



УКРАЇНА

(19) UA (11) 5127 (13) U

(51) 7 G08G7/00, B63B43/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СИСТЕМА КЕРУВАННЯ РУХОМ СУДЕН

1

(21) 20040705479

(22) 07.07.2004

(24) 15.02.2005

(46) 15.02.2005, Бюл. № 2, 2005 р.

(72) Бездольний Віктор Володимирович, Романов
Георгій Семенович, Гончаров Євген Іванович,
Вільський Геннадій Борисович, Мальцев Анатолій
Сидорович(73) ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО "ДЕЛЬТА - ЛО-
ЦМАН" МІНІСТЕРСТВА ТРАНСПОРТУ УКРАЇНИ(57) 1. Система керування рухом суден, що містить
координаційний центр керування судноплавством,
забезпечений засобами радіозв'язку і засобами
обробки та перетворення інформації, які мають
електронно-обчислювальні машини, підключені до
серверу координаційного центра, та пости регулю-
вання рухом суден, на яких установлені радіоло-
каційні станції, засоби радіозв'язку та апаратно-
програмний комплекс, забезпечений адаптером,

2

електронно-обчислювальними машинами і серве-
ром, підключеним до серверу координаційного
центра, яка відрізняється тим, що координацій-
ний центр керування судноплавством забезпече-
ний приймальною станцією автоматичної інфор-
маційної системи, яка містить електронно-
обчислювальну машину, що має змогу зв'язку з
автоматичною інформаційною системою суден, які
рухаються, і підключена до серверу координацій-
ного центра, та пристроєм оцінки небезпеки зітк-
нення суден, що містить електронно-
обчислювальну машину, підключену до серверу
координаційного центра.

2. Система керування рухом суден за п.1, яка від-
різняється тим, що радіолокаційні станції суміж-
них постів регулювання руху суден мають зони
радіолокаційного спостереження, які перекрива-
ються до 20-30%.

Корисна модель відноситься до судоводіння,
конкретніше до систем керування рухом суден в
акваторіях з лоцманським проведенням, тобто
біля берегів, у вузькостях і на акваторії портів.

Відома система керування рухом суден в ак-
ваторіях з лоцманським проведенням, що містить
центр керування судноплавством, забезпечений
засобами радіозв'язку і засобами обробки та пере-
творення інформації, які мають електронно-
обчислювальні машини, та пости регулювання
рухом суден, забезпечені засобами радіолокації та
радіозв'язку постів між собою і з суднами (див.
А.С. Баскин, Г.И. Москвин. Береговые системы
управления движением судов. - М.: Транспорт,
1986, с.63-70).

Ознаками, які збігаються з істотними ознаками
системи, що заявляється, є наступні:

- координаційний центр керування судноплав-
ством, забезпечений засобами радіозв'язку і засо-
бами обробки та перетворення інформації, які ма-

ють електронно-обчислювальні машини;

- пости регулювання рухом суден, на яких
установлені радіолокаційні станції і засоби радіо-
зв'язку.

Причини, що перешкоджають одержанню не-
обхідного технічного результату такі

Технічні засоби координаційного центру керу-
вання судноплавством не передбачають можли-
вість оперативного контролю, оцінки місця поло-
ження суден і видачі рекомендацій лоцманам і
капітанам суден по вибору виду маневру для без-
печного розходження суден.

Найближчим аналогом технічного рішення, що
заявляється, є система керування рухом суден в
акваторіях з лоцманським проведенням, що мі-
стить координаційний центр керування судноплав-
ством, забезпечений засобами радіозв'язку і засо-
бами обробки та перетворення інформації, які
мають електронно-обчислювальні машини, під-
ключені до серверу координаційного центра, та

(13) U

(11) 5127

(19) UA

пости регулювання рухом суден, на яких установлені радіолокаційні станції, засоби радіозв'язку та апаратно-програмний комплекс, забезпечений адаптером, електронно-обчислювальними машинами і сервером, підключеним до серверу координаційного центру (див. "Дельта-лоцман": П'ять років на фарватері. Златогор. Київ 2003, с.70-80, 91).

Ознаками, які збігаються з істотними ознаками системи, що заявляється, такі:

- координаційний центр керування судноплавством, забезпечений засобами радіозв'язку і засобами обробки та перетворення інформації, які мають електронно-обчислювальні машини, підключені до серверу координаційного центру,

- пости регулювання рухом суден, на яких установлені радіолокаційні станції, засоби радіозв'язку та апаратно-програмний комплекс, що забезпечений адаптером, електронно-обчислювальними машинами і сервером, підключеним до серверу координаційного центру.

Причини, що перешкоджають одержанню необхідного технічного результату такі.

Технічними засобами координаційного центру керування судноплавством не передбачена можливість оперативного контролю й оцінки місця положення судна, а також видачі лоцманам і капітанам суден рекомендацій з вибору виду маневру для безпечного розходження суден.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалити систему керування рухом суден в акваторіях з лоцманським проведенням шляхом введення в координаційний центр керування судноплавством нових пристроїв, які дозволять оперативно робити контроль і оцінку місця положення судна, давати рекомендації з вибору виду маневру для безпечного розходження суден і за рахунок цього підвищити безпеку плавання при лоцманському проведенні суден.

Поставлена задача досягається тим, що в системі керування рухом суден в акваторіях з лоцманським проведенням, що містить координаційний центр керування судноплавством, забезпечений засобами радіозв'язку і засобами обробки та перетворення інформації, які мають електронно-обчислювальні машини, підключені до серверу координаційного центру, і пости регулювання рухом суден, на яких установлені радіолокаційні станції, засоби радіозв'язку та апаратно-програмний комплекс, забезпечений адаптером, електронно-обчислювальними машинами і сервером, підключеним до серверу координаційного центру, відповідно до корисної моделі, що заявляється, координаційний центр керування судноплавством забезпечений приймальною станцією автоматичної інформаційної системи, яка містить електронно-обчислювальну машину, що має змогу зв'язку з автоматичною інформаційною системою суден, які рухаються, і підключена до серверу координаційного центру, та пристроєм оцінки небезпеки зіткнення суден, що включає електронно-обчислювальну машину, підключену до серверу координаційного центру.

Радіолокаційні станції суміжних постів регулювання рухом суден мають зони радіолокаційного спостереження, які перекриваються до 20-30%.

Розкриваючи причинно-наслідковий зв'язок між істотними ознаками системи, що заявляється, і технічним результатом необхідно відзначили наступне.

Забезпечення координаційного центру керування судноплавством приймальною станцією автоматичної інформаційної системи, яка має електронно-обчислювальну машину, що має змогу зв'язку з автоматичною інформаційною системою суден, які рухаються, і підключена до серверу координаційного центру, та пристроєм оцінки небезпеки зіткнення суден, що містить електронно-обчислювальну машину, підключену до серверу координаційного центру, дозволяє оперативно робити контроль і оцінку місця положення судна і давати рекомендації для безпечного розходження суден.

Ознака "радіолокаційні станції суміжних постів регулювання рухом суден мають зони радіолокаційного спостереження, що перекриваються до 20-30%", дозволяє забезпечити достовірний підвищений контроль за місцем положення і переміщенням суден.

Таким чином, відмінні ознаки системи в сполученні з відомими істотними ознаками дозволяють оперативно робити контроль і оцінку місця положення судна, давати пропозиції судну на вибір виду маневру для безпечного розходження і попередження надмірного зближення суден і за рахунок цього підвищити безпеку лоцманського проведення суден.

На Фіг.1 приведена структурна схема системи керування рухом суден,

на Фіг.2 - схема можливого розташування елементів системи керування рухом суден на узбережжі.

Система керування рухом суден містить розташовані на узбережжі координаційний центр керування судноплавством (КЦ) 1 у визначеній акваторії і пости регулювання рухом суден (ПРПС) 2_{1-2_n}.

КЦ 1 забезпечений засобами радіозв'язку - УКВ радіостанція 3, засобами обробки і перетворення інформації 4, приймальною станцією автоматичної інформаційної системи (ПСАІС) 5, котра виконує обробку даних про судна, що рухаються, і пристроєм оцінки небезпеки зіткнення суден (ПОНЗ) 6, що контролює їхній рух і виробляє рекомендації з вибору виду маневру для безпечного розходження.

Кожен ПРПС має радіолокаційну станцію 7 і радіозв'язок - УКХ радіостанцію 8, а також забезпечений апаратно-програмним комплексом 9, наприклад комплексом "Дельта-навігатор", розробленим ДП "Дельта-лоцман" Комплекс 9 має адаптер 10, електронно-обчислювальну машину (ЕОМ)-11, сервер 12, електронно-обчислювальну машину (ЕОМ)-13, дисплеї 14 і 15, установлені на робочому місці лоцмана-оператора 16.

Радіолокаційні станції 7 суміжних ПРПС мають зони радіолокаційного спостереження 17, що перекриваються до 20-30% (Фіг.2).

Засоби обробки і перетворення інформації 4, координаційного центру 1, містять електронно-обчислювальні машини: ЕОМ-18 лоцмана-координатора, ЕОМ-19 диспетчера, ЕОМ-20 чер-

дисплеї 15 розташування суден на морському шляху в акваторії. Поточне положення суден у зоні дії ПРРС-2 і ПРРС-3 постійно корегується на підставі даних програми "Радар" цих ПРРС. Дані про положення суден у зоні дії суміжних ПРРС передаються через комп'ютерні мережі на сервери, де читаються і відображаються програмами "Планшет" кожної ПРРС. Автоматичний прогноз розходження суден (як зустрічних так і тих, що рухаються по одному курсу) з визначенням місця, часу і характеру розходження, видається після надходження на аналоговий вхід ЕОМ 13 по цифровому радіоканалу із сервера 21 координаційного центру 1 від ПОНЗ 6.

Утворена, в запропонованій системі, стійка зона перекриття до 20-30% радіолокаційного спостереження суміжних ПРРС і використання розра-

хунково-аналітичних даних про параметри маневрування дозволяють лоцманам-операторам забезпечувати достовірний підвищений контроль за місцем розташування і переміщенням суден. Засоби радіозв'язку 24 на судах, координаційного центру 3 і ПРРС 8 дають можливість лоцманам-операторам, приймаючи до уваги зміни в навігаційній обстановці, погоджувати корегування рекомендацій на вибір виду маневру з лоцманом-координатором координаційного центру 1.

Таким чином, заявлена система керування рухом суден здатна оперативно виконувати контроль і оцінку місця положення судна, виробляти для лоцманів і капітанів суден рекомендації з вибору виду маневру для безпечного розходження суден і за рахунок цього підвищувати безпеку лоцманського проведення суден.

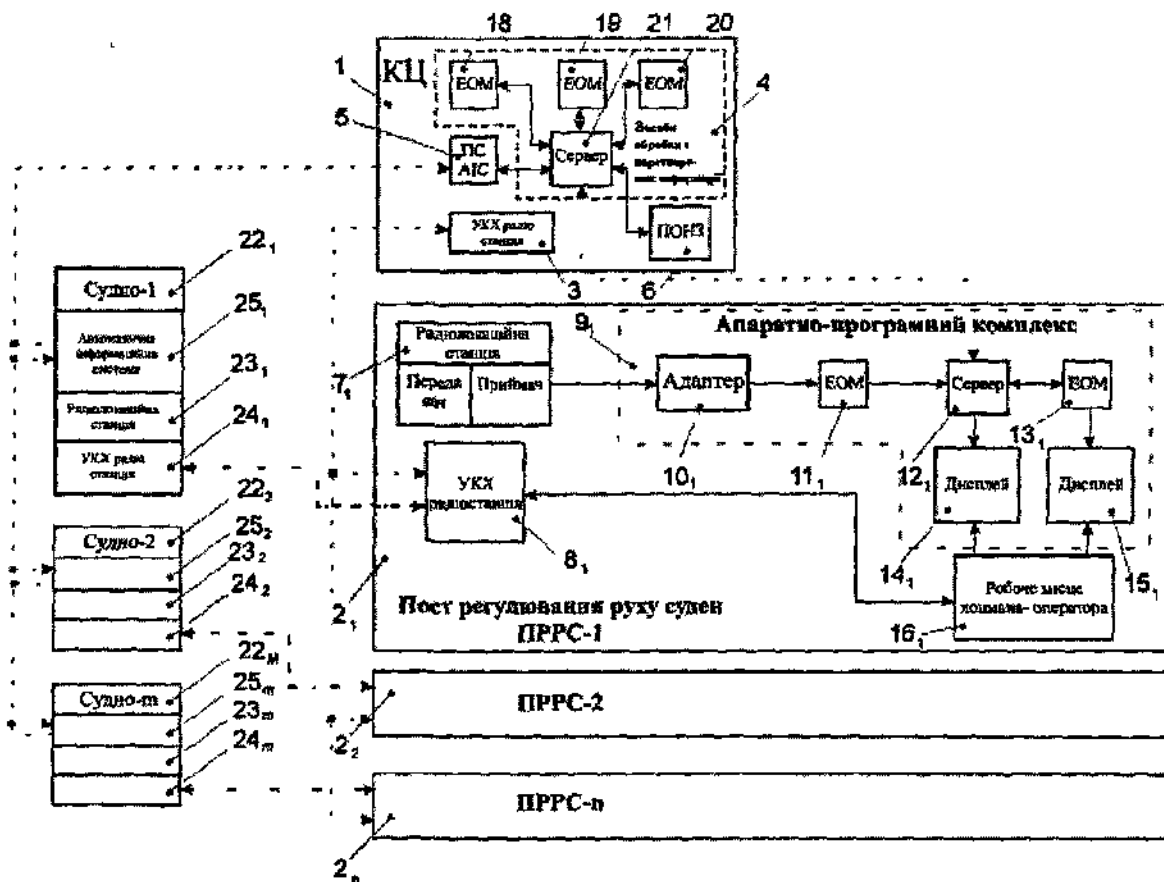


Fig. 1

гового інженера-програміста, які підключені до серверу 21 координаційного центру.

До серверу 21 також підключено сервер 12 ПРРС 2.

ПСАІ 5 являє собою блок автоматичної інформаційної системи і містить ЕОМ, оснащену спеціальним програмним забезпеченням, що має можливість зв'язку з автоматичною інформаційною системою суден, які рухаються, і підключена до серверу 21 координаційного центру, із входом і виходом на цифровому радіоканалі, у якому зосереджена база даних з інформацією, яка надходить від автоматичних інформаційних систем (АІС) на судах в акваторії, від ПРРС і іншої.

ПОНЗ 6 являє собою ЕОМ зі спеціальним програмним забезпеченням, підключену до серверу 21 координаційного центру і призначену для: складання безконфліктних планів руху суден з оцінкою небезпеки зіткнень, вироблення рекомендацій для їх попередження; передачі цих планів на пости регулювання рухом суден; постійного контролю виконання планів за даними ПСАІС і сигналізації про порушення плану; корегування і перезатвердження планів при зміні ситуації руху суден.

ПОНЗ може бути виконано, наприклад, у вигляді пристрою для запобігання зіткнення суден (див. пат. України №62275А МПК7 G08G3/02, надрук. 15.12.2003, Бюл. №12).

Судна 22₁-22_м, що знаходяться в акваторії, забезпечені радіолокаційними станціями 23₁-23_м, радіостанціями 24₁-24_м, і АІС 25₁-25_м із транспондерами (на схемі не показані).

Система керування рухом суден працює таким чином

На акваторії, у якій обов'язкове лоцманське проведення, передбачений строго визначений морський шлях для плавання суден. Координаційний центр 1 одержує від суднових агентів заявки на лоцманське обслуговування. ЕОМ 18 здійснює оптимізацію плану руху суден і контроль їх виконання, ЕОМ 19 - формує базу заявок на лоцманське обслуговування, розподіляє лоцманів і доставку їх на борт судна, а ЕОМ 20 - забезпечує введення в систему інформації про метеоумови, формує підсумкову інформацію про проведення суден і виконує статистичну обробку проведення суден.

Судна 22₁-22_м з лоцманами на борту, переміщаючись по морському шляху, заходять у зони 17 радіолокаційного спостереження ПРРС-2. При цьому судна одночасно ведуть безперервне радіолокаційне спостереження станціями 23₁-23_м, здійснюють радіобмін між собою та із ПРРС і за допомогою транспондерів АІС 25₁-25_м, подають інформацію про своє місце положення, що надходить на приймальну станцію автоматичної інформаційної системи 5 координаційного центру 1 і радіостанції 24₁-24_м суден, які знаходяться в акваторії.

Автоматично підготовлені апаратно-програмними засобами ПСАІС 5 і ПОНЗ 6 безконфліктні плани руху з оцінкою небезпеки зіткнень і рекомендації з їхнього запобігання по цифрових радіоканалах передаються на сервер 12 ПРРС 2 і в ЕОМ 13. Це дозволяє лоцманам-операторам з робочих місць 16, використовуючи УКХ радіостанцію 8, давати морським лоцманам на судах 22₁-

22_м рекомендації з вибору виду маневру для розходження або утримання суден на заданому курсі. При необхідності лоцмани-оператори уточнюють або корегують свої дії з лоцманом-координатором КЦ 1, застосовуючи УКХ радіозв'язок між станціями 8 і 3.

Для підвищення безпеки плавання потужність приймально-передавальних пристроїв радіолокаційних станцій 7₁-7_н і їхнє розташування на узбережжі обрані так, щоб забезпечувалося одержання зон перекриття радіолокаційного спостереження суміжних ПРРС до 20-30%. Це дозволяє при підході та у зоні перекриття проводити підвищений, подвійний контроль за переміщенням суден з боку суміжних ПРРС. При цьому зона перекриття може досягати 5 миль.

Якщо судна 22₁ і 22₃ (див. Фіг. 2) перебувають в зонах радіолокаційного спостереження 17 ПРРС 2₂ і ПРРС 2₃, наприклад в акваторії Дніпро-Бузького лиману, то на відповідній ділянці морського шляху вони рухаються в зоні перекриття радіолокаційного спостереження двох ПРРС.

Передавачі радіолокаційних станцій 23₁ і 23₃ суден 22₁ і 22₃ формують зондувальні імпульси надвисокої частоти, що передаються в антену радіолокаційної станції і випромінюються в навколишній простір. Відбиті від зустрічного судна імпульси, попадають в антену і через волноводний тракт надходять на приймач радіолокаційних станцій, де підсилюються і перетворюються у відеосигнал місця положення судна, яке рухається назустріч. Так з обох суден 22₁ і 22₃ виконується взаємне радіолокаційне спостереження, яке забезпечує лоцманам на борту і капітанам безпечно проведення своїх суден.

Передавачі радіолокаційних станцій 7₂, 7₃ ПРРС-2 і ПРРС-3 аналогічно зондують водну поверхню акваторії у своїх зонах спостереження. Відбиті від суден 22₁-22₃ імпульси перетворюються приймачем радіолокаційної станції 7₂ і 7₃ у відеосигнал і по кабелю передаються на адаптери 10₂ і 10₃ відповідно, які сполучають аналогові виходи радіолокаційних станцій 7₂ і 7₃ з ЕОМ 11₂ і ЕОМ 11₃.

Програмне забезпечення цих ЕОМ створює файли, які містять інформацію про радіолокаційну обстановку в зонах спостереження 17 обох ПРРС і записує їх на мережний сервер 12 апаратно-програмного комплексу 9. В одному файлі утримується інформація, що відповідає одному оберту антени радіолокаційної станції.

Наприклад, програма "Радар", розроблена ДП "Дельта-лоцман" і встановлена на ЕОМ 11, постійно звертається до сервера 12, бере з нього інформаційні файли і відбиває на дисплеї 14 робочого місця лоцмана-оператора 16 судноплавну обстановку в зоні спостереження радіолокаційних станцій 7₂-7₃.

Лоцман-оператор з робочого місця 16 на дисплеї 14 стежить за швидкістю і напрямком переміщення суден і зв'язується по радіозв'язку з лоцманами (капітанами), забезпечуючи безпечно регулювання рухом суден у зонах спостереження 17 ПРРС-2 і ПРРС 3.

Програма "Планшет", розроблена ДП "Дельта-лоцман" і встановлена на ЕОМ 13, відображає на

