

Стефан Борисов Велев, e-mail Стефан Велев <st.velev1939@abv.bg>
Институт географии Болгарской АН, София, Болгария

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ ОСАДКИ НА ЗАПАДНОМ И ВОСТОЧНОМ БЕРЕГАХ ЧЁРНОГО МОРЯ И ИХ СВЯЗЬ С МАКРОЦИРКУЛЯЦИОННЫМИ ПРОЦЕССАМИ

Stefan Velev, e-mail Стефан Велев <st.velev1939@abv.bg>
Institute of Geography Bulgarian Academy of Sciences

Key words: Extreme rainfall, the western shore of the Black Sea, the eastern shore of the Black Sea, the circulation atmosyery

Abstract

The paper discusses the disastrous rainfall in the Kaliakra stations, Balchik, Varna, Nessebar, Sozopol, Pomorie, Burgas, Obzor, Tsarevo, Rezovo west coast and Sochi, Krasnaya Polyana, Pskhu, Sukhumi, Poti, Chakvi, Batumi eastern coast of the Black Sea for the period 1951 -2014's. and their relationship with the atmospheric circulation in the classification by BL Dzerdzeevskii, VM Kurganskaya and ZM Vitvitskaya..

В работе рассмотрены катастрофические осадки на станциях Калиакра, Балчик, Варна, Несебыр, Созопол, Поморие, Бургас, Обзор, Царёво, Резово западного побережья и Сочи, Красная Поляна, Псху, Сухум, Поти, Чаква, Батуми восточного побережья Чёрного моря за период 1951-2014 гг. За катастрофические принимались осадки, суточная сумма которых составляла не менее 10% годовой суммы текущего года [4]. Циркуляция атмосферы рассматривалась в типизации Б.Л. Дзердзеевского, В.М. Курганской, З.М. Витвицкой [1, 3].

Выявлены следующие закономерности.

Есть две системы циркуляции в средней атмосфере, необходимые для формирования катастрофических осадков на берегах Черного моря.

1. Циклон находится в северо-восточной части Скандинавского полуострова. Его ложбина занимает всю Европу до Средиземного моря. По юго-восточной периферии этой ложбины средиземноморские циклоны в движутся в направлении Черного моря. В этом случае катастрофические осадки выпадают на фронтах средиземноморских циклонов. Такая ситуация типична для холодного периода (ЭЦМ 11а, 13з, 11в, 12бз, 12вз, 12г) и переходных сезонов (12а, 12бл). Летом подобная система циркуляции приводит к катастрофическим ливням при ЭЦМ 13л.

2. Циклон находится в районе Исландии. Ложбина тянется в юго-восточном направлении и занимает юг Европы. В южной части Русской равнины и над Балканским

полуостровом проходят атлантические циклоны, на фронтах которых и выпадают катастрофические осадки.. Это явление характерно для теплого периода (ЭЦМ 4в, 7ал, 9а).

В продолжение исследования было проведено сравнение трёх похожих по характеру циркуляции периодов при разном соотношении продолжительности меридиональных северных и меридиональных южных процессов: 1901-1910 гг. – меридиональная северная циркуляционная эпоха (рис. 1), меридиональные южные процессы практически отсутствуют; 1961-1970 гг. – период роста меридиональных северных процессов в южную меридиональную эпоху; отклонения от средних обеих групп приблизительно одинаковы (18 дней); 1999-2008 гг. – новый период роста меридиональных северных процессов после максимума продолжительности меридиональных южных; отклонения от средних приблизительно одинаковы, но уже 40 дней.

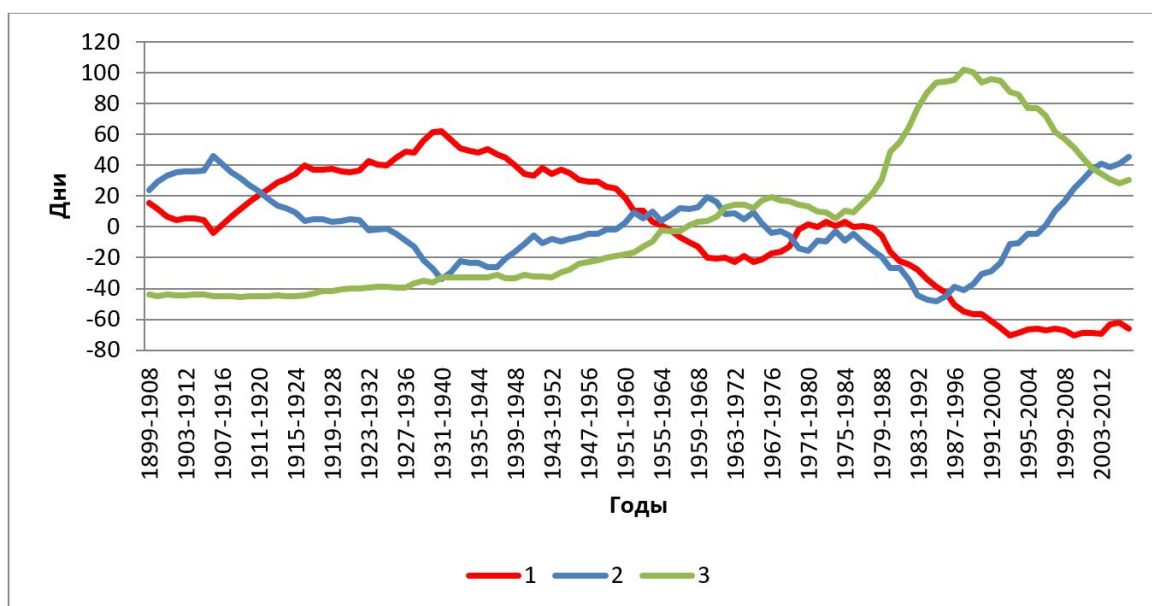


Рис. 1. Отклонения продолжительности групп циркуляции от соответствующих средних за 1899-2015 гг.

На каждой из 12-и болгарских станций были выделены обильные и катастрофические осадки по критерию Е. Фукуи [4]. По этому критерию к обильным относятся осадки, составляющие не менее 5% годовой суммы осадков рассматриваемого года, а к катастрофическим – не менее 10% годовой суммы осадков. Было посчитано число дней с осадками указанных категорий по группам циркуляции для Европейского

Группы циркуляции для Европейского сектора

| Широтная западная (ШЗ) | Долготная южная (ДЮ) | Широтная западная в сочетании с долготной южной (ШЗДЮ) | Широтная западная в сочетании со стационарным положением (ШЗСП) | Долготная северная в сочетании с широтной западной (ДСШЗ) | Долготная северная в сочетании с долготной южной (ДСДЮ) | Долготная южная в сочетании со стационарным положением (ДЮСП) |
|--|----------------------|---|---|---|---|---|
| 2 в, 5 а, 5 в, 6, 7 а л, 7 б л, 8 в л, 11 б | 1 б, 9 б, 12 б л | 1 а, 2 а, 2 б, 3, 5 б, 5 г, 7 а з, 7 б з, 8 в л, 8 г з, 8 г л, 9 а, 12 в л | 11 а, 11 в, 11 г, 12 г | 4 б, 4 в, 10 а, 10 б | 8 а, 8 б з, 8 б л, 12 а, 12 б з, 12 в з | 13з, 13л |

При широтной западной циркуляции (ШЗ) атлантические циклоны приносят осадки на Черноморское побережье Болгарии. При долготной южной циркуляции (ДЮ) средиземноморские циклоны выходят на болгарский берег Чёрного моря. При широтной западной в сочетании с долготной южной (ШЗДЮ) южные циклоны вливаются в западные. При широтной западной в сочетании со стационарным положением (ШЗСП) атлантические циклоны «ныряют» по восточной периферии антициклона к Чёрному морю. При долготной северной в сочетании с широтной западной (ДСШЗ) атлантические циклоны доходят до полосы арктического вторжения и выливаются обильными осадками. При долготной северной в сочетании с долготной южной (ДСДЮ) арктическое вторжение происходит в тылу южного циклона; который вышел на Чёрное море. При долготной южной циркуляции в сочетании со стационарным положением (ДЮСП) циклон, вышедший с Восточного Средиземноморья, упирается в антициклон, стоящий на юге Русской равнины, и даёт обильные и катастрофические осадки (табл. 2)

Таблица 2.

Число дней с обильными и катастрофическими осадками на западном берегу Чёрного моря

| Группы циркуляции | 1901-1910 | | 1961-1970 | | 1999-2008 | |
|-------------------|-----------|------------------|-----------|------------------|-----------|------------------|
| | Обильные | Катастрофические | Обильные | Катастрофические | Обильные | Катастрофические |
| ШЗ | 34 | 4 | 28 | 1 | 15 | 3 |
| ДЮ | 11 | 2 | 9 | 0 | 24 | 4 |
| ШЗДЮ | 35 | 0 | 50 | 1 | 51 | 7 |
| ШЗСП | 35 | 1 | 24 | 3 | 21 | 1 |
| ДСШЗ | 59 | 6 | 16 | 0 | 31 | 5 |
| ДСДЮ | 39 | 0 | 56 | 4 | 62 | 17 |
| ДЮСП | 2 | 0 | 46 | 2 | 78 | 16 |
| Сумма | 215 | 13 | 229 | 11 | 282 | 53 |

Как видно из таблицы 2, от первого периода к третьему уменьшилось число дней с экстремальными осадками при группах циркуляции с атлантическими циклонами (ШЗ, ШЗСП, ДСШЗ) и увеличилось при группах циркуляции со средиземноморскими циклонами (ДЮ, ДСДЮ, ДЮСП). В силу указанной закономерности группа циркуляции широтная западная в сочетании с долготной южной (ШЗДЮ) практически не изменилась. Общая сумма обильных осадков от первого периода к третьему выросла с 215 до 282 дней, а катастрофических – с 13 до 53, т. е. в 4 раза. При этом важно отметить, что годовое количество осадков на станциях не изменилось. Увеличение суточных сумм осадков произошло за счёт сокращения числа дней с осадками

Таким образом, увеличение количества средиземноморских циклонов за счёт сокращения атлантических привело к увеличению количества дней с экстремальными осадками, особенно катастрофическими. Высокая повторяемость экстремальных осадков на побережье Черного моря сохранится, потому что общая продолжительность ЭЦМ, приносящих катастрофические осадки, больше средней многолетней.

Литература

1. Дзержевский Б.Л., Курганская В.М., Витвицкая З.М. (1946). Типизация циркуляционных механизмов в северном полушарии и характеристика синоптических сезонов. // Тр. н.-и. учреждений Гл. упр. гидрометеорол. службы при Совете Министров СССР. Сер. 2. Синоптическая метеорология; Вып. 21. Центральный институт прогнозов. М., Л., Гидрометиздат, 80 с..

2. Дзержевский Б.Л. (1970). Сопоставление характеристик атмосферной циркуляции над северным полушарием и его секторами // *Материалы метеорологических исследований, Междувед. Геофи. Комитет при Президиуме АН СССР, М., с. 7-14.*
3. Dzerdzeevskii, B. 1962. Fluctuations of Climate and of General Circulation of the Atmosphere in extra-tropical latitudes of the Northern Hemisphere and some problems of dynamic climatology. *TELLUS, XIV, No 3 pp. 328-336*
4. Fukui E., 1970. Distribution of the extraordinarily heavy rainfalls in Japan. // *Meteorology of Japan, vol. 43, 10.*