

РАСЧЁТ ИСПАРЕНИЯ ДЛЯ Г. ДЮРТЮЛИ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Оглавление

Введение	2
Методика и данные.....	2
Метод отношений	2
Среднее многолетнее годовое испарение	2
Среднее многолетнее месячное испарение	2
Расчёт с помощью данных GLDAS	2
Результаты	3
Среднее годовое испарение и среднее многолетнее месячное испарение ..	3
Обеспеченные значения испарения за тёплый период	4
Список использованных материалов	6

Введение

Цель – определение значений испарения для города Дюртюли Республики Башкортостан.

Задачи:

- Загрузка данных об испарении;
- Расчёт среднегодового испарения;
- Расчёт среднемесячного испарения;
- Расчёт испарения 1%, 3%, 50% обеспеченностей для месяцев тёплого периода (май-октябрь);

Методика и данные

Метод отношений

Среднее многолетнее годовое испарение

Значения среднего многолетнего годового испарения снимаются непосредственно с карты изолиний испарения.

Карта изолиний испарений предназначена для определения среднего многолетнего годового испарения с больших площадей, порядка 6000-7000 км². Погрешность снимаемых с карты значений испарения для большей части равнинной территории составляет 15%. Средний годовой слой испарения составляет 450 мм [1].

Среднее многолетнее месячное испарение

Среднее многолетнее месячное испарение определяется приближенно с помощью таблиц внутригодового распределения испарения по месяцам (метод отношений) по известной годовой сумме испарения.

Метод отношений позволяет рассчитать среднее многолетнее месячное испарение по заданному внутригодовому ходу и по известной средней годовой сумме испарения. Внутригодовой ход характеризуется выраженными в процентах отношениями месячного испарения к годовой сумме. Отношения по месяцам закономерно изменяются по геоботаническим (почвенно-климатическим зонам) и задаются в виде специально разработанной таблицы [приложение 5; 1].

Расчёт с помощью данных GLDAS

С целью расчёта значений испарения использовались данные Глобальной системы ассимиляции данных (GLDAS-2.2) Принстонского метеорологического центра. В настоящее время в GLDAS используются модели поверхности суши (LSM): Noah, CLSM, VIC.

Моделирование суточной модели водосбора GLDAS-2.2 началось 1 января 2003 года с использованием условий из моделирования суточной модели водосбора GLDAS-2.0. Это моделирование было выполнено с использованием полей метеорологического анализа из интегрированной системы прогнозирования Европейского центра среднесрочных прогнозов погоды (ECMWF) (<https://www.ecmwf.int/en/publications/ifs-documentation>). Было обобщено общее наблюдение аномалий содержания воды в ходе эксперимента по восстановлению силы тяжести и климата (GRACE). Данные GRACE RL06 и последующих наблюдений GRACE были предоставлены Центром космических исследований Техасского университета. При моделировании ежедневной модели водосбора используется схема растительного покрова UMD из карты растительного покрова AVHRR [2].

С целью расчёта испарения использовалась характеристика модели "Evap_tavg" с единицей измерения кг/м²/с.

Таблица 1 – Основные характеристики GLDAS.

Contents	Outputs from Land Surface Models
Format	NetCDF
Latitude Extent	-60° to 90°
Longitude Extent	-180° to 180°
Spatial Resolution	1.0°, 0.25°
Temporal Resolution	3-hourly, daily, monthly
Temporal Coverage	GLDAS-2.0: 03Z January 1, 1948 – 21Z December 31, 2014
	GLDAS-2.1: 03Z January 1, 2000 – Present
	GLDAS-2.2: February 1, 2003 – Present
Dimensions	360 (lon) x 150 (lat) for the 1.0° x 1.0° data
	1440 (lon) x 600 (lat) for the 0.25° x 0.25° data
Origins (1 st grid center)	(179.5 W, 59.5 S) for the 1.0° x 1.0° data
	(179.875 W, 59.875 S) for the 0.25° x 0.25° data
Land Surface Models	Noah-3.6, CLSM-F2.5, VIC-4.1.2

Данные об испарении загружались в точку с координатами 55.485290 с.ш. 54.873472 в.д. за период с 01.01.2003 до 31.12.2022 с помощью Google Earth Engine и языка программирования python. Расчёт выполнялся с помощью библиотеки pandas.

Результаты

Среднее годовое испарение и среднее многолетнее месячное испарение

Произведён расчёт среднего годового и среднего многолетнего месячного испарения по двум методикам – методом отношения и с использованием данных GLDAS. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Среднее годовое испарение и среднее многолетнее месячное испарение.

Характеристика	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Распределение испарения с поверхности суши по месяцам (в % от годового) [1]	0.5	1	3	9	18	20	18	13	9	5	3	0.5	100
Среднее многолетнее месячное испарение, мм [1]	2.25	4.5	13.5	40.5	81	90	81	58.5	40.5	22.5	13.5	2.25	450
Среднее многолетнее месячное испарение, мм (GLDAS, 2003-2022 гг.) [2]	0.38	1.99	9.94	36.3	87.0	106	105	77	34.7	13.5	3.73	0.52	477

Обеспеченные значения испарения за тёплый период

Месячное испарение и испарение за тёплый период (май-октябрь) рассчитано с использованием данных GLDAS. Обеспеченные значения рассчитывались с помощью библиотеки *scipy* с использованием аналитической кривой распределения Пирсона третьего типа.

Таблица 3 – Значения месячного испарения (тёплый период) обеспеченностью 1, 3, 50% (2003-2022 гг.).

Месяц	Обеспеченность		
	1%	3%	50%
5	118	112	86.8
6	144	137	106
7	135	129	105
8	107	101	76
9	47.3	44.6	34.5
10	23.0	21.1	13.5

Таблица 4 – Значения испарения за тёплый период обеспеченностью 1, 3, 50%.

P, %	Испарение, мм
1	486
3	474
50	424

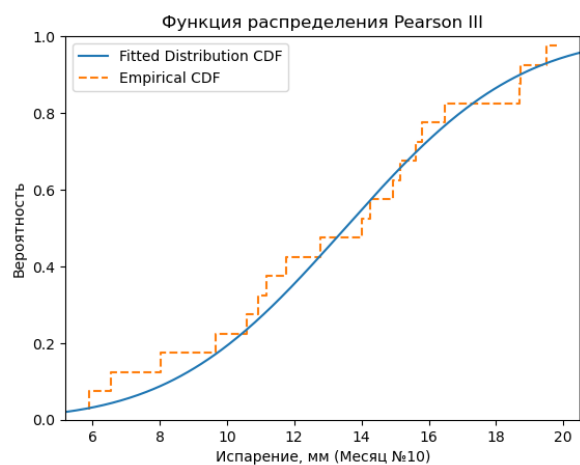
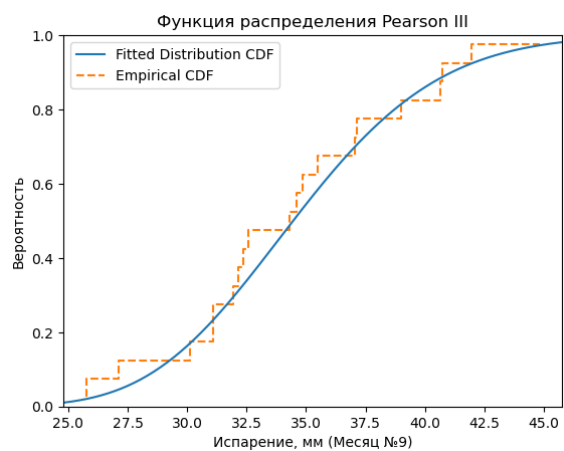
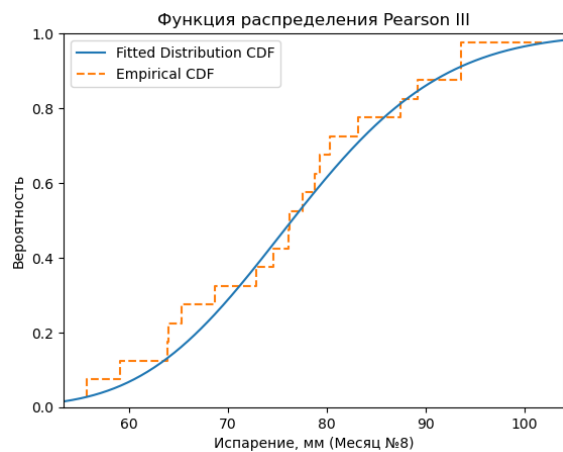
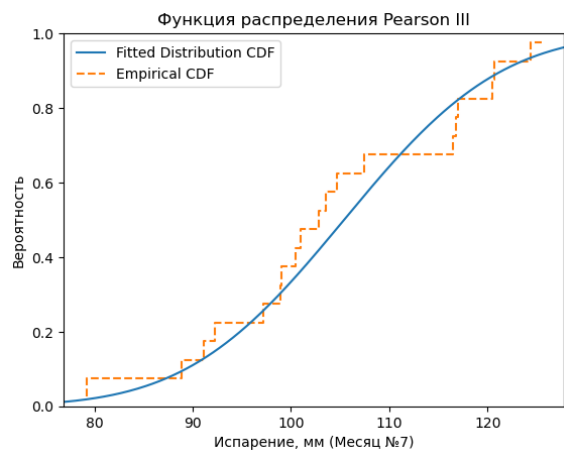
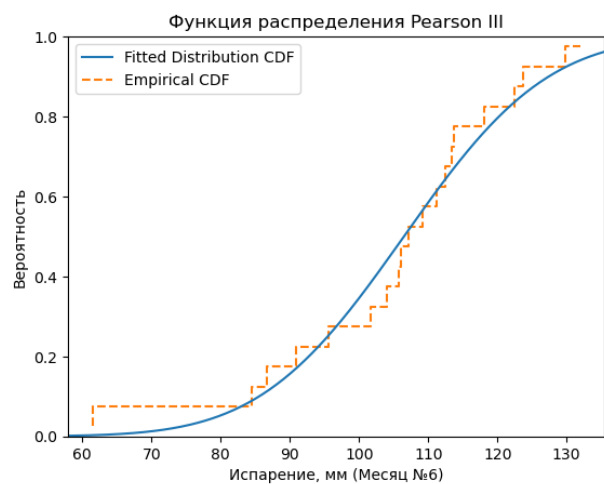
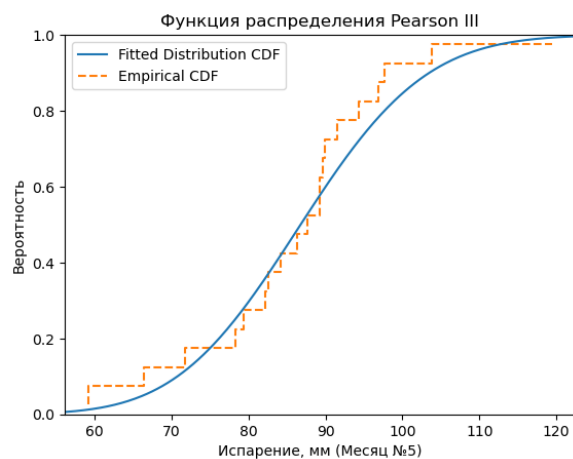


Рисунок 1 – Функции распределения среднееголетнего испарения (2003-2022 гг.)

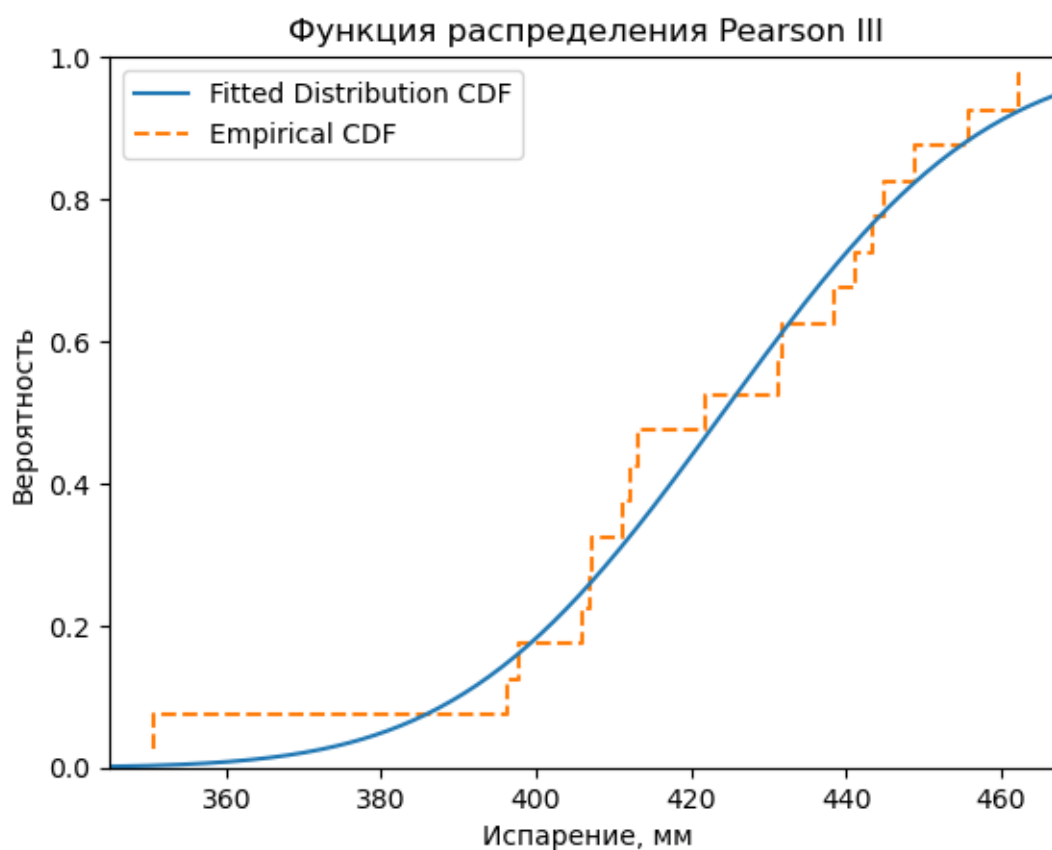


Рисунок 2 – Функции распределения испарения тёплого периода (май-октябрь) (2003-2022 гг.)

Список использованных материалов

1. Рекомендации по расчёту испарения с поверхности суши. Гидрометеиздат. 1976.
2. Сайт Google Earth Engine с информацией о GLDAS-2.2: Global Land Data Assimilation System
https://developers.google.com/earth-engine/datasets/catalog/NASA_GLDAS_V022_CLSM_G025_DA1D#description