

## Литература

1. Шлее, М. Qt 5.10. Профессиональное программирование на C++ / М. Шлее. – СПб. : БХВ-Петербург, 2018. – 1072 с. : ил.
2. About Qt / Qt Wiki. — Режим доступа: [https://wiki.qt.io/index.php?title=About\\_Qt&oldid=35446](https://wiki.qt.io/index.php?title=About_Qt&oldid=35446).
3. Рендеринг / Материал из Википедии – свободной энциклопедии : версия 107082569, сохраненная в 02:13 UTC 17 мая 2020 г. – Сан-Франциско : Фонд Викимедиа, 2020. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/?oldid=107082569>.
4. Tiled rendering / Материал из Википедии. – Сан-Франциско : Фонд Викимедиа, 2020. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/?oldid=107082569>.

УДК 551.508:556.51:504.75:621.317.39.084.2

**РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОЙ ВЕРСИИ ПРИЛОЖЕНИЯ  
ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫМИ  
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИМИ СТАНЦИЯМИ  
ПРОЕКТА «THEOREMS-Dnipro»**

**А. В. Сахарук, Н. Г. Демиденко**

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь*

Проект «THEOREMS-Dnipro» (Трансграничная система гидрометеорологического и экологического мониторинга реки Днепр) выполняется в рамках программы территориального сотрудничества стран Восточного партнерства «Беларусь – Украина», которая финансируется Европейским союзом. Проект направлен на повышение эффективности управления трансграничными водными ресурсами реки Днепр.

Цели проекта включают:

1. Повышение эффективности системы мониторинга гидрометеорологических и экологических параметров трансграничных водных ресурсов бассейна реки Днепр.
2. Расширение сотрудничества между организациями Украины и Республики Беларусь, которые контролируют и делятся гидрометеорологической и экологической информацией о состоянии трансграничных водных ресурсов.
3. Повышение осведомленности общественности и понимания проблем международных водных ресурсов в трансграничных районах бассейна Днепра.

Данный проект предусматривает разработку и внедрение двух унифицированных автоматизированных станций гидрометеорологического / экологического мониторинга (AHMES – Automated HydroMeteorological / Ecological Station). Уникальность проекта заключается в том, что две новые станции комплексного мониторинга на территории Беларуси (г. Лоев) и Украины (г. Любеч) будут автоматизированными и энергетически автономными, а также получат возможность удаленного управления при помощи мобильного диспетчерского пульта, представляющего собой мобильное приложение на базе операционной системы Android.

Приложение имеет следующий функционал:

- 1) управление режимами работы всех станций проекта;
- 2) получение и отображение результатов измерений за заданный временной интервал;
- 3) построение графиков статистики по заданным параметрам;
- 4) мониторинг состояния питания;
- 5) отображение текущего местоположения каждой станции на карте;

- 6) получение данных из архива измерений;
- 7) управление режимами питания.

Взаимодействие с измерительными станциями проекта «THEOREMS-Dnipro» осуществляется при помощи клиент-серверной архитектуры. Клиент-серверное взаимодействие обеспечивает доступ к данным, хранящимся на измерительных станциях. В следующей схеме (рис. 1) приведена структура одной из измерительных станций.

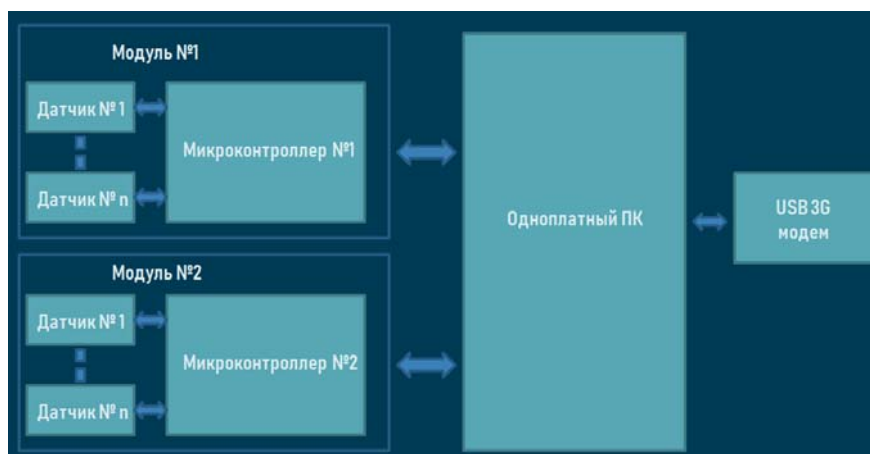


Рис. 1. Структурная схема измерительной станции AHMES

Источником связи измерительных станций является USB 3G модем, который позволяет принимать команды, поступающие с сервера, отправлять на сервер гидрометеорологические данные и диагностическую информацию. Сервер берет на себя всю нагрузку в обработке гидрометеорологических данных, уменьшая таким образом сетевой трафик. В противном случае затраты на использование памяти на устройствах пользователя вырастают и нуждаются в обработке при каждом обращении, сервер же обладает большей вычислительной мощностью, способен обрабатывать данные быстрее и отправляет пользователю готовые результаты запросов.

Связь с сервером осуществляется при помощи протокола TCP/IP. При подключении пользователю необходимо пройти авторизацию и, убедившись, что данные логина и пароля совпадают с таковыми на сервере, мобильное приложение создает внутреннюю базу данных в оперативной памяти устройства и выполняет синхронизацию с данными на сервере, по завершении которой пользователь может начать работу со станциями. Схема взаимодействия мобильного приложения может быть представлена в виде схемы (рис. 2).

Архитектура мобильного приложения построена на основе архитектурного шаблона MVC, предусматривающего разделение приложения на логически изолированные блоки. В качестве графического интерфейса выступает технология Qt Quick, элементы которой описываются на языке QML. Для хранения и работы больших массивов данных в проекте «THEOREMS-Dnipro» используется реляционная база данных MySQL. Мобильное приложение в качестве базы данных использует встроенную базу данных SQLite, которая находится в оперативной памяти приложения. После завершения процесса авторизации встроенная база данных синхронизируется с последними данными сервера. Преимуществом встроенной базы данных является готовый программный интерфейс работы с большим массивом гидрометеорологиче-

ских данных. Работа с базой данных и командами измерительных станций написана на C++. Взаимодействие между слоем графического интерфейса и слоем логики осуществляется благодаря мета-объектной системе фреймворка Qt [1]. Путем взаимодействия с элементами графического интерфейса логика интерфейса посылает сигналы, обработка которых происходит в части C++ кода и, наоборот, все изменения базы данных передаются в часть графического интерфейса. Мобильное приложение позволяет получать гидрометеорологическую и экологическую информацию, предоставляемую диспетчеру, в виде графиков. Имеется возможность отслеживания положения станций на карте.



Рис. 2. Структурная схема взаимодействия мобильного приложения со станциями AHMES

Разработка мобильной версии приложения проекта «THEOREMS-Dnipro» необходима для расширения вариативности устройств, с помощью которых возможно получение доступа к управлению гидрометеорологическими станциями. Имея в наличии мобильное устройство на базе ОС Android и интернет-соединение, можно оперативно получать различную информацию о состоянии реки Днепр. Особенно важно создание мобильного приложения для разработчиков – в случае возникновения внештатной ситуации приложение позволяет быстро получить отладочную информацию, местоположение станций на карте.



The project is co-funded  
by the European Union

#### Литература

1. Шлее, М. Qt 5.10. Профессиональное программирование на C++ / М. Шлее. – СПб. : БХВ-Петербург, 2018. – 1072 с. : ил.