

УДК 551.46

ХАРАКТЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ КЕРЧЕНСКОГО РЕГИОНА В 2013 ГОДУ

Панов Б. Н., Спиридонова Е. О., Алфёрова М.А.

*Керченский государственный морской технологический университет
E-mail: panov_bn@mail.ru*

Сравнение средних годовых, сезонных и месячных значений основных гидрометеорологических показателей в Керченском регионе за 2013 год с аналогичными показателями 1992–2012 годов позволило выявить ряд особенностей года, среди которых наиболее интересными представляются усиления северных атмосферных переносов, продолжающийся рост температуры морской воды и воздуха, сравнительно высокие скорости ветров весной и летом.

Ключевые слова: погода, климат, гидрометеорологические показатели, характерные особенности

ВВЕДЕНИЕ

Результаты многолетнего гидрометеорологического мониторинга в Азово-Черноморском бассейне в последний раз обобщались в 80-х годах прошлого века [1, 2]. Анализ многолетних изменений, выполненный в последние годы [3–8] показал, как в целом по бассейну, так и в северо-восточной части региона ускорение изменений режимных характеристик после 1990 года. В керченском регионе за 20 лет в сравнении с климатическими характеристиками 1960–1990 гг. почти в два раза ослабла интенсивность преобладавшего ранее юго-восточного атмосферного переноса, уменьшилась скорость ветра, увеличилось количества осадков, средняя годовая температура воды в проливе и воздуха в районе Керчи возросли, примерно, на 2°C [8]. Эти исследования ставили своей целью определение изменений режимных характеристик погоды, не уделяя внимания особенностям отдельных лет и сезонов. Анализ краткосрочных изменений погодных условий, как правило, находится в сфере инженерной гидрометеорологии и редко попадает в научно-исследовательскую литературу.

Однако именно сведения о погодных условиях широко используются сельским хозяйством, строительной индустрией, вооруженными силами, в энергетике, транспорте, медицине, социологии... Погодные явления играют большую, а иногда даже решающую роль в человеческой истории. Совсем недавно ураган «Катрина» заставил более одного миллиона человек переселиться с центрального побережья Мексиканского залива в США, создав самую крупную диаспору в истории Соединённых Штатов.

Поэтому мониторинг и анализ региональных внутригодовых погодных условий, по нашему мнению, должен стать важным сегментом различных научных исследований.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В работе рассмотрены средние годовые, сезонные и месячные значения показателей атмосферных переносов в Керченском регионе, скорости ветра, температуры морской воды и воздуха, количества атмосферных осадков (по ежедневным данным ГМС «Керчь» за 2013 год в сравнении с аналогичными показателями 1992–2012 годов. Материалами за 2013 год послужили ежедневные данные, любезно предоставленные нам сотрудниками ГМС «Керчь». Данные двух предшествующих десятилетий взяты из базы гидрометеорологических данных ЮгНИРО.

Атмосферные переносы над Керченским регионом рассчитаны по массиву фактических ежедневных карт приземной барика по сетке значений, предложенной В. А. Брянцевым. Для этого в зональном и меридиональном направлениях определялись изменения ($\Delta P_{\text{зон}}$ и $\Delta P_{\text{мер}}$) приземного атмосферного давления. Соответствующие разности давления вычислялись между узлами сетки север-восточной трапеции, покрывающей акваторию пролива и смежных областей (рис. 1). Зональные изменения давления характеризуют интенсивность меридионального переноса: северного ($-M$) и южного ($+M$). Меридиональные изменения – интенсивность зонального переноса: западного ($+Z$) и восточного ($+Z$). M – определялось, как среднее между $\Delta P_{\text{зон}}$ северной и южной границами трапеции, Z – как среднее между $\Delta P_{\text{мер}}$ западной и восточной границами трапеции.

Эти показатели представляются нам более репрезентативными по сравнению с приземным ветром, поскольку характеристики приземного ветра в существенной мере зависят от свойств подстилающей поверхности в точке измерения.

Особенности характеристик 2013 года определялись графическим методом в сравнении с многолетней изменчивостью рассматриваемого показателя. Для оценки тенденций на графиках представлены кривые, сглаженные скользящим осреднением по 5-летнему периоду. Горизонтальной линией на графиках отмечены средние многолетние значения периода 1992-2012 гг., которые в работе условно названы «нормой».

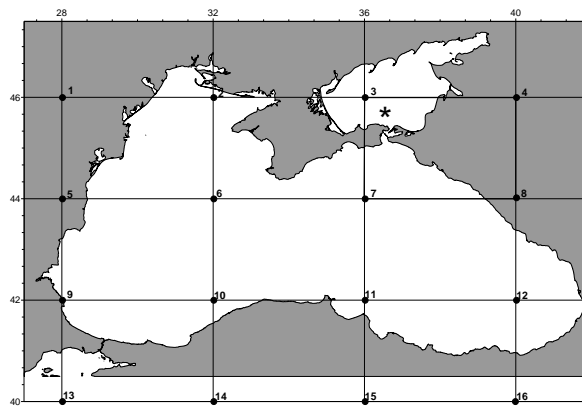


Рис. 1. Сетка для расчета показателей атмосферного переноса над Азово-Черноморским бассейном (ячейка, для которой рассчитывались значения M и Z отмечена знаком *).

ХАРАКТЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ КЕРЧЕНСКОГО РЕГИОНА В 2013 ГОДУ

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Графики изменений средних годовых значений рассмотренных показателей позволяют констатировать, что в 2013 году преобладающие атмосферные переносы были достаточно аномальны. В меридиональных переносах сохранилась тенденция усиления северных потоков, которая установилась после 2000 года, а в зональных – после усиления традиционных восточных переносов, уже третий год наблюдается их ослабление (рис. 2).

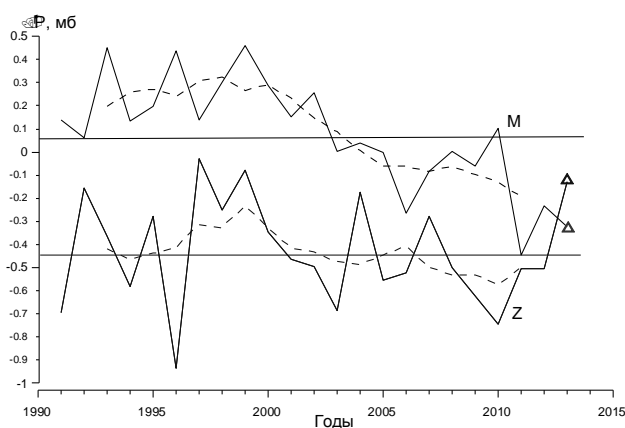


Рис. 2. Изменения средних годовых значений показателей атмосферных переносов над Керченским регионом.

Температура воздуха в Керчи после сравнительно холодного 2011 года продолжила тенденцию роста и в 2013 году достигла 12,5°C (рис. 3), что на 1° выше нормы последних 20 лет. За рассматриваемый период это третье по величине значение после 2010 и 2007 годов.

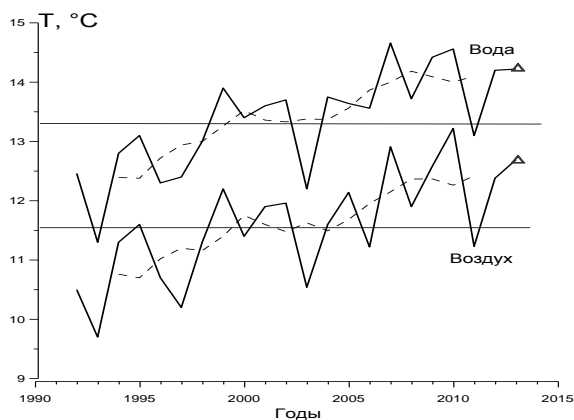


Рис. 3. Изменения средних годовых значений температуры воздуха и морской воды в Керчи

С температурой воздуха хорошо коррелируется температура морской воды в Керчи. Ее среднее значение за 2013 год продолжило тенденцию роста и составило $14,2^{\circ}\text{C}$, что на $0,7$ выше нормы.

Средняя годовая скорость ветра в Керчи после увеличения в течение 2000-2010 годов стабилизировалась на сравнительно высоком уровне – около 7 м/с (рис. 4).

Количество атмосферных осадков на фоне тенденции уменьшения, установившейся с 2000 года, в 2013 году увеличилось, но осталось ниже нормы и составило 400 мм .

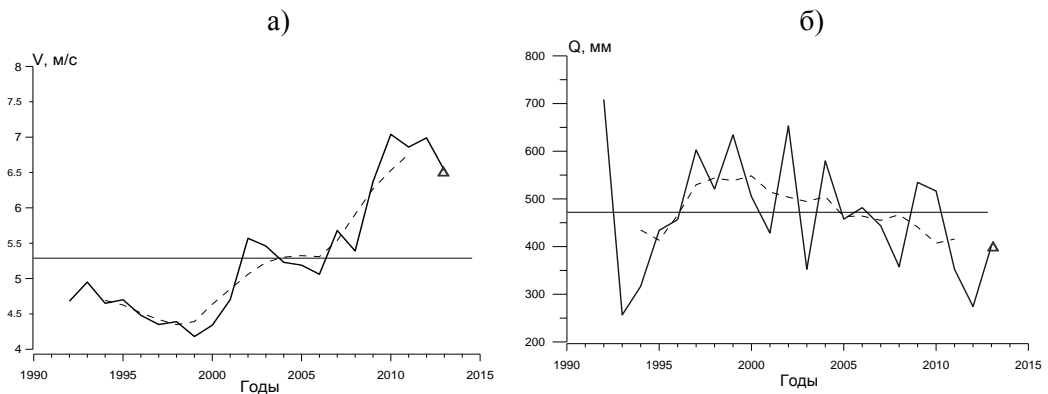


Рис. 4. Изменения средних годовых значений скорости ветра (а) и суммы атмосферных осадков (б) в Керчи.

Посезонный анализ исследуемых показателей показал, что меридиональные атмосферные переносы зимой 2013 года были близки к норме и продолжили тенденцию ослабления северных переносов, наблюдавшуюся после 2008 года (рис. 5). Весной ослабление северных переносов отмечается только второй год, и значение показателя меридиональных переносов в 2013 году было пока еще ниже нормы. Летом и осенью тенденция усиления северных переносов сохранялась. Летом их интенсивность достигла аномальных за последние 20 лет значений.

Зональные переносы во все сезоны 2013 года, кроме осени, были близки к норме, не формировали устойчивых трендов и, в той или иной степени, демонстрировали преобладание восточных переносов (см. рис. 5). Осенью было отмечено значительное ослабление преобладания восточных переносов, в результате чего показатель зональных переносов приблизился к нулевым значениям. Именно осеннее ослабление восточных переносов повлияло на среднегодовой показатель.

Похожие сезонные особенности были отмечены в 2013 году в температуре воздуха и воды. Зимой, весной и летом температура превышала многолетнюю норму (воздуха – на $1,3-2,0^{\circ}\text{C}$, воды – на $1,1-1,5^{\circ}\text{C}$) осенью – была близка к норме (рис. 6). В тенденциях многолетних изменений средних сезонных температур воздуха следует отметить установившийся после 2000 года нулевой тренд зимой и весной, и положительный тренд летом и осенью. В изменениях средних сезонных

ХАРАКТЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ КЕРЧЕНСКОГО РЕГИОНА В 2013 ГОДУ

температур воды положительный тренд наблюдается зимой весной и летом, средние температуры осени – сравнительно устойчивы.

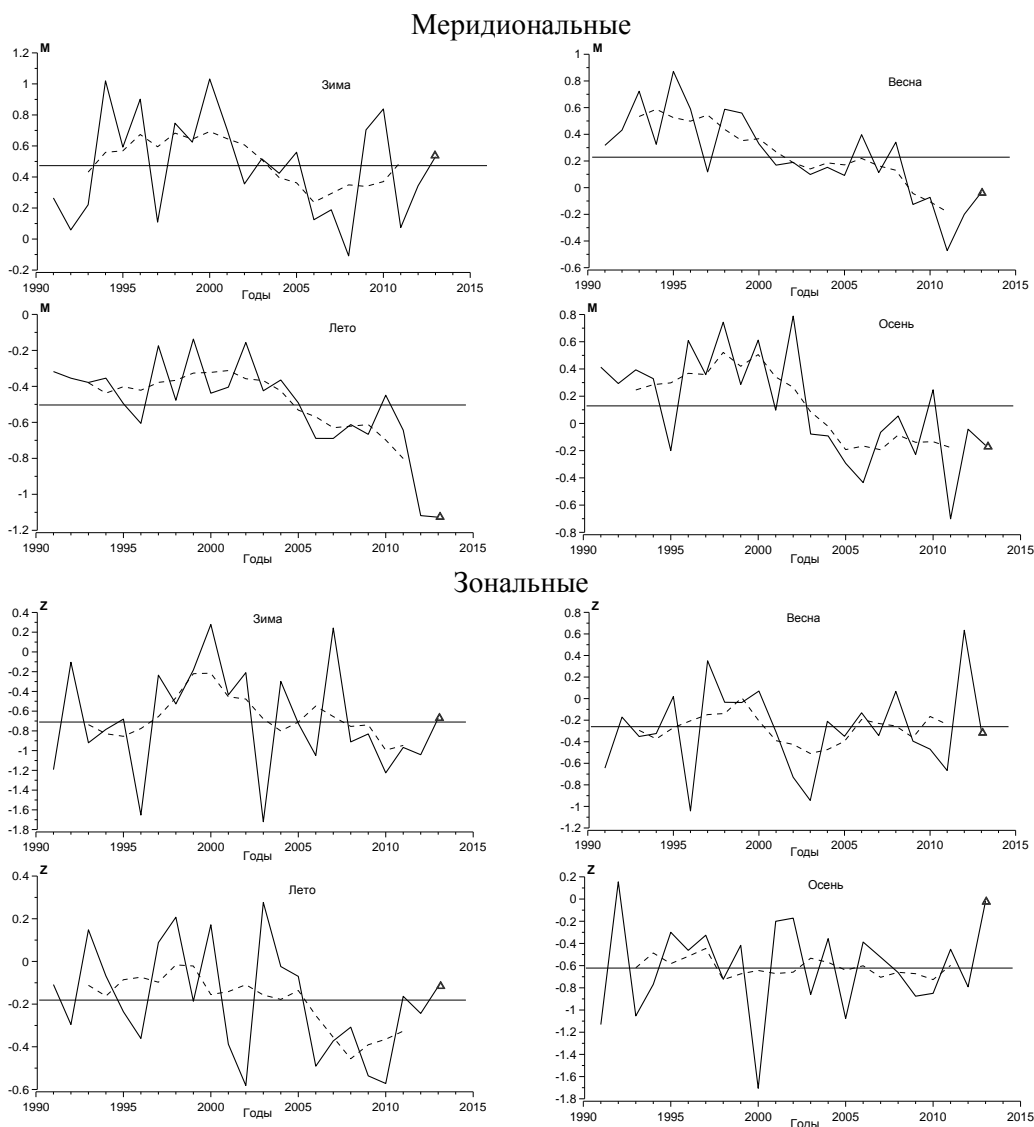


Рис. 5. Изменения средних сезонных значений показателей атмосферных переносов над Керченским регионом.

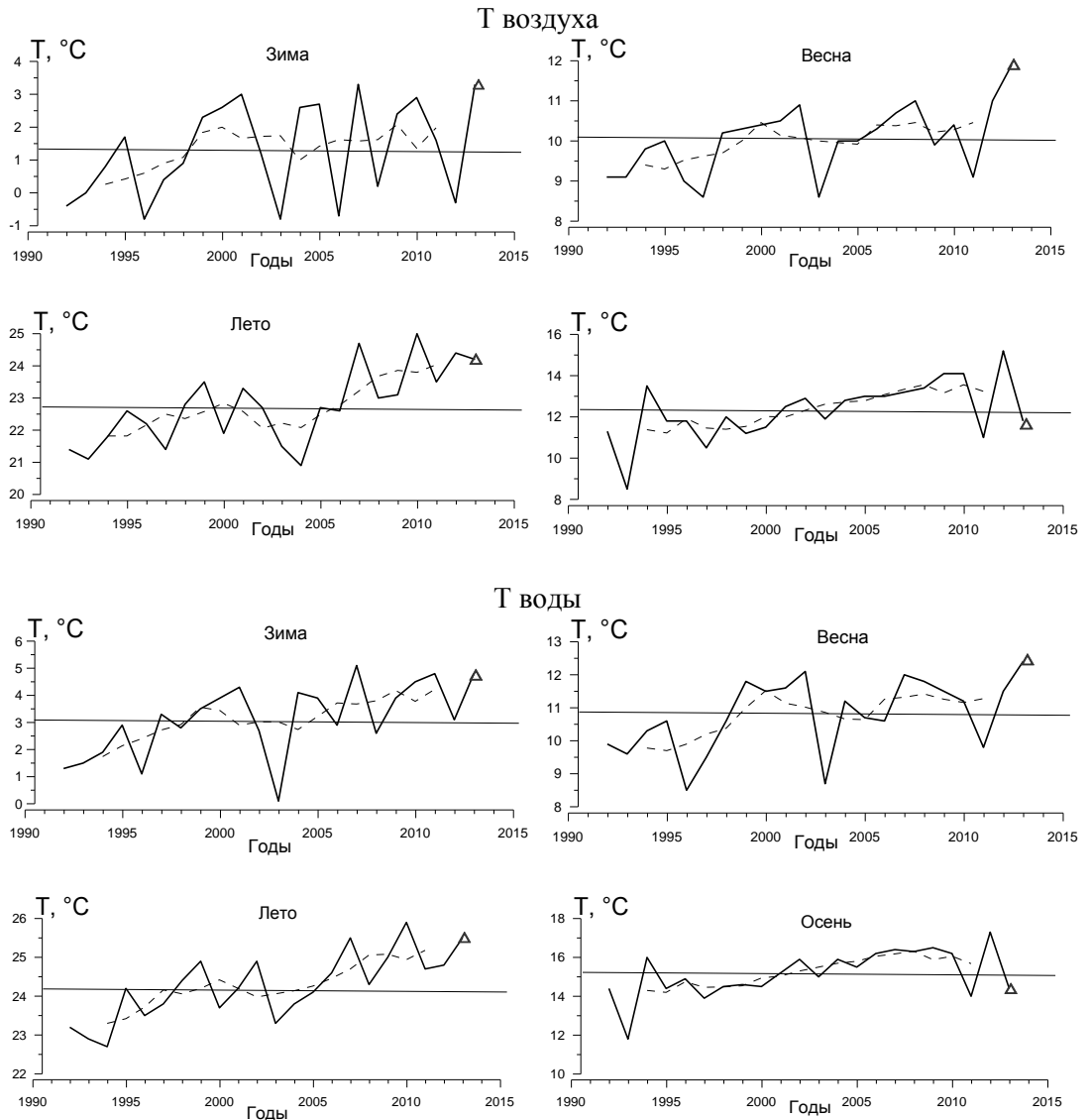


Рис. 6. Изменения средних сезонных значений температур воздуха и воды в Керчи.

Для скорости ветра во все сезоны 2013 года было характерно превышение нормы на 1-2 м/с (рис. 7). Однако, на фоне общей тенденции усиления скорости ветра, характерной для всех сезонов после 2000 года, следует отметить его ослабление осенью и зимой, наблюдающееся последние 3 года. В результате, как это не парадоксально, в 2013 году средняя скорость ветра зимой и осенью была меньше, чем весной и летом (7,0 и 6,0 м/с зимой и осенью, и 7,2 и 6,5 м/с – весной и летом).

ХАРАКТЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ КЕРЧЕНСКОГО РЕГИОНА В 2013 ГОДУ

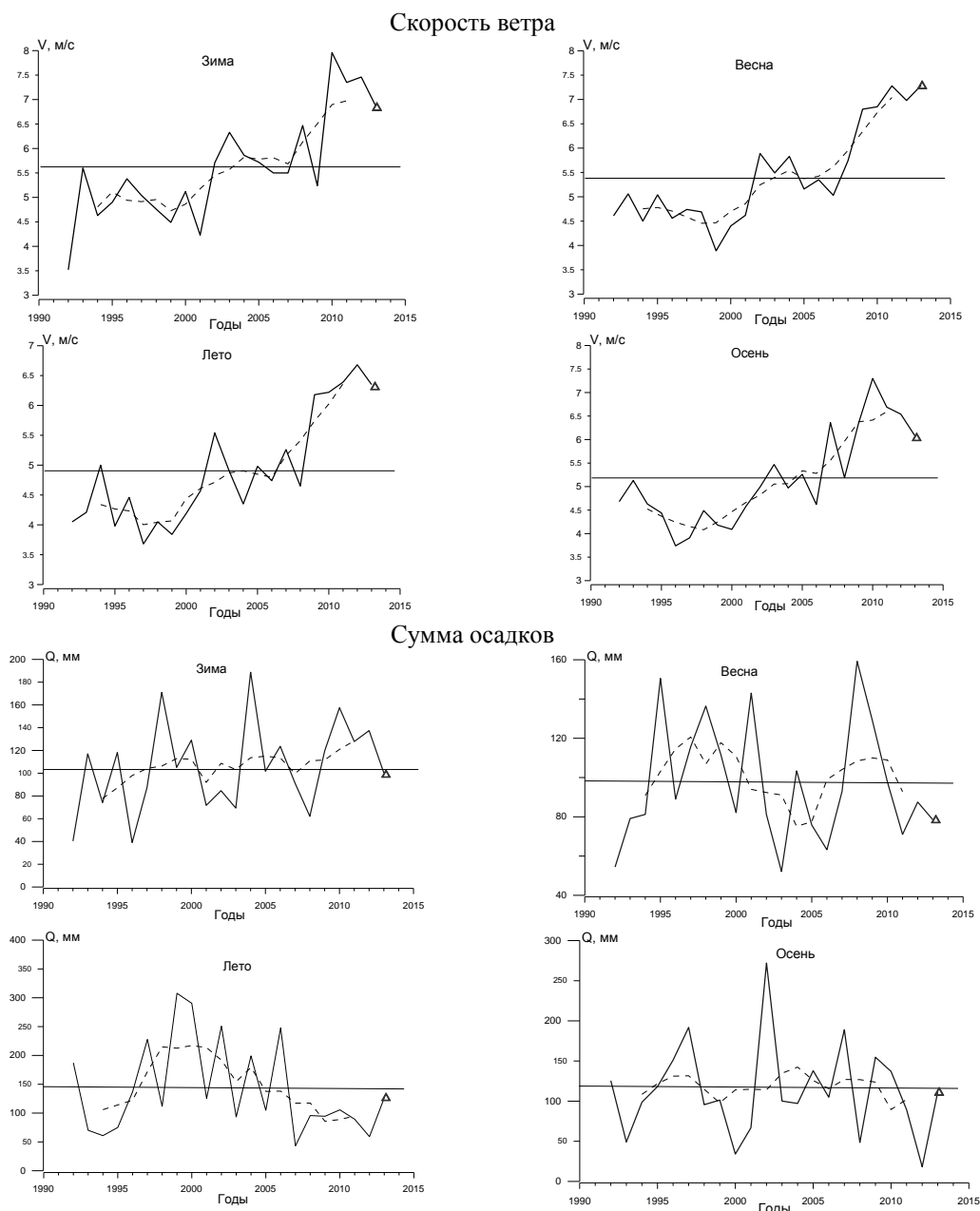


Рис. 7. Изменения средних сезонных значений скорости ветра и сезонных сумм атмосферных осадков в Керчи.

Для сезонного количества атмосферных осадков в 2013 году характерен некоторый их дефицит весной (относительно нормы). Зимой, летом и осенью количество осадков было близко к норме (рис. 7).

Внутригодовые изменения средних месячных значений исследуемых характеристик погоды в 2013 году показывают, что годовой ход меридиональных атмосферных переносов соответствовал норме при значительном усилении северных составляющих в июле, августе и декабре (рис. 8). В зональных переносах сезонный ход был нарушен значительным усилением западных переносов в январе, сентябре и декабре.

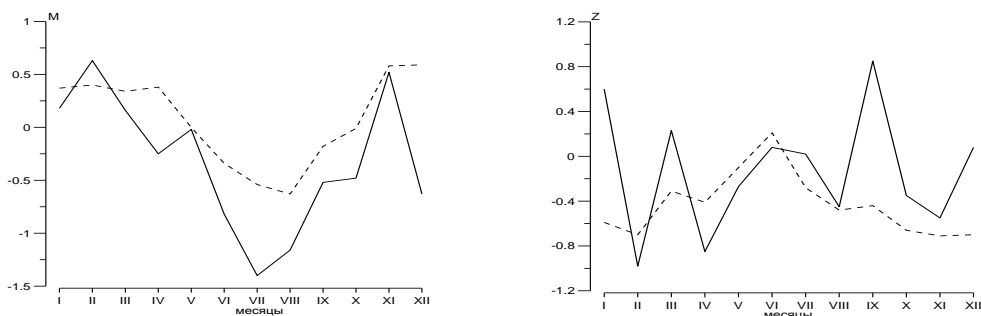


Рис. 8. Изменения средних месячных значений показателей атмосферных переносов над Керченским регионом (— — 2013 год; ---- — средние периода 1992-2012 гг.).

Изменения температуры воды и воздуха в 2013 году отличались от средних многолетних значений более высокими значениями (с превышением до 3°C) в первой половине года и более низкими – во второй. Температура воздуха превысила норму в январе-феврале и в мае-августе, температура воды – в феврале и в мае-июле. Следует отметить сравнительно низкую температуру воды в сентябре-октябре, что нельзя объяснить понижениями температуры воздуха (рис. 9).

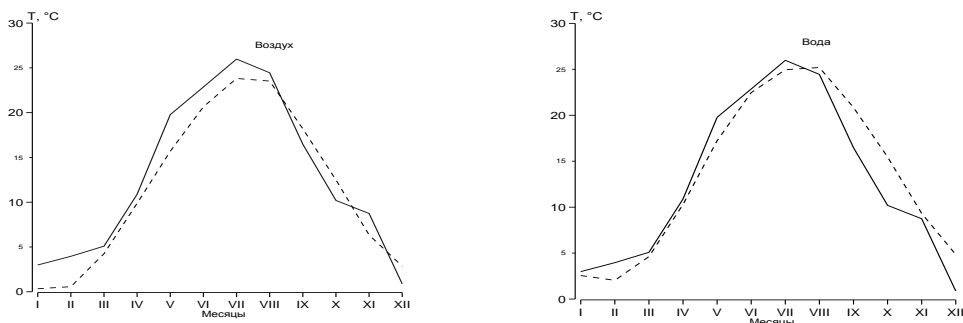


Рис. 9. Изменения средних месячных значений температуры воздуха и воды в Керчи (— — 2013 год; ---- — средние периода 1992-2012 гг.).

Внутригодовые изменения скорости ветра в среднем за последние 20 лет характеризовались одним мартовским пиком максимума. В 2013 году наблюдался еще один локальный максимум – в августе (рис. 10). В течение всего года

ХАРАКТЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ КЕРЧЕНСКОГО РЕГИОНА В 2013 ГОДУ

среднемесячные значения скорости ветра превышали норму. Наибольшие отклонения от нормы отмечались в марте-мае и в июле-сентябре.

В изменениях средних месячных сумм атмосферных осадков в 2013 году, как и в среднем многолетнем внутригодовом ходе, наблюдалось чередование влажных и засушливых периодов. Так, сумма осадков в июле более чем в 6 раз превышала сумму осадков в апреле (рис. 10). Однако, относительно нормы, во втором полугодии 2013 года наблюдалось запаздывание этого чередования. Июньский максимум сместился на июль, а августовский – на октябрь, минимум сместился с июля на август и с октября на ноябрь.

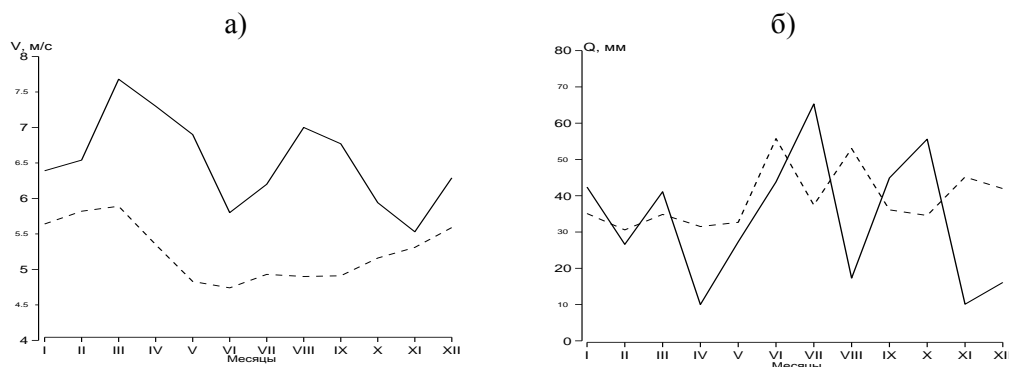


Рис. 10. Изменения средних месячных значений скорости ветра (а) и месячной суммы атмосферных осадков (б) в Керчи (— — 2013 год; - - - - - средние периода 1992-2012 гг.).

ВЫВОДЫ

Таким образом, 2013 год в Керченском регионе характеризуется, прежде всего, усилением северных атмосферных переносов за счет их активизации летом и осенью (преимущественно в июле и августе). В зональных переносах, в целом, отмечалось ослабление восточных потоков. Наиболее активно это проходило осенью (преимущественно в сентябре).

Средняя годовая температура воздуха в 2013 году достигла $12,5^{\circ}\text{C}$, что на 1° выше нормы последних 20 лет. Средняя годовая температура воды составила $14,2^{\circ}\text{C}$, что выше нормы на $0,7^{\circ}\text{C}$. Этот рост произошел за счет превышения нормы зимней, весенней и летней температуры (воздуха – в январе-феврале и в мае-августе, воды – в феврале и в мае-июле).

Средняя годовая скорость ветра в Керчи после 2010 года стабилизировалась на сравнительно высоком уровне – около 7 м/с. Сезонные нормы в 2013 году были превышены на 1-2 м/с. Наибольшие отклонения отмечались в марте-мае и в июле-сентябре. Ослабление скорости ветра, которое наблюдалось осенью и зимой, привело в 2013 году к необычной ситуации, когда средняя скорость ветра зимой и осенью была меньше, чем весной и летом.

Количество атмосферных осадков на фоне тенденции уменьшения, установившейся с 2000 года, в 2013 году увеличилось, но осталось ниже нормы и составило 400 мм. Дефицит осадков (относительно нормы) отмечался весной и летом. Наиболее обеспеченными влагой были июль, сентябрь и октябрь, наименее обеспеченными – апрель, август и ноябрь.

Приведенные результаты исследований могут быть использованы региональными службами различных ведомств в анализе результатов своей деятельности в 2013 году.

Список литературы

1. Гидрометеорологические условия шельфовой зоны морей СССР. Том 3. Азовское море. – Л.: Гидрометеиздат, 1986. – 220 с.
2. Проект «Моря СССР». Гидрометеорология и гидрохимия морей СССР. Том IV Черное море. Вып. 1. Гидрометеорологические условия. Л.: Гидрометеиздат, 1991. – 429 с.
3. Гидрометеорологические условия морей Украины. Том 1: Азовское море / Ю.П.Ильин, В.В.Фомин, Н.Н.Дьяков, С.Б.Горбач. МЧС и НАН Украины, Морское отд. УкрНИГМИ. – Севастополь, 2009. – 402 с.
4. Маслова В.Н. Межгодовая изменчивость характеристик циклонов в черноморско-средиземноморском регионе / В.Н.Маслова, Е.Н.Воскресенская, М.Ю.Бардин // Системы контроля окружающей среды. – Севастополь: МГИ НАН Украины, 2008. – С. 299 - 302.
5. Титов В.Б. Оценка вкладов разномасштабной временной изменчивости температуры воздуха и воды в северо-восточной части Черного моря / В.Б. Титов // Метеорология и гидрология. – 2009. – № 6. – С. 34 – 42.
6. Ломакин П.Д. Особенности межгодовых и сезонных вариаций гидрометеорологических условий в районе Керченского пролива за два последних десятилетия /П.Д.Ломакин,Д.Б. Панов, Е.О. Спиридонова // Морской гидрофизический журнал. – 2010, № 2. – С.36–48.
7. Ткаченко Ю.Ю. Исследование климатических изменений гидрометеорологических факторов и гидрофизических полей, оказывающих влияние на состояние экосистемы прибрежной зоны восточной части Черного моря / Вопросы промысловой океанологии. Вып. 7, № 2. Под ред. А.П. Алексеева, Б.Н. Котенева, В.Н. Кочикова, В.В. Масленикова. – М.: Изд-во ВНИРО. – 2010. – С. 80 – 91.
8. Ильин Ю.П. Климатические изменения гидрометеорологического режима северного и восточного побережий Черного моря / Ю.П.Ильин, Л.Н. Репетин// Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное использование ресурсов шельфа: Сб. научн. тр. Вып. 25, Том 1 / НАН Украины, МГИ, ИГН, ОФ ИнБЮМ. Под. Ред. Иванова В.А. и др. – Севастополь. – 2011. – С. 157 – 168.

Панов Б.М. Характерні особливості погодних умов керченського регіону у 2013 році / Б.М. Панов, О.О. Спиридонова, М.А. Алфєрова // Вчені записки Таврійського національного університету ім. В. І. Вернадського. Серія: Географічні науки. – 2014. – Т.27 (66), №2. – С. 74-85.

Порівняння середніх річних, сезонних, місячних значень основних гідрометеорологічних показників у Керченському регіоні за 2013 рік з аналогічними показниками 1992–2012 років дозволило виявити ряд особливостей року, серед яких найбільш цікавими представляються посилення північних атмосферних перенесень, зріст температури морської води та повітря, що продовжується, порівняно високі швидкості вітру навесні та влітку.

Ключові слова: погода, клімат, гідрометеорологічні показники, характерні особливості

**CHARACTERISTIC FEATURES OF WEATHER CONDITIONS IN KERCH
REGION FOR 2013 YEAR**

Panov B. N., Spiridonova E. O., Alferova M.A.

*Kerch State Maritime Technological University, Kerch, Crimea, Ukraine
E-mail: panov_bn@mail.ru*

Analysis of long-term changes in meteorological parameters, made in recent years has shown, both in the whole Black Sea region and in the north-eastern part of the region, accelerating the change of regime performance since 1990. In the Kerch region in 20 years, compared with the climatic characteristics of the 1960-1990 almost twice weakened intensity prevailed previously southeast of atmospheric transport, reduced wind speed, increased rainfall, the average annual temperature of water in the air and in the Strait of Kerch increased, approximately 2° C.

These studies focus on the identification of changes in the weather regime characteristics, without paying attention to the peculiarities of the individual years and seasons. Analysis of short-term weather changes, as a rule, is in the field of engineering Hydrometeorology and rarely gets in the research literature.

The paper discusses the average annual, seasonal and monthly values of atmospheric transport in the Kerch region for 2013 compared with those of 1992-2012 years. Atmospheric transport over the Kerch region are calculated for the sample of the actual daily maps of surface atmospheric pressure. To do this, in the zonal and meridional direction is determined by the pressure change. Zonal pressure changes characterize the intensity of the meridional atmospheric transport, meridional variability – the intensity of the zonal transport

Features Performance 2013 determined graphically compared with the long-term variability of this indicator. To assess trends in the graph shows the curves smoothed moving averaging over a 5 year period, as well as the long-term average period 1992-2012 gg., Which in conventionally called the "norm".

Weather conditions in 2013 in the Kerch region is characterized, above all, strengthening the northern atmospheric transport due to their activation in summer and autumn (mainly in July and August). In zonal transport, in general, there is a weakening of eastern streams. The most active is held in autumn (mainly in September).

The average annual air temperature in 2013 reached 12.5° C, which is above the norm 1° past 20 years. The average annual temperature of sea water was 14.2°S that above normal 0.7°S. This increase was due to the excess rate of winter, spring and summer temperatures (air – in January-February and May-August, the water – in February and in May-July).

The average annual wind speed in Kerch after 2010 stabilized at a relatively high level – about 7 m / s. Seasonal norms in 2013 were exceeded by 2.1 m / s. The largest deviations were observed in March-May and July-September. The weakening of the wind speed, which was observed in autumn and winter, led in 2013 to the unusual situation where the average wind speed in winter and autumn was smaller than in spring and summer.

Rainfall on the background of decreasing trend, established in 2000, increased in 2013, but remained below normal and reached 400 mm. Precipitation deficit (relative to normal)

was observed in spring and summer. The most affluent moisture were in July, September and October, the least well – April, August and November.

These findings could be used by regional services of various departments in the analysis of the results of its operations in 2013.

Keywords: weather, climate, hydrometeorological parameters, features

References

1. Hydrometeorological conditions shelf zones of the USSR. Volume 3. Sea of Azov, 220 p. (Gidrometeoizdat, Leningrad, 1986).
2. The "Sea of the USSR." Hydrometeorology and Hydrochemistry seas of the USSR. Volume IV Black Sea. Vol. 1. Hydrometeorological conditions, 429 p. (Gidrometeoizdat, Leningrad, 1991).
3. Yu.P. Ilin, V.V. Fomin, N.N. Dyakov, S.B. Gorbach. Hydrometeorological conditions of the seas Ukraine. Volume 1: The Sea of Azov, 402 p. (Sevastopol, 2009).
4. V.N. Maslova, E.N. Voskresenskaya, M.Yu. Bardin. Interannual variability of cyclones in the Black Sea and Mediterranean, Control systems environment, P. 299 – 302 (Sevastopol, 2008).
5. V.B. Titov Assessing the contribution of multiscale temporal variability of air and water temperatures in the north-eastern part of the Black Sea, Meteorology and Hydrology. № 6, – P. 34 – 42 (2009).
6. P.D. Lomakin, D.B. Panov, E.O. Spiridonova, Features interannual and seasonal variations of meteorological conditions in the Kerch Strait in the last two decades, Marine Hydrophysical magazine, № 2. – P. 36–48 (2010).
7. A.P. Alekseev, B.N. Koteneva, V.N. Kochikova, V.V. Maslennikov, The study of climate change and meteorological factors hydrophysical fields, affecting the state of coastal ecosystems eastern Black Sea, Questions fisheries oceanography. Vol. 7, № 2, P. 80 – 91. (VNIRO, Moskva, 2010).
8. Yu.P. Ilin, L.N. Repetin, Climate change hydrometeorological regime of the northern and eastern coasts of the Black Sea, Ecological safety of coastal and shelf areas and comprehensive utilization of resources shelf, Vol. 25, P. 157 – 168 (Sevastopol, 2011).

Поступила в редакцию 20.11.2014 г.