

Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации
Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей
среды
(Росгидромет)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СИБИРСКИЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ»
(ФГБУ «СибНИГМИ»)

УДК 551.582.3
Рег.№ НИОКТР АААА-А17-117022250097-4
Рег. № ИКРБИС АААА-Б19-219122390024-1

УТВЕРЖДАЮ
Директор ФГБУ «СибНИГМИ»,
А. Б. Колкер
2019 г.



ОТЧЁТ
О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ
Специализированные электронные климатические информационные
продукты для различных отраслей экономики и регионов России
Технологии создания и представления специализированной климатической
информации для адресного обслуживания пользователей

по теме

СОЗДАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ СПРАВОЧНИКОВ
ДЛЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО АДРЕСНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ
ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ НА РЕГИОНАЛЬНЫХ И ОТРАСЛЕВЫХ УРОВНЯХ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
НА БАЗЕ СУБД-, ГИС-, WEB - ТЕХНОЛОГИЙ
(заключительный)

Шифр темы 1.3.4.3

Новосибирск 2019

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Отв. исполнитель
Ст. научн. сотр. ОИиИТ
ФГБУ «СибНИГМИ»,
к.т.н.



подпись

А.В. Гочаков
(создание технологии,
редактирование отчета)

Исполнители темы:

Ст. научн. сотр.
ОЧППиЗА
ФГБУ «СибНИГМИ»



подпись

Л.А. Воронина
(анализ данных, написание,
компоновка отчета)

Ст. научн. сотр. ОГМЭИ
ФГБУ «СибНИГМИ»,
к.т.н.



подпись

Н. И. Белая
(проверка данных,
тестирование технологии,
редактирование отчета)

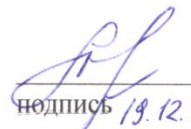
Начальник ОК ГМЦ
ФГБУ «Западно-
Сибирское УГМС»



подпись

Е.А. Брусенко
(подготовка базы ранжированных
рядов, тестирование технологии)

Нормоконтроль



подпись 19.12.2019

Т.П. Панькова

РЕФЕРАТ

Отчет 44 с., 5 табл., 15 рис., 5 источников

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ WEB - ТЕХНОЛОГИИ, СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ
БАЗА РАНЖИРОВАННЫХ МНОГОЛЕТНИХ РЯДОВ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА,
ОСАДКОВ, ДАВЛЕНИЯ НА УРОВНЕ МОРЯ И НА УРОВНЕ СТАНЦИИ,
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ КЛИМАТИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Цель данной научно-исследовательской работы 1.3.4.3 - создание специализированной климатической информационной продукции для специализированного адресного обслуживания пользователей с использованием информационных технологий на базе СУБД-, WEB-технологий.

Работа выполнялась поэтапно. В 2017-2018 гг. были созданы электронные базы средних значений температуры воздуха, количества осадков, в 2018-2019 году - минимального и максимального давления на уровне моря и на уровне станции в месячном (декадном) разрешении по 75 станциям ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС» (ПРИЛОЖЕНИЕ А). В электронных базах были выделены пятилетние ранжированные ряды самых теплых (холодных), самых влажных (сухих) лет и лет с самым низким (высоким) давлением на уровне моря и на уровне станции.

Поэтапно разрабатывались программные средства (ПС), позволяющие в автоматическом режиме осуществлять выборку из телеграмм, поступающих в коде КН – 19 Декада и КЛИМАТ, средних значений давления на уровне моря (на уровне станции), температуры воздуха и сумм осадков за месяц (декаду) и определять их место в ранжированном многолетнем ряду по каждой станции.

Архив средних значений температуры воздуха, количества осадков, давления на уровне моря и на уровне станции в декадном и месячном разрешении, с выделением пятилетних ранжированных рядов за весь ряд наблюдений по станциям (75 – месяц и 71 – декада) ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС» подготовили специалисты отдела климата Гидрометцентра.

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.	
Термины и определения	5
Перечень сокращений и обозначений.....	6
Введение	7
1 Автоматизированная технология выборки ранжированных рядов минимального (максимального) значений давления воздуха на уровне моря и на уровне станций, экстремально теплых (холодных) и влажных (сухих) лет.....	9
1.1 Возможности автоматизированной технологии Технология расчета.....	9
1.2 Описание рабочего интерфейса автоматизированной технологии формирования ранжированных рядов, назначение элементов панели инструментов выборки.....	11
1.3 Автоматизированная технология формирования ранжированных рядов...	17
2 Анализ достоверности выборки автоматизированной технологией метеоэлементов из телеграмм, поступающих в коде КН-19 Декада и КЛИМАТ	21
Заключение	26
Список использованных источников	28
ПРИЛОЖЕНИЕ А	29
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	31
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	32

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящем отчете о НИР применяются следующие термины с соответствующими определениями:

Экстремальные значения- наибольшие и наименьшее значение, (максимум, минимум) метеорологического элемента в суточном, декадном, месячном и годовом ходе.

Экстремально сухой период- промежуток времени (декада, месяц), в течение которого осадков либо не выпадает, либо выпадает очень малое их количество.

Экстремально влажный период- промежуток времени (декада, месяц), в течение которого количество выпавших осадков значительно превышает норму этого периода.

Экстремально теплый период - промежуток времени (декада, месяц), в течение которого средняя температура воздуха значительно превышает норму этого периода.

Экстремально холодный период - промежуток времени (декада, месяц), в течение которого средняя температура воздуха значительно ниже нормы этого периода.

Ранжированный ряд - это распределение отдельных единиц совокупности в порядке возрастания или убывания исследуемого признака. Ранжирование позволяет легко разделить количественные данные по группам, сразу обнаружить наименьшее и наибольшее значения признака, выделить значения, которые чаще всего повторяются.

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ

ФГБУ «УГМС»	- Федеральное государственное бюджетное учреждение «Управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды»
ЦГМС	- Центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды - филиал УГМС
АЦГМС	- Алтайский ЦГМС, филиал ЗСУГМС
Г-АЦГМС	- Горно-Алтайский ЦГМС, филиал ЗСУГМС
КЦГМС	- Кемеровский ЦГМС, филиал ЗСУГМС
ТЦГМС	- Томский ЦГМС, филиал ЗСУГМС
СибНИГМИ	- «Сибирский региональный научно-исследовательский гидрометеорологический институт»
НИУ	- Научно-исследовательское учреждение Росгидромета
ОИиИТ	- отдел информации и информационной технологии
ГМЦ	- Гидрометцентр
АСПД	- Автоматизированная система передачи данных
ЗСВЦ	- Западно-Сибирский вычислительный центр
ОМП	- Отдел метеорологических прогнозов
ОГП	- Отдел гидрологических прогнозов
ОАП	- Отдел агрометеорологических прогнозов
ОК	- Отдел климата
ПК	- программный комплекс
ПО	- программное обеспечение
ПС	- программное средство
ЦНТП	- целевая научно-техническая программа
НИОКР	- научно-исследовательские, опытно-конструкторские работы
НИР	- научно-исследовательская работа
гг.	- годы
ОЯ	- опасное гидрометеорологическое явление
T°	- температура воздуха
Мм	- количество осадков
гПа	- давление воздуха

ВВЕДЕНИЕ

Изменение климата в последние десятилетия приводит к возрастанию повторяемости не только опасных, но и экстремальных явлений. Продолжительные периоды с сильными осадками или наоборот отсутствием их в совокупности с высоким фоном температуры воздуха влияют не только на комфортность проживания, но и являются следствием образования катастрофических наводнений, засух и лесных пожаров. Возрастает потребность не только в своевременных прогнозах предупреждения об опасных явлениях, но и в информации об экстремальности этих явлений и частоте их повторяемости.

В целях своевременного предоставления необходимой гидрометеорологической информации о фактическом режиме и климатических данных все больше предъявляется требований к технологиям, средствам обработки и доведения информации до потребителей. В соответствии с реализацией Целевой научно-технической программы «Научно-исследовательские, опытно-конструкторские, технологические и другие работы для государственных нужд в области гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды» на 2017-2019 гг.» была поставлена задача в теме НИР 1.3.4.3: «Создание электронных климатических справочников для специализированного адресного обслуживания пользователей на региональных и отраслевых уровнях с использованием информационных технологий на базе СУБД-, ГИС-, WEB-технологий».

В соответствии с заявкой ФГБУ «Западно-Сибирского УГМС» в рамках выполнения темы НИР 1.3.4.3. ФГБУ «СибНИГМИ» разработал автоматизированную технологию выборки и обновления ранжированного ряда экстремально теплых (холодных), сухих (влажных) лет, минимального и максимального давления на уровне моря (на уровне станции) в декадном и месячном разрешении по 75 метеостанциям Западно-Сибирского УГМС.

По результатам испытания 2018 и 2019 гг. решением секций технического Совета ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС» от 20.11.2018 г. и 21.11.2019 г. было принято решение о внедрении в работу оперативных подразделений Учреждения

- с 01 января 2019 года Автоматизированной технологии обработки информационного потока для формирования рядов среднемесячных (среднедекадных) значений температуры воздуха и месячных (декадных) сумм осадков из телеграмм кода КН-19 (ДЕКАДА) и КЛИМАТ, выдачи ранжированного ряда экстремально теплых (холодных) и влажных (сухих) лет (от 20.11.018 г.);
- с 01 января 2020 года Автоматизированную технологию выборки ранжированного ряда минимального и максимального значений давления воздуха на уровне моря и на уровне станции по 75 метеостанциям ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС» в декадном и месячном разрешении (от 21.11.2019 г.).

Решением секции технического Совета было отмечена новизна автоматизированной технологии, простота и удобство WEB-интерфейса автоматизированной технологии по выборке климатических рекордов и доступность к информации любому пользователю через интернет-ресурс по адресу: <http://climate.sibnigmi.ru/rangecli> после авторизации имени **guest** и пароля **123**.

Работа по теме НИР выполнялась в несколько этапов, которые были отражены в годовых календарных планах выполнения НИР.

Ежеквартально составлялись краткие информационные отчеты о работе по теме НИР. В конце 2017 и 2018 гг. были составлены краткие промежуточные отчеты за 2017 г. и 2018 г.

01 апреля 2019 года получено Свидетельство за № 2019614201 о государственной регистрации программы для ЭВМ - Программный комплекс «Ранжирование-климат» (ПРИЛОЖЕНИЕ Б).

1 АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВЫБОРКИ РАНЖИРОВАННЫХ РЯДОВ МИНИМАЛЬНОГО (МАКСИМАЛЬНОГО) ЗНАЧЕНИЙ ДАВЛЕНИЯ ВОЗДУХА НА УРОВНЕ МОРЯ И НА УРОВНЕ СТАНЦИЙ, ЭКСТРЕМАЛЬНО ТЕПЛЫХ (ХОЛОДНЫХ) И ВЛАЖНЫХ (СУХИХ) ЛЕТ

Работа над созданием автоматизированной технологии обработки информационного потока для формирования рядов среднемесячных (среднедекадных) значений давления, температуры воздуха и месячных (декадных) сумм осадков из телеграмм кода КН-19 (ДЕКАДА) и КЛИМАТ явилась продолжением разработанных ранее автоматизированных технологий на базе WEB-технологий в соответствии с заявкой ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС».

Техническим заданием вставилась задача о создании автоматизированных технологий формирования и ведения электронных климатических продуктов для специализированного обслуживания потребителей на территории Новосибирской, Томской, Кемеровской областей, Алтайского края и Республики Алтай. Созданы базы данных ранжированных рядов экстремальных значений метеорологических элементов и WEB-интерфейс для доступа к этой информации в табличном виде с возможностью фильтрации запросов по средствам веб-форм.

Исходными данными для формирования электронной базы данных ранжированных рядов экстремальных значений послужили многолетние ряды наблюдения по 75 станциям: среднемесячная (среднедекадная) температура воздуха, среднемесячное (среднедекадное) давление воздуха на уровне моря и на уровне станции, сумма осадков за месяц (декаду).

Технология реализована на языке программирования Python3, в качестве базы данных используется MySQLServer 5.5. WEB-приложение работает в виртуальной среде KVM.

1.1 Возможности автоматизированной технологии.

Технология расчета

WEB-интерфейс технологии формирования ранжированных рядов позволяет авторизованному пользователю получить доступ к формируемым массивам

данных, в том числе, получить выборки данных для конкретных дат и параметров по доступным станциям, поступившими в коде КН-19 Декада и КЛИМАТ. Для каждой станции запросить первые пять мест в ранжированном ряду самых теплых (холодных), самых влажных (сухих) лет, лет с самым низким (высоким) давлением на уровне моря и на уровне станции. Просмотр таблицы с обновленными данными в декадном и месячном разрешении возможен по 75 станциям территории ответственности ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС» как единым списком для всех станций, так и отдельно по станциям территорий Кемеровской, Новосибирской, Томской областей, Алтайского края и Республики Алтай. Автоматизированная технология формирования ранжированных рядов позволяет просматривать информацию не только за текущий период, но и за предыдущие месяцы двух лет (текущего года и предыдущего).

Изначально база данных ранжированных рядов метеорологических параметров создана обработчиком xls-данных, предоставленных ОК ЗСУГМС. База данных содержала ряды данных, актуальных по состоянию на год формирования этой информации. Разработанная технология осуществляет актуализацию этой базы данных с использованием оперативных наблюдений и возможностью редактирования и модерирования этих данных перед фактическим обновлением базы данных новыми значениями. Технология формирования ранжированных рядов осуществляет выборку данных из телеграмм в коде КН-19 Декада и КЛИМАТ, поступивших в автоматизированную систему передачи данных (АСПД) ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС». Декодированные результаты хранятся в базе данных. При запросе к веб-интерфейсу осуществляется анализ текущей таблицы ранжированных рядов и сохраненных оперативных данных для соответствующих дат и станций. Производится сравнение для каждой станции ранжированных рядов самых теплых (холодных), сухих (влажных) лет и лет с самым низким (высоким) давлением на уровне моря и на уровне станции. Те станции, на которых оперативное значение температуры воздуха, осадков или давления, попадают в пятилетний ранжированный ряд – в таблице выделяются цветом: голубым, желтым, зеленым.

1.2 Описание рабочего интерфейса автоматизированной технологии формирования ранжированных рядов, назначение элементов

панели инструментов выборки

Функционально интерфейс разделен на две области (рис. 1):

- Панель инструментов выборки (1 - 7)
- Результат выборки (8-9)

1.«Территория» - ограничение выборки синоптических станций:

- при значении «**Все субъекты**» - выборка будет производиться для всех станций ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС», содержащихся в базе данных (Рисунок 1);
- при выделении, какого – либо субъекта РФ (Новосибирская область, Томская область, Кемеровская область, Алтайский край, Республика Алтай) – выборка производится только для станций обозначенной территории (Рисунок 2).

The screenshot shows a web browser window with the URL `climate.sibnigmi.ru/rangedi#`. The interface is divided into two main sections. On the left is a search filter panel, and on the right is a data table.

Search Filter Panel (Left):

- 1. Territory: "Все субъекты" (All subjects)
- 2. Station: (empty input field)
- 3. Parameter: "Средняя температура" (Average temperature) selected
- 4. Year: "2019"
- 5. Month: "Ноябрь" (November)
- 6. Period: "Месяц" (Month)
- 7. "Отобразить" (Show) button

Data Table (Right):

Ряды климатических значений 8
Все субъекты: Средняя температура

Индекс	Пункт	Дата	Знач-е	Место	
23955	АЛЕКСАНДРОВСКОЕ	мес. Ноябрь	-13.8	-	Подробнее 9
23966	ВАНЖИЛЬ-КЫНАК	мес. Ноябрь	-16.0	-	Подробнее
29023	НАПАС	мес. Ноябрь	-14.8	-	Подробнее
29111	СРЕДНИЙ ВАСЮГАН	мес. Ноябрь	-12.6	-	Подробнее
29122	КАРГАСОК	мес. Ноябрь	-13.4	-	Подробнее
29154	УСТЬ-ОЗЕРНОЕ	мес. Ноябрь	-14.5	-	Подробнее
29209	МАЙСК	мес. Ноябрь	-11.1	-	Подробнее
29231	КОЛПАШЕВО	мес. Ноябрь	-13.2	-	Подробнее
29247	БАТУРИНО	мес. Ноябрь	-12.8	-	Подробнее

Рисунок 1 - Вид интерфейса автоматизированной технологии формирования рядов средней температуры воздуха

2. «Станция» - ограничение выборки названием станции. При заполнении поля формы «Станция», будут выбраны данные только для тех станций, название которых внесены полностью или содержит сочетание букв. Если ввести название

станции, например «Барнаул» - результатом выборки будут данные по станции Барнаул (Рисунок 3).

Ряды климатических значений
Кемеровская область: Осадки

Индекс	Пункт	Дата	Знач-е	Место	
29541	ТАЙГА	2 дек. Ноябрь	17.0	-	Подробнее
29551	МАРИИНСК	2 дек. Ноябрь	11.0	-	Подробнее
29557	ТИСУЛЬ	2 дек. Ноябрь	6.0	-	Подробнее
29645	КЕМЕРОВО(НОВОСТРОЙКА)	2 дек. Ноябрь	15.0	-	Подробнее
29741	КРАСНОЕ	2 дек. Ноябрь	8.0	-	Подробнее
29745	БЕЛОВО	2 дек. Ноябрь	15.0	-	Подробнее
29749	КИСЕЛЕВСК	2 дек. Ноябрь	22.0	-	Подробнее
29849	КУЗЕДЕЕВО	2 дек. Ноябрь	57.0	-	Подробнее

Рисунок 2 - Вид интерфейса автоматизированной технологии формирования рядов осадков по Кемеровской области

Ряды климатических значений
Все субъекты: Давление на уровне станции

Индекс	Пункт	Дата	Знач-е	Место	
29838	БАРНАУЛ	3 дек. Ноябрь	1012.1	-	Подробнее

Рисунок 3 - Вид интерфейса автоматизированной технологии формирования рядов давления на уровне станции по ст. Барнаул

3 «Параметр» - определяет, для какого метеорологического элемента будет производиться выборка из базы данных: - средней температуры (Рисунок 1),

осадков - (Рисунок 2), давления на уровне станции - (Рисунок 3), давление на уровне моря - (Рисунок 4).

Ряды климатических значений
Все субъекты: Давление на уровне моря

29838	БАРНАУЛ	3 дек. Ноябрь	1037.0	-	Подробнее
29848	ТОГУЛ	3 дек. Ноябрь	1038.3	-	Подробнее
29849	КУЗДЕЕВО	3 дек. Ноябрь	1038.7	-	Подробнее
29854	МЕЖДУРЕЧЕНСК	3 дек. Ноябрь	1039.5	-	Подробнее
29915	СЛАВГОРОД	3 дек. Ноябрь	1035.4	-	Подробнее
29937	АЛЕЙСКАЯ	3 дек. Ноябрь	1037.9	-	Подробнее
29939	БИЙСК_ЗОНАЛЬНАЯ	3 дек. Ноябрь	1038.6	-	Подробнее
29955	УСТЬ-КАБЫРЗА	3 дек. Ноябрь	1040.6	-	Подробнее

Рисунок 4 - Вид интерфейса автоматизированной технологии формирования рядов давления на уровне моря

4 и 5 Год, Месяц – ограничение выборки по году и месяцу. Технология позволяет просматривать данные за текущий и предыдущий год. На рисунке 5 приведен пример выборки осадков за ноябрь месяц 2018 года.

Ряды климатических значений
Все субъекты: Осадки

29706	КУПИНО	мес. Ноябрь	48.6	4	Подробнее
29741	КРАСНОЕ	мес. Ноябрь	45.1	4	Подробнее
29749	КИСЕЛЕВСК	мес. Ноябрь	60.5	4	Подробнее
29418	СЕВЕРНОЕ	мес. Ноябрь	60.9	5	Подробнее
29500	УСТЬ-ТАРКА	мес. Ноябрь	43.9	5	Подробнее
36038	ЗМЕИНОГОРСК	мес. Ноябрь	126.1	5	Подробнее
23955	АЛЕКСАНДРОВСКОЕ	мес. Ноябрь	41.2	-	Подробнее
23966	ВАНЖИЛЬ-КЫНАК	мес. Ноябрь	61.0	-	Подробнее
29023	НАПАС	мес. Ноябрь	71.1	-	Подробнее

Рисунок 5- Вид интерфейса автоматизированной технологии формирования рядов осадков за ноябрь месяц 2018 года

6 Период – определяет, за какой период требуется выборка данных: за месяц, 1, 2 или 3 декаду. На рисунке 6 приведён пример выборки

автоматизированной технологией данных за октябрь месяц 2019 года, на рисунке 7 – данные за 1 декаду октября, на рисунке 8 – данные за 2 декаду октября, на рисунке 9– данные за 3 декаду октября.

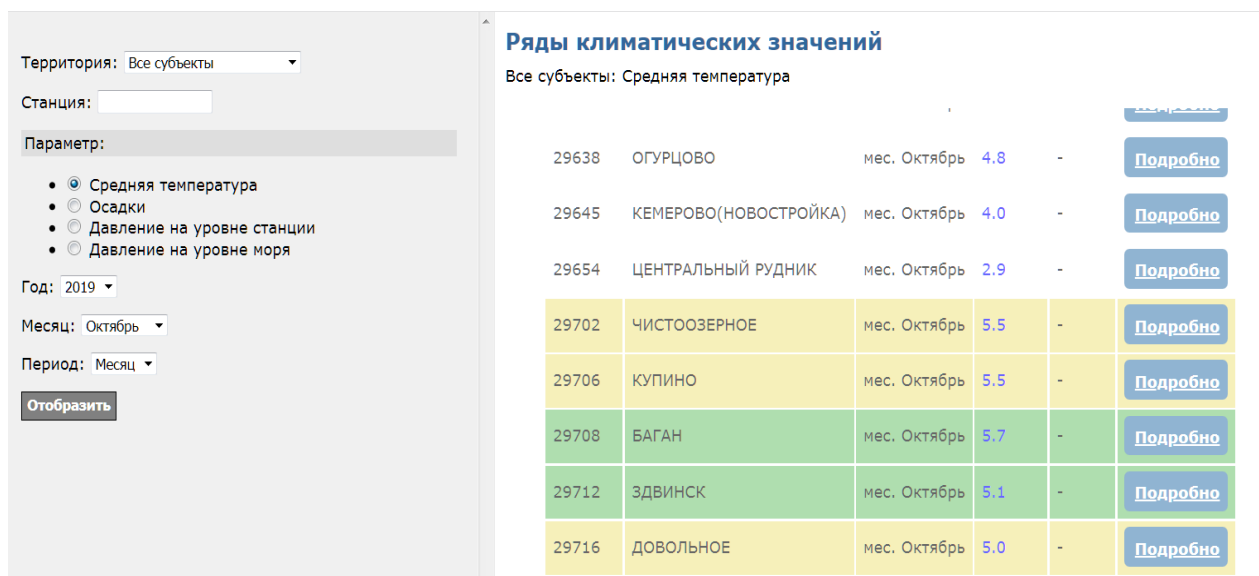


Рисунок 6 - Данные выборки среднемесячной температуры воздуха из телеграмм кода КЛИМАТ за октябрь 2019 года

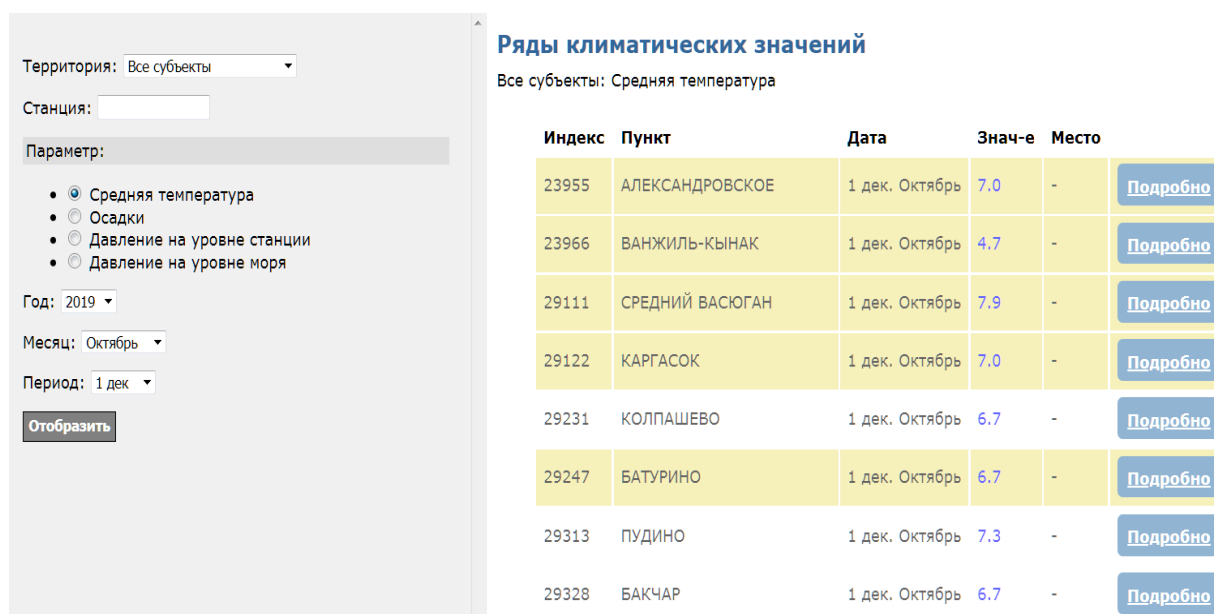


Рисунок 7 - Данные выборки средней температуры воздуха из телеграмм кода КН-19 Декада за первую декаду октября 2019 года

Индекс	Пункт	Дата	Знач-е	Место	
23955	АЛЕКСАНДРОВСКОЕ	2 дек. Октябрь	1.6	-	Подробнее
23966	ВАНЖИЛЬ-КЫНАК	2 дек. Октябрь	1.0	-	Подробнее
29111	СРЕДНИЙ ВАСЮГАН	2 дек. Октябрь	2.2	-	Подробнее
29122	КАРГАСОК	2 дек. Октябрь	2.0	-	Подробнее
29231	КОЛПАШЕВО	2 дек. Октябрь	2.0	-	Подробнее
29247	БАТУРИНО	2 дек. Октябрь	2.7	-	Подробнее
29313	ПУДИНО	2 дек. Октябрь	2.4	-	Подробнее
29328	БАКЧАР	2 дек. Октябрь	2.8	-	Подробнее

Рисунок 8 - Данные выборки средней температуры воздуха из телеграмм кода КН-19 Декада за вторую декаду октября 2019 года

Индекс	Пункт	Дата	Знач-е	Место	
29749	КИСЕЛЕВСК	3 дек. Октябрь	2.2	-	Подробнее
29813	КРАСНОЗЕРСК	3 дек. Октябрь	2.8	-	Подробнее
29814	КАРАСУК	3 дек. Октябрь	3.4	-	Подробнее
29816	ХАБАРЫ	3 дек. Октябрь	3.3	-	Подробнее
29822	КАМЕНЬ-НА-ОБИ	3 дек. Октябрь	3.2	-	Подробнее
29823	СУЗУН	3 дек. Октябрь	2.6	-	Подробнее
29838	БАРНАУЛ	3 дек. Октябрь	3.3	-	Подробнее
29848	ТОГУЛ	3 дек. Октябрь	2.7	-	Подробнее
29849	КУЗДЕЕВО	3 дек. Октябрь	2.7	-	Подробнее

Рисунок 9 - Данные выборки средней температуры воздуха из телеграмм кода КН-19 Декада за третью декаду октября 2019 года

7. **Отобразить.** При выборе параметра «Отобразить», программа применяет все ограничения по выборке (1-6) и генерирует запрошенные данные в таблицу 8 - «Ряды климатических значений». Таблицы с рядами климатических значений представлены в примерах на рисунках 1-9.

8. «Ряды климатических значений», оформленные в виде таблицы с указанием территории и метеорологического элемента, по которым сделана выборка.

Таблица содержит столбцы, в которых указаны

- синоптический индекс станции;
- название пункта территориальной принадлежности станции;
- значение декады (месяца) и месяца выборки;
- значение метеорологического элемента (из телеграмм кода КН-19 Декада или КЛИМАТ) для выбранного периода;
- место, которое значение может занять в ранжированном ряду.

При формировании списка климатических значений производится предварительный анализ вхождения значения по температуре воздуха - в теплый или холодный ряд, по осадкам в - сухой или влажный ряд, по давлению – в ряд с низким или высоким давлением.

В случае вероятного вхождения оперативных данных из кода КН-19 Декада, КЛИМАТ в выделенный пятилетний ранжированный ряд строка станции подсвечивается:

- **желтым:** для теплых лет - по температуре воздуха, сухих лет - по осадкам, лет с низким давлением воздуха (на уровне станции, на уровне моря);

- **голубым:** для холодных лет – по температуре воздуха, влажных-лет по осадкам, лет с высоким давлением воздуха (на уровне станции, на уровне моря);

- **зеленым** - при повторении одного из значений метеорологического элемента в пятерке ранжированного ряда самых теплых (холодных), самых сухих (влажных) лет и лет с самым низким (высоким) давлением.

Белый цвет строки станции означает, что данные (давление, температура, осадки), поступившие в телеграммах кода КН-19 Декада, КЛИМАТ, не входят в пятерку ранжированных рядов.

Учитывая, что в оперативных телеграммах, поступающих в коде КН-19 Декада, КЛИМАТ могут быть ошибки, то в электронной многолетней базе ранжированных рядов (давления, температуры воздуха, количества осадков) данные сохраняются только после их сверки с проверенной режимной информацией, поступившей из отдела метеорологии. Проверка и редакция давления, температуры воздуха, осадков в декадном и месячном разрешении осуществляется специалистами отдела климата Гидрометцентра по отдельному

коду доступа и паролю. После контроля или редакции значения метеорологического элемента, если по какой либо станции оно попадает в ранжированный пятилетний ряд, то строка выделяется не только в цвете, но и появляется место (1,2,3,4,5), которое значение метеорологического элемента занимает в ранжированном многолетнем ряду.

Цветовая схема выделения выборки включает четыре цвета и два состояния насыщенности цвета:

- **желтый цвет:** вхождение (при полупрозрачном выделении - вероятное вхождение) в пятерку теплых, сухих лет, лет с низким давлением;

- **голубой цвет:** вхождение (при полупрозрачном выделении - вероятное вхождение) в пятерку холодных, влажных лет, лет с высоким давлением;

- **полупрозрачный цвет** означает, что значение еще не утверждено, примеры таблиц на рисунках 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9;

- **насыщенный цвет** означает, что значение утверждено специалистом, пример таблицы на рисунке 5.

Значение в графе «Место» появляется при выполнении двух условий:

- значение проверено и утверждено климатологом;

- значение попало в первые 5 мест ранжированного ряда.

Режимная информация к климатологам поступает из отдела метеорологии Гидрометцентра через два месяца после поступления информации в коде КН-19 Декада и КЛИМАТ, поэтому и появление места (1-5) в графе «Место» появляется спустя два месяца.

1.3 Автоматизированная технология формирования ранжированных рядов

2018 и 2019 годы на территории Западной Сибири отличались нередко повторяемостью экстремальных значений давления, температуры воздуха, осадков. На рисунках 10, 11, 12, 13 приведены примеры экстремальности первой декады февраля 2019 года.

Низкая средняя за декаду температура воздуха на многих станциях Западно-Сибирского УГМС заняла первые места в ранжированном пятилетнем ряду, т.е. за

весь ряд наблюдения по этим станциям в первой декаде не наблюдалось таких низких средних температур (Рисунок 10).



Рисунок 10 - Средняя температура воздуха из телеграмм кода КН-19 за первую декаду февраля 2019 года

Осадков выпало мало, на ряде станций было отмечено их отсутствие за многолетний ряд наблюдения (Рисунок 11). Низкий фон температуры воздуха и дефицит осадков были обусловлены влиянием Сибирского антициклона. Среднее давление воздуха за декаду на уровне станции и на уровне моря на многих станциях вошло в пятилетний ранжированный ряд лет с максимальными значениями давления за весь ряд наблюдения на этих станциях (Рисунок 12 и 13).

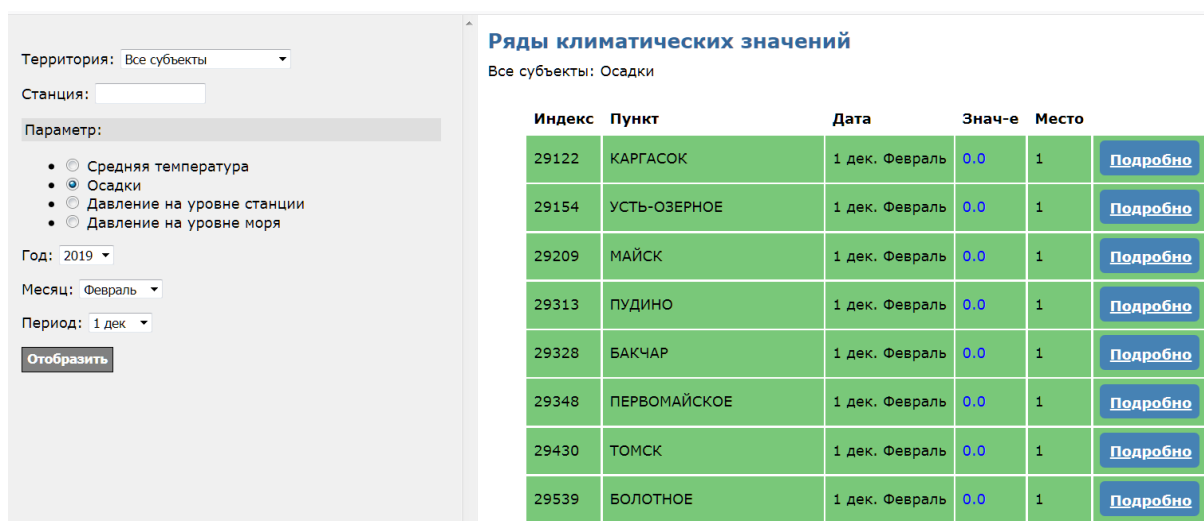


Рисунок 11 - Количества осадков из телеграмм кода КН-19 за первую декаду февраля 2019 года



Рисунок 12 - Среднее давление воздуха на уровне станции из телеграмм кода КН-19 за первую декаду февраля 2019 года

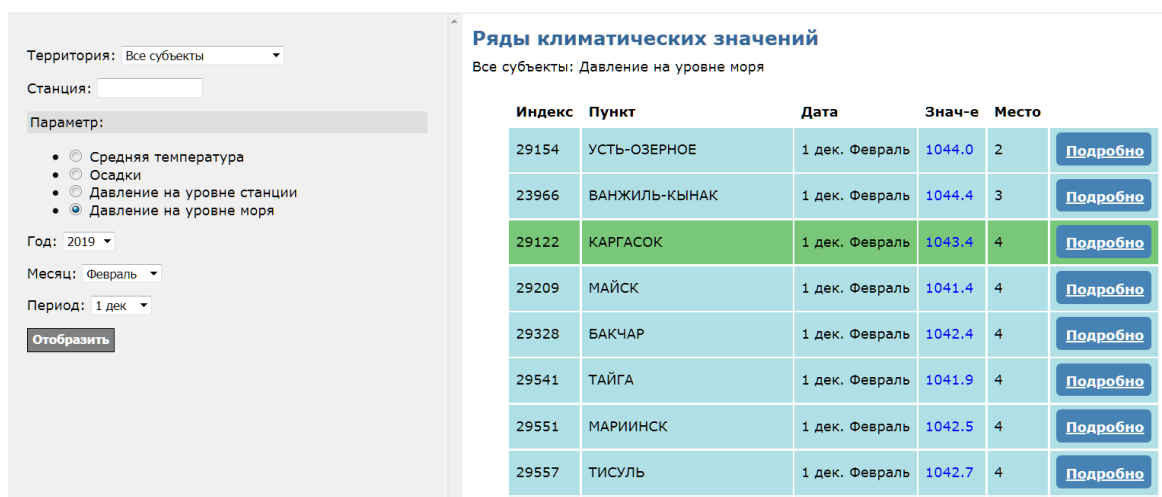


Рисунок 13 - Среднее давление воздуха на уровне моря из телеграмм кода КН-19 за первую декаду февраля 2019 года

9. При нажатии кнопки «**Подробнее**» для соответствующей станции и периода появляется панель с подробной информацией первых 5 мест ранжированных рядов: теплого (холодного), сухого (влажного) ряда лет и лет с низким (высоким) давлением. В случае попадания текущего значения в один из рядов, строка выделяется соответствующим цветом, значение и год выделяются жирным шрифтом.

На рисунке 14 приведен пример подробной информации о ранжированном ряде средней температуры воздуха в первой декаде февраля на станции Томск.

Температура воздуха минус 31,5 °С в первой декаде февраля 2019 года наблюдалась впервые за весь ряд наблюдения на станции Томск, потеснив температуры: минус 30,8 °С (1985 г.), минус 29,8 °С (1931 г.), минус 29,4 °С (1886 г.) и минус 28,6 °С (1957 г.) соответственно на 2, 3, 4, 5 место в ранжированном ряду.

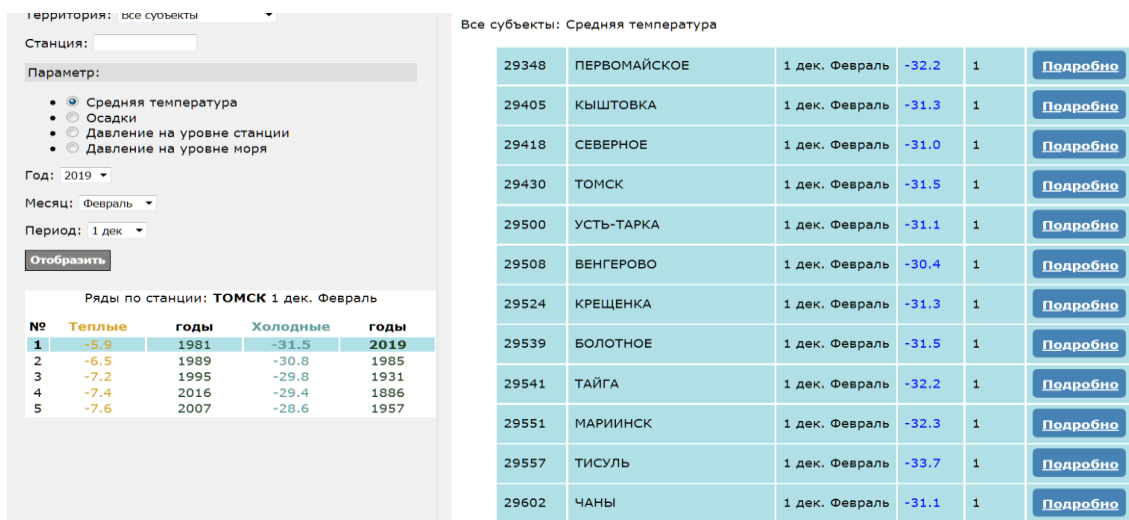


Рисунок 14 - Ранжированный пятилетний ряд средней температуры воздуха за первую декаду февраля по станции Томск

На рисунке 15 приведен пример подробной информации о ранжированном ряду суммы осадков за первую декаду февраля на станции Томск. Первая декада февраля 2019 года по количеству осадков – 0,0 мм вышла на первое место в пятилетнем ранжированном ряду, повторив дефицит осадков 1929, 1945, 1980 и 2010 годов.

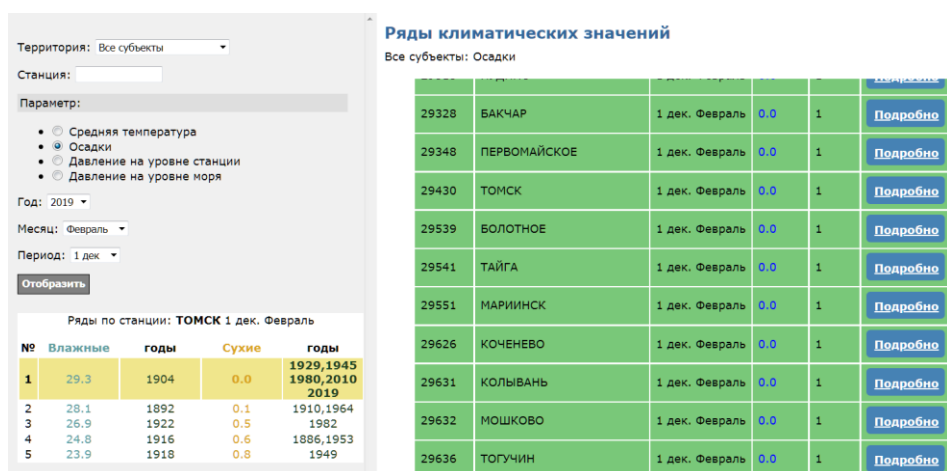


Рисунок 15 - Ранжированный пятилетний ряд количества осадков за первую декаду февраля по станции Томск

2 АНАЛИЗ ДОСТОВЕРНОСТИ ВЫБОРКИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ТЕХНОЛОГИЕЙ МЕТЕОЭЛЕМЕНТОВ ИЗ ТЕЛЕГРАММ, ПОСТУПАЮЩИХ В КОДЕ КН-19 ДЕКАДА И КЛИМАТ

Достоверность работы автоматизированной технологии по выборке экстремально теплых (холодных), сухих (влажных) лет была проверена в 2018 году в период испытания в оперативном режиме. Сравнивались режимные данные экстремальных значений температуры воздуха и количества осадков (декада, месяц) с данными ранжирования, выданной автоматизированной технологией по оперативным данным из телеграмм кода КН–19 Декада и КЛИМАТ.

Результаты достоверности выбора автоматизированной технологией ранга в экстремально теплых (холодных) и влажных (сухих) рядах приведены в процентах в Таблице 1.

Таблица 1 - Совпадение ранжированных рядов теплых (холодных) и сухих (влажных) лет отобранных автоматизированной технологией с режимными данными в 2018 году

месяц	Температура воздуха		Осадки	
	Теплые годы	Холодные годы	Влажные годы	Сухие годы
I	-	100	100	57
II	100	-	-	67
III	100	-	100	56
IV	100	-	100	75
V	-	99	99	100
VI	100	-	95	100
VII	100	100	100	93
VIII	100	100	95	94
IX	100	100	100	89
I-IX	100	100	99	81

За период испытаний в среднем по температуре воздуха 100 % станций были выбраны автоматизированной технологией верно в выборку ранжированного ряда теплых и холодных лет. По сумме осадков ранжированные ряды

автоматизированной технологии и режима совпали в среднем на 99 % станций в выборку ранжированного ряда влажных лет. Совпадение выборки данных автоматизированной технологии и режима в ранжированные ряды сухих лет было меньше – всего 81 %. Причина более низкого процента при выборке в ранжированные ряды сухих лет объясняется тем, что количество осадков в телеграммах округлено до целых, в режимных данных – с десятичными. Расхождения с режимными данными особенно заметны для сумм осадков менее 1 мм. Соответственно автоматизированная технология определяет место в ранжированном ряду для сумм осадков менее 1 мм не всегда корректно.

В таблицах 2 и 3 приведено количество станций, вошедших в выборку ранжированных рядов теплых (холодных), сухих (влажных) лет в период январь-сентябрь 2018 года.

Таблица 2 - Количество станций, вошедших в выборку ранжированного ряда экстремально теплых и холодных лет по декадам и месяцу в 2018 году

месяц	Теплые годы				Холодные годы			
	1 декада	2 декада	3 декада	месяц	1 декада	2 декада	3 декада	месяц
I	0	0	0	0	0	0	26	4
II	0	0	1	0	0	0	0	0
III	1	3	4	3	0	0	0	0
IV	0	0	1	0	0	0	0	0
V	0	0	0	0	7	33	11	59
VI	0	6	28	27	0	0	0	0
VII	0	1	0	0	0	0	24	1
VIII	0	1	4	6	12	0	0	0
IX	0	0	64	1	1	3	0	0
I-IX	151				181			

По данным в таблице 2, в январе – сентябре 2018 года температура воздуха в отдельные декады и месяцы имела как экстремально высокие, так и экстремально низкие значения температуры воздуха. Наиболее теплые, с большим количеством станций, попавших в ранжирование наиболее теплых лет: третья декада сентября и месяц июнь; наиболее холодной оказалась вторая декада мая и месяц май с

большим количеством станций, вошедших в пятерку ранжированного ряда наиболее холодных лет.

В январе – сентябре 2018 года (Таблица 3) сумма осадков в отдельные декады и месяцы имела как экстремально высокие, так и экстремально низкие значения сумм осадков. Наиболее «влажные», с большим количеством станций, попавших в ранжирование наиболее влажных лет: оказались третья декада марта, первая декада мая и месяц май; наиболее сухой оказалась третья декада января с большим количеством станций, вошедших в пятерку ранжированного ряда наиболее сухих лет.

Таблица 3 - Количество станций, вошедших в выборку ранжированного ряда экстремально влажных и сухих лет по декадам и месяцу в 2018 году

месяц	Влажные годы				Сухие годы			
	1 декада	2 декада	3 декада	месяц	1 декада	2 декада	3 декада	месяц
I	0	21	0	0	26	1	38	4
II	0	0	0	0	31	5	6	13
III	4	5	38	22	0	8	1	0
IV	0	5	18	17	2	8	4	2
V	38	7	19	37	2	0	0	0
VI	1	13	10	13	5	5	0	8
VII	0	3	7	1	5	30	0	5
VIII	0	9	19	9	19	1	3	9
IX	12	0	1	1	2	5	1	1
I-IX	330				250			

В 2019 года во время оперативных испытаний в период с января по сентябрь проверялась достоверность выбора автоматизированной технологией экстремально низкого (высокого) давления на уровне станции и на уровне моря. Аналогично, как и при сверке данных по температуре воздуха и количеству осадков, сравнивались данные по давлению, обработанные и проверенные в отделе метеорологии с данными, которые были выбраны автоматизированной технологией из телеграмм кода КН-19 Декада и КЛИМАТ. Совпадения попадания в ранжированный ряд максимального и минимального давления на уровне станции и на уровне моря

режимных данных и данных, отобранных автоматизированной технологией, оказалось довольно высоким, за период испытаний в среднем составил 100 %.

В январе – сентябре 2019 года давление воздуха на уровне станции в отдельные декады и месяцы имела как экстремально высокие, так и экстремально низкие значения давления воздуха (Таблица 4). Наибольшее количество станций (более 50 %), вошедших в ранжированный ряд высокого давления на уровне станции, отмечено в первой декаде мая (72 станции), мае (46 станций) 2019 года.

Наибольшее количество станций (более 50 %), вошедших в ранжированный ряд низкого давления на уровне станции, отмечено в первой декаде июня (49 станций) 2019 года.

Таблица 4 - Количество станций, вошедших в выборку ранжированного ряда высокого и низкого давления на уровне станции по декадам и месяцу в 2019 году

месяц	высокое давление				низкое давление			
	1 декада	2 декада	3 декада	месяц	1 декада	2 декада	3 декада	месяц
январь	0	0	0	0	0	0	0	0
февраль	7	0	0	0	0	0	0	0
март	0	1	0	1	20	0	0	1
апрель	0	0	0	0	0	5	0	1
май	72	0	0	46	0	0	0	0
июнь	0	0	0	0	49	3	10	0
июль	1	7	0	0	0	0	0	0
август	1	1	1	1	0	0	0	0
сентябрь	0	2	0	0	0	0	24	5
январь-сентябрь	141				118			

В январе – сентябре 2019 года давление воздуха на уровне моря в отдельные декады и месяцы имела как экстремально высокие, так и экстремально низкие значения давления воздуха (Таблица 5). Наибольшее количество станций (более 50 %), вошедших в ранжированный ряд высокого давления на уровне моря, отмечено в первой декаде мая (72 станции), в месяце мае (60 станций).

Наибольшее количество станций (более 50 %), вошедших в ранжированный ряд низкого давления на уровне моря, отмечено в первой декаде марта (48 станций) и первой декаде июня (56 станций) 2019 года.

Таблица 5 - Количество станций, вошедших в выборку ранжированного ряда высокого и низкого давления на уровне моря по декадам и месяцу в 2019 году

месяц	высокое давление				низкое давление			
	1 декада	2 декада	3 декада	месяц	1 декада	2 декада	3 декада	месяц
январь	0	0	0	0	0	0	0	0
февраль	18	0	0	0	0	0	0	0
март	0	0	0	0	48	0	0	1
апрель	0	0	0	0	0	5	1	3
май	72	0	0	60	0	0	0	0
июнь	0	0	15	0	56	3	0	0
июль	0	13	0	0	0	0	3	0
август	0	0	0	0	1	0	0	0
сентябрь	0	1	0	0	1	0	21	5
январь-сентябрь	179				148			

При апробации автоматизированной технологии в оперативном режиме отмечались случаи, когда автоматизированная технология отображала недостоверные оперативные данные температуры воздуха и осадков за декаду и месяц. При проверке и анализе чаще всего выяснялось, что недостоверность данных отобранных автоматизированной технологией была связана с техническим сбоем при передаче телеграмм или ошибок в телеграммах при вводе данных на станции вручную.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В рамках выполнения темы НИР 1.3.4.3. ФГБУ «СибНИГМИ» разработал автоматизированную технологию выборки из телеграмм кода КН-19 Декада и КЛИМАТ и обновления ранжированного ряда экстремально теплых (холодных), сухих (влажных) лет, лет минимального и максимального давления на уровне моря (на уровне станции) в декадном и месячном разрешении по 75 станциям ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС». Автоматизированная технология прошла испытание в оперативном режиме в Гидрометцентре Учреждения.

Создание автоматизированной технологии происходила поэтапно, в соответствии с созданием электронного банка данных многолетних средних значений температуры воздуха, давления воздуха и сумм осадков в декадном и месячном разрешении по 75 станциям УГМС.

В разделе 1 подробно описаны возможности автоматизированной технологии, описана технология расчета и, подробное описание рабочего интерфейса технологии формирования ранжированных рядов с объяснением назначения элементов панели инструментов выборки. Приведено много примеров результатов выборки автоматизированной технологией.

В разделе 2 приведен анализ достоверности выборки автоматизированной технологией из телеграмм, поступающих в коде КН-19 Декада и КЛИМАТ, средних значений температуры воздуха, давления воздуха на уровне станции и на уровне моря, сумм осадков в декадном и месячном разрешении. В результате сверки данных отобранных автоматизированной технологией для включения в ранжированные ряды с проверенными данными отделом метеорологии Гидрометцентра отмечено, что достоверность выборки автоматизированной технологией достигает в среднем 100 % по температуре и давлению воздуха, несколько ниже: 99 % для влажных периодов и 81 % - для сухих. Причина более низкого процента (81 %) для сухих периодов связана с тем, что в телеграммах кода КН-19 Декада и КЛИМАТ количество осадков (мм) округляется до целых, а при обработке в режиме, окончательное количество осадков выдается с десятными долями.

Решениями секции технического Совета ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС» автоматизированная технология внедрена в работу оперативных подразделений Учреждения. В Решениях было отмечено: новизна автоматизированной технологии, простота и удобство WEB-интерфейса автоматизированной технологии по выборке климатических рекордов и доступность к информации через интернет-ресурс любому пользователю. Автоматизированная технология, позволяющая осуществлять выборку данных из оперативных телеграмм и формировать климатические ряды с экстремальными значениями метеорологических элементов, была разработана впервые для ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС».

Результаты выборки автоматизированной технологий были оценены климатологами. Работа по выборке необходимой и созданию климатических рядов по отдельным метеорологическим элементам полностью автоматизирована, что позволяет им быстро подготовить необходимые справки или дать консультации по запросу потребителей о повторяемости экстремальности температуры и давления воздуха, количества осадков, которые в последние годы нередко бьют все рекорды климата.

При подготовке декадных, месячных метеорологических, гидрологических и агрометеорологических обзоров специалисты могут более подробно описать прошедшие метеорологические условия, особенно при достижении ими критериев опасного явления.

Для пользователей разработаны и изданы Методические указания по использованию в оперативной работе подразделений ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС» автоматизированной технологии выборки и выдачи ранжированных рядов экстремальных лет метеорологических элементов в декадном и месячном разрешении, поступающих в коде КН -19 Декада и КЛИМАТ (ПРИЛОЖЕНИЕ В).

Разработанная автоматизированная технология уникальна, позволяет распространение её и на другие регионы Западной и Восточной Сибири при наличии сформированных баз климатических данных по станциям УГМС этих территорий на электронных носителях.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Методические указания по автоматизированной обработке гидрометеорологической информации, вып.3, ч.1, раз. 1. – Обнинск, 2000 – 68 с.
- 2 Наставление гидрометеорологическим станциям и постам, вып.3, ч. II (РД 52.04.614-2000)
- 3 Коды FM-71-х CLIMAT и КН-19 Декада, (РД 52.27.347-94). Росгидромет Москва 1994-33 с.
- 4 Энциклопедия климатических ресурсов Российской Федерации. Гидрометеоиздат. СПб., 2005. - 319 с.
- 5 Руководство по специализированному климатологическому обслуживанию экономики. /Под редакцией д-ра геогр. наук, профессора Н. В. Кобышевой. – СПб., 2008. – 336 с.

Список

станций ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС», привлеченных к подаче телеграмм в коде КЛИМАТ, КН-09 Декада

Томская область (13 станций)	
23 955 Александровское	29 231 Колпашево
23 966 Ванжиль-Кынак	29 247 Батурино
29 023 Напас (месяц)	29 313 Пудино
29 111 Средний Васюган	29 328 Бакчар
29 122 Каргасок	29 348 Первомайское
29 154 Усть-Озерное (месяц)	29 430 Томск
29 209 Майск (месяц)	
Новосибирская область (31 станция)	
29 405 Кыштовка	29 638 Огурцово
29 418 Северное	29 702 Чистоозерное
29 500 Усть-Тарка	29 706 Купино
29 508 Венгерово	29 708 Баган
29 524 Крещенка (месяц)	29 712 Здвинск
29 539 Болотное	29 716 Довольное
29 602 Чаны	29 722 Ужаниха
29 605 Татарск	29 724 Кочки
29 612 Барабинск	29 726 Ордынское
29 613 Убинское	29 730 Искитим
29 624 Каргат	29 735 Посевная
29 625 Чулым	29 736 Маслянино
29 626 Коченево	29 813 Краснозерск
29 631 Колывань	29 814 Карасук
29 632 Мошково	29 823 Сузун
29 636 Тогучин	
Кемеровская область (11 станций)	
29 541 Тайга	29 749 Киселевск – Петровых
29 551 Мариинск	29 849 Кузедеево

29 557 Тисуль	29 854 Междуреченск
29 645 Новостройка (Кемерово)	29 955 Усть-Кабырза
29 654 Центральный Рудник (месяц)	29 741 Красное
29 745 Белово	
Алтайский край (12 станций)	
29 816 Хабары	29 939 Бийск – Зональная
29 822 Камень на Оби	36 022 Волчиха
29 838 Барнаул	36 024 Кулунда
29 848 Тогол	36 034 Рубцовск
29 915 Славгород	36 036 Краснощеково
29 937 Алейская	36 038 Змеиногорск
Республика Алтай (8 станций)	
36 058 Чемал	36 229 Усть-Кокса
36 061 Турочак	36 231 Онгудай
36 064 Яйлю	36 259 Кош-Агач
36 213 Усть-Кан	36 443 Ак-Кем

Примечание: выделенные станции (месяц) подают информацию только **в коде КЛИМАТ**

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



СВИДЕТЕЛЬСТВО

о государственной регистрации программы для ЭВМ

№ 2019614201

Программный комплекс «Ранжирование-климат»

Правообладатель: *Федеральное государственное бюджетное учреждение «Сибирский региональный научно-исследовательский гидрометеорологический институт» (ФГБУ «СибНИГМИ») (RU)*

Авторы: *Гочаков Александр Владимирович (RU), Воронина Людмила Андреевна (RU), Брусенко Екатерина Александровна (RU)*



Заявка № 2019612916

Дата поступления 21 марта 2019 г.

Дата государственной регистрации

в Реестре программ для ЭВМ 01 апреля 2019 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

 Г.П. Илев

ПРИЛОЖЕНИЕ В

**Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации
Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды
Росгидромет**

**Федеральное государственное бюджетное учреждение
Сибирский региональный научно-исследовательский гидрометеорологический
институт
ФГБУ «СибНИГМИ»**

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по использованию в оперативной работе подразделений ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС» автоматизированной технологии выборки и выдачи ранжированных рядов экстремальных значений метеорологических элементов в декадном и месячном разрешении, поступающих в коде КН -19 Декада и КЛИМАТ

Тема 1.3.4.3 Плана НИОКР Росгидромета на 2017-2019 гг.

Ожидаемый результат «Автоматизированные технологии формирования и ведения электронных климатических продуктов для специализированного обслуживания потребителей на территории Новосибирской, Томской, Кемеровской областей, Алтайского края и Республики Алтай».

Новосибирск, 2019

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

С.н.с. ОИиИТ ФГБУ «СибНИГМИ», к.т.н.

А. В. Гочаков

С.н.с. ОЧППиЗА ФГБУ «СибНИГМИ»

Л. А. Воронина

С.н.с. ОГМЭИ ФГБУ «СибНИГМИ», к.г.н.

Н.И. Белая

Соисполнители:

Начальник отдела климата Гидрометцентра
ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС»

Е. А. Брусенко

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по работе с автоматизированной технологией оценки оперативных средних значений давления воздуха на уровне станции и на уровне моря, температуры воздуха, количества осадков, поступающих в коде КН-19 Декада и КЛИМАТ, формирования и выдачи ранжированных рядов в месячном и декадном разрешении

Настоящие методические указания разработаны для специалистов гидрометеорологической службы Западной Сибири (прогнозистов, климатологов, метеорологов). Методические указания содержат руководство пользователя и описание автоматизированной технологии оценки оперативных значений средней температуры воздуха, количества осадков, среднего давления воздуха на уровне станции и на уровне моря, поступающих в телеграммах кода КН-19 Декада и КЛИМАТ, и выдачу ранжированной выборки из пяти наибольших и наименьших значений

СОДЕРЖАНИЕ

1	Термины и определения	36
2	Введение	37
3	Возможности автоматизированной технологии.....	38
4	Описание рабочего интерфейса автоматизированной технологии формирования ранжированных рядов. Технология расчетов.....	39
4.1	Назначение элементов панели инструментов выборки.....	40
5	Порядок доступа к WEB – интерфейсу	44

1 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В Методических указаниях встречаются следующие термины с соответствующими определениями:

Экстремальные значения—наибольшие и наименьшее значение, (максимум, минимум) метеорологического элемента в суточном, декадном, месячном и годовом ходе.

Экстремально сухой период—промежуток времени (декада, месяц), в течение которого осадков либо не выпадает, либо выпадает очень малое их количество.

Экстремально влажный период—промежуток времени (декада, месяц), в течение которого количество выпавших осадков значительно превышает норму этого периода.

Экстремально теплый период - промежуток времени (декада, месяц), в течение которого средняя температура воздуха значительно превышает норму этого периода.

Экстремально холодный период - промежуток времени (декада, месяц), в течение которого средняя температура воздуха значительно ниже нормы этого периода.

Ранжированный ряд - это распределение отдельных единиц совокупности в порядке возрастания или убывания исследуемого признака. Ранжирование позволяет легко разделить количественные данные по группам, сразу обнаружить наименьшее и наибольшее значения признака, выделить значения, которые чаще всего повторяются.

2 ВВЕДЕНИЕ

Автоматизированная технологии формирования ранжированных рядов разработана ФГБУ «СибНИГМИ» в рамках выполнения темы 1.3.4.3. Плана НИОКР Росгидромета на 2017-2019 гг. «Создание электронных климатических справочников для специализированного адресного обслуживания пользователей на региональных и отраслевых уровнях с использованием информационных технологий на базе СУБД-, ГИС-, WEB – технологий».

В соответствии с заявкой ФГБУ «Западно-Сибирского УГМС» в рамках выполнения темы НИР 1.3.4.3. ФГБУ «СибНИГМИ» разработал автоматизированную технологию выборки и обновления ранжированного ряда экстремально теплых (холодных), сухих (влажных) лет, минимального и максимального давления на уровне моря и на уровне станции в декадном и месячном разрешении по 75 метеостанциям Западно-Сибирского УГМС.

По результатам испытания 2018 и 2019 гг. решением секций технического Совета ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС» от 20.11.2018 г. и 21.11.2019 г. было принято решение о внедрении в работу оперативных подразделений Учреждения Автоматизированной технологии обработки информационного потока для формирования рядов среднемесячных (среднедекадных) значений температуры воздуха, месячных (декадных) сумм осадков, среднемесячного (среднедекадного) давления атмосферного воздуха из телеграмм кода КН-19 (ДЕКАДА) и КЛИМАТ, выдачи ранжированного ряда экстремально теплых (холодных) и влажных (сухих) лет, минимального и максимального давления на уровне моря и на уровне станции.

Архив средних значений температуры воздуха, количества осадков, давления на уровне моря и на уровне станции в декадном и месячном разрешении, с выделением пятилетних ранжированных рядов за весь ряд наблюдений по станциям (75 – месяц и 71 – декада) ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС» подготовили специалисты отдела климата Гидрометцентра.

01 апреля 2019 года получено Свидетельство за № 2019614201 о государственной регистрации программы для ЭВМ - Программный комплекс «Ранжирование-климат».

3 ВОЗМОЖНОСТИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Автоматизированная технология формирования ранжированных рядов благодаря простому и удобному WEB-интерфейсу позволяет любому пользователю через интернет (по коду доступа) просматривать таблицы с данными по выбранной станции, поступившими в коде КН-19 ДЕКАДА, КЛИМАТ и первые пять мест в ранжированном ряду самых теплых (холодных), самых влажных (сухих) лет, самого низкого (высокого) давления на уровне станции и на уровне моря. В период испытания 2018 - 2019 гг. была проверена не только способность автоматизированной технологии формирования и выдачи ранжированного ряда экстремальных значений, но и проведена оценка достоверности результатов, выбираемых автоматизированной технологией.

Достоверность работы технологии была проверена путем сравнения результатов, представленных отделом метеорологии Гидрометцентра вычисленных, с данными, рассчитанными автоматизированной технологией по оперативным данным из телеграмм кода КН-19 Декада и КЛИМАТ. Анализ сравнения показал, что экстремальные значения средней температуры воздуха и атмосферного давления за декаду и месяц, рассчитанные по двум методам, совпадали.

Суммы осадков (декада, месяц) совпали на 99 % станций для ранжированного ряда влажных лет и 81 % - для ранжированного ряда сухих лет. Ошибки в выборе автоматизированной технологией места в ранжированном ряду при дефиците осадков (сумма осадков менее 1 мм) объясняется тем, что количество осадков в телеграммах (КН -19 Декада, КЛИМАТ) округлено до целых долей, а при формировании рядов режимных данных указывается точная сумма осадков с десятичными. В целях сведения числа ошибок к минимуму в технологии для количества осадков 0,1- 0,9 мм было принято значение - 0,9. По этой причине автоматизированная технология не всегда корректно определяет место в ранжированном ряду для сумм осадков менее 1 мм и требует уточнения с учётом режимных данных.

Просмотр таблицы с обновленными данными в декадном и месячном разрешении возможен одновременно по всем 75 станциям территории ответственности ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС», отдельно по станциям

Кемеровской, Новосибирской, Томской областей, Алтайского края и Республики Алтай и отдельно по выбранной станции.

Корректировка значений температуры воздуха, осадков и давления в декадном и месячном разрешении осуществляется только специалистами отдела климата Гидрометцентра по отдельному коду доступа и паролю.

Полученную информацию о ранге (месте) метеорологического элемента в ранжированном ряду экстремальных лет потребители могут использовать при специализированном и оперативном обслуживании на территории ответственности ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС», при составлении гидрологических, агрометеорологических и метеорологических обзоров.

Автоматизированная технология формирования ранжированных рядов позволяет просматривать информацию не только за текущий период, но и за предыдущие месяцы двух лет (текущего года и предыдущего).

4 Описание рабочего интерфейса автоматизированной технологии формирования ранжированных рядов. Технология расчетов

Первоначально Автоматизированная технология формирования ранжированных рядов осуществляет выборку данных из телеграмм в коде КН-19 Декада и КЛИМАТ, поступивших в автоматизированную систему передачи данных (АСПД) ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС». Сравнивает их с электронной базой каждой станции выбранных ранжированных рядов самых теплых (холодных), сухих (влажных) лет и лет с самым низким (высоким) давлением на уровне моря и на уровне станции. В случае вероятного вхождения, строка подсвечивается **желтым цветом** - для теплых, сухих и с высоким давлением лет, **голубым** - для холодных, влажных и с низким давлением лет.

Цветовая схема выделения выборки включает четыре цвета и два состояния его насыщенности:

- **белый цвет** - данное значение метеорологического элемента не входит в пятерку ранжированных рекордов;
- **желтый цвет**- вероятное вхождение в пятерку лет самых теплых, самых сухих, с самым низким атмосферным давлением;

- **голубой цвет** - вероятное вхождение в пятерку лет самых холодных, самых влажных, с самым высоким атмосферным давлением;

- **зеленый** - при повторении одного из значений метеорологического элемента в пятерке лет теплых (холодных), или сухих (влажных) или высокого (низкого) давления;

- **полупрозрачный цвет** означает, что значение еще не проверено и не утверждено климатологом;

- **насыщенный цвет** означает, что значение проверено и утверждено климатологом.

Режимная информация поступает к климатологам из отдела метеорологии Гидрометцентра через два месяца после поступления информации в коде КН-19 Декада, КЛИМАТ по каналам связи, поэтому и появление места (1-5) в графе «Место» появляется спустя два месяца после проверки оперативной информации.

4.1 Назначение элементов панели инструментов выборки

Функционально интерфейс разделен на две области (рисунок 1):

- Панель инструментов выборки (1 - 7)
- Результат выборки (8-9)

1. «Территория» - ограничение выборки синоптических станций:

- при значении **«Все субъекты»** - выборка будет производиться для всех станций ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС», содержащихся в базе данных;

- при выделении, какого-либо субъекта РФ (Новосибирская область, Томская область, Кемеровская область, Алтайский край, Республика Алтай) – выборка производится только для станций обозначенной территории. Пример на рисунке 2, выборка осадков за месяц июнь 2018 года сделан только для станций Республики Алтай.

2. «Станция» - ограничение выборки названием станции. При заполнении поля формы **«Станция»**, будут выбраны данные только для тех станций, название которых внесены полностью или содержит сочетание букв. Если ввести название станции, например **«Славгород»** - результатом выборки будут данные по станции **Славгород** (рисунок 3).

Территория: Все субъекты 1

Станция: 2

Параметр: 3

- Средняя температура
- Осадки
- Давление на уровне станции
- Давление на уровне моря

Год: 2019 4

Месяц: Сентябрь 5

Период: 3 дек 6

Отобразить 7

Ряды климатических значений 8

Все субъекты: Средняя температура

Индекс	Пункт	Дата	Знач-е	Место	
36259	КОШ-АГАЧ	3 дек. Сентябрь	9.1	2	Подробнее 9
36443	АК-КЕМ	3 дек. Сентябрь	7.2	3	Подробнее
36229	УСТЬ-КОКСА	3 дек. Сентябрь	10.5	4	Подробнее
36213	УСТЬ-КАН	3 дек. Сентябрь	8.1	5	Подробнее
36231	ОНГУДАЙ	3 дек. Сентябрь	9.9	5	Подробнее
23955	АЛЕКСАНДРОВСКОЕ	3 дек. Сентябрь	3.9	-	Подробнее
23966	ВАНЖИЛЬ-КЫНАК	3 дек. Сентябрь	4.6	-	Подробнее
29023	НАПАС	3 дек. Сентябрь	4.9	-	Подробнее
29111	СРЕДНИЙ ВАСЮГАН	3 дек. Сентябрь	5.0	-	Подробнее

Рисунок 1 Вид интерфейса автоматизированной технологии формирования рядов средней температур воздуха, третья декада сентября 2019 г.

Территория: Республика Алтай

Станция:

Параметр:

- Средняя температура
- Осадки
- Давление на уровне станции
- Давление на уровне моря

Год: 2018

Месяц: Июнь

Период: Месяц

Отобразить

Ряды климатических значений

Республика Алтай: Осадки

Индекс	Пункт	Дата	Знач-е	Место	
36058	ЧЕМАЛ	мес. Июнь	25.8	1	Подробнее
36064	ЯЙЛЮ	мес. Июнь	30.0	1	Подробнее
36231	ОНГУДАЙ	мес. Июнь	6.6	1	Подробнее
36443	АК-КЕМ	мес. Июнь	39.1	1	Подробнее
36055	КЫЗЫЛ-ОЗЕК	мес. Июнь	23.0	2	Подробнее
36061	ТУРОЧАК	мес. Июнь	20.7	2	Подробнее
36259	КОШ-АГАЧ	мес. Июнь	7.7	5	Подробнее
36213	УСТЬ-КАН	мес. Июнь	75.8	-	Подробнее
36229	УСТЬ-КОКСА	мес. Июнь	25.7	-	Подробнее

Рисунок 2 Выборка осадков из телеграмм кода КЛИМАТ по станциям Республики Алтай, июнь 2018 года

Территория: Все субъекты

Станция: Славгород

Параметр:

- Средняя температура
- Осадки
- Давление на уровне станции
- Давление на уровне моря

Год: 2018

Месяц: Май

Период: 2 дек

Отобразить

Ряды климатических значений

Все субъекты: Средняя температура

Индекс	Пункт	Дата	Знач-е	Место	
29915	СЛАВГОРОД	2 дек. Май	7.4	2	Подробнее

Рисунок 3 Выборка из телеграмм кода КН-19 Декада средней температуры воздуха, 2 декада мая 2018 года по станции Славгород

3 «Параметр» - определяет, для какого метеорологического элемента будет производиться выборка из базы данных: - средних значений температуры воздуха, количества осадков или давления. На рисунках 1, 3 и 4 приведены примеры выборки средней температуры и давления из кода КН- 19 Декада, на рисунке 2 – пример выборки количества осадков из телеграмм кода КЛИМАТ.

Индекс	Пункт	Дата	Знач-е	Место	
29500	УСТЬ-ТАРКА	3 дек. Сентябрь	998.0	2	Подробнее
29636	ТОГУЧИН	3 дек. Сентябрь	992.7	2	Подробнее
36231	ОНГУДАЙ	3 дек. Сентябрь	919.5	2	Подробнее
29405	КЫШТОВКА	3 дек. Сентябрь	995.6	3	Подробнее
29745	БЕЛОВО	3 дек. Сентябрь	987.9	3	Подробнее
29111	СРЕДНИЙ ВАСЮГАН	3 дек. Сентябрь	998.2	4	Подробнее
29624	КАРГАТ	3 дек. Сентябрь	996.0	4	Подробнее
29749	КИСЕЛЕВСК	3 дек. Сентябрь	979.8	4	Подробнее
29854	МЕЖДУРЕЧЕНСК	3 дек. Сентябрь	985.9	4	Подробнее
23955	АЛЕКСАНДРОВСКОЕ	3 дек. Сентябрь	999.3	5	Подробнее

Рисунок 4 Пример выборки из телеграмм кода КН-19 Декада давления на уровне станции за 3 декаду сентября 2019 года

4 и 5 Год, Месяц – ограничение выборки по году и месяцу. Например, на рисунке 1 приведены выборки данных за 2019 год, месяц – сентябрь, на рисунке 2 - за 2018 год, месяц – июнь.

6. Период – определяет, за какой период требуется выборка данных: за месяц, 1, 2 или 3 декаду.

7. Отобразить. При выборе параметра «Отобразить», программа применяет все ограничения по выборке (1-6) и генерирует запрошенные данные в таблицу **8** - (Рисунки 1, 2, 3, 4).

8. «Ряды климатических значений», оформленные в виде таблицы с указанием территории и метеорологического элемента, по которым сделана выборка.

Таблица содержит столбцы, в которых указаны

- синоптический индекс станции - название пункта территориальной принадлежности станции;

- номер декады и название месяца выборки;
- значение метеорологического элемента (из телеграмм кода КН-19 Декада или КЛИМАТ) для выбранного периода;
- место в ранжированном ряду (1-5), если значение метеорологического элемента для данной станции утверждено и обновлено в климатической базе данных ранжирования. Для удобства анализа особенностей распределения какого-либо элемента по территории Учреждения или субъекта, станции, на которых значения элемента занимают первые 5 мест, группируются в верхней части таблицы, располагаясь в порядке повышения места в ранжированном ряду (рисунок 5).

Значение в графе «Место» появляется при выполнении двух условий:

- значение проверено и утверждено климатологом;
- значение занимает одно из пяти мест ранжированного ряда.

9. При нажатии кнопки «**Подробнее**» для соответствующей станции и периода слева высвечивается панель, на которой отражена величина элемента и его место в ранжируемом ряду. Если значение элемента занимает одно из пяти мест, строка выделяется соответствующим цветом, значение и год выделяются жирным шрифтом. На рисунке 5 приведен пример подробной информации о ранжированном ряду сумм осадков во 2 декаде сентября на станции Огурцово Новосибирской области.

Территория: Все субъекты

Станция:

Параметр:

- Средняя температура
- Осадки
- Давление на уровне станции
- Давление на уровне моря

Год: 2019

Месяц: Сентябрь

Период: 2 дек

Отобразить

Ряды по станции: **ОГУРЦОВО** 2 дек. Сентябрь

№	Влажные	годы	Сухие	годы
1	65.7	1996	0.0	1912,1916 1920,1941 1951,1978 1979,1985 1999,2011
2	57.1	1949	0.2	1953
3	55.2	1911	0.3	2016
4	48.3	1940	0.6	1900
5	46.1	2019	0.9	1971

Ряды климатических значений

Все субъекты: Осадки

Индекс	Пункт	Дата	Знач-е	Место	
29741	КРАСНОЕ	2 дек. Сентябрь	34.8	2	Подробнее
29500	УСТЬ-ТАРКА	2 дек. Сентябрь	0.7	3	Подробнее
29638	ОГУРЦОВО	2 дек. Сентябрь	46.1	5	Подробнее
29854	МЕЖДУРЕЧЕНСК	2 дек. Сентябрь	48.3	5	Подробнее
36034	РУБЦОВСК	2 дек. Сентябрь	0.5	5	Подробнее
23955	АЛЕКСАНДРОВСКОЕ	2 дек. Сентябрь	37.4	-	Подробнее
23966	ВАНЖИЛЬ-КЫНАК	2 дек. Сентябрь	27.0	-	Подробнее
29023	НАПАС	2 дек. Сентябрь	29.2	-	Подробнее
29111	СРЕДНИЙ ВАСЮГАН	2 дек. Сентябрь	30.8	-	Подробнее
29122	КАРГАСОК	2 дек. Сентябрь	20.6	-	Подробнее
29154	УСТЬ-ОЗЕРНОЕ	2 дек. Сентябрь	9.3	-	Подробнее

Рисунок 5 Информация о ранжированных рядах суммы осадков за 2 декаду сентября по станции Огурцово Новосибирской области

5. Порядок доступа к WEB - интерфейсу

Доступ удаленного пользователя к автоматизированной технологии осуществляется через интернет-ресурс по адресу:

<http://climate.sibnigmi.ru/rangecllc> именем **guest** и по пароля: **123**.

Доступ к внесению обновленных экстремумов ранжирования в многолетнюю базу данных в случае превышения их значениями от оперативных телеграмм (код КН-19 Декада, КЛИМАТ) имеют только специалисты отдела климата Гидрометцентра по своему коду доступа и паролю. Подготовлена Инструкция для специалистов отдела климата Гидрометцентра по редактированию базы данных ранжированных рядов.

Сопровождение автоматизированной технологии формирования ранжированных рядов средней температуры воздуха, количества осадков и давления воздуха в декадном и месячном разрешении осуществляют научные сотрудники отдела информации и информационных технологий (ОИиИТ) ФГБУ «СибНИГМИ».