

УДК 654.078

СИСТЕМА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПОТОКОВ ДАННЫХ РЕЧНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

Базылев Александр Владимирович¹, аспирант

e-mail: ksdrago@yandex.ru

Бычков Владислав Ярославич¹, ассистент кафедры радиоэлектроники

e-mail: dragruz@yandex.ru

Плющаев Валерий Иванович¹, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой радиоэлектроники

e-mail: kaf_radio@vsuwt.ru

¹ Волжский государственный университет водного транспорта, Нижний Новгород, Россия

Аннотация. В настоящее время проводятся работы над реализацией речной информационной системы, позволяющей осуществлять двусторонний обмен между судами и диспетчерскими пунктами не только в широкоэвещательном режиме (всем судам), но и адресно (конкретному судну или диспетчеру) по каналам автоматической идентификационной системы (АИС), а также с использованием мобильного и спутникового интернета. В работе рассматривается алгоритм, осуществляющий выбор канала связи для передачи информации.

Ключевые слова: речная информационная система, автоматическая идентификационная система, связь на внутренних водных путях, интернет, проектирование программного обеспечения.

DATA FLOW DISTRIBUTION SYSTEM OF THE RIVER INFORMATION SYSTEM

Bazylev Alexander Vladimirovich¹, Doctoral Student

e-mail: ksdrago@yandex.ru

Bychkov Vladislav Yaroslavich¹, Assistant of the Department of Radio Electronics

e-mail: dragruz@yandex.ru

Plushaev Valery Ivanovich¹, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Radio Electronics

e-mail: kaf_radio@vsuwt.ru

¹ Volga State University of Water Transport, Nizhny Novgorod, Russia

Abstract. Currently, work is underway on the implementation of a river information system that allows for two-way exchange between ships and control rooms not only in broadcast mode (to all ships), but also addressedly (to a specific vessel or dispatcher) through the channels of an automatic identification system (AIS), as well as using mobile and satellite Internet. The paper considers an algorithm that selects a communication channel for transmitting information.

Keywords: river information system, automatic identification system, communication on inland waterways, software update, internet, software design.

Развернутая сеть АИС на единой глубоководной системе Европейской части России обеспечивает надежную систему мониторинга судов и передачи данных для нужд речного флота (на рис. 1 показаны береговые станции АИС ФБУ «Администрация Волжского бассейна»).

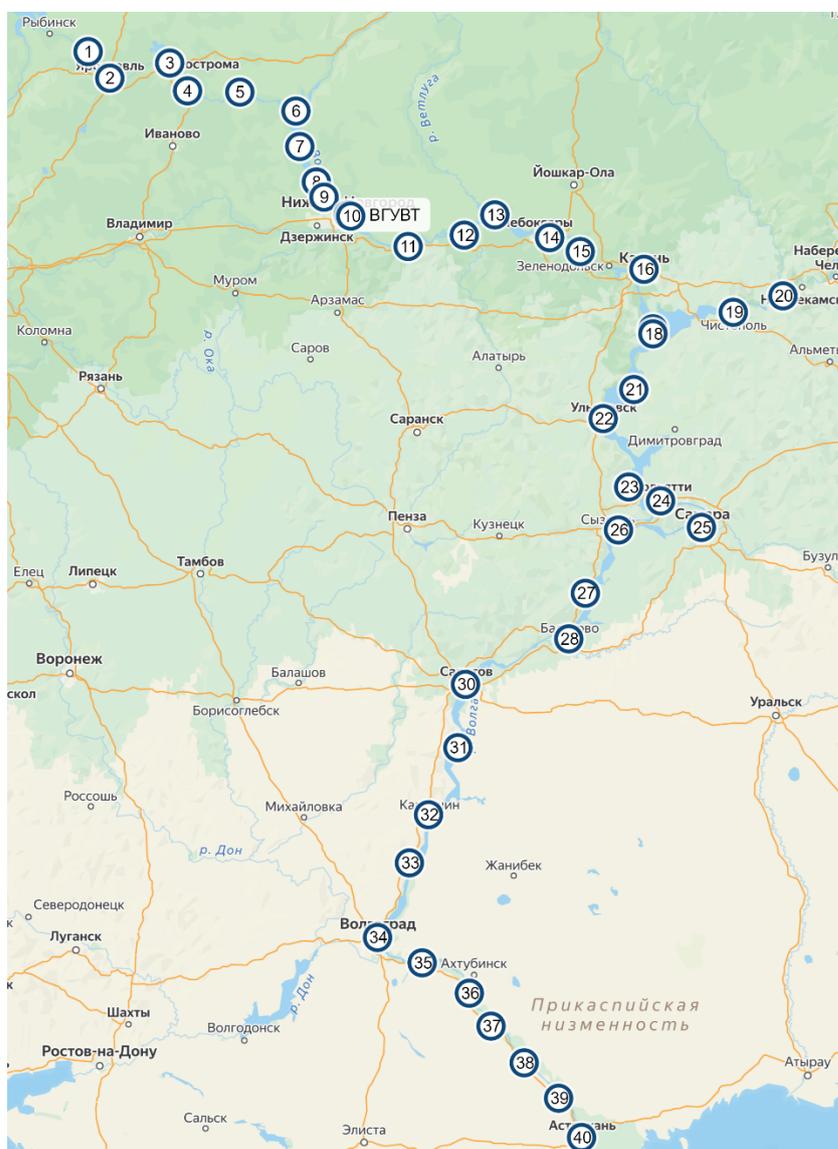


Рисунок 1 – Береговые станции автоматической идентификационной системы ФБУ «Администрация Волжского бассейна»

В 2023 году была проведена экспериментальная проверка возможности обмена дополнительной информацией между судами и диспетчерскими пунктами по каналам АИС. В лаборатории Волжского государственного университета водного транспорта было развернуто автоматизированное рабочее место диспетчера [1] и макет судового терминала связи. На теплоходе «Петр Андрианов» смонтирован второй судовый терминал связи (Рисунок 2). В процессе испытаний продемонстрирована возможность автоматического обмена информацией по каналам АИС в направлениях берег – судно, судно – берег и судно

– судно по расписанию и в реальном времени в широковещательном и адресном форматах, подготовки сообщений и бюллетеней диспетчером и вахтенным начальником на судне, приема, архивации и печати принятых сообщений [2]. Для передачи и приема информации использовались штатные АИС судов и АИС диспетчерского пункта.

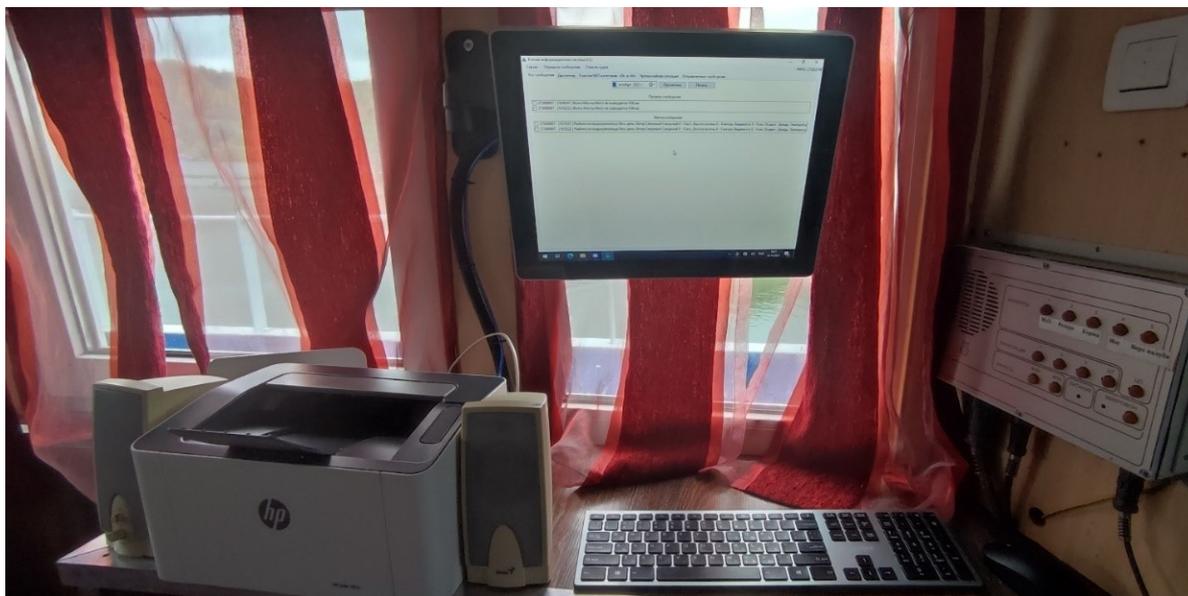


Рисунок 2 – Судовой терминал связи

При испытаниях для передачи использовались только каналы связи АИС. Однако на реке существуют участки, не попадающие в зоны действия береговых станций, а также, участки, где каналы АИС перегружены, и передача дополнительных сообщений может быть затруднительной. При этом распространённые на речных судах АИС класса Б попросту не могут передавать сообщения, используемые речной информационной системой (РИС), что ограничивает такие суда в возможности использования функционала системы. Кроме того, возможны ситуации, в которых необходимо передавать значительные объёмы информации, способные перегрузить каналы АИС.

Для расширения функциональных возможностей в системе РИС предусмотрен дополнительный канал передачи данных. В качестве дополнительного канала связи будет использоваться сотовый интернет, возможности которого позволят передавать гораздо большие, чем по каналам АИС, объёмы данных. Объединение различных каналов связи в единой системе существенно увеличит надежность доставки информации, а также расширит ее функциональные возможности за счет увеличения объема передаваемой информации. Появляется возможность обмена коммерческой, технологической информацией, данными электронного судового журнала, осуществления автоматического обновления программного обеспечения и пр. [3, 4].

В навигацию 2024 г. планируется провести испытание элементов системы РИС на круизном судне на маршруте «Золотое кольцо России» (реки Ока и Волга). На Рисунке 3 показано расположение береговых станций ФБУ «Администрация Волжского бассейна», «закрывающих» часть маршрута. На р. Ока обмен информацией диспетчер – судно планируется осуществлять с использованием интернета.

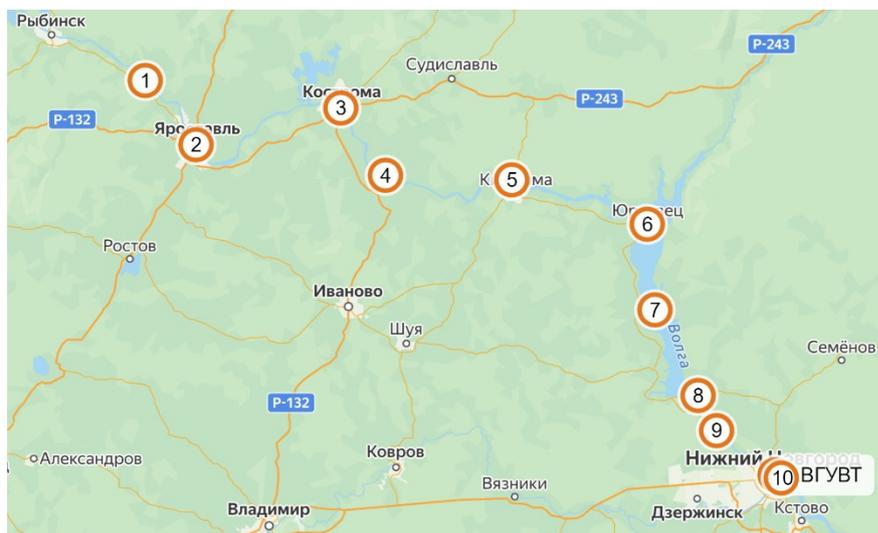


Рисунок 3 – Используемые в эксперименте береговые станции АИС

При совместном использовании различных каналов связи появляется необходимость выбора метода распределения потоков информации речной информационной системы в соответствии с её объемами, зоной действия и нагрузкой на каналы. Структура предлагаемой системы связи представлена на Рисунке 4. В ее состав входит сервер, к которому подключены береговые станции АИС, судовые станции АИС и диспетчерские пункты управления.

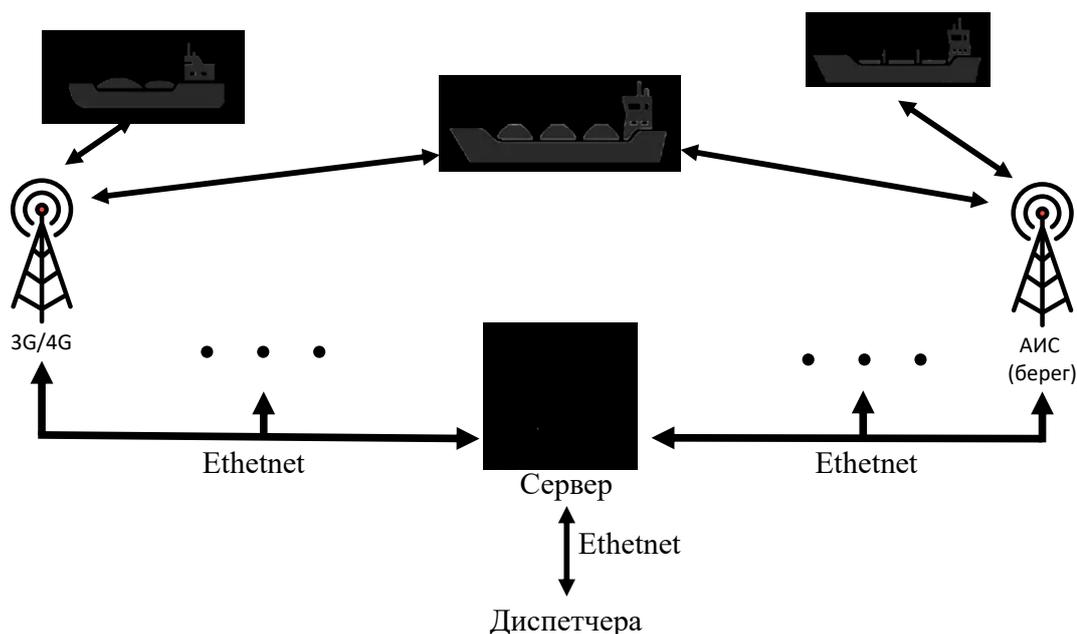


Рисунок 4 – Структура системы связи

Рабочее место диспетчера подключено к серверу. Диспетчеру доступна информация о всех судах в районах действия береговых АИС, а также судов, не имеющих связи с береговыми АИС и подключенных через интернет. Диспетчер имеет возможность отправлять метеорологическую и путевую информацию по расписанию, информацию срочности и бедствия по районам, а также адресные сообщения отдельному судну или

группе судов. Передача осуществляется одновременно по всем каналам с подтверждением принятия сообщения.

Судовой терминал связи проводит анализ версии подключенной АИС, по результатам которого осуществляет ответную передачу сообщений диспетчеру. Если подключена АИС класса В, подтверждение о получении сообщения диспетчеру отправляется по каналам Ethernet, если класс А – ответ будет направляться по каналам АИС ближайшей береговой станции. По результатам анализа нагрузки на каналы АИС, принимается решение об использовании канала (АИС или Ethernet). Если подключенная АИС класса В после принятия сообщения не имеет подключения к Ethernet, данные о принятии сообщения будут записаны и переданы в момент установки связи. Вышеописанный принцип работы представлен на Рисунке 5.

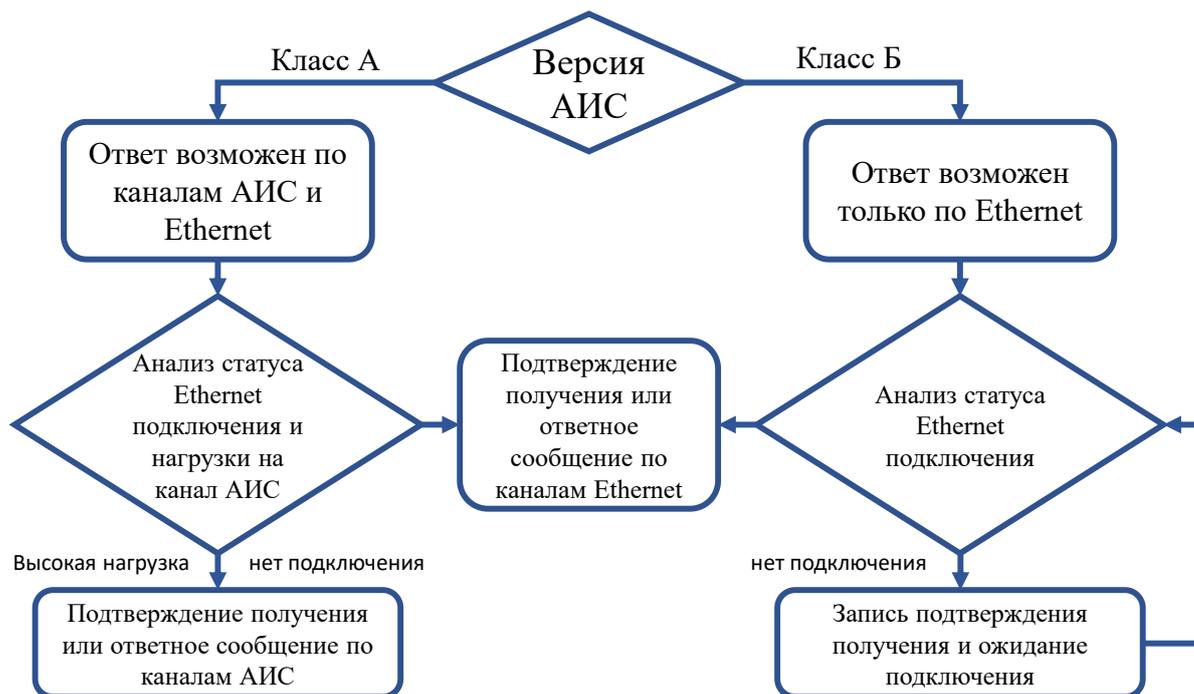


Рисунок 5 – Алгоритм выбора канала связи

РИС являются перспективным направлением развития судоходства на внутренних водных путях. Внедрение РИС позволит повысить безопасность, эффективность и привлекательность речных перевозок, а также будет способствовать развитию смежных отраслей экономики.

Список литературы:

1. Базылев, А.В. Судовой терминал связи для Речной информационной системы / А.В. Базылев, И.К. Кузьмичев, В.И. Плющаев // Транспортное дело России. – 2023. – № 2. – С. 242-245. – DOI 10.52375/20728689_2023_2_242. – EDN TESHNA.
2. Артеменков, В.В. Передача метеосообщений в рамках цифровой информационной системы для судов внутреннего водного транспорта / В.В. Артеменков, А.В. Базылев, А.В. Туркин // Транспорт. Горизонты развития: Труды 2-го Международного научно-промышленного форума, Нижний Новгород, 7 – 9 июня 2022 года. – Нижний Новгород: Волжский государственный университет водного транспорта, 2022. – С. 35. – EDN JQIVVW.

3. Базылев, А.В. Проблемы обновления программного обеспечения судовых терминалов речной информационной системы / А.В. Базылев // Транспорт. Горизонты развития: Труды 3-го Международного научно-промышленного форума, Нижний Новгород, 14 – 16 июня 2023 года. – Нижний Новгород: Волжский государственный университет водного транспорта, 2023. – С. 1. – EDN SZGQDD.

4. Плющаев, В.И. Цифровизация судовых технологических процессов передачи и обработки информации / В.И. Плющаев, С.В. Перевезенцев, Е.В. Безруков // Транспортное дело России. – 2024. – № 1. – С. 213-215. – EDN QEYSKM.

