

Горбунов Р.В., Парубец О.В., Полякова Л.Г., Осипов Н.Н.

**АНАЛИЗ ХОДА МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГОРОДА
ЕВПАТОРИЯ**
*THE ANALYSIS OF THE METEOROLOGICAL INDICATORS COURSE
OF EVPATORIYA CITY*

В статье проанализирован многолетний и годовой ход метеорологических параметров города Евпатория на основе наблюдений Евпаторийской общекурортной гидрометеорологической станции. Уточнены средние многолетние значения параметров.

In the article the long-term and annual course of meteorological parameters of Evpatoriya city on the basis of supervision in hydro meteorological station is analysed. Average long-term values of the parameters are specified.

Евпаторийский курорт, как Всеукраинская детская здравница призван выполнять функции оздоровления и восстановления здоровья детей. Совокупность климатических факторов позволила сформировать имидж Евпатории как климатологического курорта. Этому способствовало и развитие широкой курортной инфраструктуры в городе. Однако сегодня, во время глобального изменения климата становится актуальным уточнение климатических характеристик для целей оптимизации системы климатолечения на курорте.

Исследование метеорологических и микроклиматических характеристик в прибрежной зоне города выполняет Общекурортная гидрометеорологическая станция ДП «Центральная курортная поликлиника» ЗАО «Укрпрофздравница». Станция расположена в курортной зоне города Евпатория на песчаном пологом берегу в северной части Каламитского залива Чёрного моря в 70 метрах от уреза воды. Географические координаты: 45°12' с.ш., 32°22' в.д. Высота над уровнем моря: нуля барометра – 3,6 м; метеоплощадки – 2,4 м; здания станции – 14 м.

Метеоплощадка и здание станции ориентированы на ЮЮВ. Метеоплощадка растительного покрова не имеет. Ограждена. С севера к площадке примыкает одноэтажное здание станции с башней. Крайне нежелательным является сокращение в последнее время площади метеоплощадки за счёт размещения пляжа и организации курортной инфраструктуры. Это привело к нарушению микроклиматических параметров, наблюдаемых станцией, увеличило ошибки измерений. Кроме того, отсутствие круглогодичных измерений привело к потере однородности в рядах данных, что не позволяет в полной мере проводить расчёты многолетних значений и анализировать последствия изменения климата на территории курорта.

Средняя месячная и годовая температура воздуха является показателем, который в сжатой форме даёт общее представление о

термическом режиме определённого пункта. Так, среднегодовая температура воздуха в г. Евпатория равняется 11,7 °С и колеблется в пределах от 9,7 °С (1985 г.) до 15 °С (2007 г.) Распределение среднегодовых температур за период с 1945 по 2007 гг. представлено на рис. 1.

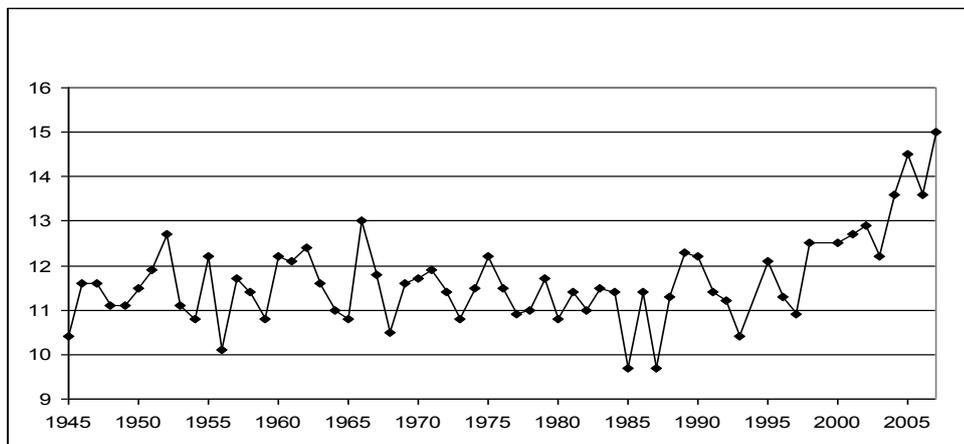


Рис. 1. Распределение среднегодовых температур за период с 1945 по 2007гг.

При этом следует отметить, что максимальная температура воздуха наблюдается в июле (24,1 °С), а минимальная в январе (0,6).

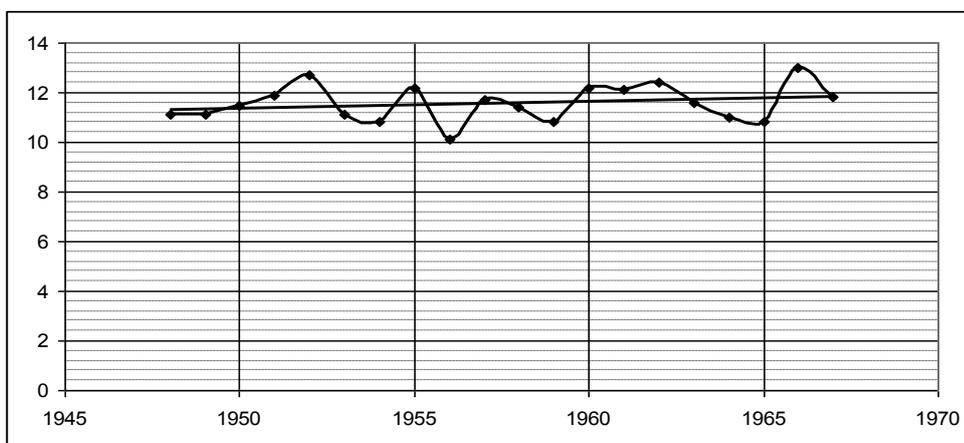


Рис. 2. Ход среднегодовых температур за период с 1948 по 1967 гг.

Проанализировав динамику среднегодовых температур по годам: 1948 – 1967, 1968 – 1987 и 1988 – 2007 (рис. 2, 3, 4).

Отметим следующее: в среднем температура воздуха за период с 1948 по 1967 годы поднялась на 0,5 °С; за период с 1968 по 1987 годы температура воздуха понизилась на 1,3 °С; за период с 1988 по 2007 годы повысилась на 2,8°С.

На рисунке 5 представлена климатограмма города, на которой видно, что максимум осадков приходится на летне-осенний период. Зима характеризуется крайне низким количеством осадков. В годовом ходе осадков максимум приходится на июнь (41,3 мм), минимум – на март (27,0

мм). Таким образом, для территории характерны зимне-весенний засушливый и летне-осенний влажный периоды.

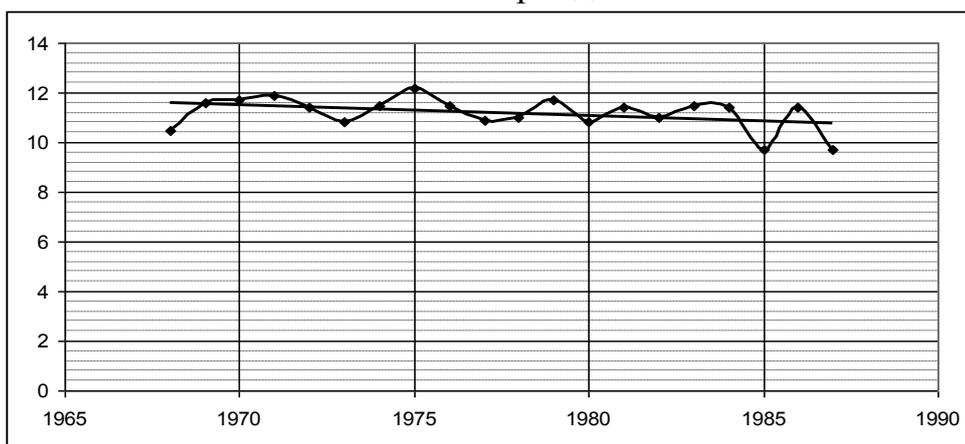


Рис. 3. Ход среднегодовых температур за период с 1968 по 1987 гг.

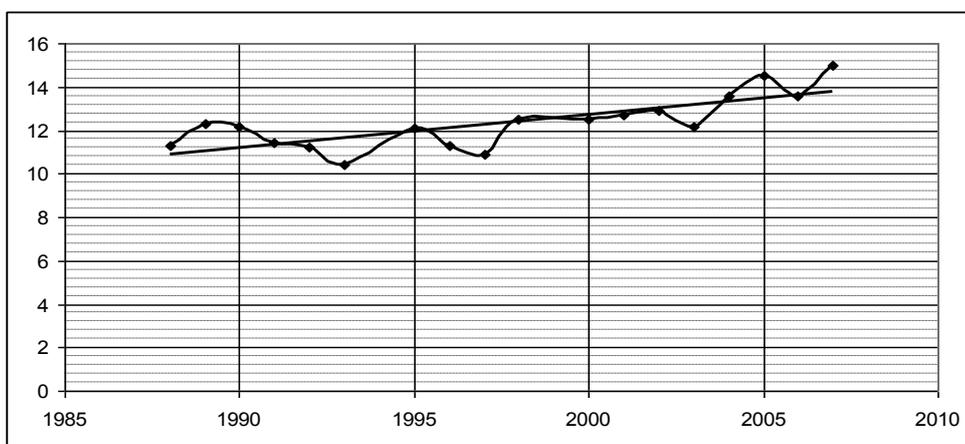


Рис. 4. Ход среднегодовых температур за период с 1988 по 2007 гг.

В среднем на территорию города выпадает 395,3 мм осадков в год. На рисунке 3 представлен график распределения сумм осадков за период с 1970 по 2007 годы.

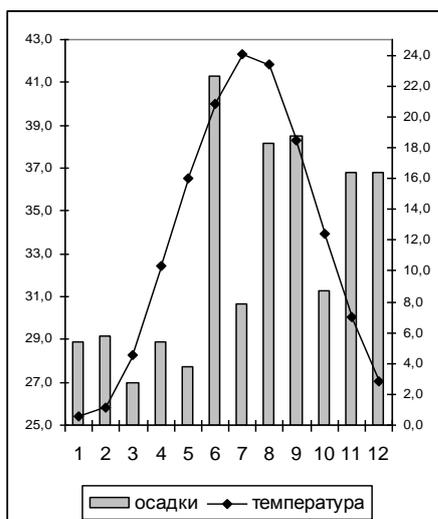


Рис. 5. Климатограмма г. Евпатория

Как видно из рисунка, максимальное количество осадков за рассматриваемый период наблюдалось в 1997 г (760,2 мм), минимальное – в 1993 г (223,1 мм).

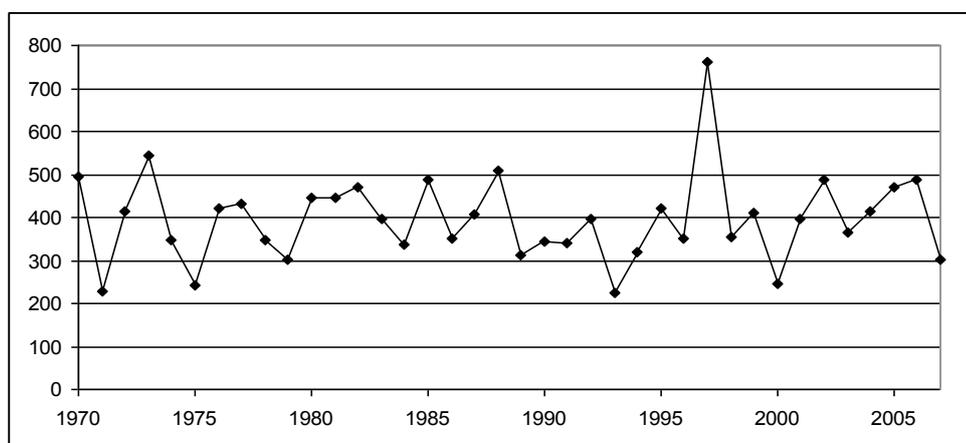


Рис. 6. Распределение сумм осадков за период с 1970 по 2007 гг.

Для характеристики изменчивости сумм осадков (рис. 6) служит в качестве меры рассеяния среднее отклонение σ , которое берётся как по абсолютному (в мм), так и по относительному значению (в %) [2, с. 223]. В таблице 1 представлены результаты расчёта изменчивости среднемесячных сумм осадков в г. Евпатория. Изменчивость годовых сумм осадков составляет 74 мм (18,7 %).

Таблица 1. Изменчивость среднемесячных сумм осадков

Месяц	Среднегодовая сумма осадков, мм	Среднее отклонение	
		мм	%
Январь	28,9	17,7	61,1
Февраль	29,2	10,7	36,7
Март	27,0	13,9	51,6
Апрель	28,9	14,3	49,5
Май	27,8	15,1	54,3
Июнь	41,3	19,5	47,2
Июль	30,7	23,1	75,4
Август	38,1	28,6	75,1
Сентябрь	38,5	24,5	63,7
Октябрь	31,3	18,0	57,6
Ноябрь	36,8	17,5	47,5
Декабрь	36,8	18,5	50,2

Важным при анализе климатических характеристик является исследование многолетнего и годового хода влажности воздуха. Влажность воздуха характеризуется в климатологии тремя показателями: абсолютной влажностью, относительной влажностью и недостатком насыщения [1, с. 129].

Абсолютная влажность даёт приближённое значение содержания водяного пара в нижних слоях атмосферы. Относительная влажность представляет важную характеристику климата, поскольку в сочетании с температурой воздуха даёт представление об испаряемости. Средняя абсолютная влажность воздуха в г. Евпатория составляет 11,2 мб. Максимальное значение абсолютной влажности наблюдается в июле (18,7 мб), минимальное – в январе (5,5 мб). Многолетний ход представлен на рис. 7. Среднее отклонение по выборке с 1970 по 1982 гг. составляет 2,9 %.



Рис. 7. Многолетний ход относительной и абсолютной влажности в период с 1970 по 2007 гг.

Средняя относительная влажность составляет 76 %. Максимальное значение относительной влажности наблюдается в декабре (84,4 %), а минимальное – в августе (65,8 %). Многолетний ход представлен на рис. 7. Относительная величина среднего отклонение по выборке с 1970 по 2007 гг. составляет 3,1 %.

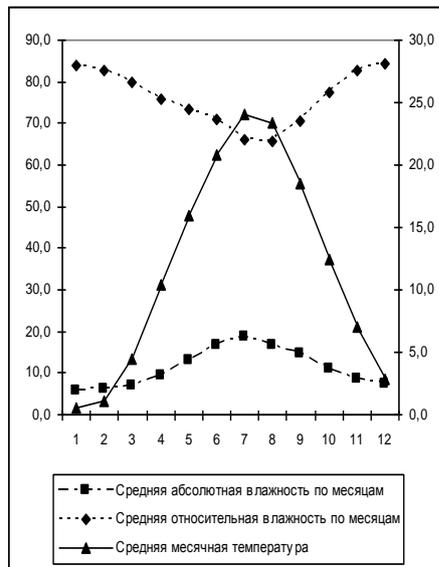


Рис. 8. Зависимость внутригодового хода относительной и абсолютной влажности от температуры воздуха

Годовой ход абсолютной влажности связан с ходом температуры воздуха, но полного параллелизма не наблюдается. Так как при низких температурах для насыщения некоторого объема воздуха требуется значительно меньшее количество водяного пара, чем при высоких, то в зимние месяцы значительным изменениям температуры могут соответствовать незначительные изменения абсолютной влажности. Относительная влажность изменяется в течение года в основном обратно температуре воздуха [2, с. 262]. На рисунке 8 приведена зависимость хода абсолютной и относительной влажности от температуры воздуха.

Явно видно наличие прямой корреляции между значениями абсолютной влажности и температурой (коэффициент корреляции $k = 0,99$) и обратной зависимости – между относительной влажностью и температурой ($k = -0,97$).

Характерными для определения в некоторой степени засушливости климата являются величина испарения и коэффициент увлажнения. Испаряемость E_M в миллиметрах вычислена по данным за 37 лет по формуле Н.Н. Иванова (1).

$$E_M = 0,0018(25 + T)^2(100 - a) \quad (1)$$

где T – среднемесячная температура воздуха; a – средняя относительная влажность в процентах.

Коэффициент (K) увлажнения вычислен по формуле (2).

$$K = P / E_M \quad (2)$$

где P – количество выпадающих осадков [3, с. 35].

В таблице 2 представлен годовой ход испаряемости, осадков и коэффициента увлажнения, рассчитанный по многолетним данным.

Годовая испаряемость составляет 819,5 мм, а осадков выпадает 395,3 мм, т.е. годовая испаряемость в 2,1 раза больше выпадающих осадков.

Таблица 2. Годовой ход испаряемости, количества осадков и коэффициента увлажнения

<i>Месяц</i>	<i>Ем</i>	<i>Р</i>	<i>К</i>	
				<i>%</i>
январь	19,3	28,9	1,6	160
февраль	21,5	29,2	1,5	150
март	32,1	27,0	1,0	100
апрель	54,6	28,9	0,6	60
май	81,6	27,8	0,4	40
июнь	111,6	41,3	0,4	40
июль	150,1	30,7	0,3	30
август	146,8	38,1	0,3	30
сентябрь	102,5	38,5	0,4	40
октябрь	57,7	31,3	0,6	60
ноябрь	32,0	36,8	1,2	120
декабрь	22,0	36,8	1,7	170
год	831,9	395,3	0,48	48

Из таблицы видно, что в течение четырёх месяцев в году осадков выпадает больше, чем испаряется. Годовой коэффициент увлажнения составляет 46 %, что говорит о засушливости климата Евпатории.

Наименьший коэффициент увлажнения летом – 0,3 (июль, август) (таблица 3). Весной и осенью коэффициент равен 0,5 и 0,6 соответственно, хотя если взять из весенних месяцев отдельно март, то его коэффициент увлажнения доходит до 1,0. В отдельные месяцы коэффициент увлажнения равен 0.

Таблица 3. Испаряемость и коэффициент увлажнения по сезонам

<i>Сезон</i>	<i>Ем</i>	<i>Р</i>	<i>К</i>
Зима	62,7	94,9	1,5
Весна	168,3	83,7	0,5
Лето	408,6	110,1	0,3
Осень	192,2	106,6	0,6

В работе произведён анализ средней скорости ветра по месяцам за 37-летний период. Подсчитано среднее значение соответственно за 1970 – 2007 годы (рис. 9).

Минимальное среднее значение скорости ветра в июле, августе составляет 3 м/с, максимальное значение в январе, феврале – 4,8 и 4,6 м/с.

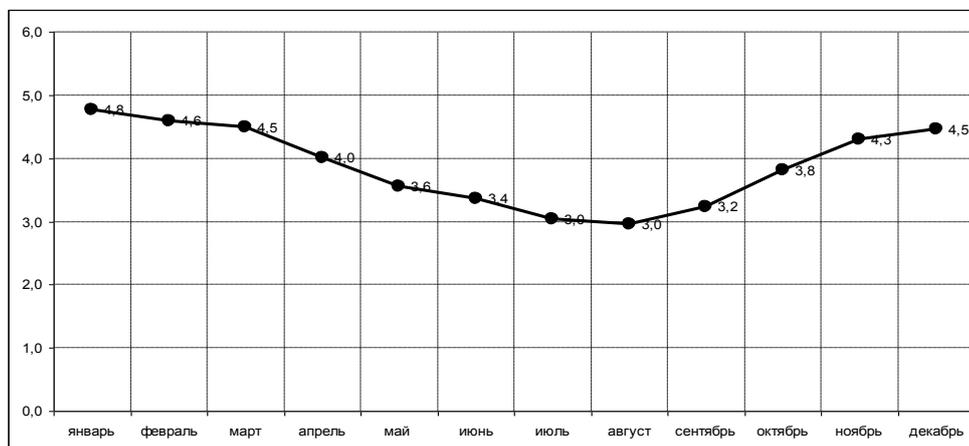


Рис. 9. Средняя скорость ветра за 1970 – 2007 годы

Проанализировав ход скоростей ветра по градациям за период с 1970 по 1982 годы (рис. 10) видно, что чаще всего дул ветер со скоростью равной 2 – 3 м/с. Показатель повторяемости по данной градации составляет 35 % случаев, реже всего дул ветер, равный 16 – 17 м/с, что составляет 0,4 % случаев.

Основной климатологической характеристикой направления ветра является повторяемость направления по различным румбам за многолетний период, графически изображаемая в виде роз ветров. В данной работе повторяемость ряда пересчитана в проценты. 100 % даёт сумма повторяемости всех румбов без штилей.



Рис. 10. Повторяемость средних скоростей ветра по градациям за 1970 – 1982

годы

Ряд наблюдений длительностью около 20 лет признаётся, по Е.С. Рубинштейну, достаточным для получения устойчивых данных по направлению ветра [2, с. 194].

Была проанализирована повторяемость направлений ветра по румбам за период с 1970 по 2007 годы.

Так, преобладающим направлением ветра как в январе, феврале, так и в марте является северо-восточный ветер, значение повторяемости которого за эти месяцы составляет 70 – 80 %.

Значения повторяемости, как северо-восточного, так и южного ветров, сходны по значениям, соответственно 30 и 33 %. Велика доля юго-западного направления – 19 %.

В мае направление ветра значительно смещается на юг, юго-запад, соответственно значения повторяемости по данным румбам составляют – 28 и 22 %. В июне чаще всего дул юго-западный, западный ветер – 33 и 28 %. В июле – западный (38 %), северный (28 %).

С августа преобладающим снова становится северное направление – 53 %. В сентябре, октябре – северо-восточное направление, соответственно – 47 и 69 %. В ноябре, декабре преобладающим направлением также остаётся северо-восточный ветер – по 75 %.

Таким образом, был произведён анализ 37-летнего периода хода метеорологических параметров г. Евпатория (с 1970 по 2007 года), что является необходимым при составлении характеристики отдельного года, выполняемой Общекурортной гидрометеорологической станцией. Рассчитаны среднемноголетние значения параметров, которые позволяют оптимизировать систему назначения и проведения климатопроцедур.

1. Алисов Б.П. Курс климатологии. / Алисов Б.П., Дроздов О.А., Рубинштейн Е.С. – Л.: Гидрометеиздат, 1952. – 488 с. 2. Методы климатологической обработки метеорологических наблюдений / под ред. О.А. Дроздова. – Л.: Гидрометеиздат, 1957. – 492 с. 3. Характеристика климатической зоны Евпаторийского курорта за 25 лет (1945 – 1969 гг.) [Текст] / Биоклиматическая станция Евпаторийского территориального совета по управлению курортами профсоюзов; рук. Яковлев И. – Евпатория, 1970. – 63 с.