

**А.Е. МИРОШНИКОВ**, м.н.с., Институт ионосферы, Харьков;  
**А.В. БОГОМАЗ**, н.с., Институт ионосферы, Харьков

## **КРОСС-ПЛАТФОРМЕННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ РАБОТЫ С БАЗОЙ ДАННЫХ ИНСТИТУТА ИОНОСФЕРЫ**

Описывается подход к выбору уже существующего готового и разработки нового кросс-платформенного программного обеспечения для работы с базой данных Института ионосферы. Описаны программы импорта, экспорта, экспресс-обработки и преобразования форматов данных.

**Ключевые слова:** база данных, система экспресс-обработки, открытое программное обеспечение, преобразование форматов.

**Введение.** В настоящее время хранение данных, полученных с помощью радара некогерентного рассеяния (НР) Института ионосферы, производится на удалённом сервере, который доступен через локальную сеть.

Структура таблиц базы данных (БД) воссоздает структуру данных, полученных с помощью радара НР Института ионосферы, а именно форматы файлов системы первичной обработки на базе сигнальных процессоров TMS320 [1] и программируемого многоканального коррелятора [2].

Разработанное программное обеспечение (ПО), установленное на сервере, позволяет производить не только импорт и экспорт данных, а и выполнять экспресс-обработку данных, задача которой – предоставить пользователю информацию (в текстовом и графическом виде) об объёме и качестве присутствующих данных [3–6].

**Система экспресс-обработки.** Система экспресс-обработки данных радара НР основана на применении исключительно открытого ПО, а именно системы управления базами данных (СУБД) PostgreSQL, программы визуализации данных gnuplot, веб-сервера Apache, архиватора 7-zip и оригинального программного обеспечения, написанного с использованием фреймворка Qt, в котором реализуются основные этапы обработки данных радара НР [7]. В качестве операционной системы (ОС) используется Ubuntu Server Linux.

PostgreSQL – свободно распространяемая объектно-реляционная СУБД. Её преимуществами являются надёжность и устойчивость на больших нагрузках, кросс-платформленность, высокий уровень соответствия ISO/ANSI, интерфейс C++, расширяемость, быстроедействие, поддержка БД практически неограниченного размера.

Веб-сервер Apache также является кросс-платформенным открытым ПО. Основными достоинствами Apache считаются надёжность и гибкость конфигурации.

© А.Е. Мирошников, А.В. Богомаз, 2013

Средство визуализации с открытым исходным кодом `gnuplot` и свободный архиватор `7-zip` используются на финальных стадиях работы основной программы и предназначены для построения графиков и сжатия файлов с рассчитанными параметрами [8].

Основное пользовательское ПО, представляющее собой CGI-приложение, запускается по запросу клиента и формирует содержание web-страницы. Благодаря использованию фреймворка `Qt` разработку и отладку ПО можно производить в таких ОС, как `Linux`, `Windows` и `Mac OS X`.

Основное приложение выполняет экспресс-обработку данных радара HP, результатами которой являются следующие временные зависимости:

- оценок мощности шумов (космических и усилительных каскадов радиоприёмного устройства);
- оценок отношение сигнал/шум в максимуме ионизированной области и высоты этого максимума;
- оценок температур ионов и электронов на высотах 200–400 км.

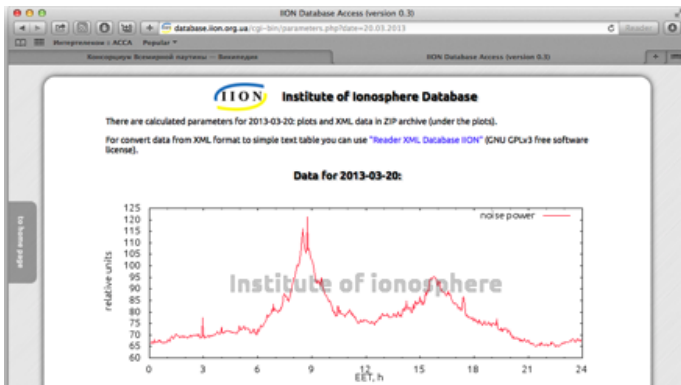


Рис. 1 – Web-страница, сформированная программой сетевой системы экспресс-обработки Института ионосферы

Для получения информации о присутствующих в БД сеансах измерений была разработана программа, которая также представляет собой CGI-приложение. Пример результата работы программы представлен на рис. 2.

Программа опрашивает БД на наличие дат измерений присутствующих в базе и подготавливает универсальный указатель ресурса (URL) для работы основного CGI-приложения обработки данных радара HP.

Web-страницы, формируемые рассмотренными CGI-приложениями, создаются в едином стиле с официальным сайтом Института ионосферы (рис. 3), который также разработан на базе открытого ПО, а именно

WordPress. При разработке web-интерфейса учитывались современные стандарты W3C.

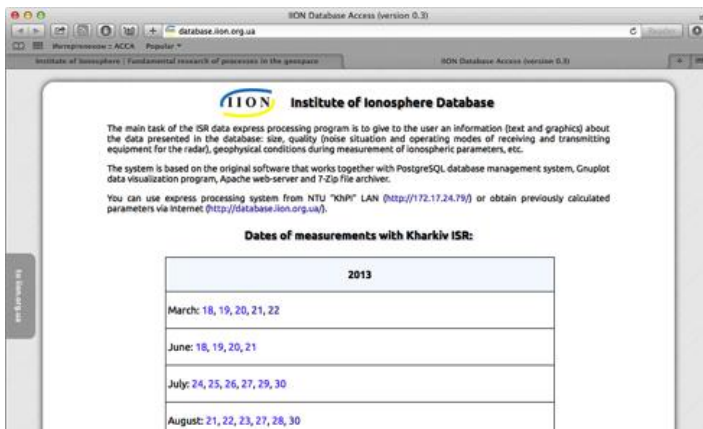


Рис. 2 – Web-страница, сформированная программой получения информации о наличии данных в БД

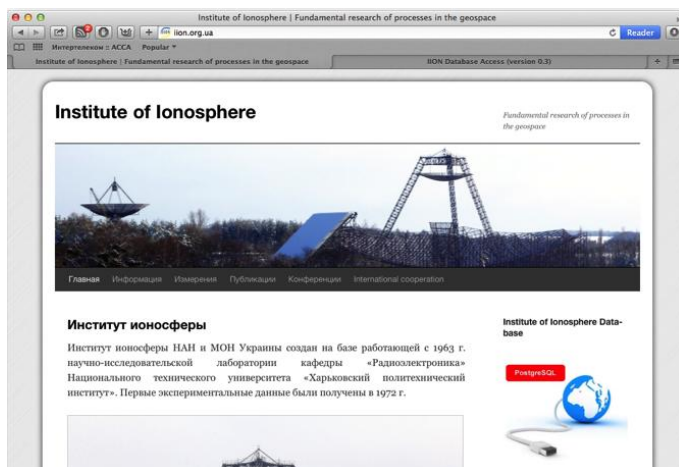


Рис. 3 – Главная страница официального сайта Института ионосферы

**ПО импорта и экспорта данных.** Для экспорта и импорта данных, полученных с помощью радара ИР, были разработаны кросс-платформенные консольные приложения на языке C++ с использованием фреймворка Qt, которые могут работать в ОС Windows, Linux и Mac OS X.

На рис. 4 представлен внешний вид программы экспорта.

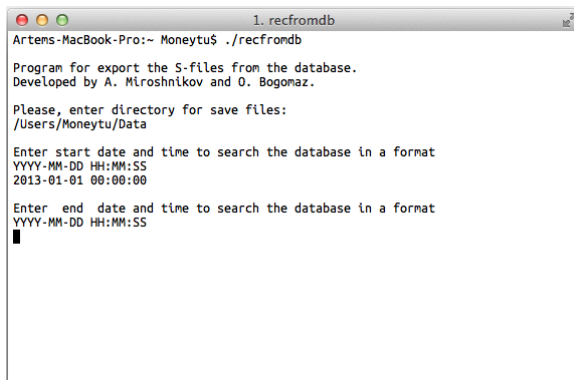


Рис. 4 – Окно программы экспорта данных

**Преобразование форматов.** Программа экспресс-обработки, работающая на стороне сервера, кроме web-страницы формирует также файл с рассчитанными параметрами в формате XML [9]. Для преобразования из XML в текстовый формат разработана специальная кросс-платформенная программа, работающая на стороне пользователя.

Программа написана на языке FreePascal и скомпилирована для различных платформ и архитектур. Исходный код и исполняемые файлы доступны на сайте разработчиков и распространяется по свободной лицензии. Внешний вид окна программы показан на рис. 5.

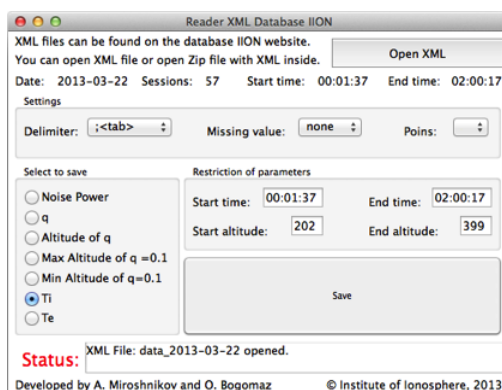


Рис. 5 – Окно программы преобразования форматов

**Выводы.** Разработан комплекс программ для работы с БД Института ионосферы. Программы позволяют производить импорт и экспорт данных, выполнять их экспресс-обработку, результаты которой могут быть

представлены в удобном для пользователя формате. Разработанное ПО использует открытые технологии, что делает возможным использование их на различных платформах, значительно ускоряет разработку и отладку кода. Само же ПО при этом обладает большой гибкостью.

**Список литературы:** 1. *Лысенко В.Н.* Программируемый коррелятор для измерения параметров ионосферы методом некогерентного рассеяния / *В.Н. Лысенко* // Вестник ХГПУ. – №31. – 1999. – С. 96–99. 2. *Лысенко В.Н.* Корреляционная обработка сигнала некогерентного рассеяния / *В.Н. Лысенко, А.Ф. Кононенко, Ю.В. Черняк* // Вестник НТУ «ХПИ». – №23. – 2004. – С. 49–62. 3. *Miroshnikov A.E.* Incoherent scatter radar data processing on a remote server [Электронный ресурс] / *A.E. Miroshnikov, O.V. Bogomaz* // 12th Kharkiv Young Scientists Conference on Radiophysics, Electronics, Photonics and Biophysics. – Kharkiv, 2012. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). 4. *Богомаз А.В.* Преимущества обработки данных радара НР на удаленном сервере / *А.В. Богомаз, А.Е. Мирошников* // Актуальные проблемы автоматизации и приборостроения Украины: материалы Науч.-техн. конфер. студентов, аспирантов и молодых ученых, 24–25 дек. 2012 г. – Харьков: НТУ «ХПИ», 2012. – С. 27–28. 5. *Miroshnikov A.E.* Kharkiv Institute ionosphere incoherent scatter radar (Ukraine) express data processing on a remote server and visualization of results [Электронный ресурс] / *A.E. Miroshnikov, O.V. Bogomaz* // 16th International EISCAT symposium, 12–16 August 2013, Lancaster UK. – Lancaster, 2013. – [http://eiscat2013.lancs.ac.uk/wp-content/uploads/2013/08/3\\_Miroshnikov\\_Miroshnikov\\_Abstract.pdf](http://eiscat2013.lancs.ac.uk/wp-content/uploads/2013/08/3_Miroshnikov_Miroshnikov_Abstract.pdf). 6. *Богомаз А.В.* Экспресс-обработка данных радара некогерентного рассеяния на удаленном сервере / *А.В. Богомаз, А.Е. Мирошников* // Вестник Национального технического университета «Харьковский политехнический институт». Серия: «Радиофизика и ионосфера». – 2013. – № 28 (1001). – С. 63–68. 7. *Богомаз А.В.* Этапы обработки данных радара некогерентного рассеяния / *А.В. Богомаз* // Конференция молодых ученых «Дистанционное радиозондирование ионосферы (ИОН-2012)» (Харьков, Украина, 18–20 апреля 2012 г.). – Сборник тезисов. – 2012. – С. 7. 8. *Мирошников А.Е.* Візуалізація результатів обробки даних радара некогерентного розсіяння на віддаленому сервері / *А.Е. Мирошников, О.В. Богомаз* // Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: Тези доповідей XXI міжнародної науково-практичної конференції, Ч. III (29–31 травня 2013 р., Харків). Секція 17. Навколосезний космічний простір. Радіофізика та іоносфера – Харків: НТУ «ХПИ». – С. 200. 9. *Miroshnikov A.* Program of data exchange in XML format of ISR express data processing system running on the server-side / *A. Miroshnikov, O. Bogomaz, A. Zhuk* // International School-Conference “Remote radio sounding of the ionosphere (ION-2013)”, September, 30 – October, 4, 2013, Malyi Mayak (Big Alushta), Crimea, Ukraine. – Book of abstracts. – 2013. – P. 51.

*Поступила в редколлегию 19.11.2013*

УДК 621.396, 004.032, 004.031

**Кросс-платформенное программное обеспечение для работы с базой данных Института ионосферы / А.Е. Мирошников, А.В. Богомаз** // Вісник НТУ «ХПИ». Серія: «Радиофизика и ионосфера». – Х. : НТУ «ХПИ», 2013. – № 33 (1066). – С. 46-50. – Бібліогр.: 9 назв.

Описується підхід до вибору вже існуючого і розробки нового крос-платформного програмного забезпечення для роботи з базою даних Інституту іоносфери. Представлені програми імпорту, експорту, експрес-обробки та перетворення форматів даних.

**Ключові слова:** база даних, система експрес-обробки, відкрите програмне забезпечення, перетворення форматів.

An approach to the choosing of the existing and developing the new cross-platform software to work with the Institute of ionosphere database is described. Programs for import, export, express-processing and format conversion of data are presented.

**Keywords:** database, express-processing system, open-source software, format conversion.