



УДК 551.582(470.325)

ОЦЕНКА БИОКЛИМАТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА НА ЗАПАДЕ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

А.А. Бочарова, О.В. Крымская

Белгородский государственный
национальный исследовательский
университет, Россия, 308015,
г. Белгород, ул. Победы, 85

E-mail: bocharova-ann@mail.ru;
krumskaya@bsu.edu.ru

Проведена агроклиматическая оценка биологической продуктивности территории запада Белгородской области. Проанализированы данные об изменении температурного режима и осадков на метеостанции Готня, расположенной на западе Белгородской области в связи с изменениями атмосферной циркуляции, наблюдаемыми в последние десятилетия.

Ключевые слова: вегетационный период, температурный режим, осадки, биоклиматический потенциал, биологическая продуктивность.

Введение

Совокупность агроклиматических факторов, создающих условия для формирования продуктивности сельскохозяйственных культур определяет агроклиматические ресурсы территории. Важнейшим фактором увеличения эффективности сельскохозяйственного производства является точное определение биоклиматического потенциала определенной территории. Комплекс климатических факторов, которые определяют возможную биологическую продуктивность земли на данной территории, является её биоклиматическим потенциалом [1].

С течением времени, под влиянием совокупности факторов происходят постоянные изменения в климате, одной из причин этого являются изменения в атмосферной циркуляции. В связи с этим были проанализированы изменения тепло- и влагообеспеченности сельскохозяйственных культур и характера атмосферной циркуляции в последние десятилетия.

Материал и методика

Для определения величины биоклиматического потенциала использовались метеорологические данные ст. Готня ежесуточной размерности за период 1982–2012 гг. Метеостанция Готня расположена на западе Белгородской области, наблюдения на которой ведутся с 1928 года. Выбор этой станции определялся тем, что в условиях недостаточного увлажнения, характерного для Белгородской области здесь отмечается наибольшее годовое количество осадков, а, следовательно, полученные значения биоклиматического потенциала будут характеризовать максимальные значения указанной характеристики в регионе при естественном увлажнении.

Результаты и их обсуждение

По данным Белгородского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды за последние 30 лет среднегодовые значения температуры воздуха выросли (в среднем на 0,4°C/10 лет) (рис. 1). Наиболее теплыми за исследуемый период были: 1999, 2007 и 2010 годы, а наиболее холодным оказался 1987 год [2, 3].

Следствием роста температурного режима за последние десятилетия на исследуемой территории явилось увеличение вегетационного периода. Наиболее продолжительный вегетационный период с температурой выше 5°C, наблюдался в 2000, 2008 и 2010 годах, а наименее продолжительные отмечались в 2002 и 2003 годах.

Продолжительность периода активной вегетации (со среднесуточной температурой выше 10°C) с 1998 по 2010 год не имеет тенденции к росту, наибольшая продолжительность указанного параметра отмечена в начале исследуемого периода (в 1999, 2000 и 2001 годах).

Наряду с увеличением продолжительности вегетационного периода в последнем десятилетии отмечен рост сумм активных температур по сравнению с предыдущим тридцатилетним периодом (табл. 1). Полученные данные убедительно свидетельствуют об улучшении теплообеспеченности теплом сельскохозяйственных культур.

Одной из причин наблюдаемых изменений температурного режима являются изменения характера атмосферной циркуляции. Согласно исследованиям, проведенным в институте географии РАН в 1981–1997 гг. отмечался быстрый рост продолжительности выходов южных циклонов, который сменился с 1998 года её уменьшением. В это же время начинается рост



продолжительности блокирующих процессов, чья суммарная продолжительность превышает 250 дней в году (в основном зимой и летом) [4].



Рис. 1. Среднегодовая температура воздуха ст. Готня за период 1982–2012 гг.

Таблица 1

Средние значения суммы активных температур (°C) и продолжительности вегетационного периода за 1971–2000 гг. – 1998–2010 гг.

Период	$\Sigma t > 10^\circ$	$\Sigma t > 5^\circ$	Продолжительность вегетационного периода с $t > 10^\circ$, дни	Продолжительность вегетационного периода с $t > 5^\circ$, дни
1971–2000 гг.	2525	2950	158	196
1998–2010 гг.	2817	3108	167	205

В конце XX века в связи с ростом суммарной продолжительности блокирующих процессов наметилась тенденция увеличения годовой амплитуды температуры воздуха – в основном за счет повышения температур июля.

Анализ данных об осадках показал, что за последние 13 лет наблюдается незначительное сокращение количества осадков (рис.2), что при росте среднегодовых значений температуры приводит к увеличению испарения [5]. За исследуемый период наиболее увлажненным был 2004 г.(840 мм), а 2011 г. ознаменовался, как самый засушливый, поскольку годовое количество осадков в этом году было в два раза меньше.

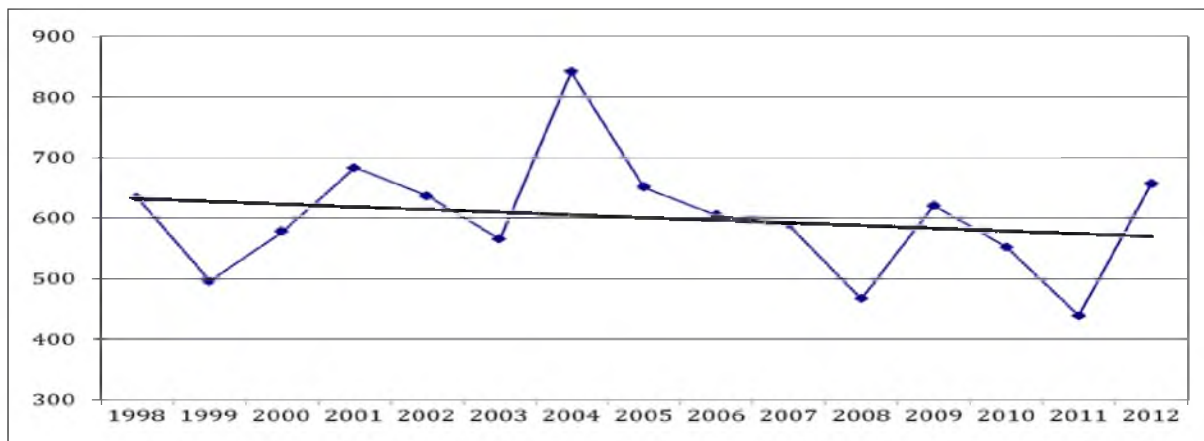


Рис. 2. Годовое количество осадков ст. Готня за период 1998–2012 гг.



В таблице 2 приведены средние месячные суммы осадков за различные периоды осреднения. Обращает на себя внимание сокращение количества осадков в ноябре и декабре в последнем периоде, что при низком температурном фоне этих месяцев увеличивает угрозу вымерзания озимых. Рост количества осадков в мае и июне не компенсирует снижение запаса продуктивной влаги в пахотном слое, поскольку значения испаряемости превышают сумму выпавших осадков в этих месяцах почти в полтора раза.

Таким образом, изменения, наблюдаемые в последних десятилетиях сводятся к следующему: увеличение суммы активных температур за июнь–август определяет рост испарения, который не компенсируется выпадающими осадками; особенной засушливостью отличаются июль и август.

Таблица 2
Осадки ст. Готня, осредненные за разные периоды

Месяцы	1961–1990 гг., мм	1971–2000 гг., мм	2000–2012 гг., мм
Январь	44	41	47
Февраль	34	32	44
Март	37	37	51
Апрель	44	44	40
Май	51	50	66
Июнь	58	66	70
Июль	78	82	75
Август	64	58	41
Сентябрь	50	56	66
Октябрь	43	51	52
Ноябрь	54	50	38
Декабрь	55	48	45
Год	602	615	635

Сдерживающим фактором для оптимального развития большого числа сельскохозяйственных культур в исследуемом районе являются ресурсы увлажнения, о чем свидетельствуют значения гидротермического коэффициента (ГТК) за период активной вегетации, приведенные в табл. 3.

Величина ГТК за период с июня по август равна 1 и характеризует условия увлажнения как недостаточные. Это следствие расположения исследуемого района в лесостепной зоне и преобладания антициклональной погоды. За весь исследуемый период лишь в мае ГТК близок к оптимальному и равен 1.5.

От анализа отдельных показателей перейдем к комплексной оценке агроклиматических условий, складывающихся в исследуемом регионе в последнем десятилетии. Биоклиматический потенциал – важнейший показатель оценки природных условий территорий, синтезирующий в себе влияние на биологическую продуктивность основных факторов – тепла и влаги.

Оценка биологической продуктивности территории запада Белгородской области выполнена на основе модели расчета БКП Д.И. Шашко [6]. Значения БКП рассчитаны по приходу и соотношению тепла и влаги. Результаты сведены в табл. 4.

Таблица 3
Средние значения ГТК на ст. Готня за период активной вегетации (1998–2010 гг.)

Показатель	Месяц				
	май	июнь	июль	август	июнь–август
ГТК	1.5	1.2	1.2	0.6	1

Оценку биологической продуктивности территории запада Белгородской области выполнена на основе модели расчета БКП Д.И. Шашко [6]. Значения БКП рассчитаны по приходу и соотношению тепла и влаги. Результаты сведены в табл. 4.

Таблица 4
Агроклиматическая оценка БКП при естественном увлажнении

Годы	P	Σd	Коэффициент увлажнения		Σ _{так}	БКП	Б _к , баллы
			KY=P/Σd	Kp(KY)			
1998	634	1540	0.4	0.9	2862.2	1.4	74
1999	496	1825	0.3	0.8	3096.5	1.3	68
2000	578	1304	0.4	0.9	2370.8	1.1	58
2001	683	1485	0.5	1.0	2999.5	1.5	79
2002	637	1710	0.4	0.9	2874.4	1.4	74
2003	565	1423	0.4	0.9	2699.7	1.3	68
2004	842	1149	0.7	1.1	2565.2	1.5	79
2005	651	1567	0.4	0.9	2809.7	1.3	68
2006	605	1361	0.4	0.9	2750.0	1.3	68
2007	589	1798	0.3	0.8	2889.8	1.2	63
2008	467	1642	0.3	0.8	2671.6	1.1	58
2009	621	1674	0.4	0.9	2754.8	1.3	68
2010	552	2295	0.2	0.6	3281.5	1.0	53
2011	439	1589	0.3	0.8	3046.9	1.3	68
2012	657	1728	0.4	0.9	3256.0	1.5	79

Для расчета биоклиматического потенциала применяется формула следующего вида:



$$\text{БКП} = K_{P(KY)} \frac{\sum t_{\text{ак}}}{\sum t_{\text{ак(баз)}}}, \quad (1)$$

где БКП – относительные значения биоклиматического потенциала; $K_{P(KY)}$ – коэффициент роста по годовому показателю атмосферного увлажнения; $\sum t_{\text{ак}}$ – сумма средних суточных температур воздуха за период активной вегетации в данном месте; $\sum t_{\text{ак(баз)}}$ – базисная сумма средних суточных температур воздуха за период активной вегетации. В качестве базисной температуры принята 1900°C – для сравнения со средней по стране продуктивностью, характерной для южно-таежной зоны.

В применяемой формуле, коэффициент роста $K_{P(KY)}$ равен отношению урожайности в данных условиях влагообеспеченности к максимальной урожайности в условиях оптимальной влагообеспеченности. Его значение рассчитывается с помощью выражения:

$$K_{P(KY)} = \lg(20 * KY), \quad (2)$$

где KY – коэффициент годового атмосферного увлажнения, равный отношению количества осадков (P) к сумме средних суточных значений дефицита влажности воздуха ($\sum d$).

Различные градации величины биоклиматического потенциала соответствуют определенным уровням биологической продуктивности, которая меняется от очень низкой ($\text{БКП} < 0.8$) до очень высокой ($\text{БКП} > 3.4$).

На территории России средняя продуктивность зерновых культур соответствует $\text{БКП} \approx 1.9$, который принят в качестве базового (100 баллов). Соответственно переход от БКП к баллам осуществляется умножением значения биоклиматического потенциала на соответствующий коэффициент пропорциональности.

Среднее значение коэффициента увлажнения (KY) установилось на отметке 0.4, что характеризует западную часть Белгородской области, как полувлажную лесостепную зону.

Относительный показатель продуктивности, за исследуемый период, равен 1.3, что соответствует 68 баллам. За период исследования минимальное значение БКП отмечено в 2010 году, что определяется влиянием блокирующего антициклона, который определял жаркую и сухую погоду на территории области в течение полутора месяцев. Низкий БКП (со значением ниже 1,2) наблюдался в 20% лет, в 80% – БКП был пониженным. На основе данных расчетов, можно сделать вывод, о том, что биологическая продуктивность на западе Белгородской области понижена, что связано с недостаточным увлажнением. Анализируя ежегодные данные биоклиматического потенциала из табл. 4, мы видим, что 2001, 2004 и 2012 год отличились повышенным уровнем БКП по сравнению с другими годами, и высокая урожайность зерновых культур в эти годы хорошо согласуется с полученными данными. Согласно полученным значениям БКП, на территории Белгородской области регулярно высокие урожаи сельскохозяйственных культур без искусственного орошения получить невозможно.

Выводы

Проведенный в ходе работы анализ данных свидетельствует о росте среднегодовых и среднемесячных значений температуры воздуха в Готне за исследуемый период.

Рост суммарной продолжительности блокирующих процессов способствует повышению летних температур, в основном в июле и августе, что приводит к росту суммы активных температур и как следствие – к увеличению испарения.

Незначительное увеличение осадков не компенсирует увеличившееся испарение, следовательно, условия становятся более засушливыми.

Недостаточное увлажнение определяет пониженный биоклиматический потенциал территории.

Список литературы

1. Шашко Д.И. Агроклиматические ресурсы СССР. – Л.: Гидрометеиздат, 1985. – 247 с.
2. Фондовые материалы Белгородского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды.
3. Лебедева М.Г., Крымская О.В. Проявление современных климатических изменений в Белгородской области // Научные ведомости БелГУ. Сер. «Естественные науки». – 2008. – №3 (43). Вып. 6. – С. 188–196.
4. Кононова Н.К. Классификация циркуляционных механизмов Северного полушария по Б.Л. Дзержевскому / Отв. ред. А.Б. Шмакин; Российская акад. наук. Ин-т географии. – М.: Воентехиниздат, 2009. – 372 с.
5. Оценка величины испарения с водной поверхности на юге Центрально-Черноземного региона / Л.К. Репетникова, М.Г. Лебедева, М.А. Петина и др. // Экологический мониторинг. – 2010. – №5. – С. 60–64.



6. Биоклиматический потенциал России: теория и практика / А.В. Гордеев, А.Д. Клещенко, Б.А. Черняков и др. – М.: Т-во научных изданий КМК, 2006. – 512 с.

EVALUATION OF THE BIOCLIMATIC POTENTIAL IN THE WEST OF THE BELGOROD REGION

A.A. Bocharova, O.V. Krymskaya

*Belgorod State National Research
University, 85, Pobedy St., Belgorod,
308015, Russia*

*E-mail: bocharova-ann@mail.ru;
krymskaya@bsu.edu.ru*

Agroclimatic assessment of biological productivity of the west of Belgorod region has been conducted. The data on changes in temperature and precipitation at the weather station Gotnya situated in the west of Belgorod region in connection with the changes in the atmospheric circulation, observed in the recent decades, have been analyzed.

Key words: climate, atmospheric circulation, temperature regime, bioclimatic potential.