СОДЕРЖАНИЕ

[ВВЕДЕНИЕ 2](#_Toc516098075)

[1.ОБЗОРНО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ 4](#_Toc516098076)

[1.1 Аааа 4](#_Toc516098077)

[1.2 Краткий обзор существующих приложений по данной тематике 4](#_Toc516098078)

[2. РАЗРАБОТКА БАЗЫ ДАННЫХ И WEB-ПРИЛОЖЕНИЯ 6](#_Toc516098079)

[2.1 Модель базы данных 7](#_Toc516098080)

[2.2. Описание работы некоторых скриптов web-приложения 15](#_Toc516098081)

[3. ИНТЕРФЕЙС И ФУНКЦИОНАЛ 18](#_Toc516098082)

[3.1 Стартовая страница 18](#_Toc516098083)

[3.2 Страница импорта данных 21](#_Toc516098084)

[3.3 Страница ручного ввода данных 22](#_Toc516098085)

[3.4 Страница табличного вывода данных 23](#_Toc516098086)

[3.5 Страница графического вывода данных 24](#_Toc516098087)

[ЗАКЛЮЧЕНИЕ 26](#_Toc516098088)

[БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК 27](#_Toc516098089)

# ВВЕДЕНИЕ

Для принятия обоснованных и эффективных решений в производственной и научной деятельности современный специалист должен уметь с помощью компьютеров и средств связи получать, накапливать, хранить и обрабатывать данные, представляя результат в виде наглядных отчетов. В современном обществе информационные технологии развиваются очень стремительно, они проникают во все сферы человеческой деятельности.

Целью данной дипломной работы является разработка удаленной базы данных и Web-приложения для сбора, предварительной обработки и хранения данных, получаемых с почвенной лизиметрической станции, гидрометеорологической станции и стационарных станций измерения влажности почв. Результаты измерений каждые шесть часов передаются на сервер АлтГУ в неупорядоченном виде. Необходимо реализовать осуществление записи данных в базу данных посредством импорта из файла, с последующим их структурированием.

Архитектура клиент-сервер, используемая для реализации поставленной задачи, даёт возможность разделить задачу на две подзадачи: разработка удалённой базы данных, физически расположенной на сервере, и приложения, осуществляющего доступ к базе данных при помощи SQL-запросов.

Для управления базой данных была выбрана СУБД с открытым исходным кодом phpMyAdmin разработанная phpMyAdmin Developer Team. Для разработки клиентской части были использованы:

* стандартизированный язык разметки документов в сети Internet – HTML;
* формальный язык описания внешнего вида документа, написанного с использованием HTML – CSS;
* скриптовый язык общего назначения, применяемый для разработки Web-приложений – PHP;
* мультипарадигменный язык программирования – JavaScript.

Разработанная в ходе дипломной работы база данных позволяет увеличить скорость поиска и доступа пользователя к необходимым метеорологическим данным, упорядочить и систематизировать их.

# 1.ОБЗОРНО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

## 1.1 Аааа

## 1.2 Краткий обзор существующих приложений по данной тематике

На данный момент на рынке представлено несколько информационных систем со схожими функциями и параметрами:

* «АСК»;
* GeoMixer.

Программа «ACK» предназначена для организации сбора метеоданных от метеокомплексов МК-26. Программа выполняет следующие функции:

* приём данных по каналу связи по запросу с заданным интервалом времени;
* запуск программы визуализации INFO.EXE для каждого метеокомплекса;
* сохранение принятых данных в формате CSV (текстовый файл с разделителем ';') в месячном архиве на жестком диске;
* ведение протокола работы программы и запись его на жёсткий диск;
* формирование таблиц измерений, печать таблиц, экспорт данных на диск в формате MS Word, HTML, XML;
* формирование графиков измерений, масштабирование графиков, печать графиков, экспорт графиков на диск в формате JPEG, SVG, EMF;
* формирование выборок данных из месячных архивов для дальнейшей обработки в программе Microsoft Excel или просмотре в таблице или на графике;
* передача данных в формате CSV (текстовый файл с разделителем ';') на WEB-сервер по FTP-протоколу для отображения на WEB-странице. Параметры настройки для доступа к FTP-серверу описываются в файле FTP.INI;
* передача данных в формате BUFR в ЦКС по FTP-протоколу для передачи по АСПД и по локальной сети для обработки и архивирования[1].

Основными минусами системы «АСК» являются узкая направленность, т.е. работа только с метеокомплексами МК-26, а также отсутствие данного программного обеспечения в свободном доступе.

Scanex Web-GIS GeoMixer — это веб-картографическая интеграционная платформа, которая помогает создавать и внедрять ГИС во внутренние системы и базы данных предприятий.

Возможности платформы GeoMixer:

* + поддержка основных ГИС-форматов;
  + геокодинг из текстовых файлов по координатам или адресам;
  + возможность интеграции дополнительных данных (фото, видео, гипертекст);
  + внедрение подключаемых сервисов (карты, снимки, адресный поиск, публичная кадастровая карта (ПКК), метаданные космосъемки);
  + визуализация пространственных и атрибутивных данных;
  + поиск объектов, пространственные и атрибутивные запросы;
  + редактирование векторных объектов;
  + работа с набором разновременных данных (мультивременные слои);
  + экспорт данных;
  + наличие системы прав доступа к проектам, многопользовательский доступ с разграничением прав пользователей;
  + наличие клиентского и серверного API, инструментария для разработчиков приложений и сервисов;
  + возможность интеграции с информационными системами на базе СУБД: MS SQL Server или Postgre SQL;
  + поддержка мобильных устройств[2].

Главным минусом данной платформы, также, является отсутствие данного программного обеспечения в свободном доступе.

# 2. РАЗРАБОТКА БАЗЫ ДАННЫХ И WEB-ПРИЛОЖЕНИЯ

## 2.1 Модель базы данных

Для хранения и работы с данными была выбрана СУБД с открытым исходным кодом PHPMyAdmin. PHPMyAdmin позволяет через браузер и не только осуществлять администрирование сервера MySQL, запускать команды SQL и просматривать содержимое таблиц и баз данных. Приложение пользуется большой популярностью у веб-разработчиков, так как позволяет управлять СУБД MySQL без непосредственного ввода SQL команд, предоставляя дружественный интерфейс.

База данных состоит из 3 сущностей: Hidromet, Stational, Lisemetric, представляющих основные единицы информации в web-приложении (Рисунок 2.1).



Рисунок 2.1, архитектура базы данных

Выделены следующие сущности:

1. «Hidromet» («No», «Time», «mm», «deg», «msdo», «Cdo», «Prdo», «hPado», «mmcharp», «WmI», «HKBat», «HKTemp», «HLrH») – эта сущность отводится для хранения показателей, регистрируемых гидрометеостанцией.

Значения атрибутов:

1. «No» - номер точки;
2. «Time» - время измерения;
3. «mm» - количество атмосферных осадков в капельном виде;
4. «deg» - направление ветра;
5. «msdo» - скорость ветра;
6. «Cdo» - температура воздуха;
7. «Prdo» - относительная влажность воздуха;
8. «hPado» - атмосферное давление;
9. «mmcharp» - количество атмосферных осадков в капельном виде;
10. «WmI» - интенсивность солнечной радиации;
11. «HKBat» - напряжение батареи питания;
12. «HKTemp» - температура батареи питания;
13. «HLrH» - доля свободной памяти логгера.
14. «Stational» («Time», «CThirdty», «procdoThirdty», «SmdoThirdty», «CThirdtyF», «pFdoThirdty», «CSixty», «procdoSixty», «SmdoSixty», «CSixtyF», «pFdoSixty», «CHThirdty», «doHThirdty», «SmdoHThirdty», «CHThirdtyF», «pFdoHThirdty», «HKBatV», «HKTempC», «HKrH») – эта сущность отводится для хранения показателей, регистрируемых стационарными станциями измерения влажности почв.

Значения атрибутов:

1. «Time» - время измерения;
2. «CThirdty» - температура на глубине 30 см;
3. «procdoThirdty» - объемная влажность почвы на глубине 30 см;
4. «SmdoThirdty» - проводимость на глубине 30 см;
5. «CThirdtyF» - температура на глубине 30 см;
6. «pFdoThirdty» - потенциал почвенной влаги на глубине 30 см;
7. «CSixty» - температура на глубине 60 см;
8. «procdoSixty» - объемная влажность почвы на глубине 60 см;
9. «SmdoSixty» - проводимость на глубине 60 см;
10. «CSixtyF» - температура на глубине 60 см;
11. «pFdoSixty» - потенциал почвенной влаги на глубине 60 см;
12. «CHThirdty» - температура на глубине 130 см;
13. «doHThirdty» - объемная влажность почвы на глубине 130 см;
14. «SmdoHThirdty» - проводимость на глубине 130 см;
15. «CHThirdtyF» - температура на глубине 130 см;
16. «pFdoHThirdty» - потенциал почвенной влаги на глубине 130 см;
17. «HKBatV» - напряжение батареи питания;
18. «HKTempC» - температура батареи питания;
19. «HKrH» - доля свободной памяти логгера.
20. «Lisemetric» («Date», «Time», «Tens30.1», «Tens30.1max», «Tens30.1min», «Tens30.2», «Tens30.2max», «Tens30.2min», «Vacuum30», «Vacuum30max», «Vacuum30min», «Tens50.1», «Tens50.1max», «Tens50.1min», «Tens50.2», «Tens50.2max», «Tens50.2min»,»Vacuum50», «Vacuum50max», «Vacuum50min», «Tens120.1», «Tens120.1max», «Tens120.1min», «Tens120.2», «Tens120.2max», «Tens120.2min», «Vacuum120», «Vacuum120max», «Vacuum120min», «Accu», «Accumax», «Accumin», «UMP30.1», «UMP30.2», «UMP50.1», «UMP50.2», «UMP120.1», «UMP120.2», «EC30.1», «EC30.2», «EC50.1», «EC50.2», «EC120.1», «EC120.2», «Temp30.1», «Temp30.2», «Temp50.1», «Temp50.2», «Temp120.1», «Temp120.2», «Weight1», «Weight2»,»Drain1», «Drain1max», «Drain1min», «Drain2», «Drain2max», «Drain2min») – эта сущность отводится для хранения показателей, регистрируемых почвенной лизиметрической станцией.

Значения атрибутов:

1. «Date» - дата измерений;
2. «Time» - время измерений;
3. «Tens30.1» - осмотическое давление почвенной влаги на глубине 30см в первом монолите (среднее значение);
4. «Tens30.1max» - осмотическое давление почвенной влаги на глубине 30см в первом монолите (максимальное значение за интервал измерений);
5. «Tens30.1min» - осмотическое давление почвенной влаги на глубине 30см в первом монолите (минимальное значение за интервал измерений);
6. «Tens30.2» - осмотическое давление почвенной влаги на глубине 30см в втором монолите (среднее значение);
7. «Tens30.2max» - осмотическое давление почвенной влаги на глубине 30см в втором монолите (максимальное значение за интервал измерений);
8. «Tens30.2min» - осмотическое давление почвенной влаги на глубине 30см в втором монолите (минимальное значение за интервал измерений);
9. «Vacuum30» - понижение давления в системе отбора проб воды с глубины 30см (среднее значение);
10. «Vacuum30max» - понижение давления в системе отбора проб воды с глубины 30см (максимальное значение за интервал измерений);
11. «Vacuum30min» - понижение давления в системе отбора проб воды с глубины 30см (минимальное значение за интервал измерений);
12. «Tens50.1» - осмотическое давление почвенной влаги на глубине 50см в первом монолите (среднее значение);
13. «Tens50.1max» - осмотическое давление почвенной влаги на глубине 50см в первом монолите (максимальное значение за интервал измерений);
14. «Tens50.1min» - осмотическое давление почвенной влаги на глубине 50см в первом монолите (минимальное значение за интервал измерений);
15. «Tens50.2» - осмотическое давление почвенной влаги на глубине 50см в втором монолите (среднее значение);
16. «Tens50.2max» - осмотическое давление почвенной влаги на глубине 50см в втором монолите (максимальное значение за интервал измерений);
17. «Tens50.2min» - осмотическое давление почвенной влаги на глубине 50см в втором монолите (минимальное значение за интервал измерений);
18. «Vacuum50» - понижение давления в системе отбора проб воды с глубины 50см (среднее значение);
19. «Vacuum50max» - понижение давления в системе отбора проб воды с глубины 50см (максимальное значение);
20. «Vacuum50min» - понижение давления в системе отбора проб воды с глубины 50см (минимальное значение);
21. «Tens120.1» - осмотическое давление почвенной влаги на глубине 120см в первом монолите (среднее значение);
22. «Tens120.1max» - осмотическое давление почвенной влаги на глубине 120см в первом монолите (максимальное значение за интервал измерений);
23. «Tens120.1min» - осмотическое давление почвенной влаги на глубине 120см в первом монолите (минимальное значение за интервал измерений);
24. «Tens120.2» - осмотическое давление почвенной влаги на глубине 120см во втором монолите (среднее значение);
25. «Tens120.2max» - осмотическое давление почвенной влаги на глубине 120см в втором монолите (максимальное значение за интервал измерений);
26. «Tens120.2min» - осмотическое давление почвенной влаги на глубине 120см в втором монолите (минимальное значение за интервал измерений);
27. «Vacuum120» - понижение давления в системе отбора проб воды с глубины 120см (среднее значение);
28. «Vacuum120max» - понижение давления в системе отбора проб воды с глубины 120см (максимальное значение);
29. «Vacuum120min» - понижение давления в системе отбора проб воды с глубины 120см (минимальное значение);
30. «Accu» - напряжение аккумулятора резервного питания (среднее значение);
31. «Accumax» - напряжение аккумулятора резервного питания (максимальное значение);
32. «Accumin» - напряжение аккумулятора резервного питания (минимальное значение);
33. «UMP30.1» - влажность почвы на глубине 30см в первом монолите;
34. «UMP30.2» - влажность почвы на глубине 30см во втором монолите;
35. «UMP50.1» - влажность почвы на глубине 50см в первом монолите;
36. «UMP50.2» - влажность почвы на глубине 50см во втором монолите%
37. «UMP120.1» - влажность почвы на глубине 120см в первом монолите;
38. «UMP120.2» - влажность почвы на глубине 120см во втором монолите;
39. «EC30.1» - электропроводность почвы на глубине 30см в первом монолите;
40. «EC30.2» - электропроводность почвы на глубине 30см во втором монолите;
41. «EC50.1» - электропроводность почвы на глубине 50см в первом монолите;
42. «EC50.2» - электропроводность почвы на глубине 50см во втором монолите;
43. «EC120.1» - электропроводность почвы на глубине 120см в первом монолите;
44. «EC120.2» - электропроводность почвы на глубине 120см во втором монолите;
45. «Temp30.1» - температура почвы на глубине 30см в первом монолите;
46. «Temp30.2» - температура почвы на глубине 30см во втором монолите;
47. «Temp50.1» - температура почвы на глубине 50см в первом монолите;
48. «Temp50.2» - температура почвы на глубине 50см во втором монолите;
49. «Temp120.1» - температура почвы на глубине 120см в первом монолите;
50. «Temp120.2» - температура почвы на глубине 120см во втором монолите;
51. «Weight1» - масса первого монолита;
52. «Weight2» - масса второго монолита;
53. «Drain1» - объём стока воды через дренаж первого монолита (среднее значение);
54. «Drain1max» - объём стока воды через дренаж первого монолита (максимальное значение);
55. «Drain1min» - объём стока воды через дренаж первого монолита (минимальное значение);
56. «Drain2» - объём стока воды через дренаж второго монолита (среднее значение);
57. «Drain2max» - объём стока воды через дренаж второго монолита (максимальное значение);
58. «Drain2min» - объём стока воды через дренаж второго монолита (минимальное значение).

## 2.2. Описание работы некоторых скриптов web-приложения

Скрипт **module.php**

Этот скрипт содержит классы, которые были использованы при разработке web-приложения.

Класс mysql отвечает за основные действия, совершаемые при работе с базой данных.

Данный класс содержит методы:

1. connect() – данный метод отвечает за подключение к базе данных, расположенной на удаленном сервере, а также проверку на наличие ошибок подключения;
2. query() – данный метод отвечает за осуществление SQL-запроса к базе данных;
3. screening() – данный метод отвечает за экранирование данных.

Класс auth отвечает за аутентификацию и регистрацию пользователей на сайте.

Данный класс содержит методы:

1. reg() – данный метод отвечает за регистрацию нового пользователя в системе;
2. check\_new\_user() – данный метод отвечает за проверку данных, введенных при регистрации нового пользователя, а также за проверку заполнения обязательных полей;
3. generateCode() – данный метод отвечает за генерацию случайной строки, используемой для шифрования пароля пользователя при регистрации в системе;
4. authorization() – данный метод отвечает за авторизацию пользователей в системе путем проверки наличия пользователя в системе и задания новой сессии или же cookie;
5. check() – данный метод отвечает за проверку авторизации пользователя в системе путем проверки существования сессии или cookie;
6. isAdmin() – данный метод используется для проверки группы пользователя системы (администратор, читатель);
7. exit\_user() – данный метод используется для выхода пользователя из системы путем удаления сессии и cookie;
8. error\_print() – данный метод используется для формирования списка ошибок.

Скрипт **conf.php** отвечает за параметры подключения к базе данных (адрес сервера, имя пользователя, пароль, название базы данных), а также за подключения к базе данных, используя данные параметры.

Скрипт **script.js** отвечает за исключение ошибок при графическом выводе данных, при помощи блокировки использования конфликтующих данных.

# 3. ИНТЕРФЕЙС И ФУНКЦИОНАЛ

## Стартовая страница

При открытии web-приложения, пользователь видит стартовую страницу, представляющую из себя несколько форм, созданных при помощи языка гипертекстовой разметки HTML (Рисунок 3.1).

Рисунок 3.1, стартовая страница

Блок ввода данных в базу данных состоит из двух кнопок: «Импорт из CSV» и «Ручной ввод» (Рисунок 3.2). При нажатии на кнопку «Импорт из CSV» производится переход на страницу импорта данных из файла. При нажатии на кнопку «Ручной ввод производится переход на страницу ручного ввода данных в базу данных.

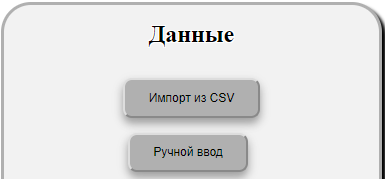


Рисунок 3.2, блок ввода данных

Блок тестового вывода данных состоит из двух подблоков: «Вывод данных» и «Экспорт данных».

Подблок «Вывод данных» (Рисунок 3.3) состоит из выбора данных для вывода (гидрометеостанция, стационарная станция, лизиметрическая станция) и кнопки «Вывод данных». После выбора данных для вывода и нажатия кнопки «Вывод данных», производится переход на страницу табличного вывода данных.

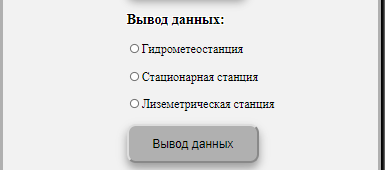


Рисунок 3.3, подблок «Вывод данных»

Подблок «Экспорт данных» (Рисунок 3.4) состоит из выбора данных для вывода (гидрометеостанция, стационарная станция, лизиметрическая станция) и кнопки «Экспорт». После выбора данных и нажатия кнопки «Экспорт», при помощи встроенных средств языка php, формируется SQL-запрос, содержащий выбранные данные, и происходит запись данных в CSV файл (Рисунок 3.5).

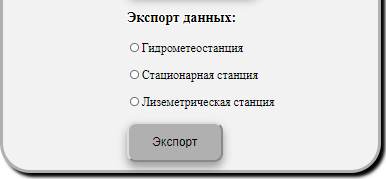


Рисунок 3.4, подблок «Экспорт данных»

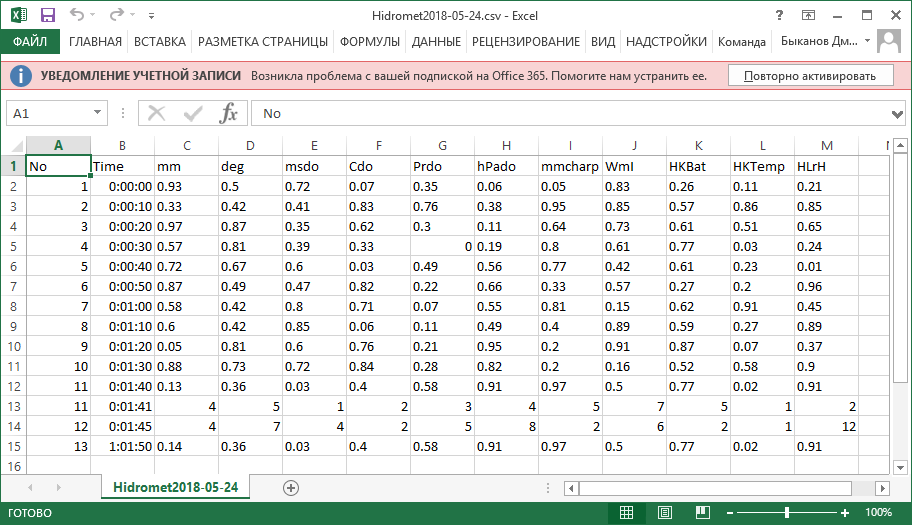


Рисунок 3.5, пример экспортированного CSV файла

Блок графического вывода данных (Рисунок 3.6) состоит из выбора данных для вывода и кнопки «Ok». После осуществления выбора данных и нажатия кнопки «Ok», производится переход на страницу графического вывода данных.

Рисунок 3.6, блок графического вывода

## Страница импорта данных

Страница импорта (Рисунок 3.7) состоит из выбора данных для импорта (гидрометеостанция, стационарная станция, лизиметрическая станция), поля выбора файла для импорта и кнопки «Загрузить».

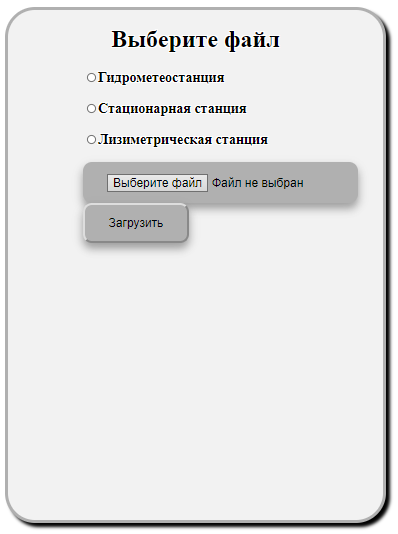


Рисунок 3.7, страница импорта данных

При нажатии на кнопку «Выберите файл», открывается диалоговое окно, предлагающее пользователю выбрать CSV файл (Рисунок 3.8) на диске для импорта данных.

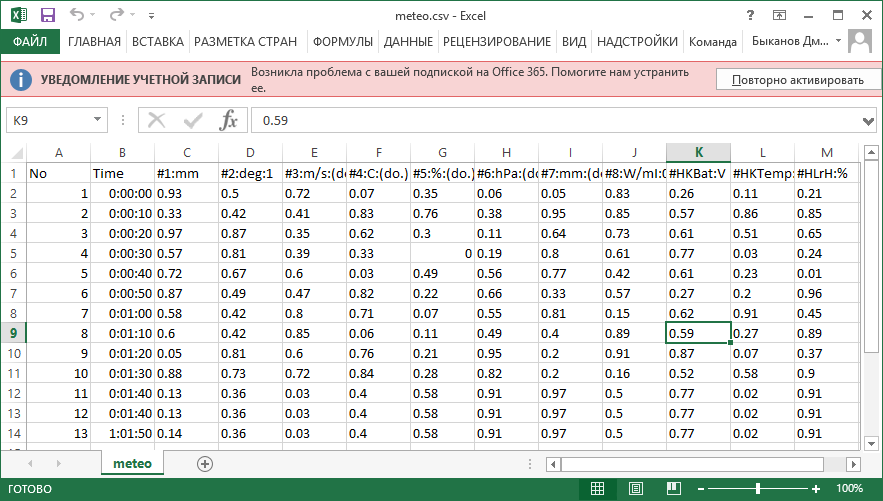


Рисунок 3.8, пример CSV файла для импорта

После выбора данных для импорта, выбора файла для импорта и нажатия кнопки «Загрузить», при помощи встроенных средств языка php производится загрузка, выбранного пользователем файла на сервер, а также считывание данных из файла и формирования SQL-запроса для осуществления записи данных в базу данных.

## Страница ручного ввода данных

Страница ручного ввода данных в базу данных (Рисунок 3.9) состоит из трех форм: «Гидрометеостанция», «Стационарная», «Лизиметрическая».

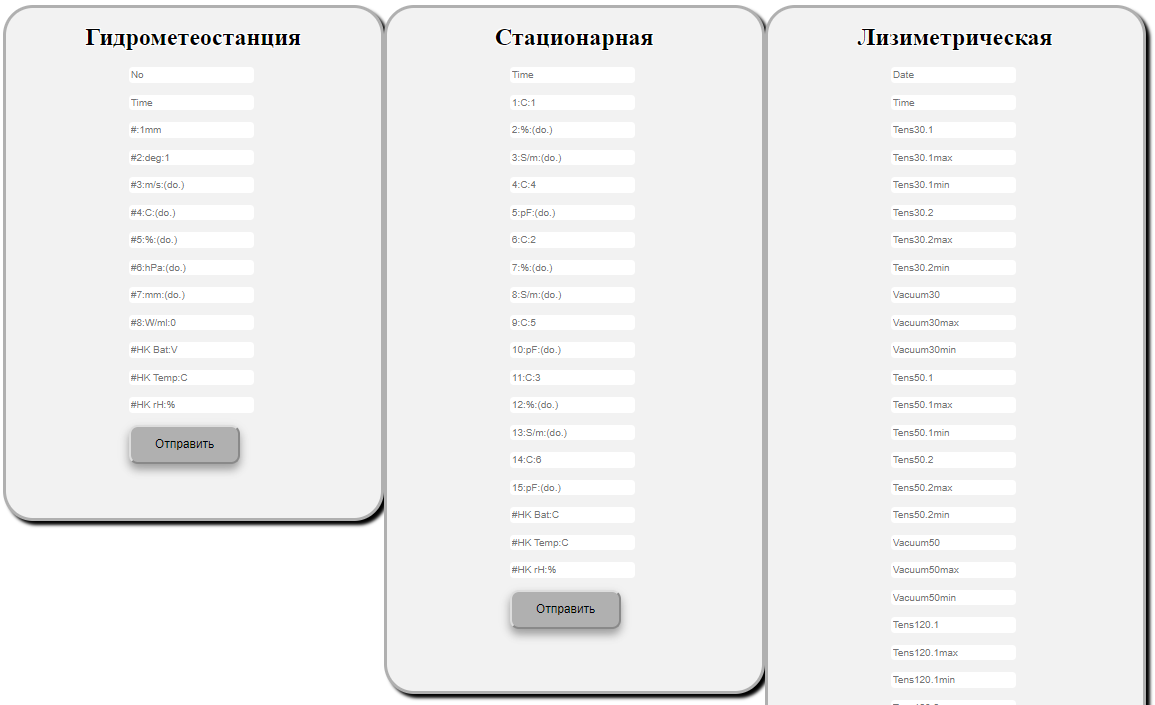


Рисунок 3.9, страница ручного ввода данных

Каждая форма состоит из полей с обозначением данных соответствующим атрибутам в базе данных и кнопки «Отправить».

После ввода соответствующих данных и нажатия кнопки «Отправить», при помощи встроенных средств языка php формируется SQL-запрос, производящий запись этих данных в соответствующую таблицу в базе данных.

## Страница табличного вывода данных

Страница табличного вывода данных (Рисунок 3.10) состоит из таблицы, сформированной при помощи языка гипертекстовой разметки HTML и содержащей данные, полученные путем осуществления, с помощью встроенных средств языка php, соответствующего SQL-запроса в базу данных.

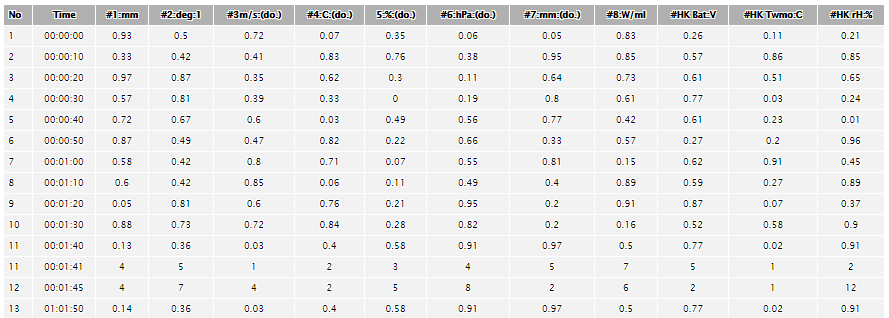


Рисунок 3.10, страница табличного вывода данных

## Страница графического вывода данных

Страница графического вывода (Рисунок 3.11) состоит из изображения, сформированного при помощи встроенных средств языка php и свободно распространяемой библиотеки «pChart», которая, при помощи данных, полученных из базы данных путем формирования SQL-запроса, строит диаграммы с определенными параметрами (сетка, цвет диаграммы и т.д.).

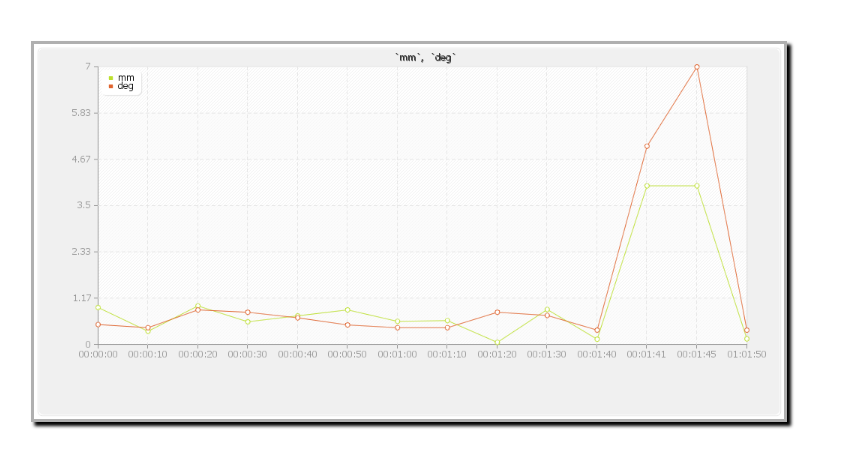


Рисунок 3.11, страница графического вывода данных

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основная задача работы заключалась в создании базы данных и web-приложения для структурирования и первичной обработки метеорологических данных.

В результате проделанной работы были рассмотрены приложения со схожими функциями. С учетом их недостатков, были разработаны собственные база данных и web-приложение, осуществляющее структурирование метеорологических данных и помощь пользователю при работе с ними.

Работа web-приложения была протестирована на различных браузерах.

# БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Центр сбора метеоданных «АСК» руководство пользователя[Электроный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.hydro-meteo.ru/doc/Ack.pdf>, свободный.

2. GeoMixer[Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.scanex.ru/software/web-gis/geomixer/>, свободный.

3. phpMyAdmin[Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/PhpMyAdmin>, свободный.