



УДК 656.6

В.С. Добровольский, к.т.н., доцент ФГБОУ ВО «ВГУВТ»
В. Ю. Климашов, зав. лабораторией ФГБОУ ВО «ВГУВТ»
Е.Н. Мясников, зав. кафедрой. ФГБОУ ВО «ВГУВТ»
603950, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5

О РАЗРАБОТКЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ МОНИТОРИНГА ПЛАВУЧИХ НАВИГАЦИОННЫХ ЗНАКОВ НА ВНУТРЕННИХ ВОДНЫХ ПУТЯХ

Ключевые слова: безопасность судоходства, навигационные знаки, внутренние водные пути (ВВП)

В статье предложена автоматизированная система мониторинга навигационных знаков, основанная сборе и передачи в диспетчерские пункты Бассейнового управления информации о координатах, техническом состоянии навигационных знаков, а также информации о гидрометеорологических условиях окружающей среды в данном районе.

В настоящее время разработана многоплановая система мониторинга навигационной обстановки на внутренних водных путях [1,2]. Предлагаемая система автоматизированного мониторинга навигационных знаков, используя современные достижения науки и техники, позволяет, прежде всего, значительно повысить безопасность судоходства на ВВП. При этом следует учитывать, что на современном этапе надёжность обозначения судового хода и его границ, гарантированные габариты судового хода не обеспечены полностью в течение навигации, в целом уровень профессионального мастерства судоводителей снизился из-за недостаточного стажа плавания на линиях большой протяжённости. Решение вопроса о пропуске иностранных судов по внутренним водным путям РФ дополнительно обязывает значительно повысить безопасность судоходства.

Система мониторинга навигационных знаков позволяет в реальном времени получать и передавать на диспетчерские пункты Бассейнового управления пути информацию о координатах буйа, его техническом состоянии и о гидрометеорологических характеристиках окружающей среды в данном районе. В целом Система мониторинга навигационных знаков даёт значительные преимущества с точки зрения затрат на содержание, обслуживание навигационной обстановки и сбор необходимых данных для контроля за безопасностью судоходства. Разработанная система предусматривает оснащение каждого буйа приемо-передающей аппаратурой, обеспечивающей передачу фактических данных о состоянии параметров и характеристик навигационных плавучих знаков на центральный диспетчерский пункт.

В состав системы мониторинга входят следующие элементы:

- Узел сбора данных.

Это непосредственно сам контролируемый буй с необходимым оборудованием. К оборудованию относятся комбинированный приемник ГЛОНАСС/GPS-координат, работающий со спутниками обеих систем с помощью которого определяются координаты буйа.

Далее фотоэлемент, контролирующий работу светооборудования. Дополнительно устанавливаются необходимые датчики, контролирующие окружающую судоходную обстановку. Для считывания, временного хранения и передачи на сервер собранных с датчиков данных устанавливается контроллер узла.

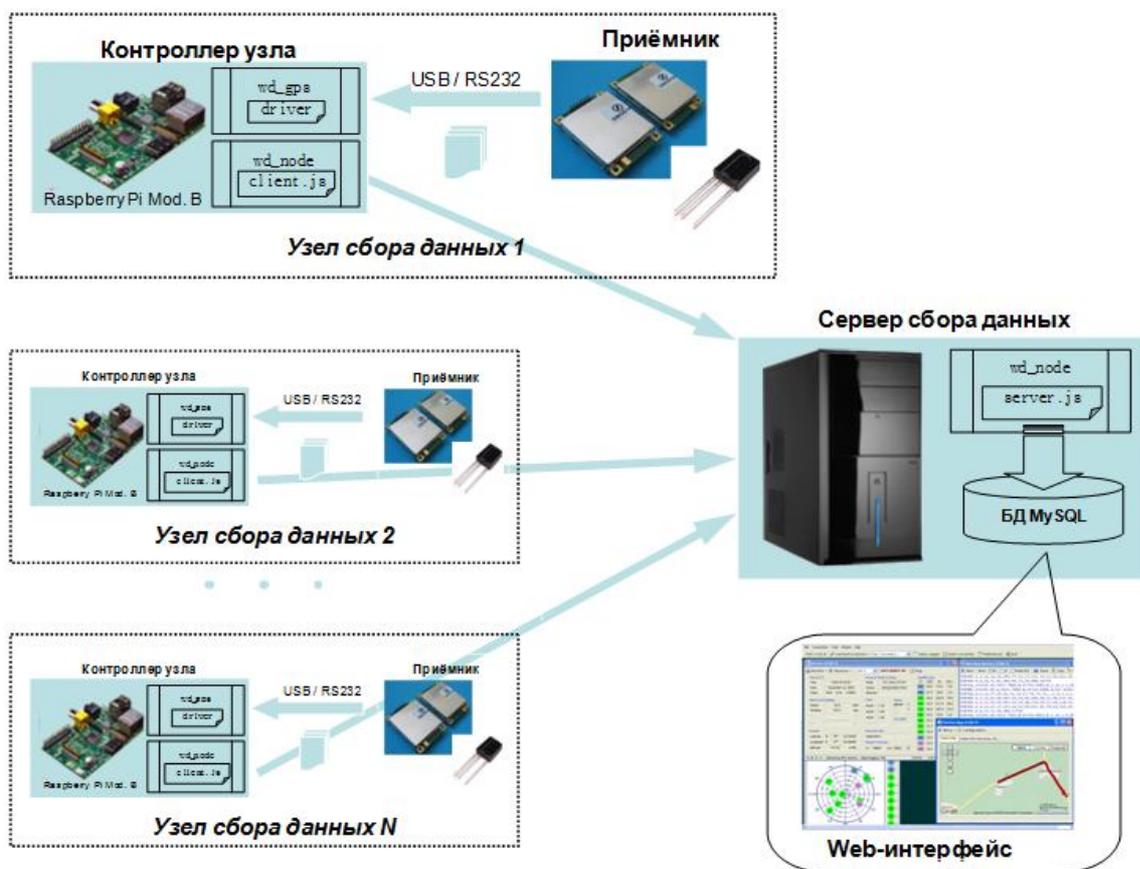
- Сервер сбора данных

Представляет собой приемник данных собираемых с контролируемых узлов. Фактически – это обычный персональный компьютер, установленный в диспетчерском пункте, оборудованном постоянным выходом в сеть Интернет.

- Сеть передачи данных

Это непосредственно информационная сеть, основной элемент Системы мониторинга. Основное её назначение – сбор и хранение оперативных данных о текущем фактическом состоянии навигационных знаков, подключенных к Системе. Диспетчер (или другое лицо, имеющее соответствующие полномочия) в любой момент может через Интернет подключиться к серверу сбора данных и получить требуемую информацию, построить какие-либо отчёты, выполнить обработку архивных данных и т.д.

Общая схема системы выглядит следующим образом:



Учитывая разнообразие самых судоходных участков на ВВП и схем расстановки навигационных знаков на них, предлагается усовершенствовать существующую систему мониторинга навигационных знаков, адаптировав ее к конкретному району плавания.

Во-первых, на речных участках с кромочной системой расстановки плавучих навигационных знаков имеется возможность устанавливать соответствующую базовую аппаратуру в цепочки близ расположенных буйев только на один головной буй из этой цепочки. На остальных буйях в цепочке установить упрощенные элементы, которые будут передавать свои данные на базовый буй. Базовый буй будет, накапливая исходные данные, далее периодически передавать их в диспетчерский центр мониторинга по всему бассейну или в любой момент по запросу из центра.

Такая схема снижает общие затраты, экономически более выгодна надёжна, не перегружает генеральные линии связи по времени, реагирует более оперативно на возникающие изменения и отклонения от стандартных ситуаций. Позволяет выбрать место расположения базового буя в наиболее благоприятных точках на местности с точки зрения надёжности обеспечения радиосвязи. Ближайшие буи в цепочке тоже будут в более оптимальных условиях для связи с базовым буюм, чем с центральным диспетчерским пунктом мониторинга плавучих навигационных знаков.

Во-вторых, на водохранилищах, где большая часть судоходной трассы обозначается с помощью осевой схемы расстановки плавучих навигационных знаков, предлагается использовать схему передачи информации от буя к ближайшему бую, условно называемую «эстафетная» схема передачи данных. При этом возможно не все узлы сбора данных комплектовать 3G-модемами, а, например, один из десяти. Кроме удешевления за счёт оборудования, можно экономить на передаче данных за счёт сокращения количества передач (один пакет будет включать данные 10 узлов). В этих случаях целесообразно базовое оборудование, которое позволяет передачу информации сразу в Центр, установить на наиболее значимых поворотных осевых буях.

В остальных случаях, когда вблизи осевой судоходной трассы располагаются опасности, дополнительно обставляемые кромочными буями, наиболее выгодная схема сбора и передачи информации – комбинированная. Она предполагает использование «узловой» и «эстафетной» схем сбора и передачи информации.

В-третьих, в состав внутренних водных путей входят крупные озера, устьевые участки рек и подходы к каналам со стороны морей, где применяется кардинальная система расстановки плавучих навигационных знаков. В этих случаях точное позиционирование навигационных знаков и их опознание имеет очень важное значение.

Во-первых, они, как правило, располагаются, вблизи окрестностей, достаточно удаленных от баз расположения бригад обслуживания.

Во-вторых, гидрометеорологические условия далеко не всегда дают возможность выйти в море и подойти к этим местам, произвести устранение несоответствий требованиям, предъявляемым к этим знакам. Система автоматизированного мониторинга в этих случаях позволяет предупредить судоводителей обо всех отклонениях от установленных стандартов и позволит судоводителям обеспечить безопасность прохождения аварийных участков.

Список литературы:

[1] Добровольский В.С., Климашов Кузнецов А.В., Мясников Е.Н., Чугурин В.В. Многоплановая система мониторинга навигационной обстановки и обеспечения безопасности судоходства на внутренних водных путях. Вестник Волжской государственной Академии водного транспорта. 2013. №37. С. 187-189.

[2] Климашов В.Ю., Емельянов А.А., Кузнецов А.В., Мясников Е.Н., Чугурин В.В. В сборнике: [XII всероссийское совещание по проблемам управления ВСПУ-2014](#) Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН. 2014. С. 5180-5184.