

УДК 629.541-52:005.591.6-27.236
JEL CLASSIFICATION: L10, O20
DOI: 10.31375 / 2226-1915-2018-2-7-15

ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА АВТОНОМНОГО ТОРГОВОГО МОРЕПЛАВАНИЯ

Н.Т. Примачев

д.э.н., профессор, заведующий кафедрой «Экономическая теория
и предпринимательство на морском транспорте»
prima.nik1@yandex.ru

Национальный университет «Одесская морская академия», Одесса, Украина

С.Ю. Стахов

магистрант кафедры «Вычислительная математика»
факультета математики, физики и информационных технологий»

Национальный университет им. И.И. Мечникова, Одесса, Украина

Аннотация. Рассматриваются и систематизируются инновационные подходы к обеспечению экономической эффективности морского транспортного флота в условиях жестких всесторонних ограничений. Любое развитие, основанное на инновационных технологиях, предопределяет требования к повышению знаний и компетентности специалистов по управлению. Цифровая экономика в морской транспортной индустрии приобретает формы управления на основе использования электронных документов и контроля процессов, что сокращая время выполнения основных операций, повышает производительность судов и терминалов. Особое место в этом аспекте принадлежит реализации автономного мореплавания на основе специальных судов, деятельность которых управляется в режиме специального программного обеспечения. Однако, наряду с экономическими преимуществами необходимо учитывать и возникновение новых экстерналий.

Ключевые слова: автономное мореплавание, эффективность, система рисков, сбалансированность, сегменты мореплавания.

УДК 629.541-52:005.591.6-27.236

ЦИФРОВА ЕКОНОМІКА АВТОНОМНОГО ТОРГОВЕЛЬНОГО МОРЕПЛАВСТВА

М.Т. Примачов

д.е.н., професор, завідувач кафедри «Економічна теорія
та підприємництво на морському транспорті»

Національний університет «Одеська морська академія», Одеса, Україна

Стахов С. Ю.

магістрант кафедри «Обчислювальна математика»
факультету математики, фізики та інформаційних технологій

Національний університет ім. І.І. Мечникова, Одеса, Україна

Анотація. Розглядаються та систематизуються інноваційні підходи до забезпечення економічної ефективності торговельного флоту в умовах жорстких всебічних обмежень за рівнем безпеки. Різномісний розвиток, що заснований на інноваційних технологіях, передумовлює вимоги до підвищення знань і компетентності спеціалістів з управління. Цифрова економіка в морській транспортній індустрії набуває форми управління на основі електронних документів і контролю процесів, що скорочує час виконання основних технологічних процесів, підвищує продуктивність суден і терміналів. Особливе місце в цьому аспекті належить реалізації проекту автономного судноплавства на основі спеціальних суден, діяльність яких забезпечується на основі спеціального програмного обладнання. Поряд з окремими економічними перевагами виникає сукупність окремих ризиків.

Ключові слова: автономне мореплавство, ефективність, система ризиків, збалансованість, сегменти мореплавства.

UDC 629.541-52:005.591.6-27.236

JEL Classification: L10, O20

DOI: 10.31375 / 2226-1915-2018-2-7-15

DIGITAL ECONOMY OF AUTONOMOUS TRADE SHIPPING

Primachev N.T.

DSc (Econ.), Professor, Head of the Department «Economic Theory and Business Undertakings on a Marine Transport

National University «Odessa Marine Academy», Odessa, Ukraine

Stachov S.Yu.

master of the department «Mathematical analysis»
Faculty of mathematics, physics and information technologies

National University I.I. Mechnikov, Odessa, Ukraine

Abstract. The problem of choosing innovative directions for the development of subsystems of the marine industry is determined by the tasks of sustainability, economy and productivity. In this aspect, the development of methods for using autonomous navigation is among the priorities. Electronic subsystems of document circulation, state control and program management change the results and costs of using specialized vessels. The dynamics of commercial navigation potential predetermines the tasks and directions of innovative development and management of the work of ships.

Developments for autonomous commercial navigation are at the stage of economic and mathematical programming and the choice of technical solutions. The main thing is the choice of the segment of merchant shipping to the greatest extent, ensuring efficiency and system security. The authors disclose the possible nature of changes in economic costs and the results of an autonomous segment of merchant shipping. However, the design of autonomous navigation at the present stage retains a significant degree of likelihood of sustainable positioning. Therefore, it is important to comprehensively consider all possible consequences of this direction of innovative developments.

The focus on productivity growth of the merchant fleet considering set of constraints must take into account the conditions of optimization of the effective implementation of capacity. It is important the reflection of communication factors of maritime trade market balance and quality of the fleet carrying capacity full use.

In the structure of autonomous shipping, a special place is occupied by the external consequences of investment costs. Therefore, the decisions of international maritime organizations on the parameters of system security, ecological cleanliness of marine technologies should take into account the cumulative results of the development of autonomous navigation. The digital economy in the maritime transport industry covers the spheres of business activity and requires a corresponding response from global.

Keywords: *autonomous navigation, efficiency, risk system, balance, seafaring segments.*

Постановка проблеми. Экстенсивные формы развития подсистем глобальной морской транспортной индустрии сменяются принципиально новыми инновационными решениями экономического роста [1]. К этому можно отнести проекты автономного судоходства и различные стратегии существенно, изменяющие энергоёмкость основных процессов и системную безопасность судоходства [2].

Достаточно смелый проект использования природных ресурсов и программного потенциала продемонстрировала компания Eco Maritime Power (EMP). В основе решения лежит использование, с одной стороны, природного потенциала энергосбережения – EnergySail, а, с другой, применение автоматической системы управления. Жёсткая система парусов позволяет судну использовать силу ветра и солнца для повышения энергоэффективности.

Кроме того, морские государства, реализующие активную морскую транспортную политику, устойчиво работают над проектами автономного торгового мореплавания. К ним относятся не только те, у которых возникают проблемы с обеспечением судовыми командами. Доста-

точно упомянуть Китай, который фактически испытывает все основные формы инновационных технологий, использующих цифровую экономику.

В качестве проблемы научного поиска мы рассматриваем оценку совокупности рисков [3] в обеспечении устойчивости подсистем торгового мореплавания. Кроме того, принципиальной проблемой становится оценка необходимого уровня знаний и компетентности инженерных и управленческих специалистов.

Обзор последних исследований и публикаций. В современных условиях нарастания грузопотоков и дедвейта всех видов морского флота возникают две важнейшие проблемы: оптимизация затрат и времени доставки грузов и достижение системной безопасности торгового мореплавания. В области развития автономных судов и принципов управления их деятельностью имеются в основном намерения и прогнозы [4]. При этом и на уровне Международной морской организации принято положительное решение. Проблемой остаётся разрешение правовых аспектов и надёжности программного обеспечения. Следует отметить следующие публикации и авторские подходы [4; 5; 6]. Однако целый ряд эконо-

мических последствий в необходимой степени не освещен. Даже в относительно недавней монографии [7] автор, рассматривая информационные технологии по публикациям прошлого столетия, не упоминает проблему цифровой экономики в системе развития морского транспорта.

Задачи исследования. Несмотря на ограниченность исследовательских и проектных результатов принципиальным становится дать независимую оценку характеру реализации высоко инновационной идеи и сформировать авторское видение проблемы. Поэтому **основная цель статьи** сводится к попытке обобщить возможные социально-экономические последствия на ранней стадии разработки актуальной проблемы – проектирования и использования автономных судов.

Среди нерешенных проблем, требующих нового осмысления в стратегии устойчивого мореплавания, выделяется минимизация всех видов рисков и угроз. Среди последних особое место занимает неопределенность возникновения отрицательных экстерналий и современное пиратство, деятельность которого в сегментах автономного судоходства, может возрасти. Поэтому ставится задача систематизировать экономические проблемы становления автономного судоходства и перехода этого сегмента в структуру цифровой экономики [2; 6].

Основной материал исследования. В цифровой экономике автономного мореплавания следует рассматривать три группы результатов или последствий. С определенной степенью условности традиционным следует считать управление функци-

ональной надежностью. Среди специфических особенностей цифровых результатов необходимо отметить существенное сокращение затрат по классическим группам издержек. Кроме того, особо сложное отношение возникает в управлении безопасностью и стоимостью проекта. Последний представляет собой инвестиционные затраты и затраты по управлению по всему маршруту движения с учетом предотвращения сложной совокупности угроз. При этом кроме традиционных угроз стихийного характера возникают угрозы надежности специального оборудования, вероятности кибератак и новых пиратских технологий с использованием беспилотных воздушных аппаратов.

Стоимость капитальных активов и обязательность их возмещения в течение жизненного цикла проекта становится принципиальным условием выбора инновационных технологий [8] использования автономных производственных объектов (рис. 1). В торговом мореплавании с учетом достижения высокой надежности всех типов судов становится возможным и целесообразным выбор сегмента, в котором может успешно использоваться принцип эксплуатации судов без традиционных экипажей. Главным становится достижение соответствия уровня роста экономичности и вероятности формирования новых специфических угроз.

Из рисунка видно, что в автономном мореплавании основная цель соответствует важнейшим социально-экономическим задачам устойчивого роста подсистемы. Этот процесс предопределяется внешними ограничениями и необходимостью их учета в

соответствующих предпринимательских структурах [9].



Рис. 1. Информационно-логическая модель формирования результативности автономного мореплавания

Из рисунка видно, что в автономном мореплавании основная цель соответствует важнейшим социально-экономическим задачам устойчивого роста подсистемы. Этот процесс предопределяется внешними ограничениями и необходимостью их учета в соответствующих предпринимательских структурах [9]. Следует обратить внимание на акцентировании разработок в торговом мореплавании, а не только в торговом судоходстве. Этот аспект отражает то, что мореплавание охватывает все сегменты использования морского пространства за исключением военно-морского флота. В зависимости от ряда характеристик отдельные специализированные сегменты торгового мореплавания могут характеризоваться существенной дифференциацией использования автономного судоходства, а, следовательно, и цифровой экономики.

Одновременное снижение параметров человеческого фактора в обеспечении результативности в работе флота изменяет и структуру рисков. Возможно изменение состава угроз по человеческому фактору по критериям аварийности в мореплавании, что формирует определенную неизвестность в соотношении ценности системных решений и вероятности появления новых рисков. То есть альтернатива выбора соответствующих технологий [10] судоходства обуславливается, несмотря на тщательность обоснования, сохранением и даже возникновением новых видов угроз. Поэтому критерий принятия решений необходимо выбирать с учетом оценки риска выживания в новой реальности.

Принципиальное изменение внутренней структуры будущего состояния торгового мореплавания предопределяет повышение требований к операторам автономных судов. При этом важно учитывать особенности дифференциации инновационных решений технических и управленческих задач при одновременном экстенсивном расширении использования морских транспортных маршрутов. Менеджмент, контрольные и диспетчерские структуры должны строить работу не только на основе традиционных знаний, но в большей степени учитывать появление новых требований, которые реально без навыков хорошей морской практики сложно предусмотреть.

Тем не менее, нами представлено принципиальное условие формирования подсистем автономного мореплавания по ограничениям экономической эффективности в форме алгебраической модели альтернатив инвестиционных потоков и технологий ($E_{\downarrow am}$).

$$E_{am} = \frac{\sum_{i=1}^{T_L} Q_{ai} [(p_{ca} - c_{sai}) \pm E_{ex} (1 \pm \delta_{st}) \alpha_{ti}]}{K_{pa} (1 \pm i_{uc}) h_x} >$$

$$> \frac{\sum_{i=1}^{T_L} Q_{ni} (p_{cni} - c_{si}) (1 - \delta_i) \alpha_{ti}}{K_{pc}}$$

где T_L – жизненный цикл проекта сбалансированной провозной способности флота;

i – текущий год формирования производственно-экономических результатов, реализуемого варианта развития флота;

Q_{ai} – объем освоенного грузопотока по автономному варианту (а) и в структуре традиционных технологий (m);

p_c – ценовая характеристика альтернативных технологий обслуживания грузопотоков: в цифровой экономике (а) и в стандартных рыночных условиях – m;

c_s – соответствующие средние затраты по сравниваемым вариантам развития провозной способности флота рынка морской торговли;

E_{ax} – экстернальные результаты развития автономного мореплавания;

δ_{st} – коэффициент, отражающий слабо формализуемые риски и эмерджентные результаты;

α_{ii} – коэффициент дисконтирования текущих результатов и затрат по условиям проявления фактора времени;

K_p – капитальная стоимость реализации соответствующего варианта флота для торгового мореплавания;

i_{uc} – индекс вероятных изменений ценовых характеристик судостроения вследствие развития данного сегмента рынка торгового мореплавания;

h_x – вероятность успешной реализации принятого проекта развития цифровой экономики в морской транспортной индустрии

δ_i – степень риска операторской деятельности в кризисных ситуациях.

Системная сложность развития и функциональной деятельности судовладельческих структур в условиях глобального рынка морской торговли предопределяет разработку и использования альтернативных инно-

вационных подходов к достижению системной устойчивости подсистем торгового мореплавания. Одновременно проекты или стратегии расширения роли автономного торгового судоходства, нацеленные на повышение экономичности и безопасности, требуют многоаспектной оценки появления различных форм экстерналий.

Среди проектов автономных судов выделяются те, которые основаны на использовании возобновляемых источников энергии, прежде всего, солнца. Именно поэтому автономное мореплавание ограничивается определенным типоразмерным рядом судов. В этом плане следует упомянуть введенный в эксплуатацию в Китае электрический сухогруз. Особенно активно возобновляемые источники энергии используются в сегменте яхт.

Выводы. Сложная совокупность рисков в торговом мореплавании предопределяет задачи и направления их снижения. Кроме рисков банкротства, которые привели к потере таких судоходных компаний как ЧМП и корейской Hanjin Shipping, возникают риски текущего состояния рынка морской торговли. В этом аспекте принципиальным становится выбор стратегии, обеспечивающей эффективность инвестиционной и функциональной деятельности. Следует учитывать и реакцию других подсистем торгового мореплавания на состояние судоходной компании. После потери платежеспособности упомянутой корейской судоходной компании ее контейнеровозы не принимались портами под обработку, что усугубляло условия нахождения на борту судовых команд.

В системе автономного мореплавания этот вид угроз фактически исключается, но возможно появление других рисков.

В условиях активизации научно-исследовательских и проектных работ в области расширения параметров применения технологии цифровой экономики [11] в торговом мореплавании важно усилить внимание к оценке альтернативности результатов

этого направления инновационных технологий.

Достаточно ясным становится изменение стоимости проектирования и строительства полноавтономных судов. Можно в определенной степени предусмотреть характер изменения состава текущих затрат. Но необходим определенный опыт для точности определения состава рисков и угроз.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Heijden K. van der. *The sixth sense: Accelerating organizational learning with scenarios* / van der Heijden, K.; Bradfield, R.M.; Burt, George; Cairns, George; Wright, George. – New York: John Wiley & Sons, 2002. – 320 p.
2. Автономное судоходство: ABS присоединилось к Альянсу [Электронный ресурс]. – Режим доступа: seafarers.com.ua/prelude-in-Australian-waters-2/12884
3. Шнепс Шнеппе М.А. и др. О кибербезопасности критической инфраструктуры государства / М.А. Шнепс Шнеппе, С.П. Селезнев, Д.Е. Намот, В.П. Куприяновский // *International Journal of Open Information Technologies*. – 2016. – Т. 4. – № 7. – С. 22 - 31
4. Кристенсен К. Что дальше? Теория инноваций как инструмент предсказания отраслевых изменений / К. Кристенсен, С. Энтони, Э. Ром. – Альпина Паблишер, 2015. – 400 с.
5. Меркулов М.М. Науково-технологічний розвиток і управління інноваціями / М.М. Меркулов. – Одеса: Фенікс, 2008. – 340 с.
6. Schwartz R. *Scenarios in business*. New York: John Wiley & Sons, 2002.
7. Ильченко С.В. Украина в мировой транспортной системе: перспективы функционирования и развития / С.В. Ильченко. – Одесса: ИПРиЭЭИ, 2012. – 454 с.
8. Постан М.Я. Метод обоснования страхования рыночных рисков снабженческой фирмы при случайных колебаниях спроса / М.Я. Постан // *Розвиток методів управління та господарювання на транспорті: Зб. наук. праць*. – 2017. – № 4 – С. 45-53.
9. Аткиссон А. Как устойчивое развитие может изменить мир / А. Аткиссон: Пер. с англ. – М.: Бином, 2015. – 455 с.
10. Rother M. *Learning to see; value stream mapping to add value and eliminate muda* / J. Shook. – Cambridge, MA: Lean Enterprise Institute, 2003. – 102 с.
11. Цифровая экономика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rutoken.ru/press-center/publication/2017-04-11.html>

REFERENCES

1. Heijden, K. van der (2002). *The sixth Sense: Accelerating organizational learning with scenarios*. New York: John Wiley & Sons [in English].
2. *Autonomous navigation: ABS joined the Alliance*. Retrieved from seafarers.com.ua/prelude-in-Australian-waters-2/12884 [in Russian].
3. Manfred, Sneps-Sneppe, Sergey, Seleznev, Dmitry, Namiot & Vasily, Kupriyanovsky (2016). *O kiberbezopasnosti kriticheskoy infrastruktury gosudarstva [About cybersecurity of critical state infrastructure]*. *Mezhdunarodnyy zhurnal otkrytykh informatsionnykh tekhnologiy – International Journal of Open Information Technologies*, № 7, 22-31 [in Russian].
4. Kristensen, K., Entoni S. & Rot E. (2015). *Chto dal'she? Teoriya innovatsiy kak instrument predskazaniya otraslevykh izmeneniy [What's next? The theory of innovation as a tool for predicting sectoral changes]*. Alpina Pabliher [in Russian].
5. Merkulov, M.M. (2008). *Naukovo-tekhnologichniy rozvitok i upravlinnya innovatsiyami [Scientific and technological development and innovation management]*. Odesa: Feniks [in Ukraine]
6. Schwartz, R. (2002) *Scenarios in business*. New York: John Wiley & Sons [in English].
7. Il'chenko, S.V. (2012). *Ukraina v mirovoy transportnoy sisteme: perspektivy funktsionirovaniya i razvitiya [Ukraine in the world transport system: the prospects for functioning and development]*. Odessa: IPRiEEI [in Russian].
8. Postan, M.Ya. (2017). *Metod obosnovaniya strakhovaniya rynochnykh riskov snabzhencheskoy firmy pri sluchaynykh kolebaniyakh sprosa [Method of supply firm's market risks insurance substantiation under random fluctuations of demand]*. *Rozvitok metodiv upravlinnya ta gospodaryuvannya na transporti» – Development of management and entrepreneurship methods on transport*, № 4, 45 – 53 [in Russian].
9. Atkisson, A. (2015). *Kak ustoychivoye razvitiye mozhет izmenit' mir [How sustainable development can change the world]*. M.: BINOM [in Russian].
10. Rother, M. (2003). *Learning to see; value stream mapping to add value and eliminate muda*, MA: Lean Enterprise Institute [in English].
11. *Digital Economy*. Retrieved from <https://www.rutoken.ru/press-center/publication/2017-04-11.html>

Стаття надійшла до редакції 18.06.2018

Посилання на статтю / Reference a Journal Article: Цифрова економіка автономного торговельного мореплавання/ Н.Т. Примачов, С.Ю. Стахов // Розвиток методів управління та господарювання на транспорті: Зб. наук. праць. – 2018 – № 2. – С. 7-15.