

АВТОМАТИЧЕСКАЯ РЕГИСТРАЦИЯ И ПЕРЕДАЧА ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ МОРСКОЙ ПРИБРЕЖНОЙ СТАНЦИИ «БРИЗ» ЧЕРЕЗ СЕТЬ ИНТЕРНЕТ

П.В. Гайский

Морской гидрофизический институт
НАН Украины
г. Севастополь, ул. Капитанская, 2
E-mail: gaysky@inbox.ru

В статье описывается программное обеспечение и аппаратная реализация автоматической регистрации и передачи через Интернет измерительной информации с автономной морской прибрежной станции «Бриз».

Введение. Морская прибрежная станция (МПС) «Бриз-1» [1], входящая в состав оборудования морского гидрометеорологического комплекса может работать в телеметрическом и автономном режимах. Так как в состав МПС входит погружной центральный модуль управления и регистрации измерительной информации со встроенным промышленным компьютером [2], то автономным режимом работы можно считать вариант постановки станции с накоплением и первичной обработкой данных внутри погружного устройства и вариант автоматической передачи данных через кабель-трос с регистрацией на поверхности. В обоих случаях ставится задача оперативной передачи накопленной информации.

Целью работы является описание программно-аппаратной организации накопления и оперативной передачи первичной измерительной информации с МПС, функционирующей в автономном режиме. При этом подразумевается не только периодический сброс, но автоматическая передача осредненных или разреженных данных.

При решении поставленной задачи учитывается ряд факторов: условия среды (температура, влажность и т.п.) эксплуатации бортового модуля станции, дальность и способ передачи первичных измерительных данных от бортового модуля до потребителя или средств связи с потребителем, объемы передаваемой информации, наличие питания и энергопотребление бортового модуля, стоимость оборудования.

Исходя из доступного на сегодняшний день оборудования, возможны варианты аппаратной реализации, представленные на рисунке 1.

Вариант передачи по обычному радиоканалу (рисунок 1а) наиболее предпочтителен с точки зрения энергопотребления, надежности, независимости и дальности. В качестве ретрансляторов могут использоваться промышленные радиомодемы «СПЕКТР-433» (433-435МГц) с дальностью связи до нескольких километров, энергопотреблением до 3Вт и скоростью передачи до 76800 бод.

Вариант передачи с использованием сети GSM (900/1800МГц) (рисунок 1б) имеет главный недостаток – постоянная зависимость (территориальная, экономическая и качественная) от оператора связи. В качестве приемо-передающего модема может использоваться любой промышленный GSM модуль фирм Siemens, Wavocom, Teltonika и др. с RS232 или TTL входом, причем для второго случая будет необходим преобразователь интерфейса. На крайний случай может подойти обычный мобильный телефон с особым режимом подзарядки и питания. При этом сохраняется низкое энергопотребление (до 2 Вт) и осуществляется прямой доступ к сети Интернет.

Вариант организации связи по кабелю (рисунок 1в) самый дорогостоящий, не всегда надежный и жестко привязан к местоположению и расстоянию (максимум сотни метров в зависимости от скорости передачи данных).

Вариант организации беспроводной локальной сети с усилением сигнала с помощью дополнительных антенн и усилителей. Может быть реализован на сетевых модемах протокола Wi-Fi, для которых характерны высокое быстродействие и надежность, но дальность ограничивается сотнями метров и оборудование промышленного исполнения достаточно дорогое. При этом возможно три варианта подключения к бортовому модему: непосредственно к TCP/IP порту промышленного компьютера центрального модуля, что требует его дополнительной модернизации и наличия качественного многожильного кабель-троса длиной не более 100 метров (рисунок 1г); использование коммуникационного шлюза типа Nport 6110 RS232/422/485-TCP/IP (рисунок 1д); использование дополнительного бортового

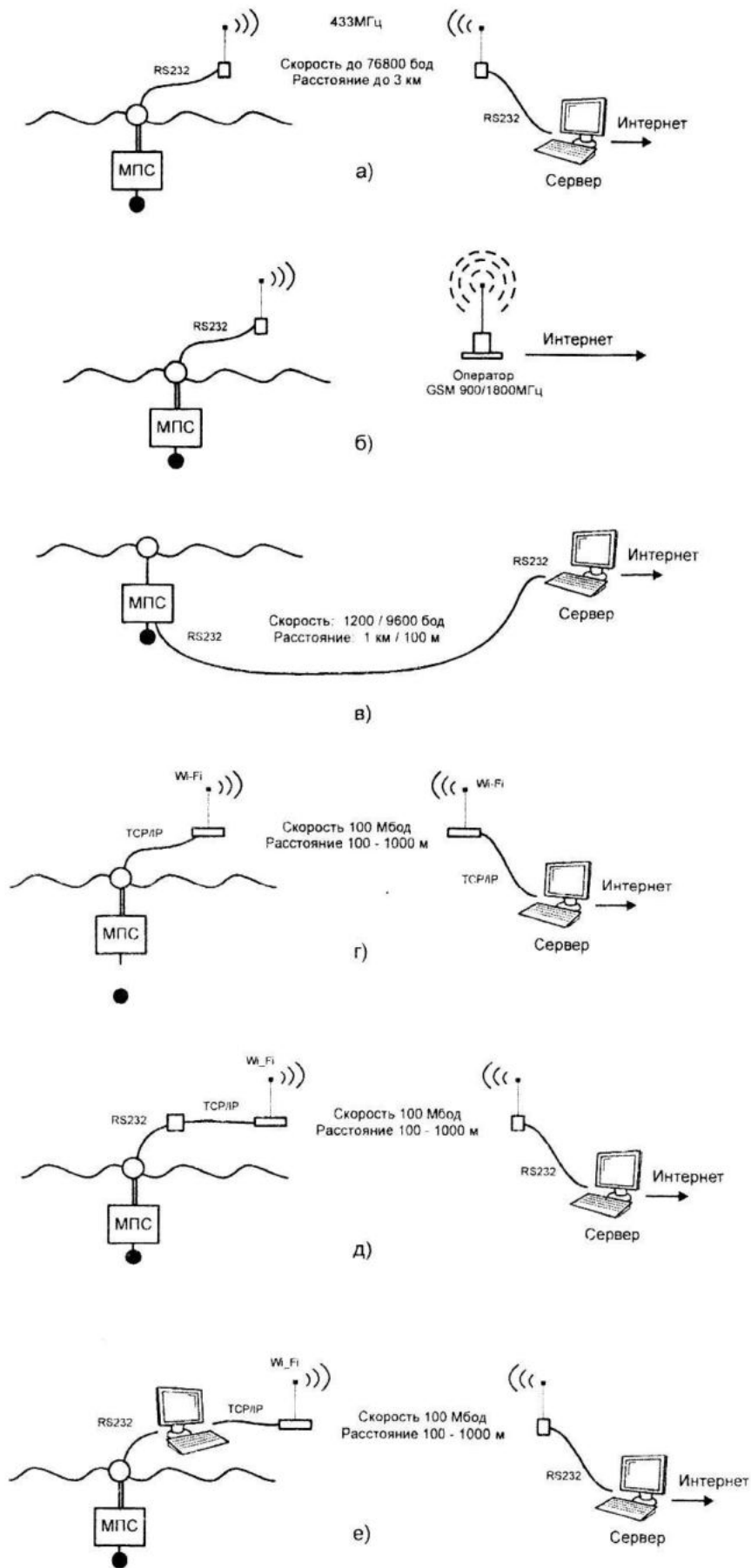


Рисунок 1 – Варианты аппаратной реализации передачи измерительной информации с МПС

ПК в качестве регистратора и ретранслятора (рисунок 1е).

Первоначальные стоимости предложенных вариантов аппаратной реализации беспроводной связи колеблются в пределах 1000–1500 у.е. (в ценах на 2008 г.).

Управление передачей измерительной информации потребителю через Интернет осуществляется с помощью специализированного программного обеспечения, основными функциями которого являются: обеспечение приема измерительного кадра с центрального модуля МПС; компоновка и запись первичных данных на локальный носитель; перскодировка и архивация данных; формирование и передача через сеть адресату пакета данных с заданным периодом, осреднением или выборкой.

Реализованное программное обеспечение бортового ПК МПС «Бриз-1», установленной на океанографической платформе экспериментального отделения МГИ НАНУ в п. Качивели, осуществляет: в соответствии с установками пользователя автоматический прием измерительных данных с погружных модулей прибора с частотой до 10 Гц, по-файловую запись с заданным интервалом на жесткий диск и пакетную передачу архивированных разреженных данных в виде письма на заданный почтовый ящик в Интернет пространстве. Внешний вид интерфейса программы представлен на рисунке 2. Обобщенная блок-схема процедуры регистрации и отправки измерительной информации представлена на рисунке 3.

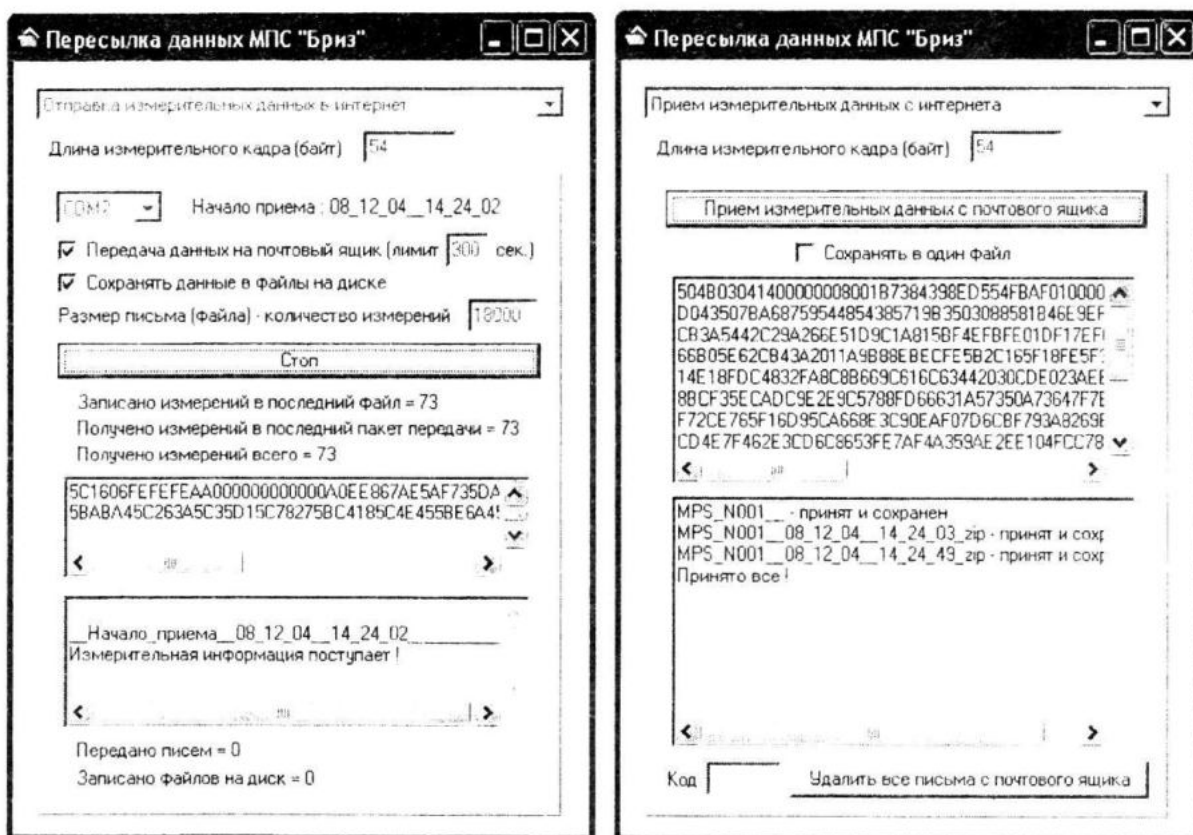


Рисунок 2 – Внешний вид интерфейса программы DATAMPS

Программное обеспечение создано в компиляторе Borland Delphi с использованием сетевых компонент Indy. Промежуточный почтовый ящик организован на бесплатном ресурсе www.mail.ru. Подключение для передачи письма осуществляется с помощью протокола SMTP. Пример кон-

соля команд при обращении к почтовому ящику data@inbox.ru с паролем 'mps' представлен на рисунке 4. Чтение и удаление писем осуществляется с использованием протокола POP3 (рисунок 5).

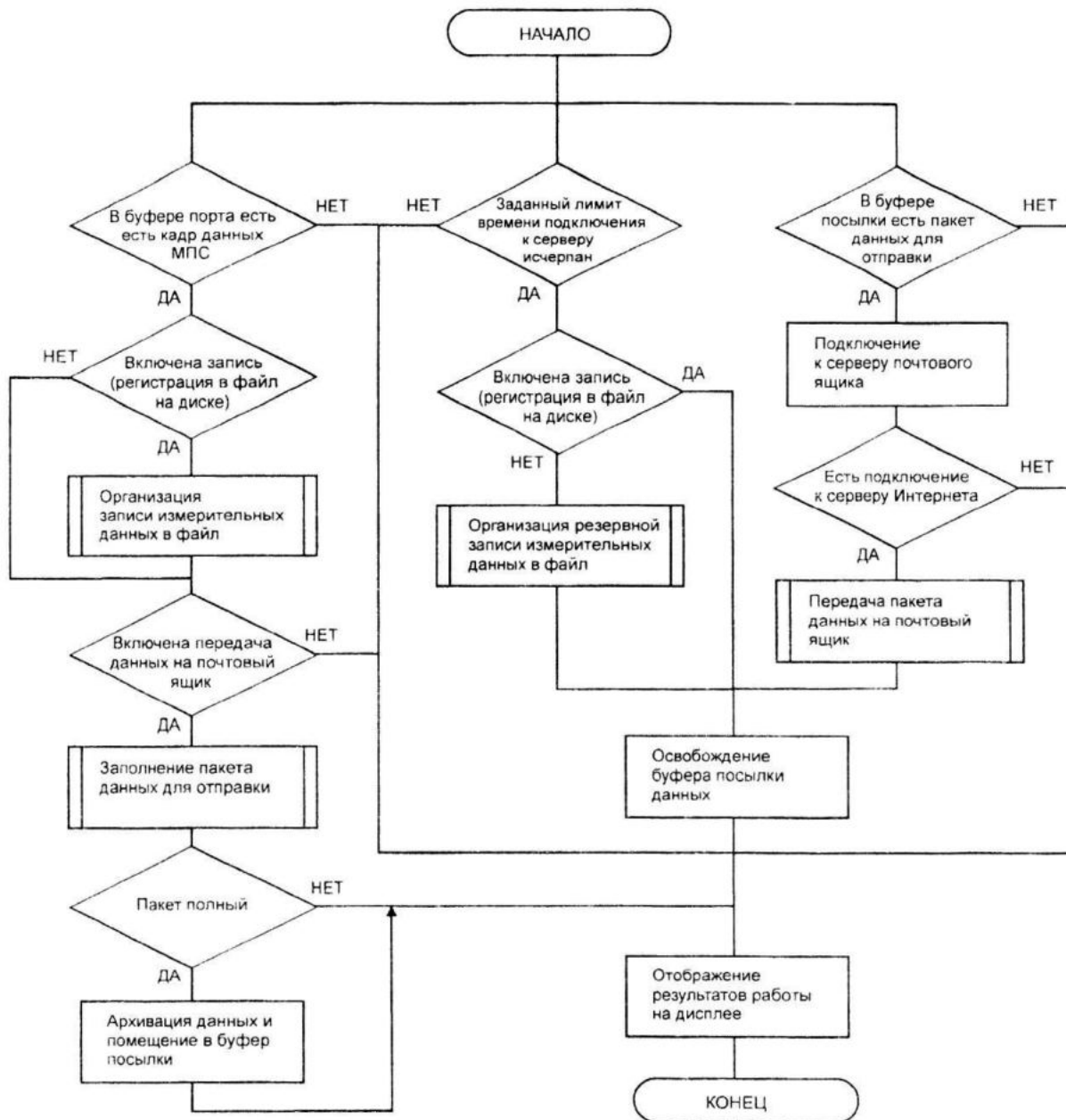


Рисунок 3 – Блок-схема процедуры регистрации и отправки измерительной информации программы DATAMPS

```

IdMessage: TIdMessage;
POP3: TIdPOP3;
SMTP: TIdSMTP;
.....
SMTP.Host='smtp.inbox.ru'; // адрес почтового сервера
SMTP.Port:=25; // порт подключения
SMTP.UserId='data'; // логин пользователя
SMTP.Password='mps'; // пароль пользователя
SMTP.AuthenticationType:=atLogin;
SMTP.Connect; // подключение к серверу
if SMTP.Connected then
begin
  SMTP.Send(IdMessage); // отправка письма
  SMTP.Disconnect; // разрыв соединения с сервером
end ;
  
```

Рисунок 4 – Протокол команд подключения к почтовому ящику для отправки письма

```

POP3.Host:='pop.inbox.ru'; // адрес почтового сервера
POP3.Port:=110; // порт подключения
POP3.UserId:='data'; // логин пользователя
POP3.Password:='mps'; // пароль пользователя
POP3.Connect; // подключение к серверу
how_many_Messages:=POP3.CheckMessages; // всего писем в почтовом ящике
POP3.Retrieve(number_Message,IdMessage); // получение одного письма под номером
POP3.Delete(number_Message); // удаление письма с ящика
POP3.Disconnect; // разрыв соединения с сервером

```

Рисунок 5 – Протокол команд подключения к почтовому ящику для получения письма

При постановке МПС «Бриз» на океанографической платформе в экспериментальном отделении МГИ НАНУ в п. Кацивели было реализовано подключение по схеме, представленной на рисунке 1е. В качестве бортового компьютера, осуществляющего прием первичной измерительной информации с погружного модуля МПС через последовательный порт RS 232 (COM) и передачу через ретранслятор Wi-Fi на берег, использовался бюджетный ПК с резервным блоком питания UPS. Описанное выше программное обеспечение в автоматическом режиме обеспечивало в соответствии с заданным алгоритмом регистрацию данных на жестком диске и пакетную передачу разреженной информации через береговой сервер на почтовый ящик в Интернет. Файловая папка с исходными измерительными данными была открыта для доступа через локальную сеть.

Дальнейшая работа в направлении развития аппаратуры и систем передачи измерительной информации МПС по сети будет заключаться к освоению более совершенного оборудования и протоколов связи. Исходя из требований потребителя, в программное обеспечение будут включены процедуры оперативной вторичной обработки данных, включающие сортировку, алгоритмически-программное обеспечение фильтрации, автоматическое построение графиков

и подготовки отчетов для заданных типов гидрологохимических параметров в заданных пространственно-временных интервалах.

Заключение. В результате проведенных исследований на базе доступного оборудования связи были предложены различные варианты организации регистрации и передачи в Интернет измерительной информации автономного комплекса морской прибрежной станции «Бриз». Разработанное для этих целей прикладное программное обеспечение обладает гибкой структурой и обеспечивает упаковку и оперативную отправку измерительных данных пользователю по сети. Проработанные методы связи и передачи информации могут быть применены и адаптированы к любому другому средству измерений с цифровым выходом.

Л и т е р а т у р а

1. В.А. Гайский, Н.А. Греков, П.В. Гайский и др. Морская прибрежная станция Бриз-1 // Системы контроля окружающей среды. Сб.научн.тр. НАН Украины, МГИ: – Севастополь, 2006. – С. 9–23.
2. П.В. Гайский Программное обеспечение комплекса оборудования для морской прибрежной станции «Бриз» // Системы контроля окружающей среды. Сб.научн.тр. НАН Украины, МГИ: – Севастополь, 2007. – С. 65–69.