

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н. Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра теории функций и стохастического анализа

**РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ
ОПТИМИЗАЦИИ ИЗВЛЕЧЕНИЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ
ДАННЫХ С САЙТА «ПОГОДА И КЛИМАТ»**

АВТОРЕФЕРАТ МАГИСТЕРСКОЙ РАБОТЫ

Студентки 2 курса 248 группы
направления 09.04.03 — Прикладная информатика

механико-математического факультета

Зима Кристины Витальевны

Научный руководитель

профессор, д. ф.-м. н.

П. А. Терехин

Заведующий кафедрой

д. ф.-м. н., доцент

С. П. Сидоров

Саратов 2020

ВВЕДЕНИЕ

Климат планеты подвержен постоянным изменениям. Метеорологические наблюдения дают фактическую информацию об атмосфере, климате и погоде. Такие наблюдения проводятся на станциях с помощью различных методов, с использованием специальных приборов и в определенные часы суток. Собранные данные анализируются метеорологами и с помощью них делаются прогнозы. Практически все данные находятся в общем доступе и каждый человек может их либо скачать, либо скопировать самостоятельно с сайта.

Актуальность данной выпускной квалификационной работы обусловлена отсутствием удобного программного обеспечения для автоматизированного извлечения метеорологических данных.

Цель выпускной квалификационной работы состоит в разработке программы для извлечения метеорологических данных с сайта «Погода и климат» с последующим сохранением их в документ Excel.

Для решения поставленной цели необходимо реализовать следующие задачи:

- Дать определение понятию "Метеорология";
- произвести обзор метеорологических сайтов;
- проанализировать подходы к прогнозированию погоды;
- рассмотреть форматы метеорологических данных;
- рассмотреть наборы метеорологических данных;
- произвести обзор архивов погоды;
- рассмотреть существующие решения для извлечения данных с сайтов;
- выбрать инструмент для разработки программного приложения;
- разработать программное приложение.

Практическая значимость работы состоит в том, что разработанное программное приложение может быть использовано сотрудниками кафедры метеорологии и климатологии СГУ в своих исследованиях.

Структура и содержание ВКР. Работа состоит из введения, четырех разделов, заключения, списка использованных источников, содержащего 20 наименований, и шести приложений. Общий объем работы составляет 68 страниц.

Работа прошла апробацию на различных конференциях, в частности, на ежегодной студенческой конференции "Актуальные проблемы математики и механики" которую проводил механико-математический факультет СГУ в апреле 2019 года, в секции "Анализ данных" в VIII Международной молодежной научно-практической конференции «Математическое и компьютерное моделирование в экономике, страховании и управлении рисками», ноябрь 2019 года.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В первом разделе выпускной квалификационной работы **«Наука «Метеорология» и прогнозирование погоды»** было дано определение понятию «Метеорология», произведен обзор метеорологических сайтов, а также проанализированы подходы к прогнозированию погоды. Метеорология - изучает атмосферу, атмосферные явления и влияние атмосферы на нашу погоду. Атмосфера является газообразным слоем физической среды, которая окружает планету. Земная атмосфера имеет толщину примерно от 100 до 125 километров (65-75 миль).

Метеорология - это субдисциплина в науке об атмосфере, термин, который охватывает все исследования атмосферы. Субдисциплина - это специализированная область изучения, которая более широко изучает предмет или дисциплину. Климатология и аэрономия также являются субдисциплинами в науке об атмосфере. Климатология фокусируется на том, как атмосферные изменения определяют и изменяют мировой климат.

У современных метеорологов есть множество инструментов, которые помогают им исследовать, описывать, моделировать и прогнозировать погодные системы. Эти технологии применяются в различных метеорологических масштабах, повышая точность и эффективность прогноза.

Метеорологи Саратовского Государственного Университета для своей работы используют сайт - www.pogodaiklimat.ru. На данный момент на сайте представлен архив погоды по 13073 метеостанциям России, стран СНГ, США и мира, начиная с 1 января 2011 года и заканчивая текущей датой. В разделе «Архивы погоды» находятся данные о фактической погоде, получаемые в виде закодированных сводок SYNOP из международного обмена и сводок METAR из США. Доступен архив данных за последние несколько месяцев. Также на сайте накапливается архив карт фактической погоды и другая информация.

Во втором разделе выпускной квалификационной работы **«Метеорологические данные и их обработка»** рассмотрены форматы и наборы метеорологических данных, также произведен обзор архивов погоды.

Форматы данных, обычно встречающиеся в климатических исследованиях, делятся на 3 общие категории: GRIB , netCDF и HDF.

- GRIB (GRIdded Binary) — математический формат сжатых данных, обычно используемый в метеорологии для хранения исторических и прогнозируемых данных о погоде;
- NetCDF (Network Common Data Form) — машиннезависимый двоичный формат файлов, являющийся стандартом для обмена научными данными;
- Hierarchical Data Format, HDF (Иерархический формат данных) — название формата файлов, разработанного для хранения большого объема цифровой информации.

Существуют сайты, на которых представлены архивы погоды практически любой страны мира. К таким сайтам относится сайт «pogodaiklimat.ru». Именно данным сайтом чаще всего пользуются сотрудники кафедры метеорологии и климатологии СГУ. На данный момент на сайте представлен архив погоды по 13182 метеостанциям России, стран СНГ, США и мира, начиная с 1 января 2011 года и заканчивая текущей датой. Данные на сайте представлены следующим образом. На рисунке 1 изображены метеорологические данные Саратовской области за май 2019 год.

Время (UTC), дата	Ветер (напр., м/с)	Видим.	Явления	Облачность	T (C)	Td (C)	f (%)	Te (C)	Tes (C)	Комфортность	P (гПа)	Po (гПа)	Tmin (C)	Tmax (C)	R (мм)	R24 (мм)	S (см)
21 17.05	C 3	10 км		6/6 1500 м [Sc]	+11.4	+2.7	55	+10	+10	прохладно	1018.3	999.6					
00 18.05	C 2	10 км		3/0 [Ac trans]	+9.2	+2.1	61	+8	+8	прохладно	1018.6	999.7					
03 18.05	C3 2	20 км		3/0 [Ci fib]	+10.6	+3.0	59	+10	+11	прохладно	1018.5	999.7	+8.1				
06 18.05	C 3	20 км		ясно	+15.6	+3.4	44	+15	+24	по сезону	1017.5	999.0					
09 18.05	C 4	20 км		ясно	+18.3	+3.6	38	+18	+29	по сезону	1015.9	997.6					
12 18.05	C3 6	20 км		4/0 [Ci fib]	+20.2	+4.0	34	+20	+24	по сезону	1013.6	995.5					
15 18.05	C3 6 {10}	20 км		3/0 [Ci fib]	+20.4	+3.7	33	+21	+21	комфорт	1012.1	994.0	+20.7				
18 18.05	3 4 {10}	10 км		4/3 1500 м [Sc Ac trans]	+17.0	+4.3	43	+17	+17	тепло	1012.2	993.8					
21 18.05	C3 2	10 км		ясно	+14.0	+5.0	55	+14	+14	по сезону	1012.1	993.6					
00 19.05	C3 3	10 км		ясно	+11.7	+3.3	56	+10	+10	по сезону	1012.9	994.3					
03 19.05	C3 3	20 км		ясно	+12.1	+4.4	59	+11	+12	по сезону	1013.0	994.4	+9.4				
06 19.05	C3 3	20 км		ясно	+16.2	+3.1	41	+16	+25	по сезону	1013.0	994.6					
09 19.05	3 4	20 км		6/6 1500 м [Sc]	+18.9	+1.8	32	+19	+23	тепло	1011.6	993.4					
12 19.05	3 9-14 {14}	20 км		6/6 1500 м [Cu hum]	+21.3	+1.7	27	+21	+22	комфорт	1009.8	991.8					
15 19.05	C 6-11 {15}	20 км		1/0 [Ac trans]	+18.3	+1.1	31	+18	+18	по сезону	1011.4	993.2	+21.3				
18 19.05	C 4 {14}	10 км		ясно	+13.0	-0.3	40	+12	+12	прохладно	1014.9	996.2					
21 19.05	C 2	10 км		ясно	+8.4	+0.1	56	+7	+7	холодно	1017.0	998.0					
00 20.05	C 2	10 км		ясно	+5.6	-0.1	67	+3	+3	очень холодно	1018.4	999.2					
03 20.05	C3 3	20 км		1/0 [Ci fib]	+6.5	+0.1	64	+4	+5	очень холодно	1019.8	1000.6	+4.2				

Рисунок 1 – Метеорологические данные, представленные на сайте

В третьем разделе выпускной квалификационной работы «Извлечение данных с веб-сайтов» были рассмотрены существующие решения для извлечения данных с сайтов и выбран инструмент для разработки программного обеспечения, а также было произведено сравнение выбранного языка программирования с другими языками.

Инструменты web scraping (парсинг) разработаны для извлечения, сбора любой открытой информации с веб-сайтов. Программное обеспечение для парсинга может получить доступ к всемирной паутине непосредственно с помощью протокола передачи гипертекста или через веб-браузер. Это форма копирования, при которой определенные данные собираются и копируются из интернета, Как правило, в центральную локальную базу данных или электронную таблицу, для последующего извлечения или анализа.

Приложений для извлечения данных с любых сайтов довольно много, однако почти все они являются либо платными, либо сложными в использовании для сотрудников кафедры метеорологии и климатологии.

Алгоритм работы парсера включает в себя следующие пункты:

- Получение доступа к сети интернет, к API веб-ресурса и последующее его скачивание;
- Извлечение, изучение и последующая обработка скачанных данных;
- Экспорт извлеченной информации указанным способом.

Парсирование может проводиться с использованием различных языков, но одним из самых простых будет написание парсера на Python, благодаря его несложному синтаксису.

Именно поэтому для разработки программного приложения, был выбран язык программирования Python.

В четвертом разделе выпускной квалификационной работы **«Разработка программного приложения для извлечения данных с сайта «Погода и климат»»** было разработано программное приложение для извлечения данных с сайта «Погода и климат».

Для сотрудников географического факультета, занимающихся прогнозированием погодных изменений, очень важно, чтобы инструмент для парсинга был по минимуму прост в использовании. А также, чтобы можно было с легкостью выгрузить те данные, которые необходимы для составления прогноза погоды.

Для этой цели разработана программа, которая выгружает все имеющиеся данные с сайта «Погода и климат» и отображает их в графическом интерфейсе пользователя.

Разработанная программа для выгрузки данных с сайта и графический интерфейс реализованы на языке программирования Python с использованием библиотек Beautiful Soup и PyQt5 соответственно.

За счёт простоты разработки программ на языке программирования Python, Его сочетание с библиотекой для графического интерфейса PyQt дает возможность быстро создавать удобные приложения с графическим интерфейсом. Кроме того кроссплатформенность как библиотеки Qt, так и интерпретатора Python, позволяет переносить разработанные на PyQt приложения из одной операционной системы в другую без каких-либо изменений.

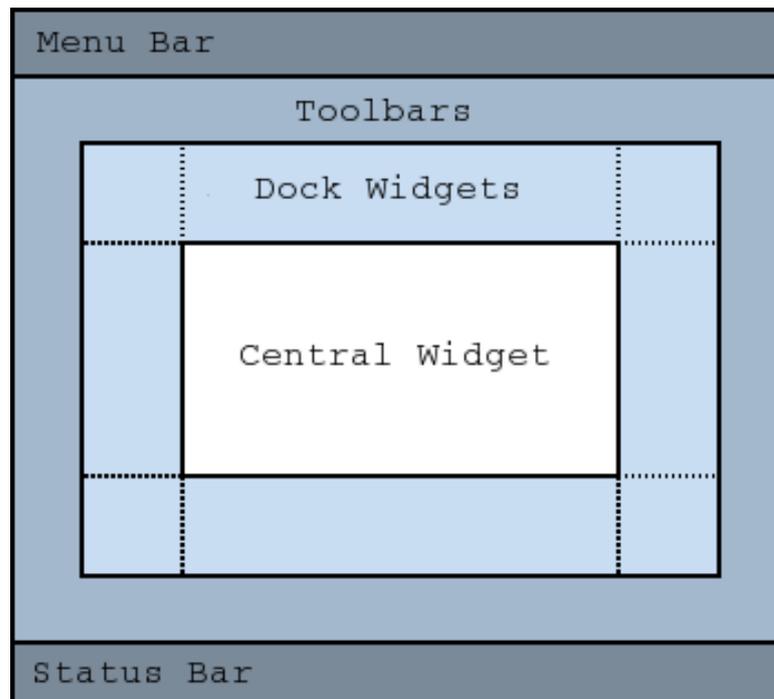


Рисунок 2 – Компоновка элементов в главном окне

В соответствии с рисунком 2, макет главного окна имеет центральную область, которая может быть занята любым виджетом.

Главное окно приложения предоставляет собой структуру для создания пользовательского интерфейса. Класс главного окна имеет свой собственный макет, к которому можно добавить следующие элементы: `ToolBar`, `DockWidget`, `MenuBar` и `StatusBar`.

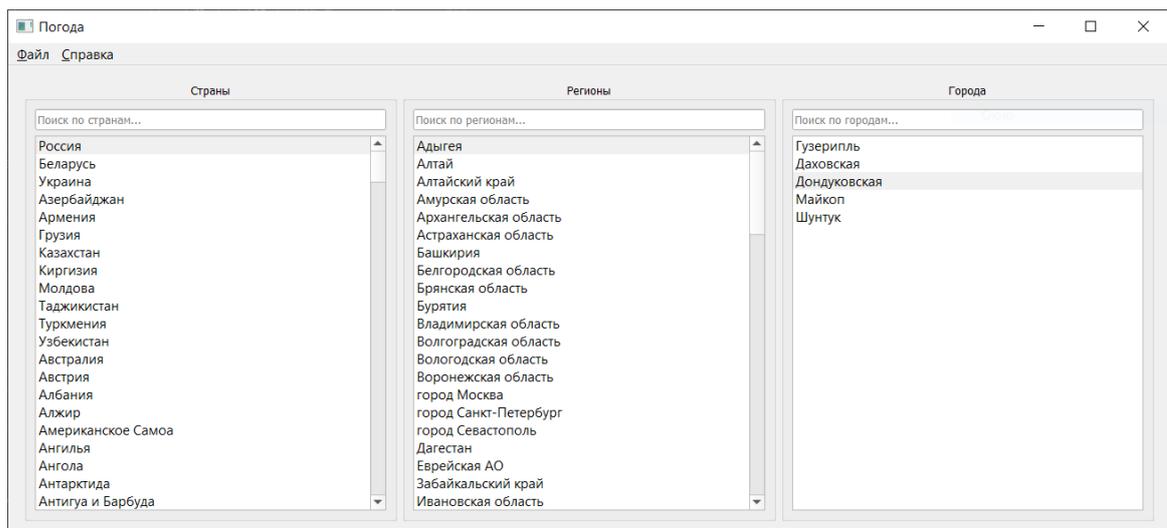


Рисунок 3 – Главное окно программы

В соответствии с рисунком 3, разработанный графический интерфейс пользователя представляет собой класс главного окна приложения. В центральной части главного окна приложения располагается центральный «widget», в котором находятся списки со странами, регионами и городами. Изначально, при запуске программы отображается список стран выгруженных с сайта «Погода и климат». При двойном нажатии на страну из списка будет выгружен с сайта список регионов относящихся к выбранной стране. Соответственно, при двойном нажатии на регион, аналогично странам, будет выгружен список городов. При отсутствии регионов у выбранной страны, при двойном нажатии будет выгружен и отображён список с городами.

Для удобства пользования программой при выборе страны, региона и города над соответствующим списком реализован поиск. Поиск реализован таким образом, что ввод может осуществляться в любом формате: маленькими буквами, заглавными буквами, верблюжьей нотацией (CamelCase) и т.п.

При выборе города и двойном нажатии на соответствующую строчку из списка городов, в соответствии с рисунком 4, центральная часть приложения сменится на таблицу с данными о погоде данного города.

UTC	Дата	Направление ветра	Скорость ветра	Видимость	Явления	Облачность	T (C)	Td (C)	f (%)	Te (C)	Tes (C)	Комфортность	P (rПа)	Po (rПа)	Tmin (C)	Tmax (C)	R (мм)	R24 (мм)
1 21	9.03	СВ	3	10 км		6/0(CI)	+10.4	+4.5	67	+9	+9		1012.6	993.6				
2 00	10.03	В	3	10 км		3/0(CI fib)	+7.6	+4.1	78	+5	+5		1011.4	992.3				
3 03	10.03	В	1	10 км		10/0(As trans)	+4.6	+1.3	79	+3	+3		1010.9	991.5	+3.8			
4 06	10.03	В	1	10 км		8/0(Ac lent CI fib)	+9.1	+3.4	67	+9	+12		1010.6	991.6	+2.7			
5 09	10.03	С	3	10 км		3/0(CI fib)	+18.7	+5.0	40	+19	+27		1009.4	991.0				
6 12	10.03	С	3	10 км		3/0(CI fib)	+23.0	+5.7	33	+23	+28	комфорт	1007.9	989.8				
7 15	10.03	С	3	10 км		8/0(CI)	+18.8	+7.0	46	+19	+19		1008.9	990.5	+23.2			
8 18	10.03	В	2	10 км		ясно	+13.1	+6.4	64	+13	+13		1010.4	991.6				
9 21	10.03	ЮЗ	2	10 км		10/0(Ac lent)	+14.0	+7.0	63	+14	+14		1012.6	993.8				
10 00	11.03	ЮВ	2	10 км		10/0(Ac lent)	+11.2	+5.9	70	+10	+10		1012.0	993.1				
11 03	11.03	штиль	0	10 км		3/0(Ac trans)	+10.3	+3.2	61	+10	+10		1014.7	995.6	+10.2			
12 06	11.03	Ю	3	10 км		ясно	+14.6	+5.4	54	+14	+17		1014.9	996.2	+6.7			
13 09	11.03	ЮЗ	7-12(13)	10 км		3/0(Ac trans)	+19.8	+4.6	37	+20	+22		1014.6	996.2				
14 12	11.03	ЮЗ	8-14(14)	10 км		4/3 1000 м(Cu hum Ac trans)	+18.9	+4.3	38	+18	+19		1014.3	995.8				
15 15	11.03	ЮЗ	5(15)	10 км		4/0(CI)	+15.2	+5.1	51	+14	+14		1015.7	996.9	+20.4			
16 18	11.03	З	1	10 км		3/0(CI fib)	+10.2	+5.3	72	+10	+10		1017.7	998.6				
17 21	11.03	З	2	10 км		6/0(Ac lent)	+8.7	+4.7	76	+7	+7		1017.6	998.4				
18 00	12.03	штиль	0	10 км		3/0(Ac lent)	+4.3	+2.4	87	+3	+3		1018.3	998.8				
19 03	12.03	В	1	10 км		4/0(Ac lent)	+4.2	+2.3	87	+3	+3		1018.0	998.5	+4.0			
20 06	12.03	ЮЗ	4	10 км		10/0(Ac und)	+10.6	+5.4	70	+8	+9		1018.8	999.7				
21 09	12.03	ЮЗ	6-12(12)	10 км		10/0(Ac und)	+14.7	+4.3	50	+13	+14		1019.4	1000.6				
22 12	12.03	З	5-12(13)	10 км		10/0(Ac und)	+15.0	+4.2	48	+14	+15		1019.4	1000.6				
23 15	12.03	З	3(12)	10 км		3/0(Ac As)	+13.7	+5.9	59	+13	+13		1020.1	1001.2	+16.5			
24 18	12.03	Ю	1	10 км		ясно	+6.9	+5.0	88	+6	+6		1021.7	1002.3				
25 21	12.03	ЮВ	1	10 км		ясно	+6.0	+3.9	86	+5	+5		1021.6	1002.1				
26 00	13.03	Ю	1	10 км		ясно	+2.9	+1.4	90	+1	+1		1020.7	1001.0				
27 03	13.03	штиль	0	10 км		ясно	+0.2	-1.0	92	-1	-1		1019.8	1000.0	+0.2			
28 06	13.03	штиль	0	10 км		ясно	+8.5	+4.0	73	+8	+14		1019.1	999.8	-0.7			
29 09	13.03	В	1	10 км		ясно	+16.6	+3.9	43	+18	+30	опасность простуды	1016.2	997.6				
30 12	13.03	СЗ	2	10 км		ясно	+19.2	+2.8	34	+20	+26		1013.5	995.1				

Рисунок 4 – Графический интерфейс отображения данных о погоде

За счёт того, что выгружаемые данные заранее известны, сформируем каркас отображаемой таблицы, а именно заполним наименования столбцов следующими значениями: Время (UTC), Дата, Направление ветра, Скорость ветра, Видимость, Явления, Облачность, T (C), Td (C), f (%), Te (C), Tes (C), Комфортность, P (гПа), Po (гПа), Tmin (C), Tmax (C), R (мм), R24 (мм), S (см).

Для получения подробной информации по данным из таблицы, в соответствии с рисунками 5 и 6, необходимо выбрать в меню «Справка» пункт «Пояснения к таблице». При нажатии на данный пункт появится диалоговое окно с подробной информацией о данных в таблице.

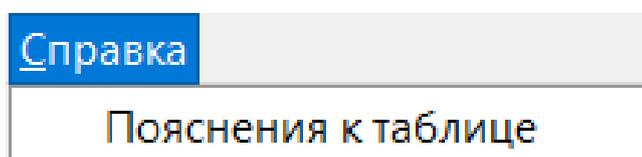


Рисунок 5 – Меню «Справка»

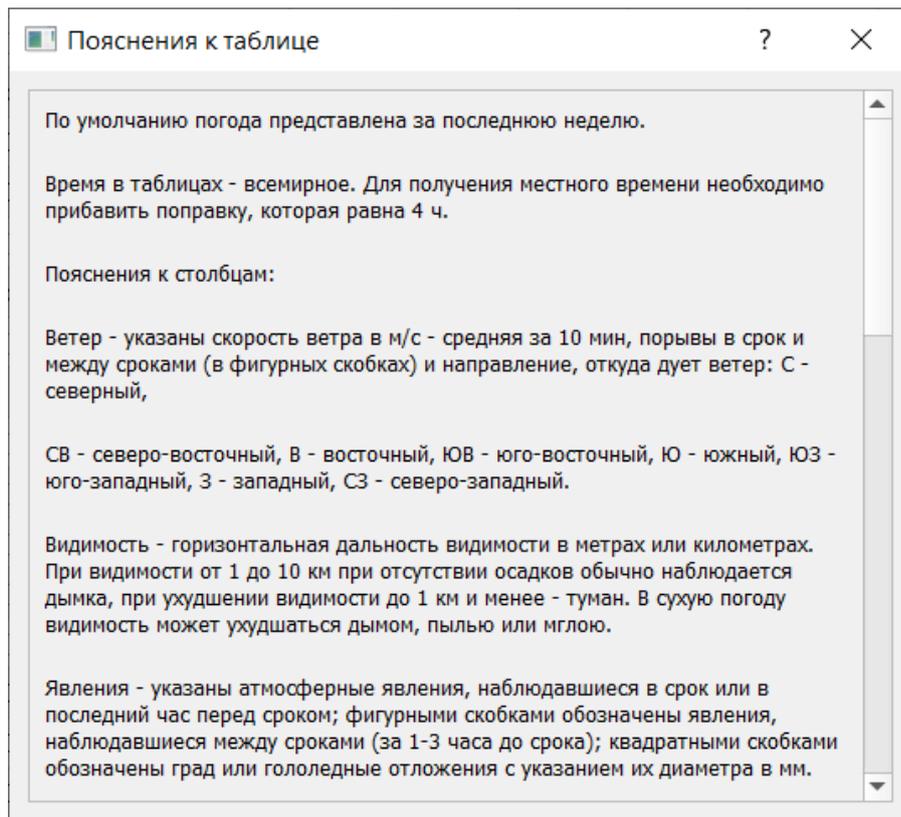


Рисунок 6 – Диалоговое окно с информацией по данным в таблице

Заполнение таблицы данными происходит следующим образом. При запуске программы происходит автоматическое подключение к сайту «www.pogodaiklimat.ru/weather.php?id=34171». При успешном подключении к сайту программа загружает html страницу, которая соответствует указанной ссылке, в противном случае получим сообщение об ошибке. Далее, в полученной html странице по тегам ищется таблица со всеми необходимыми значениями. Из найденной таблицы представленные значения о погоде за последнюю неделю записываются построчно в таблицу графического интерфейса.

Для последующей работы с выгруженными данными, разработан класс «xlsx». Данный класс предназначен для формирования файла в формате xlsx для последующей записи имеющихся в интерфейсе данных.

Чтобы сохранить выгруженные данные в файл формата xlsx, в соответствии с рисунком 7, необходимо в меню «Файл» выбрать пункт «Сохранить».

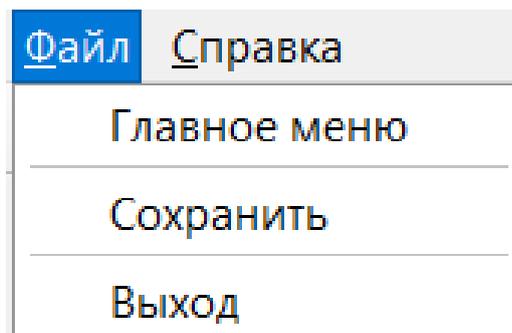


Рисунок 7 – Меню «Файл»

В соответствии с рисунком 8, при нажатии на данную кнопку появится диалоговое окно с выбором места сохранения файла.

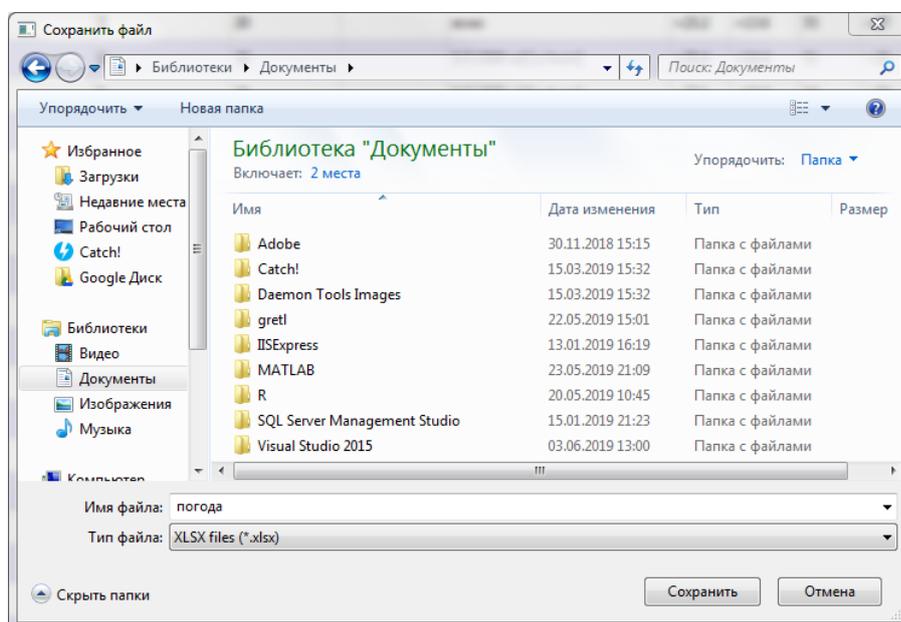


Рисунок 8 – Диалоговое окно сохранения в файл

В соответствии с рисунком 9, сохранённый файл в формате xlsx будет выглядеть следующим образом. В документе можно удалять, добавлять, редактировать выгруженную информацию.

1	UTC	Дата	Направление	Скорость	Видимость	Явления	Облачность (С)	Td (C)	f (%)	Te (C)	Tes (C)	Комфорт P (Па)	Po (Па)	Tmin (C)	Tmax (C)	R (мм)	R24 (мм)	S (см)	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC			
2	09	6.06	СЗ	4	20	км	ясно	+27.0	+10.8	36	+28	+39	жарко	1022.3	1004.6															
3	12	6.06	СЗ	4	20	км	ясно	+28.7	+9.9	31	+29	+36	жарко	1020.7	1003.1															
4	15	6.06	С	6	20	км	1/0(Ci fib)+28.3	+9.2	30	+28	+29	жарко	1019.4	1001.7																
5	18	6.06	СЗ	3	10	км	1/0(Ci fib)+22.8	+10.3	45	+25	+25	комфорт	1019.9	1001.9																
6	21	6.06	СЗ	2	10	км	ясно	+21.1	+10.5	51	+23	+23	комфорт	1020.1	1002.0															
7	00	7.06	СЗ	5	10	км	3/0(Ci fib)+18.3	+10.3	60	+19	+19	тепло	1020.5	1002.2																
8	03	7.06	С	4	20	км	3/0(Ci fib)+20.2	+11.3	57	+22	+22	комфорт	1020.4	1002.2	+18.3															
9	06	7.06	СВ	3	20	км	ясно	+23.2	+13.6	55	+27	+36	душно	1021.2	1003.1															
10	09	7.06	СВ	3	20	км	3/3 1500 н+25.4	+14.4	51	+28	+38	жарко	1021.7	1003.7																
11	12	7.06	В	5	20	км	3/3 1500 н+27.1	+13.2	42	+29	+33	жарко	1021.1	1003.4																
12	15	7.06	В	4	20	км	ясно	+26.2	+10.1	56	+27	+28	жарко	1020.6	1002.8															
13	18	7.06	В	1	10	км	ясно	+22.4	+9.8	45	+24	+24	комфорт	1021.3	1003.1															
14	21	7.06	штиль	0	10	км	ясно	+17.4	+10.3	63	+17	+17	по сезону	1022.4	1004.0															
15	00	8.06	ЮВ	2	10	км	ясно	+17.2	+6.0	48	+18	+18	тепло	1023.3	1004.9															
16	03	8.06	Ю	2	20	км	ясно	+19.5	+8.1	48	+21	+23	комфорт	1022.9	1004.7	+16.8														
17	06	8.06	ЮЗ	2	20	км	ясно	+23.4	+6.5	34	+24	+36	комфорт	1023.0	1004.9															
18	09	8.06	З	3	20	км	1/0(Ci fib)+27.0	+7.7	29	+27	+41	жарко	1022.1	1004.1																
19	12	8.06	С	4	20	км	3/3 1500 н+29.4	+6.8	24	+28	+35	жарко	1020.7	1003.0																
20	15	8.06	С	5	20	км	5/3 1500 н+29.1	+12.4	36	+30	+31	жарко	1019.7	1002.1	+29.6															
21	18	8.06	СВ	5	10	км	5/5 1500 н+25.0	+10.7	41	+26	+26	жарко	1020.3	1002.4																
22	21	8.06	СВ	4	10	км	3/0(Actra)+20.6	+9.8	50	+22	+22	комфорт	1023.0	1004.7																
23	00	9.06	С	2	10	км	5/0(Actra)+16.0	+9.7	66	+16	+16	по сезону	1024.3	1008.2																
24	03	9.06	С	2	20	км	1/0(Ci fib)+17.2	+12.1	72	+18	+20	по сезону	1024.4	1005.8	+15.2															
25	06	9.06	СВ	5	20	км	3/0(Ci fib)+22.1	+12.0	53	+24	+33	комфорт	1024.6	1006.4																
26	09	9.06	СВ	5	20	км	1/0(Ci fib)+24.0	+9.1	59	+25	+39	комфорт	1024.7	1006.6																
27	12	9.06	В	3	20	км	ясно	+25.0	+8.0	34	+25	+34	комфорт	1024.2	1006.2															
28	15	9.06			20	км	ясно	+25.2	+9.1	36				1023.0	1005.0	+25.8														
29	18	9.06			10	км	3/0(Ci fib)+20.5	+9.9	51				1023.0	1004.8																
30	21	9.06			10	км	ясно	+18.4	+8.8	54				1023.7	1005.2															
31	00	10.06	штиль	0	10	км	ясно	+16.8	+10.0	64	+17	+17	тепло	1024.2	1005.6															
32	03	10.06	штиль	0	20	км	ясно	+19.0	+11.8	63	+20	+23	тепло	1023.9	1005.6	+16.2														
33	06	10.06	В	1	20	км	ясно	+23.8	+10.9	44	+25	+39	комфорт	1023.6	1005.5															
34	09	10.06	ЮВ	2	20	км	ясно	+26.7	+9.6	34	+27	+44	жарко	1023.0	1005.1															
35	12	10.06	СВ	3	20	км	ясно	+27.4	+9.6	33	+28	+37	жарко	1021.5	1003.8															
36	15	10.06	ЮВ	2	20	км	ясно	+27.4	+10.1	54	+28	+30	жарко	1020.4	1002.7															
37	18	10.06	ЮЗ	2	10	км	1/0(Ci fib)+23.7	+8.6	54	+24	+24	комфорт	1020.6	1002.5	+28.0															
38	21	10.06			10	км	ясно	+22.4	+9.7	44				1020.5	1002.4															
39	00	11.06	штиль	0	10	км	ясно	+19.1	+11.5	61	+20	+20	тепло	1020.6	1002.4															
40	03	11.06	нст	1	20	км	3/0(Ci fib)+23.6	+10.7	44	+25	+27	комфорт	1020.2	1002.2	+19.0															
41	06	11.06			20	км	1/0(Ci fib)+27.8	+11.8	37				1020.2	1002.5																

Рисунок 9 – Графический интерфейс отображения данных о погоде

По умолчанию, выгруженные данные в таблицу отражают состояние за последнюю неделю. Для получения данных за конкретный промежуток времени, в соответствии с рисунком 10, в панели инструментов можно выбрать первый и последний день, месяц и год. Задав временной интервал и при нажатии на кнопку «Найти» с сайта будут выгружены данные о погоде за указанный промежуток времени и данные в таблице автоматически обновятся.

Первый день 1 Последний день 1 Месяц Январь Год 2011 Найти

Рисунок 10 – Диалоговое окно сохранения в файл

По завершении работы с данными выбранного города и при необходимости выбора другой страны, региона или города, в соответствии с рисунком 7, в меню «Файл» при нажатии на пункт «Главное меню» таблица с данными сменится на виджет со списками стран, регионов и городов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной выпускной квалификационной работе был проведен анализ существующих метеорологических данных, были выделены подходы к прогнозированию погоды. Также были рассмотрены форматы метеорологических данных и программное обеспечение для обработки климатических данных. Кроме того, в процессе разработки приложения, были проанализированы существующие решения для извлечения данных со страниц сайтов.

В процессе написания выпускной квалификационной работы было разработано программное приложение для извлечения данных с сайта «Погода и климат» с последующим их сохранением в документ Excel. Данное приложение позволит сотрудникам кафедры метеорологии и климатологии быстро извлечь метеорологические данные для дальнейшей работы с ними. Для разработки данного программного приложения был выбран язык программирования Python. Потому что он является наиболее простым для написания данных программных приложений.

Разработанное программное обеспечение для извлечения данных - это быстрый и простой десктопный инструмент для сбора и обработки информации с сайта «Погода и Климат», созданный для ученых-метеорологов. Он поможет в работе сотрудникам кафедры метеорологии и климатологии в Саратовском Государственном Университете им. Н.Г.Чернышевского. Персонал кафедры не только будет экономить время, но и ему не придется разбираться в программе, так как она проста в использовании.