

УДК 551.583: 631.6

**ВЛИЯНИЕ СОВРЕМЕННОГО ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА
НА ОРОСИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ ТРАВ В БЕЛАРУСИ**

В.И. Вихров, зав. кафедрой сельскохозяйственной мелиорации
(Белорусская государственная сельскохозяйственная академия)

Климат территории является одним из основных природных факторов, определяющих направленность и интенсивность гидро-мелиораций. Поэтому любые статистически значимые его изменения должны учитываться при проектировании мелиоративных мероприятий. В этом отношении в последнее время определенную актуальность приобретают вопросы климатической оценки орошения земель в условиях Беларуси.

Известна и обратная связь, приводящая к изменению микроклимата и регионального климата в результате локальной и широко-масштабной мелиорации земель. В частности, В.Ф. Логинов [1, 2] отводит существенную роль проведенной в 1965-1984 гг. мелиорации Полесья, как климатообразующему фактору юга Беларуси.

Изменения климата разных временных масштабов (от 10^1 до 10^8 лет) происходили на протяжении всей изученной истории Земли. Современное глобальное и региональное изменение («потепление») климата наблюдается в течение примерно трех последних десятилетий и стало научно обоснованным фактом [1]. В отличие от предыдущего «потепления Арктики» (1910-1939 гг.) в результате очищения атмосферы от вулканического аэрозоля и роста солнечной радиации, современное имеет в основном антропогенную причину – рост парниковых газов в атмосфере. Дополнительным фактором изменения регионального климата считается мелиорация обширных территорий юга республики.

Характер изменения основных показателей климата Беларуси – температуры воздуха и осадков достаточно разнообразен по территории и месяцам года, однако выделяются следующие главные закономерности [1, 2]:

- устойчивый рост температуры воздуха в последние 2-3 десятилетия в подавляющем большинстве месяцев и в целом за год;
- статистически значимое снижение среднегодовых осадков в послевоенное время (в основном в южных и центральных районах);
- увеличение числа экстремальных климатических явлений, в том числе засух за последние десятилетия.

На этом фоне специфическим изменением регионального климата явилось некоторое снижение температуры воздуха и рост осадков в июне-июле на территории Полесья в период его активной мелиорации.

С целью оценки возможного влияния указанных изменений климата на оросительные нормы (M , мм) исследовались их многолетние хронологические ряды, рассчитанные биоклиматическим методом на ПЭВМ по отдельным метеостанциям республики. Подобный анализ временной структуры оросительных норм был выполнен ранее автором за период 1945-1984 гг. [3, 4]. Методами автокорреляционного, гармонического и спектрального анализа на большей части территории республики была выявлена 4-летняя цикличность колебаний M трав при отсутствии их значимого монотонного тренда.

Для изучения изменчивости норм орошения последних двух десятилетий нами продлены их расчетные ряды по областным метеостанциям вплоть до 2003 г. Таким образом, на данном этапе исследовались непрерывные 59-летние ряды M трав (пастбище, сенокос) по шести метеостанциям: Брест, Витебск, Гомель, Гродно, Минск, Могилев.

Влияние изменения климата на оросительные нормы выявлялось в двух аспектах: а) на динамику среднемноголетних и обеспеченных величин M ; б) на характер их внутрирядных связей (цикличность M).

В таблице приведены среднемноголетние оросительные нормы трав (M_0), значения норм 25%-ной обеспеченности (M_{25}) и коэффициенты вариации норм орошения (C_v) за последовательные 20-летние периоды. Для всех исследуемых периодов использовалась единая методика определения M с постоянными по годам расчетными параметрами [5].

Оросительные нормы трав (М, мм) и их коэффициенты вариации (Сv), рассчитанные по областным метеостанциям

Метеостанция	Сельскохозяйственное уголье	Расчетный период											
		1945 – 1964 гг.					1965 – 1984 гг.					1984 – 2003 гг.	
		M ₀	M ₂₅	Cv	M ₀	M ₂₅	Cv	M ₀	M ₂₅	Cv	M ₀	M ₂₅	Cv
Северная и центральная часть													
Витебск	Пастбище	71,6	92,8	0,77	76,1	100,0	0,67	89,6	108,0	0,75			
	Сенокос	67,0	90,2	0,85	74,2	100,8	0,48	84,0	109,5	0,84			
Гродно	Пастбище	88,8	119,0	0,60	95,9	123,7	0,52	98,9	131,4	0,72			
	Сенокос	88,0	122,5	0,68	93,4	125,6	0,52	97,9	129,6	0,69			
Минск	Пастбище	83,5	113,4	0,72	89,1	121,2	0,66	117,4	145,0	0,62			
	Сенокос	86,3	117,8	0,70	92,3	124,0	0,57	116,2	142,8	0,64			
Могилев	Пастбище	83,1	102,9	0,72	90,8	121,4	0,60	96,5	124,5	0,69			
	Сенокос	85,5	103,8	0,75	94,1	126,2	0,57	98,4	130,1	0,72			
Южная часть													
Брест	Пастбище	114,1	152,0	0,63	109,0	135,5	0,65	119,5	154,9	0,54			
	Сенокос	114,4	148,5	0,63	109,3	136,6	0,60	124,0	154,2	0,53			
Гомель	Пастбище	123,1	150,4	0,57	118,5	143,5	0,52	125,6	154,6	0,51			
	Сенокос	123,6	151,2	0,61	119,2	148,2	0,47	128,9	160,0	0,53			

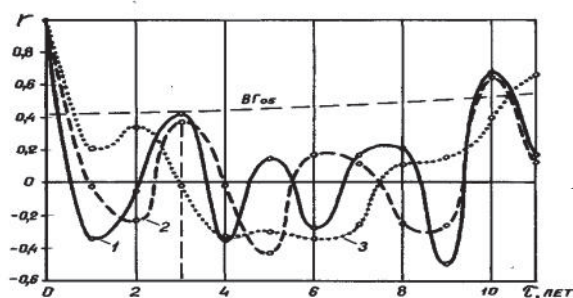
Примечание. M₀ – среднемноголетняя оросительная норма. M₂₅ – норма 25%-ной обеспеченности.

Анализ таблицы показывает, что на преобладающей северной и центральной части республики наблюдается монотонный рост значений M_0 и M_{25} . Частичное нарушение данной закономерности отмечается лишь для южных метеостанций (Брест, Гомель) в период 1965-1984 гг. Изменчивость величин C_V характеризуется тенденцией их некоторого снижения и более выражена территориально уменьшением C_V с севера к югу страны.

В связи с современными флюктуациями и тенденциями регионального климата произошли также существенные качественные изменения характера временной изменчивости M за последний неизученный 20-летний период. Данные исследования проведены на основе вычисления и анализа автокорреляционных и спектральных функций колебаний оросительных норм.

На рисунке представлены примеры графиков автокорреляционных функций за 1984-2003 гг. для трех характерных метеостанций. По метеостанциям Витебск и Гомель выделяется доминирующий 3-летний цикл колебаний M , приближающийся по значимости к 5%-ному уровню (аналогичный цикл выявлен также по метеостанциям Гродно, Минск, Могилев).

Наличие данной цикличности обнаруживается также спектральным анализом. Совместный вклад в общую изменчивость рядов M 6 и 7-й гармоник (определяющих 3-летнюю цикличность в 20-летних рядах) составляет по указанным метеостанциям около 40-60% общей дисперсии.



Автокорреляционные функции колебаний оросительных норм пастбища за 1984-2003 гг. по метеостанциям Витебск (1); Гомель (2); Брест (3). ВГ₀₅ – верхняя граница доверительного интервала при 5%-ном уровне значимости

Для метеостанции Брест установлен иной характер колебаний, где отмечается тенденция к выявленному ранее двухлетнему циклу. Кроме того, здесь является положительным первый коэффициент автокорреляции r_1 , показывающий тенденцию связи M соседних лет. При значимом положительном r_1 процесс колебаний M относится к марковскому, чего не обнаружено по другим метеостанциям [4].

Для всех исследуемых метеостанций наблюдается 10-11-летняя цикличность колебаний оросительных норм пастбища.

Практически сходный характер автокорреляционных функций получен нами и для оросительных норм трав сенокосного использования (клевера).

Сравнение результатов исследований, полученных за периоды 1945-1984 [4] и 1984-2003 гг., показывает, что изменение климата двух последних десятилетий привело к существенной трансформации характера колебаний норм орошения на большей части территории Беларуси. Имевший место ранее 4-летний цикл был обусловлен, по-видимому, ритмикой относительно устойчивого климата между двумя его потеплениями. Затухание и переход этого цикла в менее значимый 3-летний объясняется отсутствием их прямой физической природы. Временное существование и доминирование данных циклов можно рассматривать в виде 3-4-кратных обертонов известной 11-летней солнечной цикличности.

В заключение отметим основные, на наш взгляд, следствия влияния изменения климата на оросительные нормы трав.

1. В целом за послевоенный 59-летний период и особенно за последние десятилетия наблюдается положительный тренд оросительных норм трав на территории Беларуси. Подтверждение статистической значимости этого тренда стандартными регрессионными методами затруднено высокочастотными колебаниями M с достаточно большой амплитудой и требует косвенных процедур сглаживания исходных рядов.

2. В период активной мелиорации Полесья наблюдалось локальное пространственно-временное снижение среднепогод-

них и обеспеченных величин оросительных норм.

3. Коэффициенты вариации оросительных норм имеют общую тенденцию к незначительному уменьшению и в большей степени подвержены территориальной изменчивости климата.

4. Увеличение числа экстремальных климатических явлений за последний 20-летний период обусловило качественно иной (более высокочастотный) характер колебаний норм орошения, что приводит к усложнению их долгосрочных прогнозов.

Вместе с тем исследования показали, что учет гармонических колебаний, определяющих выявленную на большей части территории 3-летнюю цикличность, позволяет существенно уменьшить общую дисперсию рядов оросительных норм.

Проведенный нами аналогичный анализ изменчивости оросительных норм овощей (на примере капусты поздней) за 1984-2003 гг. показал качественно сходные с данными по травам результаты.

В целом исследования показали некоторое нарастание климатической потребности орошения трав в республике, а также необходимость его нормирования и прогноза адекватно изменению климата. Здесь первоочередной задачей является обоснование типа и параметров теоретических кривых обеспеченности оросительных норм. Дальнейшее уточнение временной структуры оросительных норм предполагает совершенствование методики расчета их исходных рядов и использования полной сети метеостанций Беларуси.

Литература

1. Климат Беларуси / Под ред. В.Ф. Логинова. – Мн.: Ин-т геолог. наук АН Беларуси, 1996. – 234 с.
2. Природная среда Беларуси / Под ред. В.Ф. Логинова. – Мн.: НООО «БИП-С», 2002. – 424 с.
3. Вихров В.И. Обоснование цикличности колебаний оросительных норм трав на территории Белоруссии // Проектирование, строительство и эксплуатация мелиоративных систем: Сб. научн. тр. БСХА. Вып. 103. – Горки, 1983. – С. 17-25.
4. Вихров В.И. Оперативное планирование и прогноз режима орошения многолетних трав на минеральных почвах Белоруссии: Автореф. дис. канд. техн. наук. – М., 1988. – 24 с.

5. Проектирование режима орошения сельскохозяйственных культур с применением ЭВМ: Методические указания. – Горки, 1991. – 28 с.

Резюме

Приведены основные показатели современного изменения климата Беларуси. На основании 59-летних рядов оросительных норм трав, рассчитанных по областным метеостанциям республики, установлен положительный тренд их среднесуточных и обеспеченных величин.

Обнаружено качественное изменение характера многолетних колебаний оросительных норм за период 1984-2003 гг., обусловленное увеличением числа экстремальных климатических явлений.

Ключевые слова: климат, растительные нормы, многолетние ряды, тренд, цикличность.

Summary

Vikhrov V. Influence present climate changes on grasses sprinkling norms in belarus.

The basic parameters of present climate changes in Belarus are presented. On the basis of 59-year's series of grass sprinkling norms designed on regional weather stations of the Republic, the positive trend of averaged long-term and provided values is determined.

The qualitative change of character of long-term variations of sprinkling norms in period from 1984 to 2003 is revealed. This is caused by augmentation of number of the extreme climatic phenomena.

Key words: climate, vegetative norms, long-term series, trend, cyclic recurrence.