, следовательно, эффективность их эксплуатации обусловлена как количеством грузов, так и количеством пассажиров в загрузке судна. Это требует выработки и обоснования иного подхода к анализу безубыточности производственной деятельности судоходных компаний, эксплуатирующих грузопассажирские паромы.

Для перевозки грузов и пассажиров, как известно, предназначены различные помещения (пространства) паррома, а именно: грузовые палубы – для грузов; каюты – для пассажиров. Это дает возможность одновременного рассмотрения параметров грузопотоков и пассажиропотоков относительно друг друга, несмотря на различную размерность показателей, дающих их количественную оценку.

Показатели, отражающие количество грузов и пассажиров в загрузке паррома, оказывают влияние на экономические результаты его эксплуатации. По мере поступления заявок грузовладельцев на перевозку грузов и/или по мере покупки пассажирами билетов, информация об их количестве обновляется с определенной периодичностью (раз в сутки, раз в 3 дня и т. д.). На основании полученной информации производится пошаговая корректировка соответствующих функционально зависимых плановых показателей. Период уточнения информации, а, следовательно, и интервал корректировки данных устанавливается ЛПР. Таким образом, значения плановых показателей корректируются на каждом шаге  $t$  принятия решений, который соответствует определенному периоду уточне-

ния и обновления данных об объемах перевозок грузов ( $N_i^{(t)}$ ) и пассажиров ( $N_{пасс}^{(t)}$ ) на основании:

- информации, указанной во вновь поступивших заявках грузо-владельцев;
- информации о количестве вновь приобретенных пассажирами билетов.

Таким образом, при пошаговом принятии решений, связанных с обоснованием работы грузопассажирского парома в условиях рынка потребителя, предлагается использовать следующие взаимосвязанные и взаимообусловленные динамические показатели критической и коммерчески целесообразной загрузки судна:

- критическое количество грузов ( $N_i^{кр(t)}$ );
- критическое количество пассажиров ( $N_{пасс}^{кр(t)}$ );
- коммерчески целесообразное количество грузов ( $N_i^{комм(t)}$ );
- коммерчески целесообразное количество пассажиров ( $N_{пасс}^{комм(t)}$ ).

Динамические показатели критической загрузки грузопассажирского парома отражают такое минимальное количество грузов ( $N_i^{кр(t)}$ ) и пассажиров ( $N_{пасс}^{кр(t)}$ ) в комбинированной загрузке судна, при освоении которых расходы ( $R^{(t)}$ ) компании на шаге  $t$  принятия решений компенсируются ее доходами ( $F^{(t)}$ ).

В свою очередь, динамические показатели коммерчески целесообразной загрузки грузопассажирского парома характеризуют такое количество грузов ( $N_i^{комм(t)}$ ) и пассажиров ( $N_{пасс}^{комм(t)}$ ), доходы ( $F^{(t)}$ ) от перевозки которых на шаге  $t$  принятия решений покрывают не только все расходы ( $R^{(t)}$ ) по рейсу, но и обеспечивают получение необходимой суммы прибыли ( $\Phi^{(t)}$ ) или требуемого уровня доходности

$$(k_{дох}^{(t)} = F^{(t)} / R^{(t)}).$$

В ситуации рынка потребителя обеспечение полного использования производственных возможностей парома, обусловленных его техническими характеристиками (грузоподъемностью, грузоместимостью, контейнеровместимостью, пассажироместимостью), как правило, не представляется возможным. В связи с этим:

- с точки зрения безубыточной эксплуатации парома, первоочередное значение приобретает выполнение условий (3) (табл. 1);
- с точки зрения коммерчески целесообразной эксплуатации парома, актуальным становится соблюдение условий (4) (табл. 1).

Таблиця 1

Условия безубыточной и коммерчески целесообразной работы  
грузопассажирского парома

	Условия безубыточной работы грузопассажирского парома	Условия коммерчески целесообразной работы грузопассажирского парома
<b>Рынок потребителя (грузовладельца / пассажира)</b>	$\left. \begin{aligned} N_i^{(t)} > N_i^{kp(t)} \quad (i \in I); \\ N_{nacc}^{(t)} > N_{nacc}^{kp(t)}; \end{aligned} \right\} (3)$	$\left. \begin{aligned} N_i^{(t)} > N_i^{комм(t)} \quad (i \in I); \\ N_{nacc}^{(t)} > N_{nacc}^{комм(t)}. \end{aligned} \right\} (4)$
<b>Рынок судовладельца</b>	$\left. \begin{aligned} N_i^{(t)} \leq N_i^{max} \quad (i \in I); \\ N_{nacc}^{(t)} \leq N_{nacc}^{max}. \end{aligned} \right\} (5)$	

где  $N_i^{(t)}$  – уточненное на шаге  $t$  количество грузов  $i$ -й номенклатуры, планируемое к перевозке;

$N_{nacc}^{(t)}$  – уточненное на шаге  $t$  количество пассажиров, перевозка и обслуживание которых планируется в рейсе;

$N_i^{kp(t)}$ ;  $N_i^{комм(t)}$ ;  $N_{nacc}^{kp(t)}$ ;  $N_{nacc}^{комм(t)}$  – критическое и коммерчески целесообразное количество грузов  $i$ -й номенклатуры и, соответственно, пассажиров, откорректированные на шаге  $t$ ;

$I$  – множество планируемых к перевозке номенклатур грузов (автомобильная техника, ж/д вагоны, контейнеры, трейлеры и др.);

$N_i^{max}$  – максимально возможное количество грузов  $i$ -й номенклатуры, которое паром может принять на борт в соответствии с его техническими характеристиками;

$N_{nacc}^{max}$  – максимально возможное количество пассажиров (включая лиц, сопровождающих груз, водителей перевозимых автомобилей), которое судно может принять на борт в соответствии с его пассажиро-емкостью.

Ограничения (5) (табл. 1) регламентируют эксплуатацию грузопассажирского парома в соответствии с его техническими характеристиками. Они приобретают приоритетное значение в ситуации рынка судовладельца, когда спрос на услуги паромных перевозок превышает их

предложение, а стремление максимизировать загрузку судна ограничивается его техническими возможностями. Однако рынок потребителя также не исключает необходимость соблюдения ограничений (5) (табл. 1). Таким образом, паромная перевозка грузов и пассажиров является:

– безубыточной - при соблюдении ограничений (3) и (5):

$$\left. \begin{aligned} N_i^{kp(t)} < N_i^{(t)} \leq N_i^{max} \quad (i \in I); \\ N_{nacc}^{kp(t)} < N_{nacc}^{(t)} \leq N_{nacc}^{max}. \end{aligned} \right\} \quad (6)$$

– коммерчески целесообразной – при соблюдении условий (4) и (5):

$$\left. \begin{aligned} N_i^{комм(t)} < N_i^{(t)} \leq N_i^{max} \quad (i \in I); \\ N_{nacc}^{комм(t)} < N_{nacc}^{(t)} \leq N_{nacc}^{max}. \end{aligned} \right\} \quad (7)$$

Обозначенные выше динамические показатели  $N_i^{kp(t)}$ ;  $N_{nacc}^{kp(t)}$ ;  $N_i^{комм(t)}$ ;  $N_{nacc}^{комм(t)}$  применительно к грузопассажирским паромам можно формализовать посредством применения методики анализа безубыточности многономенклатурного производства. При этом издержки определяются методом полных (поглощенных) затрат (Absorption Costing) [8, 9]. Он заключается в калькуляции себестоимости продукции (транспортной услуги) путем отнесения всех производственных затрат текущего периода на выпущенную в этом же периоде продукцию (транспортную услугу). Это наиболее широко используемый подход к определению себестоимости, применяемый в бухгалтерском учете и соответствующий требованиям налогового учета.

Рассмотрим порядок аналитического обоснования показателей  $N_i^{kp(t)}$  и  $N_{nacc}^{kp(t)}$ .

Работа парома на шаге  $t$  принятия решений считается безубыточной при соблюдении следующего равенства:  $F^{(t)} = R^{(t)}$ , которое можно уточнить следующим образом:

$$F^{(t)} = N_i^{(t)} \cdot f_i + N_{nacc}^{(t)} \cdot f_{nacc}; \quad (8)$$

$$R^{(t)} = R_{носм} + N_i^{(t)} \cdot r_i + N_{nacc}^{(t)} \cdot r_{nacc}; \quad (9)$$

$$N_i^{(t)} \cdot f_i + N_{nacc}^{(t)} \cdot f_{nacc} = R_{носм} + N_i^{(t)} \cdot r_i + N_{nacc}^{(t)} \cdot r_{nacc}, \quad (10)$$

На основании уравнения (10) можно определить критическое количество грузов  $i$ -й номенклатуры ( $N_i^{kp(t)}$ ), которое обеспечит безубыточную работу парома при принятии решений на шаге  $t$

$$N_i^{kp(t)} = \frac{R_{носм} + N_{nacc}^{(t)} \cdot r_{nacc} - N_{nacc}^{(t)} \cdot f_{nacc}}{f_i - r_i}. \quad (11)$$



После преобразования, выражение (11) приобретает следующий вид:

$$N_i^{kp(t)} = \frac{R_{ном} - N_{насс}^{(t)} \cdot (f_{насс} - r_{насс})}{f_i - r_i} . \quad (12)$$

Аналогично ( $N_i^{kp(t)}$ ) (12) – показателю критического количества грузов (12) можно определить и критическое количество пассажиров ( $N_{насс}^{kp(t)}$ ) на шаге  $t$

$$N_{насс}^{kp(t)} = \frac{R_{ном} + N_i^{(t)} \cdot r_i - N_i^{(t)} \cdot f_i}{f_{насс} - r_{насс}} ; \quad (13)$$

$$N_{насс}^{kp(t)} = \frac{R_{ном} - N_i^{(t)} \cdot (f_i - r_i)}{f_{насс} - r_{насс}} . \quad (14)$$

Графическая визуализация процессов принятия решений по обоснованию критической загрузки грузового судна рассмотрена в работе [5], пассажирского – в [6]. В данных публикациях графики зависимостей экономических показателей от объемов перевозок грузов [5] и, соответственно, пассажиров [6] представлены в прямоугольной (двухмерной или плоской) системе координат.

Что касается критической загрузки грузопассажирского паромы, то представленные выше аналитические выражения (8)-(14) также могут быть описаны наглядно, но с применением трехмерной системы координат. Так, доход ( $F^{(t)}$ ) судоходной компании, эксплуатирующей суда данного типа, зависит от количества перевозимых грузов ( $N_i^{(t)}$ ) и пассажиров ( $N_{насс}^{(t)}$ ) на шаге  $t$  (8), т. е. является функцией соответствующих аргументов:

$$y = f(x; z);$$

$$F^{(t)} = f(N_i^{(t)}; N_{насс}^{(t)}) = N_i^{(t)} \cdot f_i + N_{насс}^{(t)} \cdot f_{насс} .$$

Графиком функции двух переменных является поверхность, изображаемая в трехмерном пространстве. Следовательно, при графической визуализации задачи обоснования критической загрузки грузопассажирского паромы целесообразно использовать правостороннюю трехмерную систему координат (рис. 1), образованную взаимно перпендикулярными осями:

- осью абсцисс –  $OX$ , соответствующей в данном случае оси  $ON_i$ ;
- осью ординат –  $OY$ , соответствующей оси  $OF(R)$ ;
- осью аппликат –  $OZ$ , соответствующей оси  $ON_{насс}$ .

Максимальный доход ( $F^{max}$ ) грузопассажирского парома (в случае линейности соответствующей функции [1]) достигается при максимальном количестве грузов ( $N_i^{max}$ ) и пассажиров ( $N_{пасс}^{max}$ ) на его борту, которые, в свою очередь, лимитируются техническими характеристиками судна (грузоподъемностью, грузоместимостью, контейнероместимостью и пассажироместимостью) (5). В связи с этим график функции дохода, отражается поверхностью, которая в пространстве ограничивается кубом (рис. 1). Его грани лежат на указанных выше осях и соответствуют максимально возможному доходу ( $F^{max}$ ), количеству грузов ( $N_i^{max}$ ) и пассажиров ( $N_{пасс}^{max}$ ).

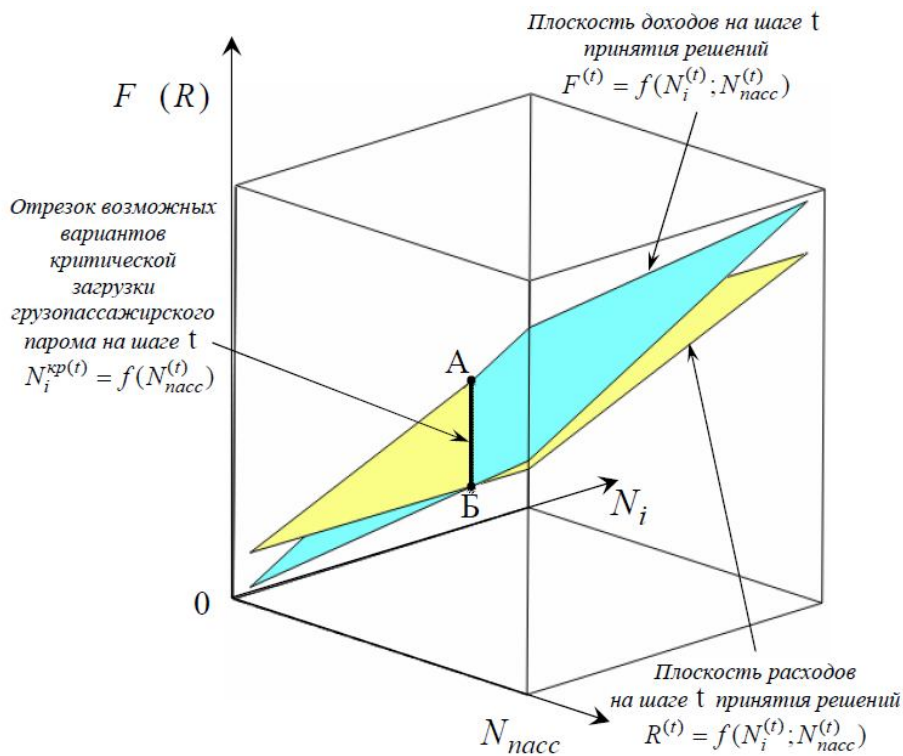


Рис. 1. Графическая визуализация задачи обоснования критической загрузки грузопассажирского парома

Аналогичные рассуждения можно провести и в отношении расходов ( $R^{(t)}$ ), показатель которых является функцией тех же аргументов (9)

$$R^{(t)} = f(N_i^{(t)}; N_{пасс}^{(t)}) = R_{пост} + N_i^{(t)} \cdot r_i + N_{пасс}^{(t)} \cdot r_{пасс}$$

Максимальные расходы ( $R^{max}$ ) (в случае линейности соответствующей функции [1]) компания несет при максимальной загрузке судна. Функция расходов при этом также отображается поверхностью, ограниченной гранями куба (рис. 1).

Трехмерный визуальный анализ графика (рис. 1) позволяет наглядно увидеть, что безубыточная загрузка судна при организации паромной перевозки одновременно грузов и пассажиров отражается отрезком  $AB$ , по которому пересекаются поверхности, заданные функциями дохода  $F^{(t)} = f(N_i^{(t)}; N_{nacc}^{(t)})$  и расходов  $R^{(t)} = f(N_i^{(t)}; N_{nacc}^{(t)})$  (рис. 1). Это означает, что безубыточная загрузка грузопассажирского парома может иметь множество вариантов, каждый из которых отражается определенной точкой, лежащей на отрезке  $AB$  (рис. 1). Место положения такой точки зависит от количественного соотношения параметров  $N_i^{(t)}$  и  $N_{nacc}^{(t)}$  на шаге  $t$  принятия решений. Другими словами, точка, лежащая на этом отрезке и отражающая значение критической загрузки грузопассажирского парома, перемещается по отрезку в зависимости от шага  $t$  принятия решений и количественной комбинации грузов ( $N_i^{(t)}$ ) и пассажиров ( $N_{nacc}^{(t)}$ ) в загрузке парома. Это позволяет назвать данную точку «динамической», отражающей соответствующий динамический показатель критической загрузки грузопассажирского парома в интервале  $t$  корректировки данных.

Любая точка в трехмерном пространстве, как известно, имеет координаты  $(X; Y; Z)$ . В рассматриваемом случае (рис. 1) каждая динамическая точка критической загрузки судна на шаге  $t$  принятия решений характеризуется координатами  $(N_i^{kp(t)}; F^{kp(t)}; N_{nacc}^{kp(t)})$ . Так, точка  $A$  имеет координаты  $[N_i^{kp(t)}; F^{kp(t)}; 0]$  и принадлежит плоскости, образованной осями  $ON_i$  и  $OF(R)$ :  $A \in ON_i F(R)$ . Точка  $A [N_i^{kp(t)}; F^{kp(t)}; 0]$  отражает доход ( $F^{(t)}$ ) на шаге  $t$ , покрывающий расходы ( $R^{(t)}$ ) компании, связанные с перевозкой грузов в количестве  $N_i^{(t)}$  при отсутствии пассажиров ( $N_{nacc}^{(t)} = 0$ ), т. е. данная точка отражает нулевую прибыль компании на шаге  $t$  в ситуации, когда заявки грузовладельцев на перевозку грузов уже поданы, а реализация пассажирских билетов еще не началась. Таким образом, в точке  $A [N_i^{kp(t)}; F^{kp(t)}; 0]$  соблюдается равенство  $F^{(t)} = F^{kp(t)} = R^{(t)} = R^{kp(t)}$ , а также значения динамического и статического показателей критической загрузки парома грузами совпадают –  $N_i^{kp(t)} = N_i^{kp}$ .

Точка  $B$  с координатами  $[0; F^{kp(t)}; N_{nacc}^{kp(t)}]$  принадлежит плоскости, образованной осями  $ON_{nacc}$  и  $OF(R)$ :  $A \in ON_{nacc} F(R)$ . Точка  $B$   $[0; F^{kp(t)}; N_{nacc}^{kp(t)}]$  характеризует доход ( $F^{(t)}$ ) на шаге  $t$ , покрывающий расходы ( $R^{(t)}$ ) компании, связанные с перевозкой пассажиров в количестве  $N_{nacc}^{(t)}$  при отсутствии грузов ( $N_i^{(t)} = 0$ ), т. е. данная точка отражает нулевую прибыль компании на шаге  $t$  в ситуации, когда спрос на пассажирские билеты уже появился, а заявки грузовладельцев на перевозку грузов еще не поданы. Таким образом, в точке  $B$  соблюдается равенство  $F^{(t)} = F^{kp(t)} = R^{(t)} = R^{kp(t)}$ . Кроме того, значения динамического и статического показателей критической загрузки парома пассажирами в точке  $B$   $[0; F^{kp(t)}; N_{nacc}^{kp(t)}]$  так же совпадают:  $N_{nacc}^{kp(t)} = N_{nacc}^{kp}$ .  
Причем, для точек  $N_i^{kp(t)}$  и  $N_{nacc}^{kp(t)}$  значение  $F^{kp(t)}$  (рис. 1) одинаково.

Преобразовав выражение (12), зависимость между критическим количеством грузов и планируемым количеством пассажиров можно представить в виде функции  $N_i^{kp(t)} = f(N_{nacc}^{(t)})$  следующим образом:

$$N_i^{kp(t)} = -\left(\frac{f_{nacc} - r_{nacc}}{f_i - r_i}\right) \cdot N_{nacc}^{(t)} + \frac{R_{nocm}}{f_i - r_i}. \quad (15)$$

Таким образом, (15) представляет собой линейную функцию вида  $y = k \cdot x + b$ , где в качестве аргумента ( $x$ ) выступает  $N_{nacc}^{(t)}$ , угловым коэффициентом ( $k$ ) является выражение:  $-\left(\frac{f_{nacc} - r_{nacc}}{f_i - r_i}\right)$ , а свободный

член ( $b$ ) представлен отношением:  $\frac{R_{nocm}}{f_i - r_i}$ . Поскольку значение угло-

го коэффициента ( $k$ ) – величина отрицательная, то заданная функция – спадающая. Количество значений  $N_{nacc}^{(t)}$  ограничено, что обусловлено техническими характеристиками судна. В связи с этим зависимость между количеством грузов и пассажиров в безубыточной загрузке парома для более наглядного представления можно изобразить с помощью отрезка  $AB$  в двумерном пространстве (рис. 2).

Информацию о расположении отрезка  $AB$  на координатной плоскости, относительно осей координат дают значения коэффициента  $k$  и свободного члена  $b$ . Поскольку коэффициент  $k$  отвечает за угол наклона отрезка к положительному направлению оси  $ON_{nacc}$ , то:

$$tg(\angle ABN_{nacc}) = -\left(\frac{f_{nacc} - r_{nacc}}{f_i - r_i}\right).$$

Точка  $A$ , отражающая статический показатель критической загрузки судна грузами ( $N_i^{kp}$ ) при отсутствии пассажиров ( $N_{pass} = 0$ ), лежит на оси  $ON_i$  и отдалена от начала координат ( $0$ ) на расстояние равное  $\frac{R_{ном}}{f_i - r_i}$  (рис. 2).

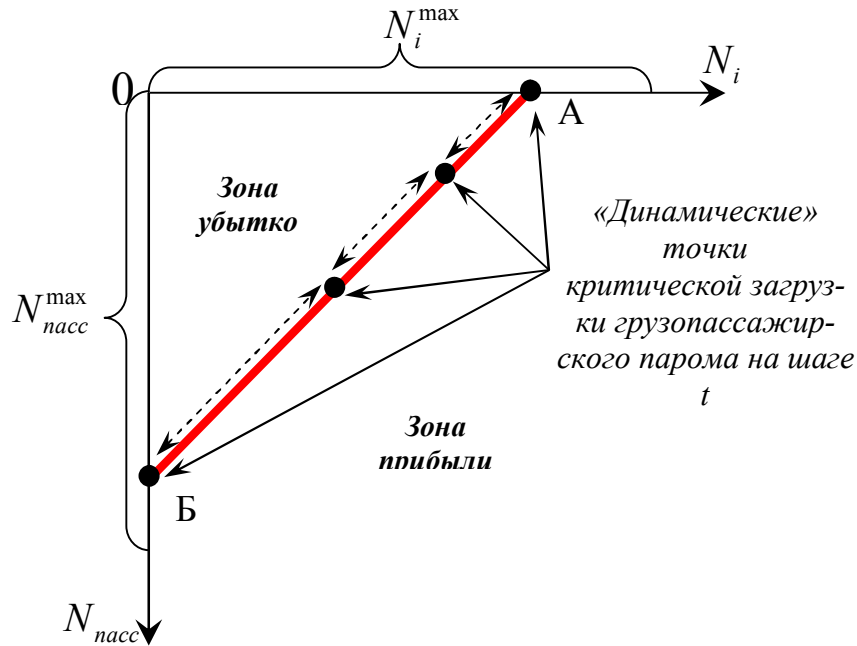


Рис. 2. Графическая визуализация зависимости между количеством грузов и пассажиров в критической комбинированной загрузке парома

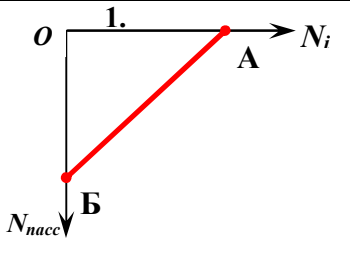
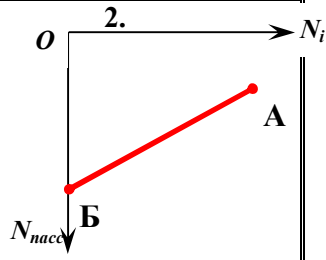
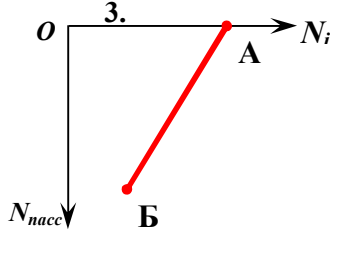
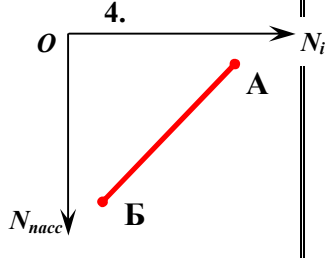
Двухмерный визуальный анализ зависимости, представленной в прямоугольной системе координат (рис. 2) показывает, что в каждой конкретной ситуации при определенном значении критического количества грузов ( $N_i^{kp(t)}$ ) на шаге  $t$  критическое количество пассажиров ( $N_{pass}^{kp(t)}$ ) принимает одно единственное значение. Следовательно, безубыточную загрузку грузопассажирского парома на шаге  $t$  можно представить в виде точки с координатами  $[N_i^{kp(t)}; N_{pass}^{kp(t)}]$ . В этой точке и количество грузов ( $N_i^{kp(t)}$ ), и количество пассажиров ( $N_{pass}^{kp(t)}$ ) являются критическими величинами. Однако, как указывалось выше, данная точка имеет свойство перемещаться по отрезку  $AB$  в зависимости от изменения количественного состава грузов и пассажиров в загрузке парома, т. е. уменьшение значения одной из величин приводит к необходимости увеличения дру-

гой, а при отсутствии такой возможности – приводит компанию к убыткам.

Кроме того, следует учитывать, что количество грузов и пассажиров, принимаемых к перевозке, ограничивается техническими характеристиками транспортного средства. Следовательно, отрезок  $AB$  не всегда пересекается с гранями куба в трехмерном пространстве (рис. 1) и соответствующими осями в двухмерной координатной плоскости (рис. 2), т. е. точки  $A$  и  $B$  рассмотренного отрезка (рис. 1, 2) могут не принадлежать соответствующим граням и осям. Например, вариант № 3 (табл. 2) наглядно демонстрирует, что при условиях  $N_i^{kp} \leq N_i^{max}$  и  $N_{nacc}^{kp} > N_{nacc}^{max}$ : точка  $A$  отрезка  $AB$  пересекает ось  $ON_i$ :  $A \in ON_i$ , а, следовательно, лежит на соответствующей грани куба в трехмерной системе координат; точка  $B$  – не пересекает ось  $ON_{nacc}$ :  $B \notin ON_{nacc}$ , следовательно, не принадлежит соответствующей грани куба в трехмерном пространстве.

Таблица 2

*Схемы расположения отрезка  $AB$  в зависимости от соотношения технических характеристик  $N_i^{max}$  и  $N_{nacc}^{max}$  паромы со значениями статических показателей  $N_i^{kp}$  и  $N_{nacc}^{kp}$  его критической загрузки*

	$N_i^{kp} \leq N_i^{max}$	$N_i^{kp} > N_i^{max}$
$N_i^{kp}; N_i^{max}$ $N_{nacc}^{kp}; N_{nacc}^{max}$		
$N_{nacc}^{kp} \leq N_{nacc}^{max}$		
$N_{nacc}^{kp} > N_{nacc}^{max}$		

Сформулированые положения могут быть формализованы для обоснования коммерчески целесообразного количества грузов ( $N_i^{КОММ(t)}$ ) и пассажиров ( $N_{насс}^{КОММ(t)}$ ) в композитной загрузке парома на шаге  $t$ .

Загрузка парома является коммерчески целесообразной при соблюдении условия  $F^{(t)} > R^{(t)}$ , которое можно уточнить следующим образом:

$$N_i^{(t)} \cdot f_i + N_{насс}^{(t)} \cdot f_{насс} > R_{носм} + N_i^{(t)} \cdot r_i + N_{насс}^{(t)} \cdot r_{насс} . \quad (16)$$

Разность между левой и правой частями неравенства (16) должна соответствовать величине желаемой прибыли ( $F^{(t)} - R^{(t)} = \Phi^{(t)}$ ) судоходной компании

$$(N_i^{(t)} \cdot f_i + N_{насс}^{(t)} \cdot f_{насс}) - (R_{носм} + N_i^{(t)} \cdot r_i + N_{насс}^{(t)} \cdot r_{насс}) = \Phi^{(t)} \quad (17)$$

Исходя из (17), показатель коммерчески целесообразной загрузки парома грузом  $i$ -ой номенклатуры на шаге  $t$  можно представить следующим образом:

$$N_i^{КОММ(t)} = \frac{R_{носм} - N_{насс}^{(t)} \cdot (f_{насс} - r_{насс}) + \Phi^{(t)}}{f_i - r_i} \quad (18)$$

Загрузка парома является коммерчески целесообразной так же при соблюдении равенства  $F^{(t)} = R^{(t)} \cdot k_{дох}^{(t)}$ , которое в результате разукрупнения приобретает следующий вид:

$$N_i^{(t)} \cdot f_i + N_{насс}^{(t)} \cdot f_{насс} = (R_{носм} + N_i^{(t)} \cdot r_i + N_{насс}^{(t)} \cdot r_{насс}) \cdot k_{дох}^{(t)} . \quad (19)$$

Таким образом, на основании (19) коммерчески целесообразное количество грузов ( $N_i^{КОММ(t)}$ ) в загрузке парома при требуемом уровне доходности ( $k_{дох}^{(t)}$ ) на шаге  $t$  определяется так:

$$N_i^{КОММ(t)} = \frac{R_{носм} \cdot k_{дох}^{(t)} - N_{насс}^{(t)} \cdot (f_{насс} - r_{насс} \cdot k_{дох}^{(t)})}{f_i - r_i \cdot k_{дох}^{(t)}} \quad (20)$$

В свою очередь, коммерчески целесообразное количество пассажиров ( $N_{насс}^{КОММ(t)}$ ) при определенном количестве грузов  $N_i^{(t)}$ , заявленных к перевозке на шаге  $t$ , можно представить в виде следующих уравнений:

$$N_{насс}^{КОММ(t)} = \frac{R_{носм} - N_i^{(t)} \cdot (f_i - r_i) + \Phi^{(t)}}{f_{насс} - r_{насс}} ; \quad (21)$$

$$N_{пасс}^{комм(t)} = \frac{R_{пост} \cdot k_{дох}^{(t)} - N_i^{(t)} \cdot (f_i - r_i \cdot k_{дох}^{(t)})}{f_{пасс} - r_{пасс} \cdot k_{дох}^{(t)}} \quad (22)$$

Уровень доходности ( $k_{дох}^{(t)}$ ), установленный ЛПР, принимает значение больше 1. Следовательно, отрезок  $AB$  (рис. 2), отражающий динамическую точку критической загрузки грузопассажирского паромов, трансформируется в отрезок  $A'B'$  (рис. 3), изображающий динамическую точку коммерчески целесообразной загрузки паромов. Его расположение относительно отрезка  $AB$  зависит, главным образом, от соотношений между значениями показателей  $f_i$ ,  $f_{пасс}$ ,  $r_i$  и  $r_{пасс}$  (табл. 3).

На основании выражения (20) зависимость между коммерчески целесообразным количеством грузов и планируемым количеством пассажиров в загрузке судна можно представить в виде функции  $N_i^{комм(t)} = f(N_{пасс}^{(t)})$  следующим образом:

$$N_i^{комм(t)} = -\left(\frac{f_{пасс} - r_{пасс} \cdot k_{дох}}{f_i - r_i \cdot k_{дох}}\right) \cdot N_{пасс}^{(t)} + \frac{R_{пост} \cdot k_{дох}}{f_i - r_i \cdot k_{дох}} \quad (23)$$

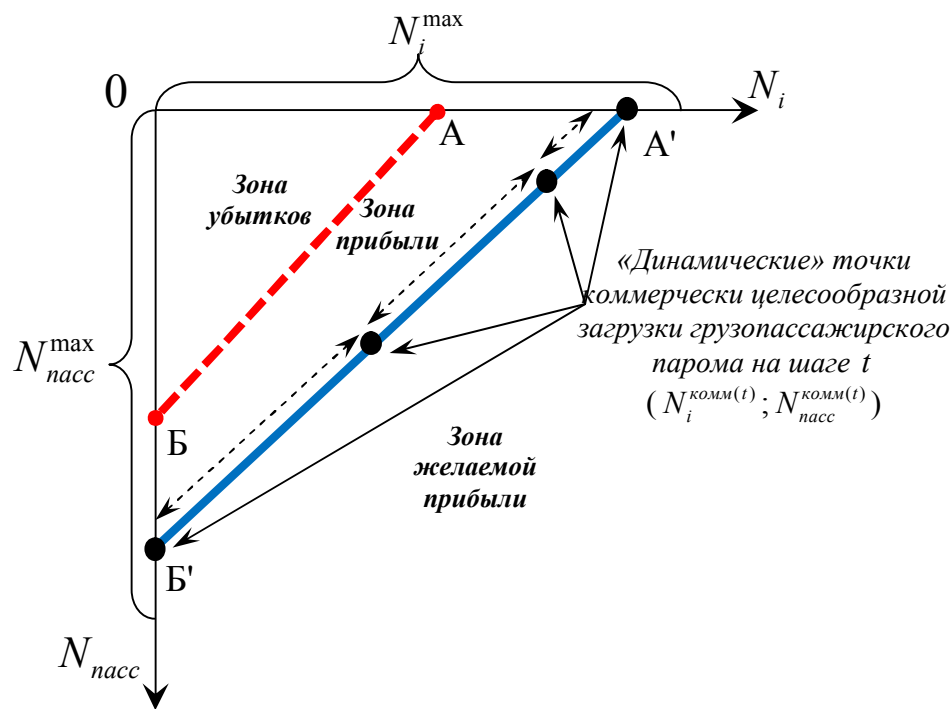


Рис. 3. Графическая визуализация зависимости между количеством грузов и пассажиров при коммерчески целесообразной комбинированной загрузке паромов



Аналогічно функції  $N_i^{kp(t)} = f(N_{nacc}^{(t)})$  (15), функція  $N_i^{комм(t)} = f(N_{nacc}^{(t)})$  (23) являється лінійною спадаючою. В плоской системе координат она изображается в виде отрезка  $A'B'$  (рис. 3).

Расположение отрезка  $A'B'$  относительно отрезка  $AB$  (табл. 3) определяют характеризующие изменение угловых коэффициентов соответствующих функций  $\Delta k = k^{AB} - k^{A'B'}$  и их свободных членов  $\Delta b = b^{AB} - b^{A'B'}$ .

При этом, очевидно, что, изменение градусной меры угла  $\angle A'B'N_{nacc}$  как в сторону увеличения так и уменьшения, зависит от изменения значений показателей  $f_i, f_{nacc}, r_i, r_{nacc}$  в числителе и в знаменателе соответствующего углового коэффициента  $k$  (23). В связи с этим в работе исследованы и представлены (табл. 3) закономерности в отношении изменения положения отрезка  $A'B'$  относительно отрезка  $AB$  при разных соотношениях значений показателей  $f_i, f_{nacc}, r_i, r_{nacc}$ , входящих в угловой коэффициент.

Поскольку на практике, как правило, соблюдаются условия:  $f_i > r_i, f_{nacc} > r_{nacc}, R_{ном} > 0$  и  $k_{дох} > 1$ , то положение отрезка  $A'B'$  в двумерной плоскости координат относительно отрезка  $AB$  имеет следующие установленные в процессе исследования особенности:

1) точка  $A'$  перемещается относительно точки  $A$  вправо по оси  $ON_i$  (табл. 3) на расстояние равное  $\frac{R_{ном} \cdot k_{дох} - R_{ном}}{f_i - r_i \cdot k_{дох}} - \frac{R_{ном}}{f_i - r_i}$ ;

2) тангенс угла  $A'B'N_{nacc}$  ( $tg(\angle A'B'N_{nacc})$ ) изменяется, по сравнению, с тангенсом угла  $ABN_{nacc}$  ( $tg(\angle ABN_{nacc})$ ) (табл. 3) на величину равную  $(-\frac{f_{nacc} - r_{nacc} \cdot k_{дох}}{f_i - r_i \cdot k_{дох}}) - (-\frac{f_{nacc} - r_{nacc}}{f_i - r_i})$ ;

3) пересечение отрезка  $A'B'$  с осями координат  $ON_i, ON_{nacc}$ , по аналогии с отрезком  $AB$  (табл. 2), зависит от соотношений статических показателей коммерчески целесообразной загрузки судна ( $N_i^{комм}, N_{nacc}^{комм}$ ) и показателей, отражающих максимальную загрузку судна ( $N_i^{max}, N_{nacc}^{max}$ ), обусловленную его техническими характеристиками.

Таблиця 3

Схеми расположения отрезков возможных вариантов критической  $AB$  и коммерчески целесообразной  $A'B'$  загрузки грузопассажирского парома относительно друг друга в зависимости от соотношения величин  $f_i$ ;  $f_{\text{пасс}}$ ;  $\gamma_i$ ;  $\gamma_{\text{пасс}}$

$f_i, f_{\text{пасс}}$ $\gamma_i, \gamma_{\text{пасс}}$	$f_i > f_{\text{пасс}}$	$f_i < f_{\text{пасс}}$	$f_i = f_{\text{пасс}}$
$\gamma_i > \gamma_{\text{пасс}}$	<p>1.</p> <p><math>AA' &gt; BB'</math> <math>\angle A'B'N_{\text{пасс}} &lt; \angle ABN_{\text{пасс}}</math></p>	<p>2.</p> <p><math>AA' &gt; BB'</math> <math>\angle A'B'N_{\text{пасс}} &lt; \angle ABN_{\text{пасс}}</math></p>	<p>3.</p> <p><math>AA' &gt; BB'</math> <math>\angle A'B'N_{\text{пасс}} &lt; \angle ABN_{\text{пасс}}</math></p>
$\gamma_i < \gamma_{\text{пасс}}$	<p>4.</p> <p><math>AA' &lt; BB'</math> <math>\angle A'B'N_{\text{пасс}} &gt; \angle ABN_{\text{пасс}}</math></p>	<p>5.</p> <p><math>AA' &lt; BB'</math> <math>\angle A'B'N_{\text{пасс}} &gt; \angle ABN_{\text{пасс}}</math></p>	<p>6.</p> <p><math>AA' &lt; BB'</math> <math>\angle A'B'N_{\text{пасс}} &gt; \angle ABN_{\text{пасс}}</math></p>
$\gamma_i = \gamma_{\text{пасс}}$	<p>7.</p> <p><math>AA' &lt; BB'</math> <math>\angle A'B'N_{\text{пасс}} &gt; \angle ABN_{\text{пасс}}</math></p>	<p>8.</p> <p><math>AA' &gt; BB'</math> <math>\angle A'B'N_{\text{пасс}} &lt; \angle ABN_{\text{пасс}}</math></p>	<p>9.</p> <p><math>AA' &gt; BB'</math> <math>\angle A'B'N_{\text{пасс}} &lt; \angle ABN_{\text{пасс}}</math></p>

Таким образом, динамические показатели критической ( $N_i^{kp(t)}$ ;  $N_{насс}^{kp(t)}$ ) и коммерчески целесообразной ( $N_i^{комм(t)}$ ;  $N_{насс}^{комм(t)}$ ) загрузки грузопассажирского парома в различные интервалы корректировки данных, т. е. на каждом шаге  $t$  принятия решений, приобретают различные значения в зависимости от поступившей информации о количественной комбинации грузов ( $N_i^{(t)}$ ) и пассажиров ( $N_{насс}^{(t)}$ ) в загрузке транспортного средства. Причем, при получении новой информации о количественном изменении показателя  $N_i^{(t)}$  на шаге  $t$  необходима корректировка значений критического и коммерчески целесообразного количества пассажиров ( $N_{насс}^{kp(t)}$ ;  $N_{насс}^{комм(t)}$ ) в загрузке парома. В свою очередь, изменение данных о планируемом количестве пассажиров ( $N_{насс}^{(t)}$ ) обуславливает необходимость уточнения значений критического и коммерчески целесообразного количества грузов ( $N_i^{kp(t)}$ ;  $N_i^{комм(t)}$ ) в загрузке судна на шаге  $t$ .

Рассмотренные выше динамические показатели ( $N_i^{kp(t)}$ ;  $N_{насс}^{kp(t)}$ ;  $N_i^{комм(t)}$ ;  $N_{насс}^{комм(t)}$ ) композитной загрузки грузопассажирского парома определяются по формулам (12); (14); (18); (20); (21); (22). В свою очередь, для создания целостного представления о системе показателей критической и коммерчески целесообразной загрузки грузопассажирского парома следует уточнить и статические показатели его загрузки ( $N_i^{kp}$ ;  $N_{насс}^{kp}$ ;  $N_i^{комм}$ ;  $N_{насс}^{комм}$ ) только грузами и только пассажирами (табл. 4). Их можно установить исходя из положений, сформулированных в работах [5, 6].

В результат проведенного исследования выявлена взаимосвязь между рассмотренными и систематизированными выше статическими и динамическими показателями (табл. 4), а также фактическими данными о планируемых к перевозке грузах ( $N_i^{(t)}$ ) и пассажирах ( $N_{насс}^{(t)}$ ), количество которых уточняется с определенной периодичностью  $t$ .

Таким образом, область значений критических загрузок грузопассажирского парома представляется отрезком в плоскости объемов перевозок и удовлетворяет следующим условиям:

а) условие критической загрузки грузопассажирского парома на шаге  $t$  выражается через планируемое к перевозке количество грузов ( $N_i^{(t)}$ ), статические показатели  $N_i^{kp}$ ,  $N_{насс}^{kp}$  и динамический показатель  $N_{насс}^{kp(t)}$  следующим образом:

$$\frac{N_i^{(t)}}{N_i^{kp}} + \frac{N_{насс}^{kp(t)}}{N_{насс}^{kp}} = I, \quad (\text{при } N_i^{kp} \neq 0; N_{насс}^{kp} \neq 0); \quad (24)$$

Таблиця 4

Система статических и динамических показателей  
критической и коммерчески целесообразной загрузки грузопассажирского парома

Объект перевозки	Статические показатели загрузки грузопассажирского парома		Динамические показатели загрузки грузопассажирского парома	
	критическая нагрузка	коммерчески целесообразная нагрузка	критическая нагрузка	коммерчески целесообразная нагрузка
Грузы	$N_i^{кр} = \frac{R_{пост.}}{f_i - r_i}$	$N_i^{ком} = \frac{R_{пост.} + \Phi}{f_i - r_i}$ $N_i^{ком} = \frac{R_{пост.} \cdot k_{дох}}{f_i - r_i \cdot k_{дох}}$	$N_i^{кр(t)} = \frac{R_{пост.} - N_i^{(t)} \cdot (f_{пасс.} - r_{пасс.})}{f_i - r_i}$	$N_i^{ком(t)} = \frac{R_{пост.} - N_i^{(t)} \cdot (f_{пасс.} - r_{пасс.}) + \Phi^{(t)}}{f_i - r_i}$ $N_i^{ком(t)} = \frac{R_{пост.} \cdot k_{дох}^{(t)} - N_i^{(t)} \cdot (f_{пасс.} - r_{пасс.} \cdot k_{дох}^{(t)})}{f_i - r_i \cdot k_{дох}^{(t)}}$
Пассажиры	$N_{пасс}^{кр} = \frac{R_{пост.}}{f_{пасс.} - r_{пасс.}}$	$N_{пасс}^{ком} = \frac{R_{пост.} + \Phi}{f_{пасс.} - r_{пасс.}}$ $N_{пасс}^{ком} = \frac{R_{пост.} \cdot k_{дох}}{f_{пасс.} - r_{пасс.} \cdot k_{дох}}$	$N_{пасс}^{кр(t)} = \frac{R_{пост.} - N_i^{(t)} \cdot (f_i - r_i)}{f_{пасс.} - r_{пасс.}}$	$N_{пасс}^{ком(t)} = \frac{R_{пост.} - N_i^{(t)} \cdot (f_i - r_i) + \Phi^{(t)}}{f_{пасс.} - r_{пасс.}}$ $N_{пасс}^{ком(t)} = \frac{R_{пост.} \cdot k_{дох}^{(t)} - N_i^{(t)} \cdot (f_i - r_i \cdot k_{дох}^{(t)})}{f_{пасс.} - r_{пасс.} \cdot k_{дох}^{(t)}}$

б) условие критической загрузки грузопассажирского парома на шаге  $t$  выражается через планируемое к перевозке количество пассажиров ( $N_{насс}^{(t)}$ ), статические показатели  $N_i^{kp}$ ,  $N_{насс}^{kp}$  и динамический показатель  $N_i^{kp(t)}$  так:

$$\frac{N_i^{kp(t)}}{N_i^{kp}} + \frac{N_{насс}^{(t)}}{N_{насс}^{kp}} = I, \quad (25)$$

при  $N_i^{kp} \neq 0$ ;  $N_{насс}^{kp} \neq 0$ .

Аналогичным образом, область значений коммерчески целесообразных загрузок грузопассажирского парома представляется отрезком в плоскости объемов перевозок и удовлетворяет следующим условиям:

$$\frac{N_i^{(t)}}{N_i^{комм}} + \frac{N_{насс}^{комм(t)}}{N_{насс}^{комм}} = I \quad (26)$$

при  $N_i^{комм} \neq 0$ ;  $N_{насс}^{комм} \neq 0$ ;

$$\frac{N_i^{комм(t)}}{N_i^{комм}} + \frac{N_{насс}^{(t)}}{N_{насс}^{комм}} = I, \quad (27)$$

при  $N_i^{комм} \neq 0$ ;  $N_{насс}^{комм} \neq 0$ .

**Выводы.** В результате исследования:

1. Проведен анализ работ, связанных с тематикой статьи, в процессе которого:

а) установлено, что в рассмотренных источниках:

- приведены различные подходы к формированию традиционной системы эксплуатационных и валютно-финансовых показателей, расчет которых базируется на средних и средневзвешенных величинах [2-4];
- разработаны методики обоснования оптимальных [1, 7] и критических [5] величин показателей работы отдельно грузовых [1, 5, 7] и пассажирских [6] судов;

б) сделан вывод о том, что в рассмотренных работах:

- показатели критической, пороговой и оптимальной загрузки грузового [1, 5, 7] и пассажирского [6] судов являются статическими;
- не учитывается возможность комбинированной загрузки судна различными по номенклатуре грузами и пассажирами.

2. Определены динамические показатели критической и коммерчески целесообразной загрузки грузопассажирского парома.

3. Формализован процесс принятия решений по обоснованию динамических показателей критического и коммерчески целесообразного количества грузов ( $N_i^{кр(t)}; N_i^{комм(t)}$ ) и пассажиров ( $N_{пасс}^{кр(t)}; N_{пасс}^{комм(t)}$ ) в загрузке грузопассажирского парома.

4. Систематизированы статические и динамические показатели критической ( $N_i^{кр}; N_{пасс}^{кр}; N_i^{кр(t)}; N_{пасс}^{кр(t)}$ ) и коммерчески целесообразной ( $N_i^{комм}; N_{пасс}^{комм}; N_i^{комм(t)}; N_{пасс}^{комм(t)}$ ) загрузки судна.

5. Установлены условия критической и коммерчески целесообразной загрузки грузопассажирского парома, исходя из зависимостей между соответствующими статическими и динамическими показателями, а также фактическими данными о планируемых к перевозке грузах и пассажирах.

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Кириллова Е.В. Формализация и систематизация критических и оптимальных величин показателей работы судна / Е.В. Кириллова, Ю.И. Кириллов // Методи та засоби управління розвитком транспортних систем: Зб. наук. праць. – Одеса: ОНМУ, 2008. – Вип. 13. – С. 165-198.
2. Организация и планирование работы морского флота / А.А. Союзов, П.Р. Дубинский, О.Т. Кондрашихин, В.С. Петухов; под. ред. А.А. Союзова. – М.: Транспорт, 1979. – 416 с.
3. Винников В.В. Экономика предприятия морского транспорта (экономика морских перевозок) / В.В. Винников. – 2-е изд., перераб. и доп. – Одесса: Латстар, 2001. – 416 с.
4. Бакаев В. Г. Эксплуатация морского флота / В.Г. Бакаев. – М.: Транспорт, 1965. – 560 с.
5. Кириллова Е.В. Система показателей коммерчески целесообразной загрузки судна / Е.В. Кириллова // Вісник Одеського національного морського університету: Зб. наук. праць. – Одесса: ОНМУ, 2007. – Вип. 22. – С. 54-68.
6. Кириллова Е.В. Показатели критически безубыточной и коммерчески целесообразной работы круизного предприятия / Е.В. Кириллова, Е.С. Мелешенко // Перспективные инновации в науке, образовании, производстве и транспорте '2012: Сб. научн. трудов. – Одесса: КУПРИЕНКО, 2012. – Вып. 2. – Т. 1. – С. 54-60.

7. Кириллова Е.В. Обоснование оптимального количества грузов в загрузке судна / Е.В. Кириллова // Методи та засоби управління розвитком транспортних систем: Зб. наук. праць. – Одеса: ОНМУ, 2006. – Вип. 11. – С. 142-153.
8. Финансовый менеджмент: теория и практика / Е.С. Стоянова, Т.Б. Крылова, И.Т. Балабанов, Е.В. Быкова, И.Г. Кукукина и др.; под ред. Е.С. Стояновой. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Перспектива, 2000. – 656 с.
9. Савчук В.П. Управление финансами предприятия / В.П. Савчук. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: БИНОМ, 2005. – 480 с.
10. Савицкая Г.В. Анализ хозяйственной деятельности предприятия / Г.В. Савицкая. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Инфра-М, 2009. – 536 с.

*Стаття надійшла до редакції 15.03.2013*

**Рецензент** – академік, доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри «Морські перевезення» Одеської національної морської академії **Л.Л. Ніколаєва**.