

УПРАВЛІННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЮ БЕЗПЕКОЮ /  
INFORMATION SECURITY MANAGEMENT

ПАСПОРТ ІНФОРМАЦІОННОЇ БЕЗОПАСНОСТІ  
БУГСКО - ДНЕПРОВСКО - ЛИМАНСЬКОГО  
МОРСЬКОГО КАНАЛУ

Геннадій Вильський

Николаевський політехнічний інститут, Україна

ВИЛЬСЬКИЙ Геннадій Борисович, к.т.н., доцент



Год и место рождения: 1947 год, г. Кишинёв, Молдова

Образование: Николаевський кораблестроительний інститут, 1971 г.

Должность: ректор Николаевского політехнічного інститута с 2008 г.

Научный интерес: інформаційна безпека судноходства

Публикации: более 100 научных статей и патентов на изобретения

E-mail: [rector@mpi.nikolaev.ua](mailto:rector@mpi.nikolaev.ua)

**Аннотація.** В статті приведені результати дослідження навігаційно-інформаційного поля БДЛК. Структурований змістовий контент вірогідних даних небезпек і ризиків руху судів по каналу. Предложена конфігурація паспорта інформаційної безпеки БДЛК.

**Ключевые слова:** навігаційно-інформаційне поле, небезпека, ризик, паспорт інформаційної безпеки.

#### Введение

Расширение Украиной международного судоходства привело к увеличению числа проходов морских судов по Бугско-Днепровско-Лиманскому морскому каналу (БДЛК). Предельные размерения судов оказались соизмеримы с габаритами канала. Стали возрастать проблемные вопросы, связанные с образованием дополнительных рисков экологического и экономического характера в виду недостаточности данных о навігаційному полі на БДЛК. Содержащиеся в различных документах сведения о навігаційно-гідрографічному і інформаційному забезпеченні на БДЛК не всегда способствуют обеспечению безопасности движения. В лоциях, навігаційних морських картах і рекомендаціях для капітанів судів і лоцманів дані подаються з можливою обобщенностью экспозиції місцевості і обстановки на водному шляху. Сведения о параметрах возможных опасностей не предлагаются, а это создаёт напряжённую обстановку у команд на мостике при выполнении маневрирования на всех 13 точках поворота судна. Одним из решений актуальной и сложной задачи безаварийного плавания по БДЛК судов может служить использование специально разработанного паспорта інформаційної безпеки (ПИБ) с вірогідною оцінкою небезпечних факторів і ризиків на маршруте. Подготовка такого документа требует

тщательного изучения, обобщения и систематизации всей статистики аварийности судов на канале за продолжительный период судоходства и применения математического аппарата кластерно-вероятностной методологии оценки рисков для безопасного движения судна.

Основанием для создания ПИБ БДЛК являются Кодекс торгового мореплавания Украины [1], морская доктрина Украины [2], доктрина інформаційної безпеки України [3], а необходимость его выполнения подтверждается п. 7. («Развитие навігаційних систем різного призначення») постановлення КМУ от 12 марта 2012 г. № 294 «Некоторые вопросы определения среднесрочных приоритетных направлений инновационной деятельности общегосударственного уровня на 2012 – 2016 годы».

#### Анализ существующих исследований

Плаванию судов по БДЛК посвящено много научно-технических публикаций, в которых системно отражаются береговые и судовые способы и технологии, рассмотрены пути предупреждения аварийных происшествий на канале. В работе [4] приведена статистика аварийности на БДЛК и Херсонском морском канале за 20-летний период судоходства в конце 20-го столетия. Приведенная классификация случаев и их графический анализ

дают только представление об опасностях на маршруте, но не позволяют судоводителям прогнозировать и оценивать опасности на прямолинейных участках и при повороте в канале в реальном масштабе времени. Обязательное постановление по Николаевскому морскому торговому порту [5] детализирует степень опасности маневрирования, в том числе и при расхождении судов, на дискретных точках водного пути. Применение их несколько облегчает принятие решений по управлению судном, но напряжённость на ходовом мостике сохраняется, из-за отсутствия достаточных сведений о динамике изменения навигационных параметров, оценки экстремума опасности и её снижения по каждому колену БДЛК.

В опубликованных научных исследованиях [4,6] предложен подход к прогнозированию оценки опасных факторов и рисков, основанный на принципах информационной безопасности судна. Недостатком предлагаемых технических решений является отсутствие корректной методики в использовании представленного вида оценочных показателей опасности в системах управления движением судов.

Анализ последних публикаций свидетельствует об отсутствии нормативного документа регламентирующего информационную безопасность БДЛК и определяет важность его разработки для безопасного плавания в этом морском районе.

Целью данной работы является исследование и совершенствование параметров информационного поля БДЛК, разработка концепции нормативного документа информационной безопасности на морском канале.

### Основная часть исследований

БДЛК – важная водная артерия украинского и международного судоходства, расположенная в северо-западной части Чёрного моря. Маршрутный путь по морскому каналу БДЛК состоит из 13 прямолинейных участков и приведен на рис. 1. Трасса перехода судов по БДЛК к Николаевскому морскому торговому порту, начиная с входа в акваторию Бугско-Днепровского лимана, включает участки с поворотными точками, характеристика которых показана в табл. 1.

Плавание судов длиной более 50 метров в порты БДЛК выполняется по системе разделения движения судов. На БДЛК в зонах поворотов расхождение судов запрещено.

Судно, маршрут которого проходит через зоны действия нескольких постов регулирования движения судов (ПРДС), на подходе к каждой из них информирует соответствующий ПРДС. Каждое судно за 30 минут до входа в район действия паспорта обязано установить радиосвязь с ближайшим ПРДС. Зона действия положений ПИБ начинается от западной границы ПРДС «Очаков» в зоне порта и заканчивается северной частью зоны действия ПРДС «Русская коса».

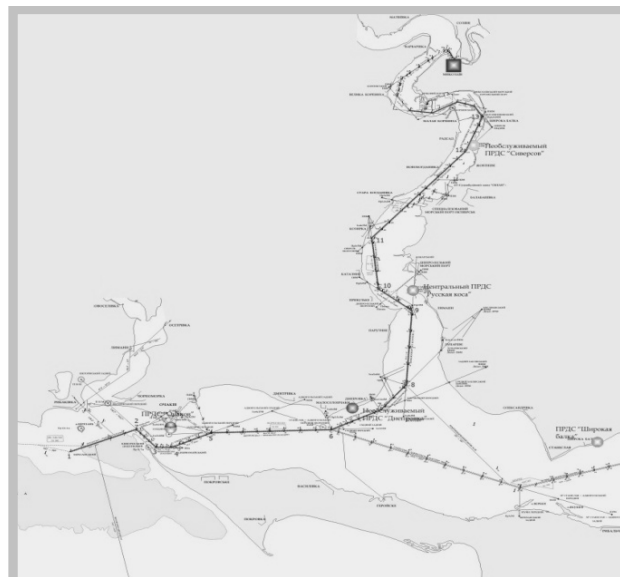


Рис.1. Маршрутный путь с поворотными точками Бугско-Днепровско-Лиманского морского канала

При установлении первичной радиосвязи с ПРДС судно подаёт такие сведения и сообщения:

- тип и название судна;
- порт назначения;
- время подхода к зоне ПРДС или к БДЛК;
- наименование морского агента судна;
- флаг судна и наименование судовладельца;
- чистая и полная регистровая вместимость;
- длина, ширина и фактическая максимальная осадка;
- название и количество груза;
- ограничения в управлении судном и неисправности, которые препятствуют безопасности мореплавания;
- меры по предупреждению угроз и рисков управления судном.

ПИБ включает ответственность капитана судна за достоверность переданной информации.

Таблица 1  
Характеристика трассы перехода судов по БДЛК к Николаевскому морскому торговому порту

Колено	Длина колена, км	Направление серединной линии	Угол поворота, градусы	Время следования, мин. 5/6 уз
1. Березанско-Очаковское	9.1	68,9 <sup>0</sup> – 248,9 <sup>0</sup>	65,8	60,7/50,5
2. Викторовское	3.4	134,7 <sup>0</sup> – 314,7 <sup>0</sup>	42,1	22,7/18,9
3. Первомайское	1.9	92,6 <sup>0</sup> – 272,6 <sup>0</sup>	23,5	12,7/10,6
4. Алжигольское	5.1	69,1 <sup>0</sup> – 249,1 <sup>0</sup>	19,2	34,0/28,3
5. Днепровско-Лиманское	14.6	88,3 <sup>0</sup> – 268,3 <sup>0</sup>	24,1	97,3/81,1
6. Хабловское	8.4	64,1 <sup>0</sup> – 244,1 <sup>0</sup>	23,9	56,0/46,7
7. Кисляковско-Лупаревское	3.6	40,2 <sup>0</sup> – 220,2 <sup>0</sup>	36,6	24,0/20,0
8. Лиманоожарское	8.4	3,6 <sup>0</sup> – 183,6 <sup>0</sup>	57,6	56,0/46,7
9. Кателинное	4..0	306,0 <sup>0</sup> – 126,0 <sup>0</sup>	47,3	26,7/22,2
10. Козырское	5.7	353,3 <sup>0</sup> – 173,3 <sup>0</sup>	49,2	38,0/31,7
11. Сиверсовое	13.1	42,5 <sup>0</sup> – 222,5 <sup>0</sup>	19,1	87,3/72,8
12. Константиновское	4.2	23,4 <sup>0</sup> – 203,4 <sup>0</sup>	39,6	28,0/23,3
13. Подходной канал порта «Николаев»	1,4	323,8 <sup>0</sup> – 143,8 <sup>0</sup>	37,5	11,7//7,8

Суда, которые имеют при полной загрузке осадку до 4,0 м и следуют транзитом к БДЛК по РП-59 и РП-2, а также в обратном направлении, заранее устанавливают радиосвязь с ПРДС «Очаков». Каналы

связи и позывные радиостанций на БДЛК приведены в табл. 2. Судам, во время движения, предписывается обязательное несение постоянной радиовахты на рабочем канале ПРДС, в зоне действия которого оно находится, если ему не указан другой радиоканал.

В обязанность ПРДС входит информирование судов относительно рекомендаций и указаний по безопасности и регулированию движения, а именно:

- очередность движения;
- маршрут и скорость движения;
- место якорной стоянки;
- непосредственная опасность судоходству.

Таблица 2  
Каналы связи и позывные радиостанций на БДЛК

Источники динамической информации	Радиостанция	Позывной	Рабочие каналы УКВ	Частота волны, (кГц)
ПРДС "Южный"		Южный Порт- контроль	11	2535
ПРДС "Очаков"		Радио -17	16/12	2535
ПРДС "Русская коса"		Радио - 9	16/69	2535
ПРДС "Касперовка"		Кизомыс Радио -18	14	2535
ОКЦГП "Дельта-лоцман"		-	16	2535
МЛС ГП "Дельта-лоцман"		-	16	2535

Когда возникает потребность, или по запросу ПРДС на суда передаются текущие навигационные или другие данные о непосредственной опасности судоходству.

Выполнение этих указаний для всех судов обязательно. Судну вменяется повторение указаний ПРДС, имеющих отношение непосредственно к нему, а в случае невозможности их выполнения - сообщение причины и свои дальнейшие действия.

Исходя из логики паспорта-документа, ПИБ должен способствовать безопасности мореплавания на канале и надёжно обеспечивать своевременный подход судов к морским и речным портам Николаевского региона. ПИБ составляется на основе действующих в мореплавании международных и национальных нормативных документов, таких как морская доктрина Украины, доктрина информационной безопасности Украины и Кодекс торгового мореплавания Украины.

В районе действия ПИБ исполняется комплекс требований Международных правил предупреждения столкновения судов и главы 5 конвенции «СОЛОС» международной морской организации. При его подготовке используется официальная национальная и международная статистика аварийности на морском канале за последние 20 лет и кластерно-вероятностная методология оценки информационной безопасности судна. Требования, порядок и параметры, приведенные в ПИБ, распространяются на все предпринимательские субъекты, которые осуществляют свою деятельность на водном пути БДЛК.

Содержание ПИБ БДЛК включает систематизированные сведения о навигационном поле канала по всему маршруту. В разрабатываемом документе указаны рекомендуемые безопасные скорости движения на прямолинейных участках и

при поворотах водного пути. В нем приведена техническая характеристика и параметры устройств передачи данных радио – и -радиолокационного сопровождения, береговых систем и средств формирования и обеспечения циркуляции сведений, сообщений и рекомендаций, в качестве которых выступают ПРДС.

В документе ПИБ системно представляются специальные данные по параметрам движения судов на канале, а также приводятся сведения о характеристике трассы перехода, особенностях маневрирования на поворотах водного пути, расхождениях на прямолинейных участках, степени влияния и воздействия на управление судном внешних факторов, угроз и рисков в нестандартных ситуациях. Обобщённые сведения об источниках сообщений и сведений для обеспечения безопасного управления судном помогают судоводителю получать данные в виде знаний. ПИБ считается нормативно-техническим документом, в котором содержатся следующие сведения:

- характеристика канала и безопасные параметры движения судна;
- действующие источники передачи сообщений;
- количественные и качественные показатели опасных факторов, предпосылки угроз и рисков аварийных происшествий;
- способы оценки опасностей судождения;
- рекомендации по практическому использованию ПИБ.

Главной и отличительной особенностью ПИБ для менеджмента мостика судна, морских лоцманов и лоцманов-операторов на ПРДС следует считать наличие показателей опасностей с диаграммами угроз и рисков по каждому колену БДЛК. Применённая кластерно-вероятностная методология и расчётно-компьютерный комплекс оценки параметров данных об опасностях движения позволяют прогнозировать возможные аварийные события с судном.

Концепция структуры ПИБ и его содержания представляются в такой последовательности: титульный лист; сведения о разработчике; общие сведения о паспорте участка и характеристике зоны его действия; источники передачи сообщений с данными о навигационной обстановке на морском канале; количественные и качественные параметры показателей опасных факторов; предпосылки угроз и рисков; способы расчёта оценки опасностей судождения; вероятностные диаграммы информационной безопасности судна для всех участков БДЛК.

Особое место в ПИБ занимают радиолокационные наблюдения ПРДС и сведения о радиообмене с судами. Отмечается ответственность ПРДС за переданные сведения и указания. Судам, находящимся на якорных стоянках в паспорте предписывается обязательное несение постоянной радиовахты на 16 ультракоротковолновом канале.

Радиообмен рекомендуется между судами и ПРДС производить на трех рабочих языках – украинском, русском или английском, с

использованием словаря - разговорника стандартных фраз общения на море. Радиоинформационные услуги ПРДС предлагаются в следующем порядке:

- аварийным судам и судам, которые идут для оказания помощи;
- кораблям и судам ВМС, пограничных войск Украины;
- пассажирским судам, которые ходят по расписанию;
- судам с опасным грузом;
- линейным судам и перевозящим скоропортящиеся грузы;
- другим судам согласно времени подачи заявки.

В установлении показателей информационной безопасности движения судна применяется кластерная методология исследования опасностей движению судна, описанная в работе [6]. За основные риски информационной безопасности движения судна принимаются: «Посадка на мель»; «Техногенный»; «Терроризм»; «Ледовый»; «Столкновение».

С использованием аппарата математической статистики и теоремы Радона-Никодима (1), предназначенной для моделирования вероятностных статистических распределений, выполняется построение вероятностных диаграмм распределения случайных векторов опасных факторов и рисков. При этом для часто повторяющихся статистических данных аварийности на канале используется двумерная плотность нормального распределения Гаусса (2), а в случае малой повторяемости, распределение Пуассона (3).

$$P = \iint_{Z_1} f(x, y) dx dy. \quad (1)$$

$$f(x, y) = \frac{1}{2\pi\sigma_x\sigma_y} \exp\left[-\left(\frac{(x-\mu_x)^2}{2\sigma_x^2} + \frac{(y-\mu_y)^2}{2\sigma_y^2}\right)\right]. \quad (2)$$

где  $\mu_x, \mu_y$  - математические ожидания, соответственно, предпосылки «Потеря ориентации» и угрозы «Посадка на грунт»;  $\sigma_x, \sigma_y$  - их дисперсии.

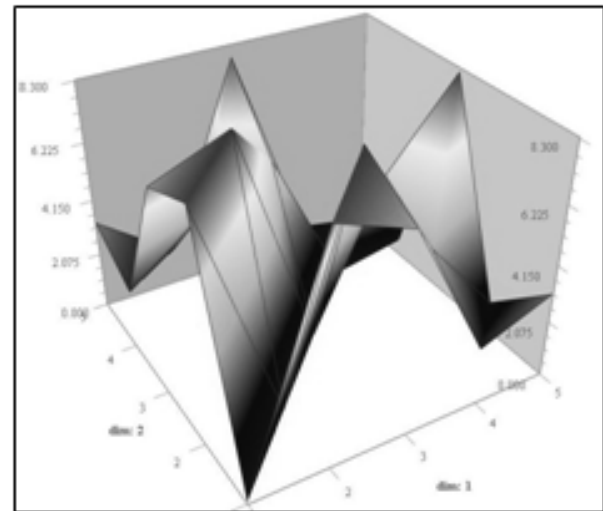
$$F(x, y) = e^{-\mu_x} \sum_{n=0}^x \frac{\mu_x^n}{n!} \cdot e^{-\mu_y} \sum_{m=0}^y \frac{\mu_y^m}{m!}. \quad (3)$$

Подстановка функции распределения (3) для значений в целых точках в аналитическое выражение теоремы Радона-Никодима (1) приводит к выражению (4) двумерной плотности случайных аварийных событий и предпосылок низкой вероятности.

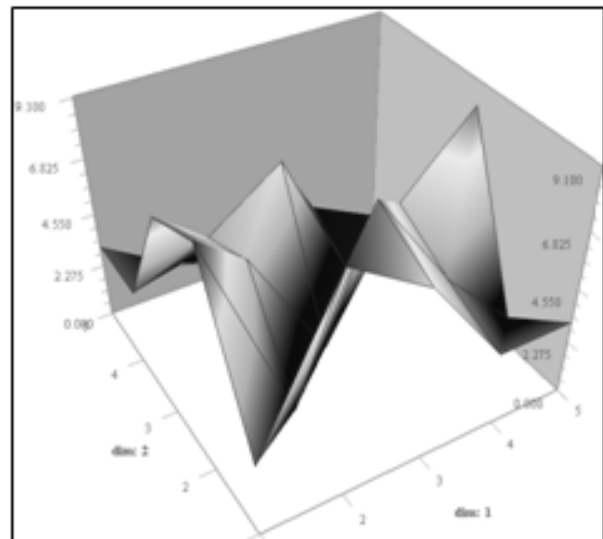
$$F(x, y) = \iint_{Z_1} \frac{x^n \cdot y^m}{n! \cdot m!} \exp\left[-((x-\mu_x) + (y-\mu_y))\right] dx dy. \quad (4)$$

В обработку принимаются данные по судопроходам за максимально возможный временной период. Матрица параметрической зависимости факторов угрозы от их предпосылок строится с учетом плотностей распределения

каждого вида опасности. Безопасные параметры движения судна рассчитывают путем введения вероятностной составляющей в классическое выражение скорости на мелководье и приводятся для каждого колена канала.



а)



б)

Рис. 2. Вероятностные поверхности рисков информационной безопасности для Березанско-Очаковского колена №1 БДЛК (а - прямой участок; б - поворот)

На рис. 2. приведены расчётные вероятностные поверхности рисков информационной безопасности движения судна для Березанско-Очаковского колена №1 БДЛК. Расчётные показатели угроз и рисков движения судна на опасных участках БДЛК в качестве примера, показаны на рис. 3. Аналогично вероятностные поверхности рисков информационной безопасности и расчётные показатели угроз и рисков движения в паспорте приведены для всех участков БДЛК. Радиолокационное наблюдение за нахождением судов на якорных местах и контроль их движения по каналу являются главными мерами обеспечения информационной безопасности судна.



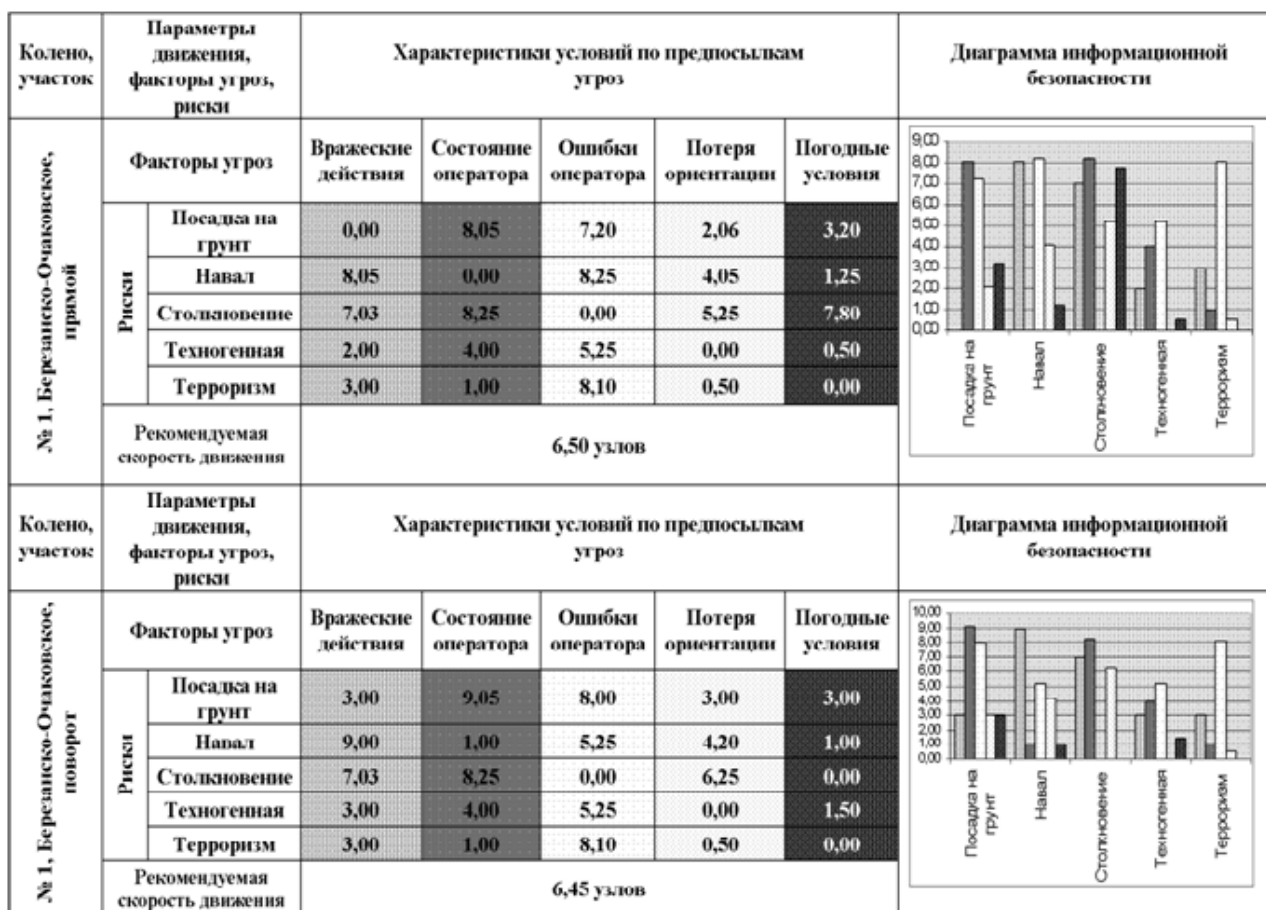


Рис. 3. Расчётные показатели угроз и рисков движения судна на Березанско-Очаковском колене №1 БДЛК

Радиолокационным способом ПРДС осуществляют: мониторинг безопасности судоходства и контроль местоположения судов на якорных местах; регулирование движения судов; радиолокационную проводку судов; оказание помощи судам в аварийно-спасательных операциях; информирование о движении судов, гидрометео условиях и состоянии средств навигационного оснащения.

Радиолокационно-информационная проводка судов и контроль на участке от буя № 60 до буя № 109 БДЛК и, дополнительно по заявке капитана судна, от буя № 13 до буя № 33 ХМК осуществляет ПРДС «Русская коса» и «Очаков». Радиолокационный контроль пассажирских судов и с взрывоопасными грузами обязателен и ведётся постоянно.

Изложенная концепция содержания и методика построения ПИБ может обеспечить разработку для судоходства эффективного нормативного документа.

### Выводы

1. Исследованы и структурированы данные и параметры необходимого навигационно-информационного поля БДЛК. 2. Предложена содержательная конфигурации ПИБ БДЛК. 3. Научная и практическая значимость ПИБ для морской науки и судоводительской практики состоит в усовершенствовании подготовки выполнения морских операций при плавании в

стеснённых условиях, а именно: возможность планировать предпосылки угроз в управлении судном на опасных участках водного пути БДЛК; команда на мостике судна обеспечивается вероятностным прогнозом аварийных ситуаций, с указанием предпосылок угроз и рисков в реальном масштабе времени; оптимизируется процесс управления судовыми системами по критерию эффективного выполнения коммерческого задания. ПИБ рекомендуется капитанам морских судов, лоцманам и судоводителям, курсантам старших курсов морских учебных заведений специальности «Судовождение».

### Литература

- [1] Кодекс торгового мореплавания Украины (Ведомости Верховной Рады Украины) ВВР, 1995, № 47.
- [2] Морская доктрина Украины до 2035 года. Постановление Кабинета министров Украины от 7.10.09 г. № 1307.
- [3] Доктрина информационной безопасности Украины. Указ Президента Украины от 8 июля 2009г. № 514 / 2009.
- [4] Вильский Г.Б. Исследование информационной безопасности водных путей / Г.Б. Вильский // Судовождение: Сб. научн. трудов. – Вып. 18. / Одеса: «ВидавІнформ» ОНМА, 2010, – С. 38-47.
- [5] Обов'язкові Постанови по Миколаївському морському торговельному порту / Міністерство транспорту та зв'язку України – Державний

департамент морського і річкового транспорту України // – Миколаїв: ММТП, 2009 р.

[6] Вильский Г.Б. Методика вероятностной оценки безопасных параметров судна в условиях

ограниченного плавания. Методические указания для практических занятий / Г.Б. Вильский, М.М. Надьч – Одеса : ОНМА, «ВидавІнформ», 2012. – 16 с.

**УДК 681.518.3:004 (045)**

**Вильський Г.Б. Паспорт інформаційної безпеки Бугско-Дніпровсько-Лиманського морського каналу**

**Анотація.** У статті наведені результати дослідження навігаційно-інформаційного поля БДЛК. Структурований змістовний контент імовірнісних даних небезпек і ризиків руху суден по каналу. Запропонована конфігурація паспорта інформаційної безпеки БДЛК.

**Ключові слова:** навігаційно-інформаційне поле, небезпека, ризик, паспорт інформаційної безпеки.

**Vilskiy G.B. Passport of information security Bug-Dnieper-Limansky sea channel**

**Abstract.** The paper presents the results of a study of navigation and information field BDLC. Structured informative content probability data hazards and risks Canal traffic. Proposed the configuration of BDLC information security passport.

**Key words:** navigation and information field, the danger, the risk, passport information security.

---

Отримано 28 травня 2013 року, затверджено редколегією 11 червня 2013 року