

УДК 504.3+621.398

В.И. Замай, А.Н. Маматов

*Институт автоматизации и информационных технологий НАН КР
Бишкек, Кыргызстан*

РАЗРАБОТКА ПИЛОТНОЙ ВЕРСИИ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ПАРАМЕТРОВ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

Предлагается программное обеспечение пилотной версии веб-приложения автоматизированной системы мониторинга параметров природной среды. Веб-приложение обеспечивает автоматизированное добавление новых пользователей, новых станций системы и сенсоров, добавление возможности экспорта данных мониторинга в excel, csv и др. форматах, а также реализацию управления удаленными станциями через сеть интернет.

Ключевые слова: мониторинг природных катастроф, параметры природной среды, сервер системы мониторинга, оповещение, селе-паводковые угрозы.

Введение. Автоматизированная система мониторинга параметров природной среды (АСМ ППС) горных территорий представляет собой программно-аппаратный комплекс, выполняющий достаточно сложные функции сбора, обработки, хранения и передачи информации, в котором программная составляющая занимает существенное место. Разработка пилотной версии веб-приложения и её применение в АСМ ППС позволит значительно расширить функциональные возможности системы.

Разработка программных средств. Для разработки пилотной версии (ПС) веб-приложения нами был выбран современный прототипно-ориентированный сценарный язык программирования JavaScript и использованы библиотеки и фреймворки. При этом использована среда разработки JetBrainsPyCharm.

JavaScript является реализацией языка ECMAScript (стандарт ECMA-262), обычно используется как встраиваемый язык для программного доступа к объектам приложений и наиболее широкое применение находит в браузерах как язык сценариев для придания интерактивности веб-страницам.

Язык JavaScript похож на Java, но при этом является более лёгким для использования непрограммистами. Привлекательно то, что языком JavaScript не является какой-либо компании или организации, что отличает его от ряда языков программирования, используемых в веб-разработках. Название «JavaScript» является зарегистрированным товарным знаком компании OracleCorporation.

В веб-клиенте системы мониторинга нами использовались следующий библиотеки:

- angular
- moment
- bootstrap
- angular-material
- material-design-icons

- d3
- angular-nvd3

В серверной части использовались библиотеки:

- basic-auth
- bluebird
- body-parser
- bookshelf
- express
- js-md5
- knex
- koa
- koa-bodyparser
- koa-favicon
- koa-json
- koa-qs
- koa-router
- node-static
- pg
- pg-hstore
- sequelize
- ws

Структура базы данных представлена в таблицах 1 – 7, схема базы данных АСМ ППС приведена на рис. 1.

Таблица 1 Таблица stations

Название поля	Описание
id	Идентификатор периферийной станции
name	Название периферийной станции
mac	Mac адрес устройства
data	Дополнительная информация о станции

Таблица 2 Таблица modules

Название поля	Описание
id	Идентификатор сенсорного модуля
name	Название сенсорного модуля
data	Дополнительная информация о модуле
station_id	Идентификатор станции, к которой относится модуль

Таблица 3 Таблица sensors

Название поля	Описание
id	Идентификатор измерительной величины
name	Название измерительной величины
short_name	Короткое название
measure_name	Название на английском
symbol	Обозначение измерительной величины
data	Дополнительная информация

Таблица 4 Таблица *sensorlog*

Название поля	Описание
id	Идентификатор события
value	Значение измерительной величины
critical	Критическое значение
station_id	Идентификатор станции
module_id	Идентификатор модуля
sensor_id	Идентификатор измерительной величины

Таблица 5 Таблица *critical_values*

Название поля	Описание
id	Идентификатор критического значения
sensor_id	Идентификатор измерительной величины
module_id	Идентификатор модуля
low	Минимальное значение
high	Максимальное значение

Таблица 6 Таблица *users*

Название поля	Описание
id	Идентификатор пользователя
username	Логин пользователя
password	Пароль пользователя
data	Дополнительная информация
secure	Секретный ключ
role	Привилегии пользователя

Таблица 7 Таблица *user_tokens*

Название поля	Описание
id	Идентификатор токена
device	Логин пользователя
imei	Идентификатор устройства
token	Токен
user_id	Идентификатор пользователя

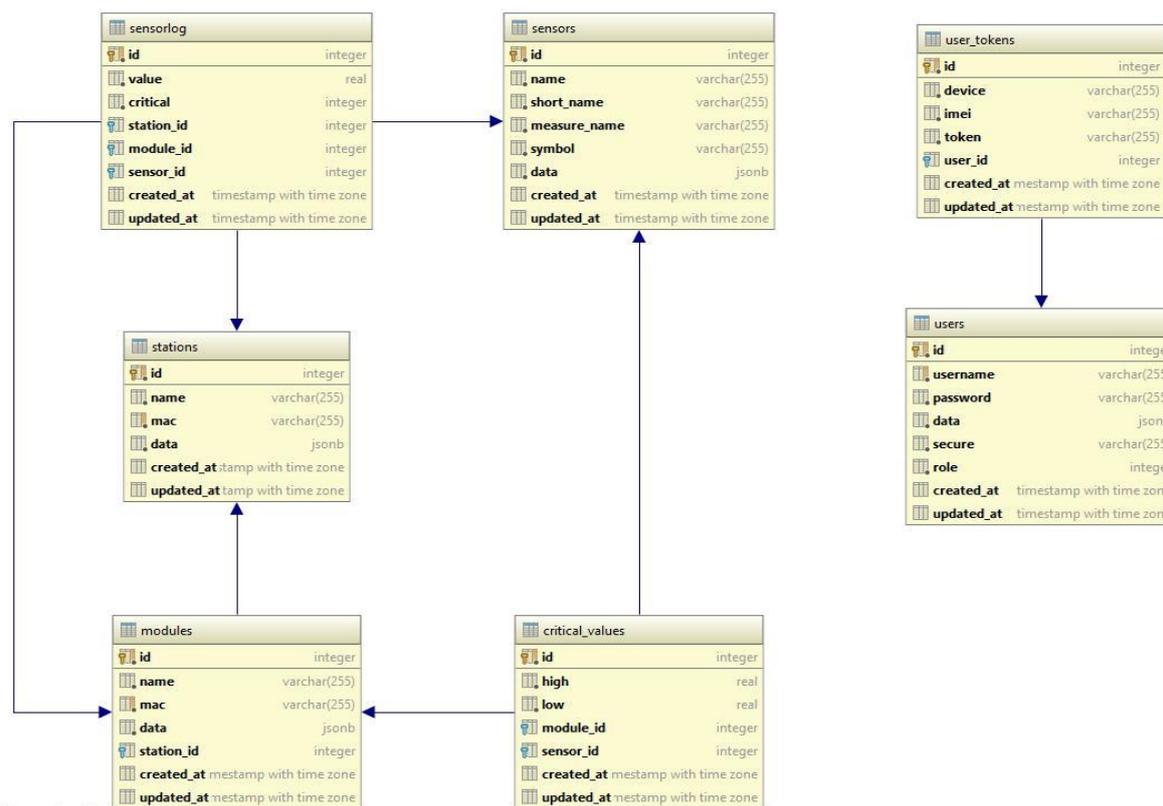


Рис. 1. Схема базы данных АСМ ППС

Веб-приложение системы АСМ ППС

Нами разработан удобный дизайн веб-приложения, для чего оно разбито на страницы. Функциональное назначение каждой страницы приводится ниже.

Карта – данная страница отображает станции и модули АСМ ППС на карте Google. При нажатии на маркер левой кнопкой мыши открывается название станции или модуля, нажав на которое можно посмотреть подробную информацию (Рис. 2).

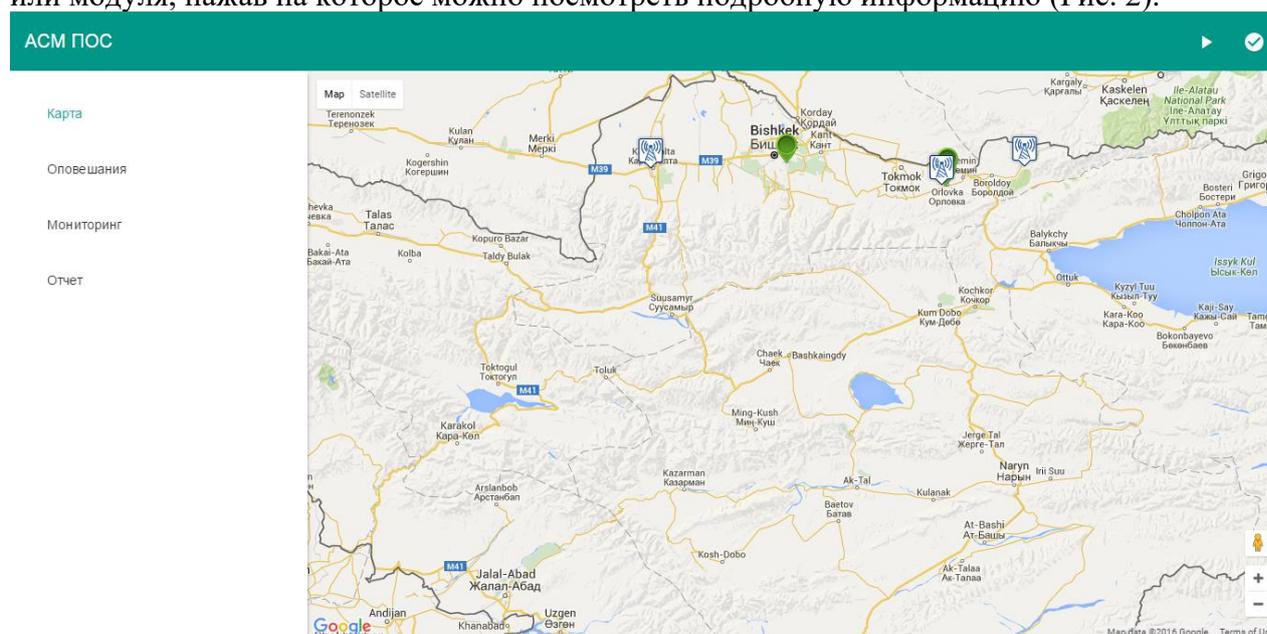


Рис. 2. Страница отображения базовых станций на карте

Оповещения – на данной странице будут отображаться последние полученные критические данные о селе-паводковой угрозе от модулей (Рис. 3).

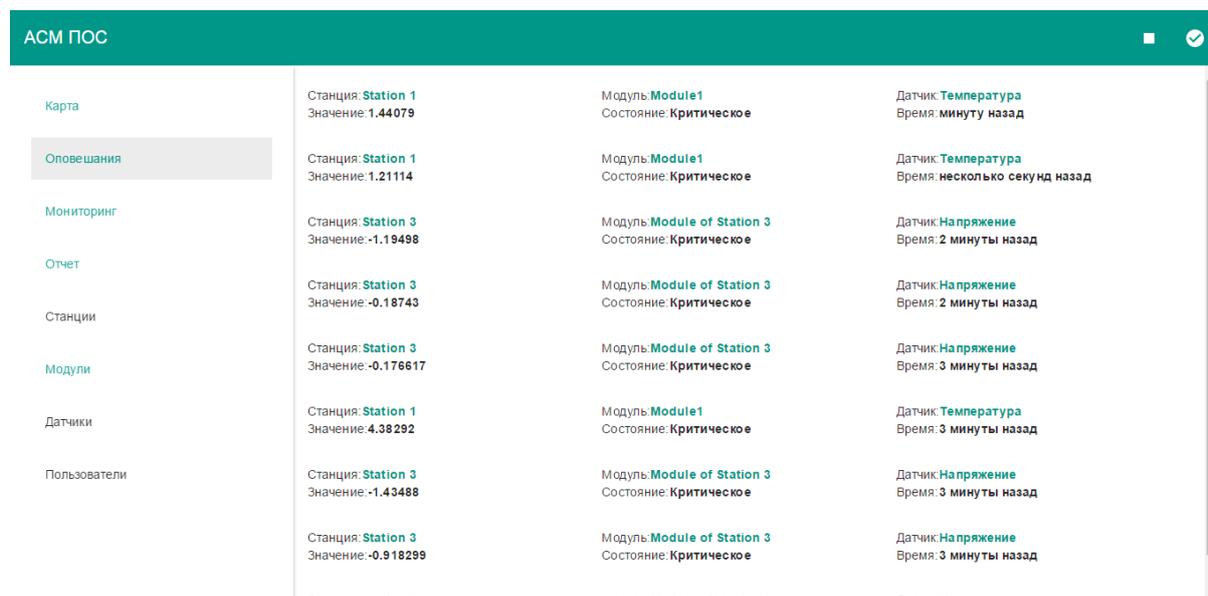


Рис. 3. Страница просмотра последних оповещений

Мониторинг – страница для онлайн мониторинга получаемых от модулей данных. Для выбора модулей, данные которых нужно отображать на графике, необходимо нажать на кнопки «Станции» и «Модули» и в появившемся окне выбрать интересные модули. Для выбора показателя интересующего датчика следует нажать на одну из кнопок с названием датчиков. (Рис. 4 – 6).



Рис. 4. Страница просмотра показаний датчиков в реальном времени

Отчет – страница для просмотра историй полученных от модулей данных. Принцип работы такой же, как и у страницы мониторинга, только с возможностью выбирать интервал времени, за который будет показан отчет по мониторингу. Для выбора интервала на странице есть два текстовых поля «Начало» и «Конец». Указав в них нужные даты, нажать на кнопку «Показать» (Рис. 5, 6). Кроме того, в странице «Отчет» преду-

смотрены возможности экспорта данных в Excel и CSV и возможность предварительного просмотра отчета в виде таблицы.

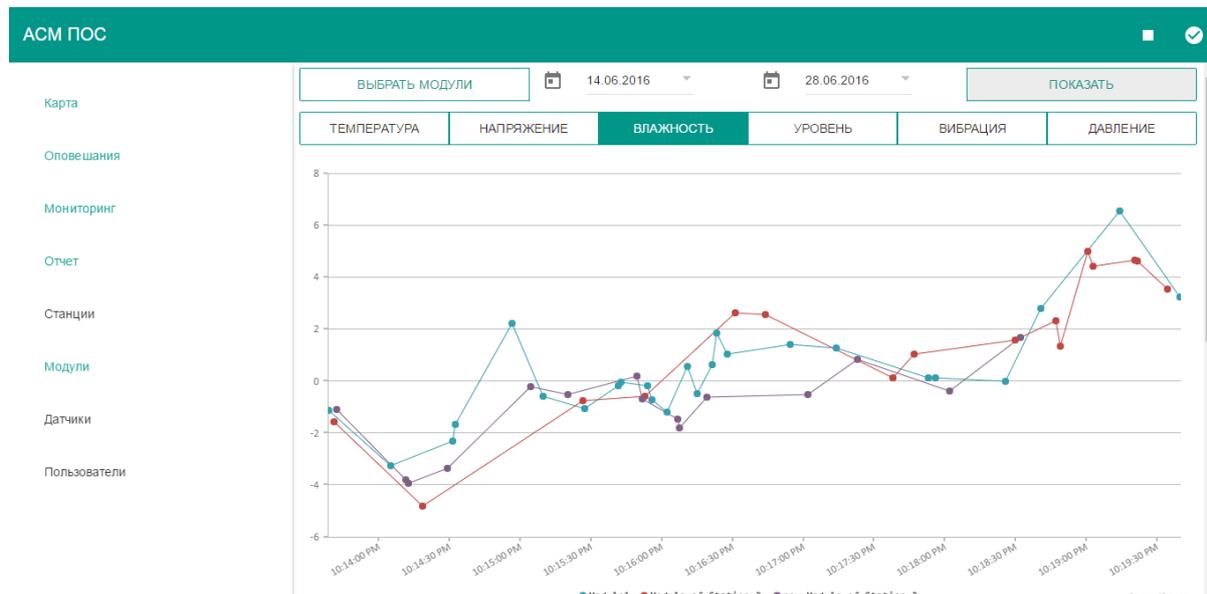


Рис. 5. Страница просмотра отчета показаний датчиков

ID	Значение	Датчик	Модуль	Станция	Дата
4140	3.16827	Влажность	Module1	Station 1	Сегодня в 22:19
4139	3.7367	Влажность	Module of Station 3	Station 3	Сегодня в 22:19
4138	3.21528	Влажность	Module1	Station 1	Сегодня в 22:19
4133	3.53992	Влажность	Module of Station 3	Station 3	Сегодня в 22:19
4121	4.60895	Влажность	Module of Station 3	Station 3	Сегодня в 22:19
4120	4.6428	Влажность	Module of Station 3	Station 3	Сегодня в 22:19
4114	6.54003	Влажность	Module1	Station 1	Сегодня в 22:19
4103	4.41184	Влажность	Module of Station 3	Station 3	Сегодня в 22:19
4101	4.98613	Влажность	Module of Station 3	Station 3	Сегодня в 22:19
4099	3.81458	Влажность	new Module of Station 3	Station 3	Сегодня в 22:18

Рис. 6. Страница просмотра отчета показаний датчиков (продолжение)

Станции – страница просмотра списка станций. Список станций представлен в виде таблицы с полями «ID», «Название станции», «MAC адрес», «Создан», «Обновлен», «Действие». В поле «Действие» есть кнопка «Изменить/Посмотреть» и кнопка «Удалить». После нажатия на кнопку «Изменить» осуществляется переход на страницу с полной информацией о станции, где можно изменять данные о станции и удалять их. Так же на странице просмотра станции отображается список модулей, принадлежащих

станции. Для создания новой станции на странице «Станции» необходимо нажать на кнопку «Новая станция» (Рис.7).

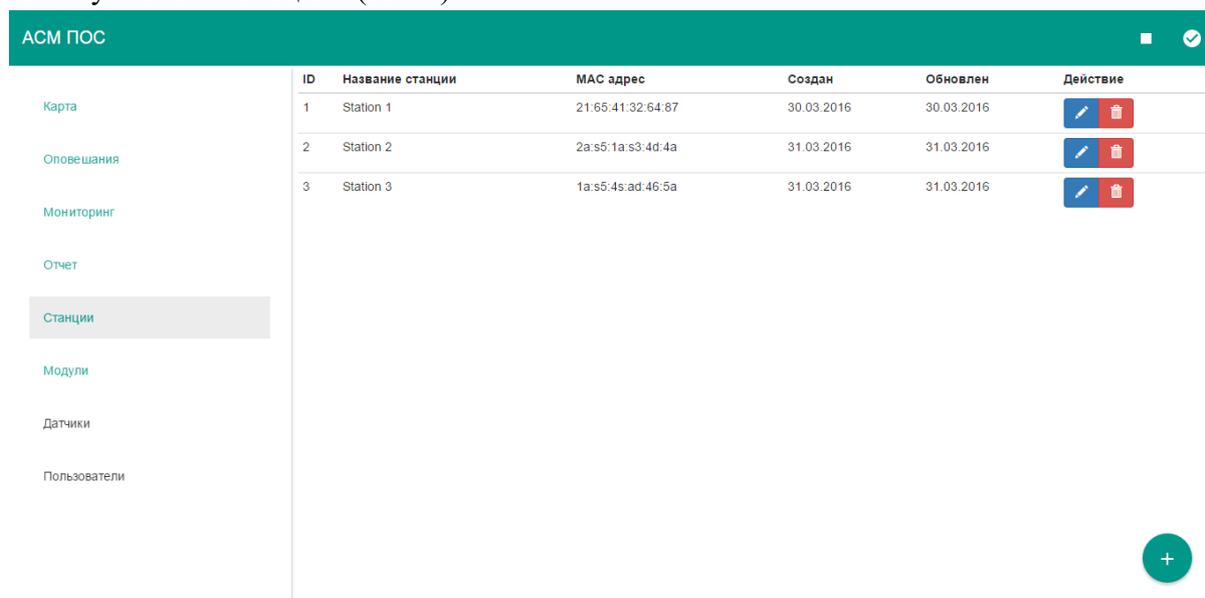


Рис. 7. Страница со списком станций

Модули – данная страница также похожа на страницу «Станции», только в ней отображается список модулей. На этой странице можно указывать критические значения для датчиков модуля. Со страницы просмотра модуля можно переходить на страницу просмотра станции, к которой относится модуль. Новый модуль можно создать так же, как и на странице «Станции». На Рис. 8 представлена страница редактирования параметров модуля, а на Рис.9 – страница редактирования параметров датчика.

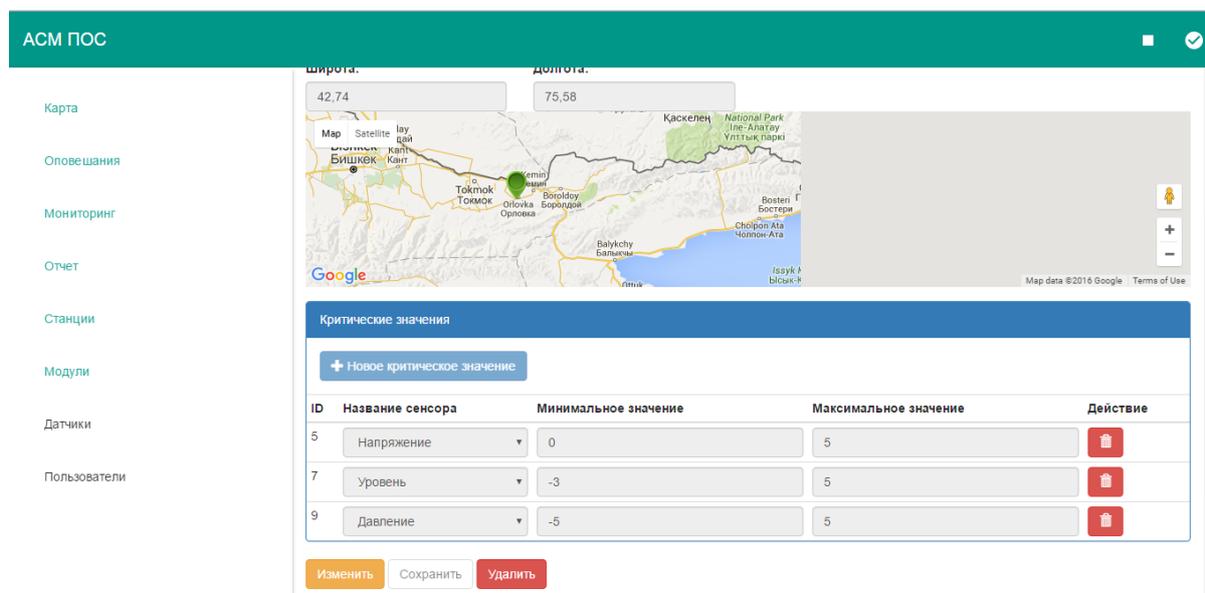


Рис. 8. Страница редактирования параметров модуля

Сенсоры – страница идентична предыдущим двум страницам. Имеет такие же функционалы.

Рис. 9. Страница редактирования параметров датчика

Пользователи – страница по функционалу и виду такая же, как и страницы «Станции», «Модули» и «Сенсоры» (Рис. 10). На странице «Просмотр пользователя» есть возможность указывать привилегии пользователя. Страницы «Карта», «Оповещения», «Мониторинг», «Отчет» не требуют привилегии пользователя или авторизации. Страницы «Станции», «Модули», «Сенсоры» требуют привилегии оператора. Страница «Пользователи» требует привилегии администратора.

Рис. 10. Страница редактирования данных пользователя

В разработанной пилотной версии веб-приложения АСМ ППС все пункты меню для доступа к определенным страницам расположены в левой части страницы.

В итоге, нами для этой версии:

- разработана система аутентификации с ролями, с доступом к определенным функциям веб-приложения;
- поставлено ограничение доступа к определенным страницам;
- веб приложение полностью разделено на пользовательскую часть (front-end) и серверную часть (back-end), которые общаются посредством REST архитектуры;
- улучшена производительность;
- добавлен модуль для моментального оповещения о критических значениях параметров природной среды.

Заключение. Разработанный удобный дизайн веб-приложения, добавление пользователей/ролей и системы аутентификации, автоматизированное добавление новых станций и сенсоров, добавление возможности экспорта данных мониторинга в excel, csv и др. форматах, доработка api для двустороннего обмена данными со станциями и реализация удаленного управления базовыми станциями существенно повышают функциональные возможности созданной в Институте автоматизации и информационных технологий НАН КР автоматизированной системы мониторинга параметров природной среды.

Литература

1. Замай В.И., Добровольский Н.С. Автоматизированная система сбора и передачи данных для целей мониторинга параметров окружающей среды в бассейнах горных рек. // ГеоРиск. – 2012. №4. С. 64–68.
2. Добровольский Н.С., Замай В.И., Баймуратов Б.Б. Разработка прикладного программного обеспечения автоматизированной системы параметров окружающей среды горных территорий // Проблемы автоматизации и управления. – 2014, №1 (26). – С. 30–38.
3. Добровольский Н.С., Замай В.И., Баймуратов Б.Б. Разработка серверного программного обеспечения автоматизированной системы мониторинга параметров окружающей среды горных территорий // Проблемы автоматизации и управления. – 2014, № 1 (26) – С. 39–46.
4. Замай В.И., Маматов А.Н., Добровольский Н.С. Разработка программного обеспечения сервера системы сбора и передачи данных мониторинга параметров природной среды // Проблемы автоматизации и управления. – 2016, – №2 (31) – С. 27–31.