

Матеріали XI Міжнародної науково-практичної конференції
Материалы XI Международной научно-практической конференции
Materials of the 11th international scientific and practical conference

**СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТА ІННОВАЦІЙНІ
ТЕХНОЛОГІЇ НА ТРАНСПОРТІ**

**СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И
ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НА ТРАНСПОРТЕ**

**MODERN INFORMATION AND INNOVATION
TECHNOLOGIES IN TRANSPORT**

MINTT-2019

Збірка матеріалів конференції

**28-30 травня 2019
року
Херсон, Україна**

**28-30 мая 2019 года
Херсон, Украина**

**May 28-30, 2019
Kherson, Ukraine**

Організатори конференції:

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКА ДЕРЖАВНА МОРСЬКА АКАДЕМІЯ
ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ «КПІ ІМЕНІ І. СІКОРСЬКОГО»
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ В. М. КАРАЗІНА
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ОДЕСЬКА МОРСЬКА АКАДЕМІЯ»
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МОРСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КЛАЙПЕДСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ (ЛИТВА)
МАРІБОРСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ (СЛОВЕНІЯ)
БІЛОРУСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БРЕМЕНСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ПРИКЛАДНИХ НАУК (НІМЕЧЧИНА)
КРЮІНГОВА КОМПАНІЯ «MARLOW NAVIGATION» (КІПР)

Програмний комітет:

Алексішин В.Г. – к.т.н., проф. (Україна);
Беккер Хайнц Р. – проф. (Німеччина);
Бідюк П.І. – д.т.н., проф. (Україна);
Блінцов В.С. – д.т.н., проф. (Україна);
Букетов А.В. – д.т.н., проф. (Україна);
Варбанец Р.А. – д.т.н., проф. (Україна);
Васюхін М.І. – д.т.н., проф. (Україна);
Винокурова О.А. – д.т.н., проф. (Україна);
Вухерер Т. – к.т.н., доц. (Словенія)
Гнатушенко В.В. – д.т.н., проф. (Україна);
Казак В.М. – д.т.н., проф. (Україна);
Кондратенко Ю.П. – д.т.н., проф. (Україна);
Куклін В.М. – д.ф.-м.н., проф. (Україна);
Леонов В.Є. – д.т.н., проф. (Україна);

Любіч О.О. – д.ekon.н., проф. (Україна);
Мальцев А.С. – д.т.н., проф. (Україна);
Маляренко О.Д. – д.т.н., проф. (Білорусь);
Михальов О.І. – д.т.н., проф. (Україна);
Мельнік І.В. – д.т.н., проф. (Україна);
Осадчий С.І. – д.т.н., проф. (Україна);
Рева О.М. – д.т.н., проф. (Україна)
Рожков С.О. – д.т.н., проф. (Україна);
Рябенський В.М. – д.т.н., проф. (Україна);
Савченко О.Г. – д.ф.-м.н., проф. (Україна);
Селіванов С.Є. – д.т.н., проф. (Україна);
Харченко В.П. – д.т.н., проф. (Україна);
Ходаков В.Є. – д.т.н., проф. (Україна);
Хомченко А.Н. – д.ф.-м.н., проф. (Україна);
Цимбал М.М. – д.т.н., проф. (Україна);
Янутенене Й. – д.т.н., проф. (Литва).

Організаційний комітет:

голова	Чернявський Василь Васильович – ректор Херсонської державної морської академії;
заступник	Бень Андрій Павлович – проректор з науково-педагогічної роботи;
голови	
члени	Настасенко Валентин Олексійович – професор кафедри транспортних технологій;
комітету:	Абрамов Геннадій Серафимович – доцент кафедри судноводіння та електронних навігаційних систем; Блах Ігор Володимирович – вчений секретар, начальник відділу технічної інформації; Врублевський Роман Євгенович – начальник редакційно-видавничого відділу; Клементьєва Оксана Юріївна – технічний секретар, провідний фахівець редакційно-видавничого відділу.

У збірнику представлено матеріали XI Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні інформаційні та інноваційні технології на транспорті», яка відбулася у м. Херсоні 28 – 30 травня 2019 р. і була присвячена актуальним питанням застосування сучасних інформаційних та інноваційних технологій у транспортній галузі.

Матеріали збірки розраховані на викладачів та студентів вищих навчальних закладів, фахівців науково-дослідних установ та підприємств.

Сучасні інформаційні та інноваційні технології на транспорті (MINTT-2019) : збірка матеріалів XI Міжнародної науково-практичної конференції, 28-30 травня 2019 р. Херсон : Херсонська державна морська академія, 2019. 468 с.

ПРИЕМ И ИССЛЕДОВАНИЕ СИГНАЛОВ МОРСКИХ СУДОВ В ТЕХНОЛОГИИ AIS

Дьяконов А.С., Рябенский В.М., Иханов Ш.М.

*Национальный университет кораблестроения им. адмирала Макарова
(Украина, г. Николаев)*

Введение. С появлением вполне доступных по цене приемников RTL-SDR (Real Time Desktop Software Defined Radio) появилась возможность в научных исследованиях и учебном процессе использовать вместо цифровых моделей реальные сигналы различных информационных систем [1,2]. Приемник стыкуется с ПК по USB порту и информация передается в пакет MATLAB в реальном времени. Это обеспечивает широкие возможности исследования различных вариантов алгоритмов обработки сигналов и оценку их эффективности. В работе рассматриваются эти возможности на примере исследования сигналов морских и речных судов в технологии AIS (Automatic Identification System). Дополнительно для исследований привлечена аппаратура приема AIS сигналов американского сайта marinetraffic.com, который обеспечивает получение текущей информации о движении судов практически по всему земному шару.

Технология AIS появилась как один из путей повышения безопасности мореплавания за счет широкого внедрения автоматических систем, основанных на комплексном использовании средств связи, вычислительной техники и навигации. Как и воздушные суда, морские суда постоянно передают сигналы со своими данными. При движении судна интервал передачи составляет от 2 до 10 секунд и 3 минуты при стоянии на якоре. В зависимости от класса, суда комплектуются двумя видами передающей аппаратуры. К классу А, как правило, отнесены суда совершающие международные рейсы и все пассажирские суда. Для них выделен канал связи на частоте 161.975 МГц. Мощность передатчика 12.5 Вт. Другие суда отнесены к классу В и они должны передавать свои сигналы на частоте 162.025 МГц. Мощность передатчика в пять раз ниже. Скорость передачи всегда 9600 бит/с, соответственно, длительность передачи одного бита около 104 мкс. Для передачи информации используется GMSK (Gaussian Minimum Shift Keying) модуляция. Вначале сообщения излучается синусоидальный синхроимпульс, все сообщение закрывается 16 битным кодом CRC и его длина в зависимости от типа сообщения составляет от 256 до 512 бит. Синхронизация работы всех станций АИС обеспечивается глобальной навигационной спутниковой системой и предотвращает передачу сигналов близких судов в одном временном интервале.

На рисунке 1 приведена амплитудная развертка сигналов AIS, принятых приемником RTL-SDR, который был соединен с приемной антенной, предоставленной сайтом marinetraffic.com и установленной на крыше здания Института автоматики и электротехники НУК. На развертке мы видим сигналы от 5 судов, три из них стандартные (тип 1, длина 256 бит) и два длинных сообщения (тип 5, длина 512 бит, передается название и позывной судна, порт назначения). Хорошо видно, что два очень близких сигнала излучены с временным зазором. Из-за различий гетеродинов приемника и корабельных передатчиков сигналы, как правило, имеют частотное смещение до 60 КГц. Для примера на рисунке 2 приведен спектр наиболее мощных 2-х сигналов с амплитудной развертки рисунка 1:

В конце апреля 2019 года наблюдалось поступательное увеличение плотности и максимальной дальности приема сигналов судов. Так 26 апреля плотность составила около 150 сообщений в минуту и зафиксирована максимальная дальность приема 145 км, что обеспечило контроль акватории Черного моря в районе Одессы (рис. 4). 28 апреля максимальная дальность уже составила 457 км. Резкое увеличение потока сообщений со всех станций привели к прекращению работы WEB-интерфейсов отдельных станций. Уже после возвращения к средним показателям активности, 4 мая был принят сигнал от судна на расстоянии 694 км.

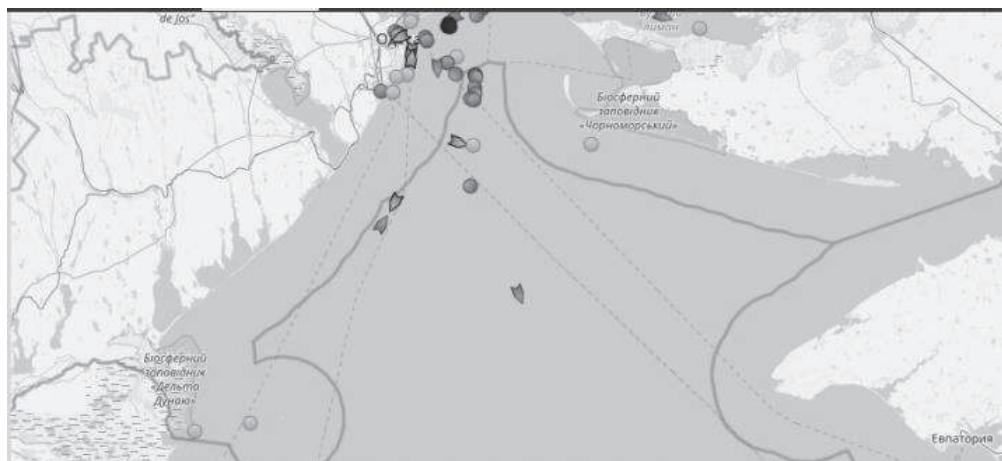


Рисунок 4 – Карта с отображением судов, сигналы которых получены 26.04.2019 г на станции AIS 4757

Выводы. Реализован аппаратно-программный комплекс приема и обработки сигналов AIS морских судов, предоставляющий широкие возможности для использования в учебном процессе и в научных исследованиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Robert W. Stewart, Kenneth W. Barlee, Dale S.W. Atkinson, Louise H. Crockett. Software Defined Radio using MATLAB & Simulink and the RTL-SDR. // University of Strathclyde, Glasgow, Scotland, UK, 2015, 674p.
2. Іхсанов Ш.М., Рябенський В. М., Дзяконов О. С. Дослідження сигналів реальних інформаційних систем з використанням приймачів RTL-SDR : навч. посіб. / Ш. М. Іхсанов, В. М. Рябенський, О. С. Дзяконов. — Миколаїв, 2018. — 183 с.
3. D. Green, J. K. E. Tunaley, C. Fowler, D. Power VHF Propagation Study. DRDC Atlantic CR 2011-152. Defence R&D Canada – Atlantic, 2011. — 66p.

СТРАТЕГИЯ РАСХОЖДЕНИЯ СУДОВ В СИТУАЦИИ ЧРЕЗМЕРНОГО СБЛИЖЕНИЯ НА ПОПУТНЫХ КУРСАХ	148
Бурмака А.И. Национальный университет «Одесская морская академия» (Украина)	
ГЕНЕЗИС ИНЦИДЕНТОВ КИБЕРБЕЗОПАСНОСТИ МОРСКОГО СУДНА	152
Вильский Г.Б. Николаевский научно-учебный центр образования взрослых (Украина)	
ВПЛИВ ІНЕРЦІЙНОСТІ СУДНА НА ВИЗНАЧЕННЯ ДИСТАНЦІЙ НАЙКОРОТШОГО ЗБЛИЖЕННЯ	154
Волков С. Л. Херсонська державна морська академія (Україна)	
ИННОВАЦИОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ БЕЗОПАСНОСТИ БУКСИРНОГО ФЛОТА КОМПАНИИ НИБУЛОН	158
Волик А.А., Лалин А.В., Рыбалко Р.Г. ООО СП «НИБУЛОН» (Украина)	
Ведмеденко Д.С., Вильский Г.Б. Херсонская государственная морская академия (Украина)	
ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ТЕОРИИ ИССЛЕДОВАНИЯ ОПЕРАЦИЙ ДЛЯ ФОРМАЛИЗАЦИИ ЗАГРУЗКИ СУДНА	162
Гайченя А.В. Национальный университет «Одесская морская академия» (Украина)	
АНАЛИЗ МЕТОДОВ СБЛИЖЕНИЯ МОРСКИХ СРЕДСТВ СПАСАНИЯ С СУДНОМ, ТЕРПЯЩИМ БЕДСТВИЕ, И АЛГОРИТМОВ ТРАЕКТОРНОГО УПРАВЛЕНИЯ ИМИ	166
Годованюк С.П., Селиванов С.Е. Херсонская государственная морская академия (Украина)	
ОЦІНКА РИЗИКІВ ТА РІВНЯ БЕЗПЕКИ ПРИ ЗІТКНЕННІ СУДНА З МОСТОМ	170
Голіков А.О., Олійник Ю.О. Національний університет «Одеська Морська Академія» (Україна)	
ПРИЕМ И ИССЛЕДОВАНИЕ СИГНАЛОВ МОРСКИХ СУДОВ В ТЕХНОЛОГИИ AIS	173
Дьяконов А.С., Рябенский В.М., Ихсанов Ш.М. Национальный университет кораблестроения им. адмирала Макарова (Украина, г. Николаев)	
УПРАВЛЕНИЕ СУДНОМ В УСЛОВИЯХ ВНЕШНИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ	177
Зинченко С.Н., Носов П.С., Грошева О.А., Маменко П.П., Матейчук В.Н. Херсонская государственная морская академия (Украина)	
ФОРМАЛИЗАЦИЯ ЗАГРУЗКИ КОНТЕЙНЕРОВОЗОВ	179
Калиниченко Е.В. Національний університет «Одеська морська академія» (Украина)	
ОЦЕНКА БОКОВОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ СМЕЩЕНИЯ СУДНА ПРИ РЫСКАНИИ	182
Калюжный В.В. Національний університет «Одеська морська академія» (Украина)	
ОБРАБОТКА НОВЫХ ТИПОВ СООБЩЕНИЙ ПО БЕЗОПАСНОСТИ МОРЕПЛАВАНИЯ В ИНТЕГРИРОВАННОЙ НАВИГАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ	185
Коновец В.И., Шишкин А.В. Национальный университет «Одесская морская академия» (Украина)	
СООТВЕТСТВИЕ ФОРМ ИСТИННОЙ И ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ТРАЕКТОРИЙ РАСХОЖДЕНИЯ	189
Омельченко Т.Ю., Тюпиков Е.Е.	

Збірка матеріалів

XI Міжнародної науково-практичної конференції

**СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТА ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ
НА ТРАНСПОРТІ**

MINTT-2019

Відповідальний за випуск *Врублевський Р. Є.*
Технічний редактор *Клементьєва О. Ю.*
Комп'ютерна верстка *Калініченко Т.В.*
Друк, фальцювальні-палітурні роботи *Удов В. Г.*

Підписано до друку 17.05.2019. Формат 60x84/16.
Папір офсетний. Друк цифровий. Гарнітура Times New Roman.
Умов. друк. аркушів 29,25 Тираж 140 прим.

Херсонська державна морська академія
Свідоцтво про державну реєстрацію ДК № 4319 від 10.05.2012
73000, м. Херсон, пр. Ушакова, 20