

- [9] Рекомендации парламентских слушаний «О социально-экономическом положении Заонежья». Петрозаводск, 2008.
- [10] Сазонов С. В. Население и сельская система расселения // Кижский вестник. № 2. Петрозаводск, 1993. С.123—138.
- [11] Сводка о сдачи зерна колхозами Заонежского района // Заонежская правда. № 73 (291). 21.09.1947.
- [12] Сельские населенные пункты Республики Карелия. Итоги Всероссийской переписи населения 2010 года. Т. 2. Петрозаводск: Карелиястат, 2012.
- [13] Список населенных мест Олонецкой губернии по сведениям за 1892 год / Олонецкий Губернский Статистический Комитет. Петрозаводск: Тип. Губенского Правления, 1894.
- [14] Список населенных мест Олонецкой губернии по сведениям на 1905 г. Петрозаводск, 1907.

Петрозаводск
 mari-mb@mail.ru
 Институт водных проблем
 Севера КНЦ РАН

Поступило в редакцию
 19 сентября 2014 г.

Изв. РГО. 2014. Т. 146, вып. 6

© А. С. МАМЕДОВ,* С. С. ВЕЛИЕВ**

СВЯЗЬ ПОВТОРЯЕМОСТИ ЗАСУХ В АЗЕРБАЙДЖАНЕ С СОЛНЕЧНОЙ АКТИВНОСТЬЮ

По мнению большинства ученых, в последние 50 лет отмечаются устойчивый рост температуры воздуха в Северном полушарии, ускорение таяния многолетней мерзлоты в Западной Сибири, в центральной части Якутии и на севере Аляски. При этом температура многолетнемерзлых грунтов повысилась соответственно на 1, 1.5 и 3 °С. Параллельно фиксируются повышение влажности воздуха и активное таяние льда в Северном Ледовитом океане (со скоростью примерно 60 тыс. км²/год).

Прогнозы на ближайшее столетие неутешительны. По разным расчетам температура Земли в XXI в. может повыситься еще на 1—6 °С. Прогнозируется уменьшение водных ресурсов в Европе, сокращение мощности и продолжительности залегания снежного покрова, уменьшение размеров горных ледников и возрастание неустойчивости грунтов в Северной Европе. В Арктике ожидается резкое и значительное уменьшение площади материковых и морских льдов. Последнее должно вызвать дополнительную абразию берегов Северного Ледовитого океана [3, 9, 10, 13, 17]. Все это, по мнению многих ученых, должно привести к перераспределению атмосферных осадков и увеличению числа природных катаклизмов, следствием которых станет увеличение в разных регионах нашей планеты числа наводнений, ураганов и засух.

Причинами перечисленных изменений климата считают большой выброс в атмосферу промышленностью углекислого газа и метана, вызывающих пар-

никовый эффект. Последний, как известно, способствует формированию атмосферных аномалий, среди которых особое место занимают засухи. Азербайджан относится к числу регионов, где засухи наносят большой ущерб сельскому хозяйству: 50 % территории страны находится в аридной зоне [22]. Э. М. Шихлинский для территории Азербайджана выделил 6 типов засушливости. При этом основным показателем засухи он выбрал разность между атмосферными осадками и испаряемостью [12].

В данной статье мы применили методику, разработанную в Гидрометцентре России под руководством Д. А. Педь [15]. Он берет по месяцам показатели S_i , отражающие атмосферную засуху:

$$S_i(t) = \frac{\Delta T}{\sigma_T} - \frac{\Delta R}{\sigma_R},$$

где ΔT и ΔR — аномалии температуры и количества осадков в t -й год, а σ_T и σ_R — средние квадратические отклонения тех же величин. При выборке данных по осадкам в качестве критерия засух дополнительно приняты их значения менее 80 % нормы. Расчеты произведены для восьми наиболее длиннорядных метеорологических станций, характеризующих разные физико-географические условия. После расчетов по показателю S_i определили следующие градации засух:

- а) $1 \leq S_i(\tau) < 2$ — слабые засухи,
- б) $2 \leq S_i(\tau) \leq 3$ — умеренные засухи,
- в) $S_i(\tau) > 3$ — сильные засухи.

Полученные результаты представлены в табл. 1—5. В табл. 1 дана повторяемость засух зимой по разным градациям. В периоды 1891—1940 и 1941—1970 гг. зимой на территории Азербайджана в основном наблюдались слабые засухи. За отмеченный период слабые засушливые годы составили 75—85 %. За период 1971—2008 гг. слабые засушливые годы составили 15—25 %. В те же годы их повторяемость оказалась равной 47 %, она в наибольшей степени фиксируется на метеостанциях Губа и Гянджа. Умеренные и сильные засухи наиболее часты были в период 1941—1970 гг. (52 %). Таким образом, в последние 117 лет в зимние месяцы на территории Азербайджана годы со слабыми засухами составили 61.4 %, с умеренными засухами — 30.2, с сильными засухами — 8.4 %.

В табл. 2 дана повторяемость засух весной по тем же градациям. Проведенный анализ показал, что за расчетный период в весенние месяцы на территории Азербайджана для 57.2 % лет были отмечены слабые, для 34 % — умеренные и для 8.8 % — сильные засухи, а в 1941—2008 гг. повторяемость умеренных и сильных засух оказалась наибольшей. В период глобального потепления (1891—1940 гг.) в 22.6 % лет происходили слабые, в 8 % лет — умеренные и в 1.3 % лет — сильные засухи, в период 1940—1970 гг. соответственно 33.6, 15 и 3.5 %, а в период второго глобального потепления (1971—2008 гг.) соответственно 17.7, 5.3 и 4 %.

Из табл. 3 следует, что летом в период первого глобального потепления (1891—1940 гг.) на территории Азербайджана засушливые годы составляли 41.2 %, в период 1941—1970 гг. — 22.6 %, в период 1971—2008 гг. — 36.2 %. Из отмеченных засушливых годов 69.7 % характеризовались слабыми засухами, 22.7 % — умеренными и 7.6 % — сильными засухами.

Таблица 1

Повторяемость засух зимой на территории Азербайджана (по градам)

Район (метеостанция)	Повто- ряемость засух, %	Периоды		
		1891—1940 гг.	1941—1970 гг.	1971—2008 гг.
Слабые засухи				
Апшерон	16.1	1892, 1899, 1901, 1916, 1917, 1924, 1926, 1938	1941, 1960, 1961, 1962, 1963, 1970	1981, 1986, 1987, 1988, 2000
Губа	14.4	1897, 1898, 1902, 1936	1941, 1948, 1952, 1960, 1968	1971, 1981, 1983, 1987, 2000, 2002, 2005, 2007
Закатала	16.4	1895, 1902, 1904, 1910, 1915, 1916, 1923, 1936	1946, 1953, 1955, 1961, 1965, 1970	1982, 1983, 2001, 2002, 2004
Гянджа	16.1	1899, 1914, 1915, 1926, 1939	1941, 1946, 1948, 1961, 1963	1979, 1982, 1983, 1987, 1995, 2000, 2002, 2004, 2005
Шуша	12.5	1895, 1902, 1910, 1914, 1916, 1917, 1922, 1926	1944, 1958, 1961, 1963	1981, 1983, 1987
Нахчыван	19.2	1899, 1910, 1912, 1916, 1926, 1930, 1936, 1938, 1939	1941, 1943, 1951, 1952, 1956, 1961, 1962, 1966	1996, 2001, 2002
Джафархан	18.5	—	1958, 1961, 1963, 1968	1975, 1983, 1994, 2002, 2004
Ленкорань	11.5	1892, 1895, 1901, 1902, 1915, 1917, 1919, 1923, 1936	1960, 1962, 1967, 1968	1996, 2000
Умеренные засухи				
Апшерон	8.5	1902, 1914, 1923, 1936	1948, 1953, 1955, 1958, 1968	2001
Губа	7.6	—	1953, 1955, 1958, 1962, 1963	—
Закатала	5.5	1892, 1901, 1918, 1924	1948, 1958, 1962	1994
Гянджа	7.6	—	1953, 1962	1961, 1989, 1997, 2001
Шуша	12.5	1915, 1924, 1936	1953, 1955, 1960, 1962, 1966, 1970	
Нахчыван	11.0	1902, 1917, 1924	1948, 1953, 1955, 1958, 1960, 1963	
Джафархан	5.6		1955, 1970	
Ленкорань	8.8	1914, 1938	1944, 1948, 1953, 1958, 1962, 1970	
Сильные засухи				
Апшерон	0.8	—	1966	
Губа	2.5	—	1966	1999, 2001
Закатала	4.1		1966	1981, 1999
Гянджа	2.5	—	1958, 1966	1999

Таблица 1 (продолжение)

Район (метеостанция)	Повто- ряемость засух, %	Периоды		
		1891—1940 гг.	1941—1970 гг.	1971—2008 гг.
Шуша	1.8	1901	1948	
Нахчыван	0.0	—	—	—
Джафархан	3.7	—		1981, 1999
Ленкорань	3.5	—	1955, 1966	1981, 2002

Таблица 2

Повторяемость засух весной на территории Азербайджана (по градациям)

Район (метеостанция)	Повто- ряемость засух, %	Периоды		
		1891—1940 гг.	1941—1970 гг.	1971—2008 гг.

Слабые засухи

Апшерон	16.1	1899, 1903, 1916, 1921, 1926, 1930, 1938	1941, 1947, 1950, 1953, 1957, 1958, 1970	1971, 1977, 1999, 2005, 2006
Губа	16.1	1892, 1901, 1903, 1906, 1909, 1935	1951, 1953, 1958, 1964, 1968	1977, 1979, 1983, 1997, 1998, 2001, 2005
Закатала	11.0	1891, 1892, 1923, 1924, 1925, 1930, 1934, 1935	1941, 1957, 1958, 1968	1977, 1979, 1992, 2001
Гянджа	13.6	1901, 1909, 1914, 1917, 1926, 1930, 1935, 1939	1944, 1950, 1953, 1958, 1961, 1962	1977, 2006
Шуша	14.3	1901, 1902, 1907, 1909, 1912, 1918, 1924, 1926, 1930, 1935, 1938, 1940	1944, 1946, 1962, 1968	1971, 1987
Нахчыван	15.1	1901, 1916, 1922, 1930, 1932, 1935, 1937, 1940	1944, 1952, 1957, 1959, 1961, 1965	1971, 1989, 2001
Джафархан	11.1	—	1958, 1970	1971, 1977, 2005, 2006
Ленкорань	15.9	1899, 1906, 1910, 1916, 1922, 1930, 1935	1941, 1944, 1947, 1961, 1962	1971, 1975, 1977, 1979, 1983, 2001, 2006

Умеренные засухи

Апшерон	14.4	1906, 1910, 1914, 1917, 1925	1944, 1951, 1961, 1962, 1968	1975, 1983, 1989, 1995, 1998, 2001, 2008
Губа	6.8	—	1947, 1950, 1961, 1962, 1970	1975, 1989, 2000
Закатала	9.6	1901	1950, 1962, 1970	1975, 1995, 2000, 2008

Таблица 2 (продолжение)

Район (метеостанция)	Повто- ряемость засух, %	Периоды		
		1891—1940 гг.	1941—1970 гг.	1971—2008 гг.
Гянджа	8.5	1906, 1932	1957, 1970	1995, 1997, 1998, 1999, 2000, 2007
Шуша	10.7	1914, 1932	1941, 1947, 1951, 1958, 1961	1977
Нахчыван	12.3	1917, 1925, 1932	1941, 1947, 1950, 1951, 1955, 1958, 1962, 1970	2008
Джафархан	13.0	—	1962	1975, 1983, 1989, 1995, 2000, 2001
Ленкорань	6.2	—	1950, 1958, 1970	1977, 1989, 1995, 1998, 2000

Сильные засухи

Апшерон	0.8	1901	—	—
Губа	1.7	—	—	1995, 2008
Закатала	4.1	—	1951, 1961	1989
Гянджа	2.5	—	1951	1989, 2008
Шуша	3.6	1917	1970	1989
Нахчыван	0.0	1899	—	—
Джафархан	3.7	—	1961	1998
Ленкорань	4.4	1901, 1917, 1919, 1925	1951	—

Таблица 3

Повторяемость засух летом на территории Азербайджана (по градациям)

Район (метеостанция)	Повто- ряемость засух, %	Периоды		
		1891—1940 гг.	1941—1970 гг.	1971—2008 гг.
Слабые засухи				
Апшерон	21.2	1891, 1892, 1902, 1903, 1913, 1917, 1925, 1927, 1930, 1937, 1938, 1939, 1940	1942, 1957	1986, 1989, 1990, 1991, 1998, 1999, 2000, 2007
Губа	15.3	1899, 1903, 1940	1942, 1948, 1949, 1953, 1954, 1961, 1969	1961, 1979, 1980, 1989, 1990, 1991, 1996, 2004
Закатала	19.2	1891, 1892, 1894, 1897, 1899, 1902, 1904, 1913, 1930, 1935, 1936, 1938	1941, 1942, 1951, 1954, 1962	1984, 1987, 1991, 1996, 1998, 2005, 2008
Гянджа	19.5	1891, 1893, 1897, 1899, 1908, 1910, 1913, 1929, 1930, 1932, 1938	1952, 1953, 1956, 1962, 1966	1971, 1975, 1987, 1995, 1998, 1999, 2007

Таблица 3 (продолжение)

Район (метеостанция)	Повто- ряемость засух, %	Периоды		
		1891—1940 гг.	1941—1970 гг.	1971—2008 гг.
Шуша	16.1	1891, 1893, 1897, 1901, 1902, 1907, 1811, 1927, 1938, 1940	1961	1971, 1980, 1987, 1989, 1990, 1991
Нахчыван	24.7	1891, 1892, 1897, 1898, 1901, 1902, 1907, 1908, 1910, 1924, 1925, 1927, 1924, 1925, 1927, 1930, 1940	1941, 1942, 1943, 1948, 1951, 1954, 1955, 1956, 1962, 1965, 1970	1971, 1975, 1989, 1998, 2001, 2006
Джафархан	16.7	—	1966	1989, 1991, 1996, 1997, 1999, 2001, 2002, 2005
Ленкорань	26.5	1902, 1903, 1908, 1910, 1912, 1913, 1914, 1917, 1919, 1924, 1925, 1929, 1930, 1931, 1937	1942, 1948, 1951, 1953, 1960	1972, 1989, 1990, 1991, 1995, 1996, 2000, 2002, 2004, 2005, 2006
Умеренные засухи				
Апшерон	6.8	1901, 1910	1953, 1954, 1966	1972, 1975, 2006
Губа	5.9	1901	—	1972, 1975, 1986, 1998, 1999, 2005
Закатала	5.5	1936	1961, 1966	1971, 2000
Гянджа	6.8	—	1941, 1942, 1948, 1949, 1951	1989, 1991, 2001
Шуша	12.5	1892, 1899, 1913	1941, 1942, 1951, 1954, 1956, 1966	1975
Нахчыван	6.8	1893, 1894, 1913	1949, 1961, 1966	1980, 2000
Джафархан	3.7	—	—	1995, 2000
Ленкорань	5.3	1891, 1893, 1901, 1927, 1939	—	2001, 2007
Сильные засухи				
Апшерон	0.0	—	—	—
Губа	3.4	—	—	2000, 2001, 2006, 2007
Закатала	2.7	1927	—	1975, 2006
Гянджа	4.2	1927	1954, 1961	2000, 2006
Шуша	2.7	—	1949	—
Нахчыван	0.0	1899	—	—
Джафархан	3.7	—	—	1998, 2006
Ленкорань	0.9	—	1954	—

Таблица 4

Повторяемость засух осенью на территории Азербайджана (по градациям)

Район (метеостанция)	Повто- ряемость засух, %	Периоды		
		1891—1940 гг.	1941—1970 гг.	1971—2008 гг.
Слабые засухи				
Апшерон	14.4	1896, 1899, 1904, 1912, 1925, 1926, 1929, 1936, 1938	1955, 1960, 1970	1971, 1974, 1979, 1981, 1985
Губа	11.9	1913, 1928, 1931	1950, 1954, 1964, 1966, 1969, 1970	1978, 1979, 1989, 1994, 2004
Закатала	21.9	1899, 1909, 1912, 1917, 1925, 1929, 1932, 1938	1954, 1957, 1966, 1968	1971, 1974, 1985, 1986, 1989, 1990, 1995, 1996, 2005, 2007, 2008
Гянджа	15.3	1899, 1915, 1927, 1928, 1931	1955, 1957, 1960, 1966	1971, 1974, 1981, 1983, 1984, 1994, 1996, 1998, 2001
Шуша	25.0	1893, 1905, 1933, 1938, 1940	1950, 1954, 1960, 1964, 1968, 1970	1971, 1979, 1983, 1985, 1986, 1991
Нахчыван	17.8	1898, 1915, 1924, 1925, 1926, 1927, 1936, 1940	1942, 1943, 1947, 1950, 1960, 1961, 1962, 1963, 1964, 1970	1971
Джафархан	16.7	—	1955, 1960, 1966	1968, 1974, 1983, 1986, 1992, 2006
Ленкорань	21.2	1899, 1912, 1913, 1917, 1923, 1928, 1933, 1935, 1936, 1938, 1940	1944, 1960	1971, 1972, 1974, 1979, 1984, 1989, 1990, 1991, 1995, 1996, 1999
Умеренные засухи				
Апшерон	9.3	1893, 1909, 1915, 1917, 1918, 1923, 1933	1952, 1954	1990, 2002
Губа	11.0	1933	1952, 1957, 1968	1971, 1974, 1990, 1991, 1998, 2002, 2006, 2007, 2008
Закатала	8.2	1905, 1919, 1923, 1937	1952, 1964	1981, 1991, 2001
Гянджа	5.9	1925	1952, 1968	1985, 1990, 1991, 2008
Шуша	5.4	1912, 1937	—	1974, 1990
Нахчыван	11.0	1893, 1899, 1918, 1919, 1929, 1937	1944, 1952, 1954, 1955, 1957, 1968	2002
Джафархан	9.3	—	—	1985, 1990, 1991, 1998, 2002
Ленкорань	3.5	1893, 1937	1952	1981, 2007

Таблица 4 (продолжение)

Район (метеостанция)	Повто- ряемость засух, %	Периоды		
		1891—1940 гг.	1941—1970 гг.	1971—2008 гг.
Сильные засухи				
Апшерон	1.7	1905, 1919	—	—
Губа	1.7	1937	—	2001
Закатала	1.4	1918	—	2002
Гянджа	2.5	1937	1954	2002
Шуша	1.8	—	1952	—
Нахчыван	0.0	1897, 1905	—	—
Джафархан	0.0	—	—	—
Ленкорань	3.5	1905, 1909	1954	2002

В течение осени (табл. 4) в период первого глобального потепления (1891—1940 гг.) на территории Azerbaijan засушливые годы составляли 21.2 %, в период 1941—1970 гг. — 21.2 %, в период 1971—2008 гг. — 42 %. Из отмеченных засушливых годов 62.9 % характеризовались слабыми засухами, 29.9 % — умеренными и 7.2 % — сильными засухами.

Анализ табл. 1—4 показывает, что начиная со второй половины XX в. повторяемость засушливых годов на территории Azerbaijan резко увеличилась. За этот период повторяемость засух составила 65—75 % всех засух, случившихся в XX столетии. А в последние 10 лет повторяемость и интенсивность засух увеличились приблизительно еще на 5—6 %. Это физически согласуется с теоретическими выводами, выдвинутыми в работах [2, 6, 9, 17] о том, что глобальное потепление приводит к изменению стратификации атмосферы над Мировым океаном, вследствие чего меридиональные составляющие атмосферной циркуляции возрастают. В результате преимущественно на средних широтах количество атмосферных осадков уменьшается, а повторяемость засух увеличивается. Кроме этого, О. А. Дроздов показал, что потепление Арктики сопровождается уменьшением количества осадков в умеренных широтах на континентах Северного полушария [7].

Выявленную закономерность мы решили сопоставить с солнечной активностью. Как известно, ее воздействие на состояние нижнего слоя атмосферы и климат Земли является одним из самых актуальных вопросов геофизики. Солнечная активность выражается количеством солнечных пятен, число которых различно в каждом солнечном цикле. В целом солнечные пятна могут быть индикатором изменений солнечной постоянной, которые непосредственно влияют на погоду и климат. Например, в большинстве континентальных областей земного шара выявлена взаимосвязь между количеством осадков и 11-летним солнечным циклом. При этом выявляется тенденция к увеличению количества осадков в годы максимумов, а в годы минимумов, наоборот, осадки уменьшаются. Надо отметить, что эта зависимость хорошо проявляется в средних широтах Северного полушария. Длительные исследования показали, что коэффициенты корреляции между показателями солнечной активности и погоды статистически значимы, поэтому эти связи существуют [2].

Шоу (G. E. Shaw) сделал вывод об отсутствии связи между 11-летним циклом солнечных пятен и температурой воздуха [21], но полностью это поло-

жение не доказал. Этот же автор обнаружил положительную корреляцию между средними годовыми значениями температуры воздуха и числом солнечных пятен в некоторых регионах, а также исследовал корреляцию между числом солнечных пятен и средними годовыми значениями атмосферного давления у поверхности земли. Несмотря на малые статистические значимости коэффициентов корреляции, в целом имеется хорошее согласие между этими метеорологическими параметрами. Полученные результаты показывают, что в годы максимумов солнечной активности в экваториальных широтах давление уменьшается, а в средних увеличивается.

По количеству выпавших осадков можно судить о степени засушливости. При прогнозировании засухи, вероятно, нужно будет определить изменения аномалии осадков и температуры воздуха. А между этими величинами нет корреляционных связей. Для определения этих связей ученые разных стран отдают предпочтение исследованиям взаимосвязи между солнечной активностью и погодообразующими параметрами.

Клейтон (Н. Н. Clayton) установил связь между годовыми суммами осадков и 11-летним циклом солнечной активности [18]. В периоды высокой солнечной активности, которые приходятся на пики 11-летних солнечных циклов, сильные западные ветры несут теплый воздух в Европу, что приводит к теплым зимам [25]. Сейчас эта связь устанавливается с использованием обширного набора данных, полученных наземными станциями и метеорологическими спутниками с применением погодных моделей и наблюдений за текущей активностью Солнца [13].

В работах [4, 16, 19] выявлено, что изменения солнечной активности, которые приводят к гелиогеофизическим возмущениям в нижней и средней тропосфере, влияют на образования облаков и при этом наблюдается значительное возрастание температуры воздуха. Изменение при этом теплосодержания на высоких широтах может достигать нескольких процентов от амплитуды годового хода температуры. Обнаружено, что после гелиогеофизических возмущений происходит изменение типичного зонального переноса и в отдельных высокоширотных областях наблюдается значительное возрастание температуры. Показано, что темп зарождения ураганов зависит от амплитуды солнечных циклов [11]. Получены корреляционные зависимости грозовой и солнечной активности [1].

В работах [23–25] по солнечной активности дан долгосрочный прогноз аномалий температуры океанов. Впервые продемонстрировано наличие прямой связи между 11-летним солнечным циклом и зимней погодой Северного полушария. Обнаружено, что низкая солнечная активность ведет к холодным зимам в Великобритании, Северной Европе и некоторых частях Америки. Высокая активность Солнца приводит соответственно к обратным результатам [25]. Солнечные и атмосферные связи также рассмотрены в работах [4, 8, 14, 20].

В табл. 5 за период 1902—2007 гг. в каждом 11-летнем цикле вычислены суммы числа пятен [26] и сравнены с количеством засушливых лет. Полученные результаты оказались впечатляющими: количество солнечных пятен линейно возрастает с приближением к началу XXI в., вместе с ним увеличивается повторяемость засух (рис. 1 и 2). Коэффициенты корреляции между солнечной активностью и повторяемостью засух составляет для метеостанций: Губа — 0.78, Гянджа — 0.67, Закатала — 0.56, Апшерон — 0.35, Нахчыван — 0.26. Значимость линии трендов для всех районов увеличивается

Таблица 5

Количество пятен в 11-летнем солнечном цикле и повторяемость засух

Периоды, гг.	Сумма числа пятен	Количество засух по районам (метеостанциям)				
		Губа	Гянджа	Закатала	Апшерон	Нахчыван
1902—1913	375	6	5	9	12	9
1914—1923	447	0	6	9	14	8
1924—1933	411	3	12	9	10	16
1934—1944	611	7	10	12	13	20
1945—1954	751	14	14	9	14	16
1955—1964	956	12	14	12	15	24
1965—1976	710	16	8	13	15	11
1977—1987	847	14	11	10	12	10
1988—1997	808	12	12	10	10	9
1998—2007	890	26	23	17	14	10
R		0.78	0.67	0.56	0.35	0.26

(рис. 2). Различия между коэффициентами корреляции в разных регионах Азербайджана, объясняются тем, что при современном потеплении на изменение атмосферной циркуляции указанные регионы реагируют по-разному. Поскольку рассматриваемые регионы находятся в сложных орографических условиях, вероятно, пренебрегать местными формами циркуляции не следует.

Количество солнечных пятен характеризуется числом Вольфа: этот индекс использует комбинированное число пятен и число групп пятен, а также учитывает различия в наблюдательных приборах. Используя статистику числа солнечных пятен, наблюдения за которыми осуществлялись в течение сотен лет, и наблюдаемые взаимосвязи в последние десятилетия, производятся оценки светимости Солнца за весь исторический период. Согласно исследованиям, уровень солнечной активности в течение последних 70 лет является исключительным: последний период со схожим уровнем был 8000 л. н. Солнце имело схожий уровень активности магнитного поля всего ~10 % времени

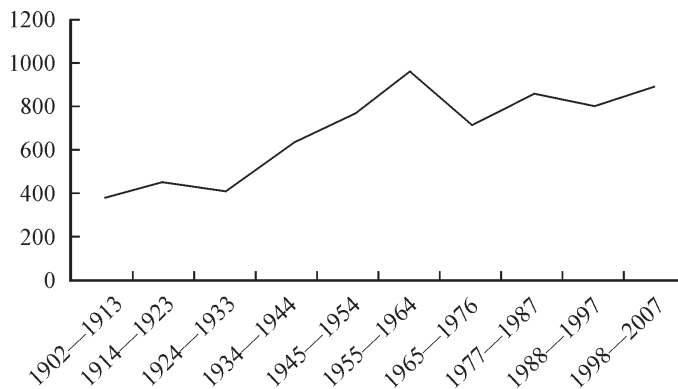


Рис. 1. Суммы солнечных пятен по 11-летним солнечным циклам.

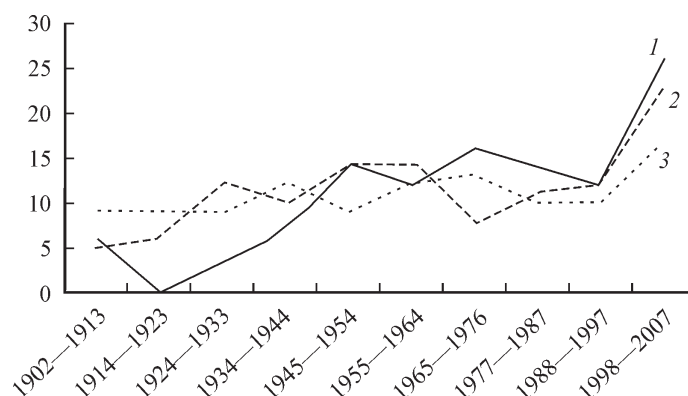


Рис. 2. Повторяемость засух (%) в 11-летних солнечных циклах.
Метеостанции: 1 — Губа, 2 — Гянджа, 3 — Закатала.

из последних 400 лет, причем практически все предыдущие периоды были более короткими по сравнению с современным [26].

Главный термический максимум голоцена датируется временем 9—8 тыс. л. н. [5]. Термический максимум выделяется и в историческое время X—XII вв.; этот период исследователи именуют «малым климатическим оптимумом». Вероятно, что современное потепление, наряду с другими факторами, связано и с солнечной активностью.

Таким образом, приведенные выше данные свидетельствуют о статистической значимости связи между засухами и солнечной активностью. Конечно, солнечно-атмосферные связи еще полностью не изучены. Видимо, увеличение солнечной активности сопровождается повышением температуры воздуха, снижением количества атмосферных осадков и соответственно ростом повторяемости засух. Сейчас уровень солнечной активности повышается. На рис. 3 представлено распределение солнечной активности за последние

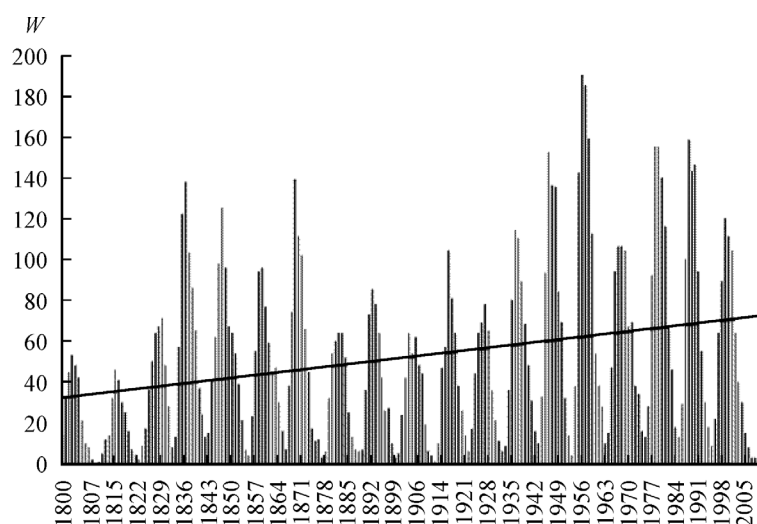


Рис. 3. Ход солнечной активности в период 1800—2010 гг. (по индексу Р. Вольфа — W).

210 лет [26]. Как видно из графика, за рассмотренный период отмечается общий тренд к увеличению солнечной активности. Если в долгосрочной перспективе он сохранится, то частота засух возрастет, что обуславливает необходимость разработки программы по предотвращению последствий засух в Азербайджане.

Список литературы

- [1] *Аджиева А. А., Хоргуани Ф. А.* Взаимосвязь солнечной и грозовой активности на Северном Кавказе // Изв. Кабард.-Балкар. науч. центра РАН. 2010. № 4. С. 80—87.
- [2] *Багров Н. А., Кондратович К. В. и др.* Долгосрочные метеорологические прогнозы. Л.: Гидрометеиздат, 1985. 247 с.
- [3] *Бардин М. Ю.* Сценарные прогнозы изменения температуры воздуха для регионов Российской Федерации до 2030 г. с использованием эмпирических стохастических моделей климата // Метеорология и гидрология. 2011. № 4. С. 5—20.
- [4] *Бялко А. В.* От климата прошлого к климату будущего // Природа. 2011. № 5. С. 3—12.
- [5] *Величко А. А.* Голоцен как элемент общепланетарного природного процесса // Палеоклиматы позднеледникового и голоцена. М.: Наука. 1989. С. 5—12.
- [6] *Винников К. Я.* Чувствительность климата. Л.: Гидрометеиздат, 1986. 224 с.
- [7] *Дроздов О. А.* Засухи и динамика увлажнения. Л.: Гидрометеиздат, 1980. 92 с.
- [8] Изменения климата напрямую связаны с солнечной активностью // ЭКОС-ИНФОРМ. 2005. № 1. С. 46.
- [9] *Елисеев А. В., Мохов И. И., Мурышев К. Е.* Оценки изменений климата XX—XXI веков с использованием версии климатической модели ИФА РАН, включающей модель общей циркуляции океана // Метеорология и гидрология. 2011. № 2. С. 5—16.
- [10] *Кондратьев К. Я.* Глобальный климат. СПб.: Наука, 1992. 359 с.
- [11] *Лучков Б. М.* Солнечное влияние на земную погоду // Московский инженерно-физический государственный университет. Научная сессия МИФИ-2006: Сб. науч. трудов. Т. 7. Астрофизика и космофизика. Проблемы современной математики. Физика пучков и ускорительная техника. М.: Изд-во МИФИ, 2006. С. 79—80.
- [12] *Мадатзаде А. А., Шихлинский Э. М.* Климат Азербайджана. Баку, 1968. 340 с.
- [13] *Мелешко В. П., Мирвис В. М., Говоркова В. А.* Насколько наблюдаемое потепление климата России согласуется с расчетами по объединенным моделям общей циркуляции атмосферы и океана? // Метеорология и гидрология. 2007. № 10. С. 5—19.
- [14] *Мохов И. И., Смирнов Д. А.* Диагностика причинно-следственной связи солнечной активности и изменений глобальной приповерхностной температуры Земли // Изв. РАН. Физ. атмосферы и океана. 2008. № 3. С. 283—293.
- [15] *Педь Д. А.* Климатические особенности атмосферных засух и избыточного увлажнения // Тр. ГМЦ СССР. 1975. Вып. 156. С. 39—65.
- [16] *Рубцова О. А., Коваленко В. А., Молодых С. И.* Появление изолированных гелиогеофизических возмущений в высокоширотной тропосфере // Институт солнечно-земной физики СО РАН. Оптика атмосферы и океана. 2008. № 6. С. 532—535.
- [17] *Сазонов Б. И.* Суровые зимы и засухи. Л.: Гидрометеиздат, 1991. 240 с.
- [18] *Clayton H. H.* World Weather. New York, MacMillan, 1923.

- [19] *Kovalenko V. A., Zherebtsov G. A., Molodykh S. I.* Solar activity and the climate of Prebaikalia // *Kongjian kexue xuebao. Clin. J. Space Sci.* 2005. N 5. P. 474—477.
- [20] *Rohs S., Spang R., Rohrer F., Schiller C., Vos H. J.* // *Geophys. Res. D.* 2010. 115, N 14. P. D14212/1-D14212/19, 25.
- [21] *Shaw D.* Sunspots and temperatures // *J. Geophys. Res.* 1965. 70(20). P. 4997.
- [22] *Imanov F. A., Mammadov A. S., Hasanova N. I.* Investigation of droughts in the Lankaran region of Azerbaijan // *Journal of water and land development.* Warszawa-Falenty. Poland. 2012. N 16. P. 11—15.
- [23] http://gazeta.zn.ua/SCIENCE/solnechnaya_aktivnost_i_prirodnye_yavleniya.html
- [24] <http://Alligator.org/index/0-17>
- [25] <http://globalscience.ru/article/read/19801/>
- [26] <http://astronom2000.info/астрономия/солнечная-активность/>

Баку

asger mammadov@mail.ru

* Бакинский государственный университет

** Институт географии НАН

Поступило в редакцию

2 августа 2012 г.

Изв. РГО. 2014. Т. 146, вып. 6

© **К. К. ХАЗАНОВИЧ-ВУЛЬФ**

ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ГИПЕРБОРЕИ НА КАРТЕ МЕРКАТОРА: МОЖНО ЛИ ВЕРИТЬ ДАННЫМ ВЕЛИКОГО КАРТОГРАФА?

Гиперборее (Арктиде) посвящено огромное количество статей, но ни одна из них не обходится без привлечения в качестве наиболее убедительного довода в пользу ее существования карты Герхарда (или Герарда) Меркатора 1569 г. с изображением этого загадочного континента. Однако никто из многочисленных авторов не пытался проанализировать: что же изображено на этой карте и возможно ли существование подобного геоморфологического объекта в природе.

По описанию сторонников существования Гиперборей [1] она, располагаясь в районе Северного полюса, представляла собой архипелаг из четырех огромных островов, отделенных друг от друга полноводными реками (что дало основание считать ее материком).

Внимательно рассмотрим карту Меркатора (рис. 1). Материк диаметром около 1200 км по внешнему периметру окружен *горной грядой*, которая повторяет его контуры. В самом центре материка, *точно на Северном полюсе (!)*, расположена гора, которую многие исследователи отождествляют с легендарной горой Меру — сакральным центром Мира по ведическим преданиям. Вокруг нее расположен внутренний морской бассейн ромбовидно-округлой формы, диаметр которого составляет порядка 300—400 км. Из этого внутреннего моря вытекают 4 реки под углом около 90° по отношению друг к другу, ориентированные приблизительно по частям света — на север, восток,