

656.62:004.514:551.5

УНИФИКАЦИЯ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ РЕЧНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

Бычков Владислав Ярославич¹, кандидат технических наук, старший преподаватель
кафедры радиоэлектроники
e-mail: dragruz@yandex.ru

Мельников Михаил Алексеевич¹, ассистент кафедры радиоэлектроники
e-mail: mikh.melnickow1999@yandex.ru

¹ Волжский государственный университет водного транспорта, Нижний Новгород, Россия

Аннотация. В статье рассматриваются сложности автоматизации обеспечения флота оперативной путевой информацией в реалиях современного судоходства на внутренних водных путях. Предложены средство распространения гидрометеорологической информации в виде Речной информационной системы и унифицированная форма документа, объединяющая существующие варианты представления погодной информации и требования нормативных документов в удобном графическом интерфейсе.

Ключевые слова: речная информационная система (РИС), оперативная путевая информация, оперативная гидрологическая информация, автоматизация документооборота, прогноз погоды, фактическая погода.

UNIFICATION OF THE PRESENTATION OF HYDROMETEOROLOGICAL INFORMATION FOR THE RIVER INFORMATION SYSTEM

Vladislav Y. Bychkov¹, Candidate of Technical Sciences, Senior lecturer of the Department of Radio Electronics
e-mail: dragruz@yandex.ru

Mikhail A. Melnikov¹, Assistant of the Department of Radio Electronics
e-mail: mikh.melnickow1999@yandex.ru

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

Abstract. The article discusses the complexities of automating the provision of operational travel information to the fleet in the realities of modern navigation on inland waterways. A means of distributing hydrometeorological information in the form of a River Information System and a unified document form combining existing options for presenting weather information and the requirements of regulatory documents in a user-friendly graphical interface are proposed.

Keywords: river information system (RIS), operational travel information, operational hydrological information, document management automation, weather forecast, actual weather.

Важным элементом, обеспечивающим безопасность судоходства, является информационное обеспечение судоводителя оперативной путевой информацией (ОПИ). Перечень такой информации утвержден приказом Министерства транспорта российской Федерации №32 от 30 мая 1995 года «О введении «Положения об обеспечении информацией судовладельцев и судоводителей о путевых условиях плавания на внутренних судоходных путях Российской Федерации» [1].

В приказе описан перечень документов, входящих в состав ОПИ и методы распространения ОПИ на внутренних водных путях.

В состав ОПИ входят: информационный бюллетень, радиобюллетень или навигационное сообщение, путевой лист и извещение судоводителям. В состав вышеописанных ОПИ входит оперативная гидрологическая информация, выпускаемая территориальными центрами по гидрометеорологии.

Основным руководящим документом, регламентирующим формат и состав гидрометеорологической информации (прогноза) является «Наставление по краткосрочным прогнозам погоды общего назначения» [2]. Данный РД определяет тип прогноза, его минимальный состав, порядок составления, применяемую терминологию и формулировки, и показатели успешности прогнозов и штормовых предупреждений.

Однако, формат представления гидрометеорологического сообщения меняется, в зависимости от территориального центра, который подготовил сообщение. Это усложняет автоматизацию передачи такого рода ОПИ.

Основными препятствиями к автоматизированной передаче гидрометеорологических сообщений являются: отсутствие унифицированной, строго формализованной, формы представления информации, которая может быть внедрена в программную среду для последующей передачи по каналам с ограниченной пропускной способностью, например через каналы связи автоматической идентификационной системы (АИС); отсутствие разработанной и функционирующей системы, задействованной в передаче данных.

Решением одной из задач является разработка и внедрение речной информационной системы. Разработка такой системы ведется коллективом Волжского государственного университета [3, 4]. Система позволит объединить в едином информационном пространстве судовладельцев, судоводителей, береговые службы снабжения, грузоотправителей, надзорные органы и других участников работы флота.

Такое объединение подразумевает наличие специализированных каналов связи, которыми выступают: УКВ радиосвязь посредством АИС, установленных на судах и в береговых центрах (базовые станции АИС), а также связь через сеть Интернет (как через беспроводной, так и через проводные сети).

Для решения другой задачи был проведен анализ методов, которые могут быть использованы в решении. Одним из таких методов является применение опыта морской гидрометеорологической службы: автоматизация гидрометеорологических постов, разработка и внедрение алгоритмов, автоматически разрабатывающих прогноз, на основе результатов измерений и сложной математической модели. Однако, этот подход подразумевает резкий переход от текущих методов к новым. Это потребует как высоких материальных затрат (на переоснащение метеостанций и гидрологических постов, на разработку и развертывание вычислительного комплекса и математической модели погодных явлений), так и серьезной переработки нормативных актов.

Другой подход подразумевает более плавный переход, через анализ существующих решений, их унификацию и формализацию в виде программного продукта. Именно этот подход и был выбран в качестве основного.



На первом этапе работы был проведен анализ существующих форм представления, который позволил выделить основные структуры, которые встречаются в большинстве сообщений (таблица 1).

Таблица 1. Гидрометеорологическое сообщение

Заголовок				
	Принадлежность сообщения к учреждению			
	Данные учреждения			
Список обязательной рассылки				
Прогностическая часть сообщения				
	Заголовок прогноза			
	Область и время применения			
	Прогностические данные			
		На светлое время суток		
			Данные о ветре	
			Данные волнении	
			Данные об осадках и опасных погодных явлениях	
			Данные о видимости	
			Данные о температуре воздуха	
		На темное время суток		
			Данные о ветре	
			Данные волнении	
			Данные об осадках и опасных погодных явлениях	
			Данные о видимости	
			Данные о температуре воздуха	
Данные о фактической погоде				
Окончание документа				
	Штамп даты и времени составления			
	Информация о составителе			

Параллельно с разработкой унифицированной структуры гидрометеорологического сообщения разрабатывалась система зависимостей и ограничений, которая позволяет решить следующие задачи: упростить формирование документа и сформировать формальную структуру, позволяющую передавать данный документ в кодовом виде по каналам связи с низкой пропускной способностью.

Для получения разработанной унифицированной формы из кодовой формы был разработан алгоритм, формирующий документ по исходным данным. Результат работы данного алгоритма – документ определенного формата и содержания, имеющий строго типизированное название, позволяющее удобно архивировать данные документы для последующего анализа. Пример результата работы алгоритма приведен на рисунке 1 (данные не отражают реальный прогноз, а показывают максимальные возможности алгоритма).



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И МОНИТОРИНГУ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ВЕРХНЕ-ВОЛЖСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И
МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ» (ФГБУ «ВЕРХНЕ-ВОЛЖСКОЕ
УГМС»)

ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР (ГМЦ)

Адрес: ул.Бекетова, д.10, г.Нижний Новгород, ГСП-1, 603951; Тел: 8 (831)412-05-90; Факс: 8 (831)439-58-72; E-mail: pogoda@uprava.nnov.ru; secr_gmc@uprava.nnov.ru;

Адреса передачи:

Наименование:
ФБУ «Администрация Волжского
бассейна»

Р/ст «Нижний Новгород» ф/т

Диспетчер движения флота Городец ф/т

Тел.:

431-30-41; +7-
910-791-32-51;

431-32-10;

8(83161)2-88-23;

Факс:

8 (831) 431-30-41;

drive@volgavp.ru;

sur_nn@mail.ru;

grgs-dis@mail.ru;

E-mail:

«ШТОРМ»

Прогноз погоды и волнения по Горьковскому водохранилищу

Участок р. Волга от г. Юрьевец – г. Городец

№ 123

Прогноз погоды действует с 08:00 22 мая по 08:00 23 мая 2025г.

Прогноз волнения действует с 08:00 22 мая по 20:00 22 мая 2025г.

Днём северный северо-восточный 10 м/с, с порывами до 15 м/с, с переходом во второй половине дня на северный северо-восточный, в отдельных районах с ослаблением до 7 м/с, при осадках кратковременные усиления до 20 м/с; волнение на участках от 1 до 10 160-200 см; вечером в отдельных районах сильные ливни, видимость отличная 3-7 км местами при дожде ухудшение до 1-2 км; температура воздуха 55°C.

Ночью северный северо-восточный 10 м/с, с порывами до 15 м/с, с переходом во второй половине дня на северный северо-восточный, в отдельных районах с ослаблением до 7 м/с, при осадках кратковременные усиления до 20 м/с; волнение на участках от 1 до 10 160-200 см; в первой половине дня в отдельных районах сильный дождь, в середине ночи местами ливни, вечером в отдельных районах сильные ливни; видимость отличная 3-7 км местами при дожде ухудшение до 1-2 км; температура воздуха 55°C.

«ФАКТИЧЕСКАЯ ПОГОДА»

22.05.2025г, 05 час 00 мин

Пункт	Ветер (м/с), волнение (см), видимость(км)
Аванпорт	Ю-1 м/с, порыв 3 м/с, волнение 20 см, видимость хорошая
Чкаловск	Ю-1 м/с, порыв 3 м/с, волнение 10 см, видимость 1-3
Юрьевец	ЮЗ-1 м/с, порыв 3 м/с, волнение 20 см, видимость более 5 км
Атлантида	СВ-20 м/с, порыв 50 м/с, волнение 700 см, видимость менее 500 м

Прогноз составлен: 13:19 20.05.2025

Начальника Гидрометцентра ФГБУ «Верхне-Волжское УГМС»

Л.В. Филина

Дежурный синоптик

О.Н. Лужбина

Рисунок 1 – Разработанная унифицированная форма гидрометеорологического сообщения

Для удобства работы с разработанным алгоритмом требовался человек-машинный интерфейс, позволяющий упростить заполнение указанных форм. Данный интерфейс был выполнен в виде Web-страницы и интегрирован в разрабатываемую систему РИС в учетную запись гидрометеоролога. На рисунке 2 приведен разработанный интерфейс.



Рисунок 2 – Интерфейс формирования гидрометеорологического сообщения

В результате проделанной работы предлагается пакет инструментов позволяющий внести элементы автоматизации в формирование сообщений и передачу потребителям гидрометеорологической информации, используя ограниченные ресурсы гидрометеорологических центров и администраций бассейнов внутренних водных путей. Данный пакет инструментов не требует радикального изменения подходов к работе как со стороны гидрометеорологической службы, так и со стороны потребителей (судоводителей, судовладельцев и надзорных органов), позволяет улучшить информированность специалистов флота (тем самым повысив безопасность и эффективность его эксплуатации), а так же соответствует положениям нормативных документов.

Список литературы:

1. Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов / [Электронный ресурс] // Консорциум КОДЕКС : [сайт]. — URL: <https://docs.cntd.ru/document/9027743> (дата обращения: 10.06.2025).
2. НАСТАВЛЕНИЕ ПО КРАТКОСРОЧНЫМ ПРОГНОЗАМ ПОГОДЫ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ / [Электронный ресурс] // Гидрометцентр России : [сайт]. — URL:

<https://meteoinfo.ru/images/media/books-docs/RHM/nast-KPP-2019.pdf> (дата обращения: 10.06.2025).

3. Базылев, А. В. Экспериментальная проверка каналов связи для передачи диспетчерской информации в составе речной информационной системы / А. В. Базылев, В. И. Плющаев // Автоматизация и моделирование в проектировании и управлении. – 2024. – № 4(26). – С. 42-49. – DOI 10.30987/2658-6436-2024-4-42-49.

4. 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, 07–09 июня 2022 года. – Нижний Новгород: Волжский государственный университет водного транспорта, 2022. – С. 35.

