

ОСНОВНЫЕ АГРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ 2021 ГОДА И ИХ АНАЛИЗ ПО МНОГОЛЕТНИМ ДАННЫМ ОБСЕРВАТОРИИ ИМЕНИ В.А. МИХЕЛЬСОНА

Быстров Андрей Алексеевич, аспирант кафедры метеорологии и климатологии, E-mail: dywarana@gmail.com

Кузнецов Иван Андреевич, аспирант кафедры метеорологии и климатологии, E-mail: Ikch.met@gmail.com

Охлопков Иван Александрович, аспирант кафедры метеорологии и климатологии, E-mail: okhlopkov.meteo@rgau-msha.ru

Спирин Юрий Александрович, к.г.н., ст.преподаватель кафедры метеорологии и климатологии, E-mail: spirin.yuriy@rambler.ru

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Аннотация: В статье проведен сравнительный анализ результатов метеорологических наблюдений за основными факторами в 2021 гг. и оперативной климатической нормы (1991-2020 гг.) обсерватории имени В.А. Михельсона РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Результаты проведенного анализа показали, что метеорологические условия изучаемого периода не соответствуют климатической норме: отмечены существенные отклонения среднемесячных температур воздуха и сумм осадков.

Ключевые слова: температура, температура воздуха, сельское хозяйство, осадки, коэффициент суровости зимы, гидротермический коэффициент.

Введение. Климатический фактор является одним из основных условий, определяющих устойчивость сельского хозяйства. Изменение средней температуры и количества осадков, а также погодные и климатические экстремальные явления оказывают заметное влияние на урожайность сельскохозяйственных культур и продуктивность агроландшафтов [2]. Прогнозируемое увеличение числа экстремальных гидрометеорологических явлений приведет к дальнейшему увеличению рисков потерь урожая и снижению безопасности производственных процессов [3].

Целью работы является сравнительный анализ результатов метеорологических наблюдений за основными факторами в 2021 гг. и оперативной климатической нормы (1991-2020 гг.).

Материалы и методы. Социально-экономические последствия изменения климата в сельскохозяйственном секторе распространяются на всю экономику, при этом макроэкономические последствия оказывает влияние на цены, в частности на продукты питания, доходы фермерских хозяйств и в конечном итоге, на продовольственную безопасность на местном, региональном и глобальном уровнях. В этой связи актуальной становится работа с уже существующей базой данных многолетних наблюдений метеорологической обсерватории РГАУ-МСХА имени В.А. Михельсона с их последующим анализом и сравнительной оценкой с показателями последнего года.

Результаты и их обсуждение. Значения основных метеорологических элементов приведены в таблице. Показатели среднемесячных значений в годовом ходе температуры воздуха за период 1991-2020 гг находились в пределах от минус 6,1°C в январе до 19,8°C в июне. Среднемесячная температура воздуха, наблюдаемого 2021 г., колебалась в пределах от минус 7,1°C в декабре и до 22,1°C в июле. Исследуемый 2021 год выдался теплее, по сравнению со средними значениями на 0,5°C и составил 6,9°C.

Таблица. Значения основных метеорологических элементов за период оперативной климатической нормы и 2021 года

Параметр	Период, гг, г	Месяц											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Среднемесячная температура воздуха °С	1991-2020	-6,1	-5,7	-0,5	7,2	13,8	17,5	19,8	17,8	12,1	6	-0,4	-4,3
	2021	-3,8	-6,8	-1,2	7,6	14,3	20,2	22,1	19,4	9,8	6,5	2,2	-7,1
Отклонения, °С		2,3	1,1	0,7	0,4	0,5	2,7	2,3	1,6	2,3	0,5	2,6	2,8
Сумма осадков, мм	1991-2020	50,9	42,2	37,1	35,6	59,1	77,9	83,2	77,1	65,6	68,8	51,8	49,1
	2021	65,0	68,0	28,7	96,5	89,7	142,1	33,1	91,4	74,7	38,4	76,7	68,0
Отклонения, мм		14,1	25,8	8,4	60,9	30,6	64,2	50,1	14,3	9,1	30,4	24,9	18,9

Максимум суммы осадков за период 1991-2020 гг наблюдался в июле и составил 83,2 мм, минимум пришелся на апрель 35,6 мм. В 2021 г. максимум пришелся на июнь и составил 142,1 мм, что на 45 % больше чем по среднемноголетним значениям. Минимальное количество осадков выпало в марте и составило 28,7 мм. По полученным данным были построены графики отклонений от климатической нормы температуры воздуха (рис.1) и отклонений от средних сумм осадков (рис.2). Наибольшие отклонения значений температуры наблюдаются в декабре. Разница в этом месяце между анализируемым годом и данными за период 1991-2020 составила 2,8°C. Наименьшее значение температуры воздуха приходится на апрель и составляет 0,4°C. Разница между показателем среднегодовой температуры и многолетних ее значений составила 0,5°C . Следовательно, изучаемый год был значительно теплее оперативной климатической нормы.

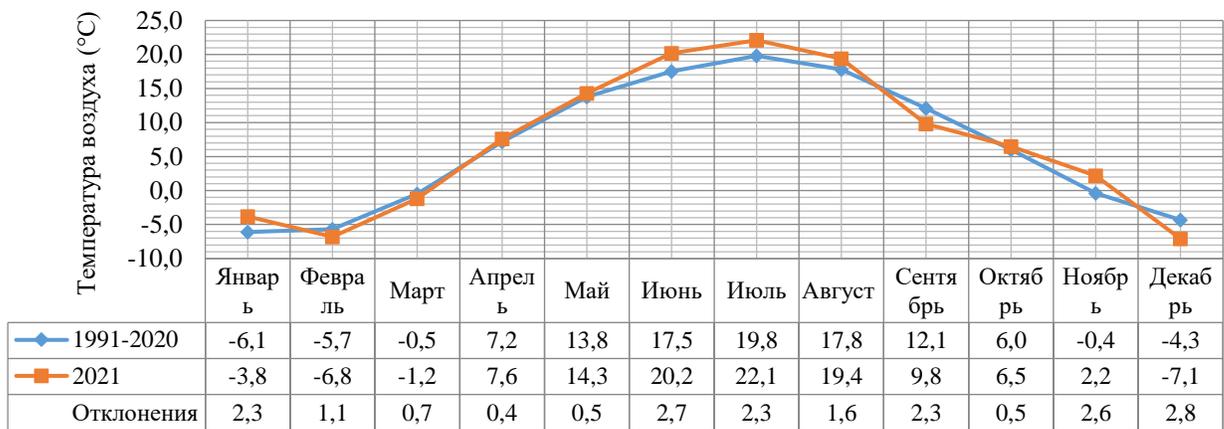


Рис 1. Отклонения от климатической нормы температуры воздуха

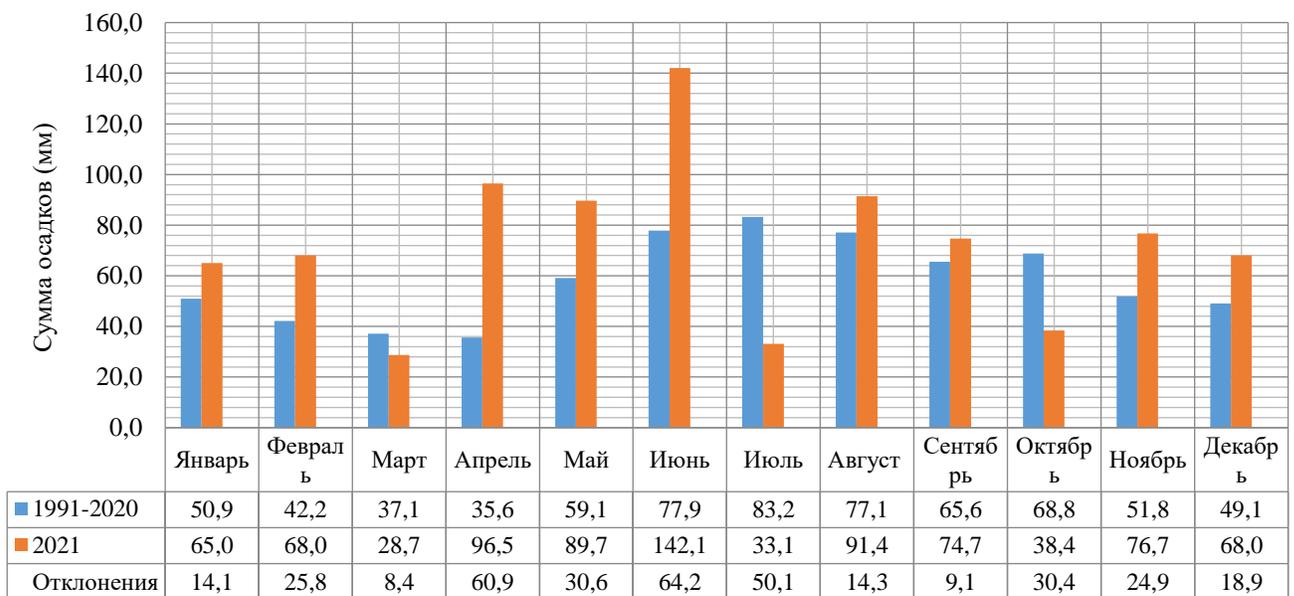


Рис 2. Отклонения от средних сумм осадков

Максимальное отклонение от многолетних средних значений наблюдается в июне. Расхождение сумм осадков в данном месяце составило 45 % или 64,2 мм. Минимальная разница между значениями прослеживается в марте и составляет 23 %. Сумма осадков за наблюдаемый год оказалась больше на 173,9 мм, чем за период с 1991-2020 гг, благодаря чему можно заключить, что год оказался заметно более влажным, чем обычно.

Гидротермический коэффициент Селянинова (далее ГТК) рассчитывался по формуле:

$$\text{ГТК} = \frac{\sum P}{0,1 \sum t}$$

$$\text{ГТК} = \frac{356,3}{0,1 * 2291,7} = 1,5$$

где $\sum P$ – сумма осадков, выпадающих за период активной вегетации, мм; $\sum t$ – сумма активных температур за тот же период, °С.

В 2021 году значение гидротермического коэффициента Селянинова составил 1,5 – что характеризует достаточное увлажнение территорий, согласно классификатору критериев увлажненности [1].

Расчёт комплексного показателя суровости зимнего периода 2021 г. основан на данных метеорологической обсерватории и формуле предложенной А.М. Шульгиным:

$$\bar{K} = \frac{t_m}{h}$$
$$\bar{K} = \frac{9,7}{17} = 0,6$$

где t_m - средний из абсолютных минимумов температуры воздуха за самый холодный месяц, °С; h - средняя высота снежного покрова за этот же период, см.

По полученному комплексному показателю была определена степень суровости зимы, где $K < 1$ характеризует зиму как мягкую или мало суровую согласно классификации [4].

Заключение. Таким образом, исследуемый 2021 год был значительно теплее среднеголетних показателей, а также благоприятным по количеству выпавших осадков. Проведённый расчет комплексного показателя суровости зимы показал, что зимние условия были в целом благоприятными для перезимовки зимующих культур. Проведенный анализ влияния изменения климата на сельское хозяйство в очередной раз подтвердил, что наблюдается увеличение продолжительности вегетационного периода, способствующее улучшению условий произрастания сельскохозяйственных культур. Повышение температуры ускоряет процесс развития растений, но также возможно сокращение времени усвоения биомассы что может отрицательно повлиять на урожайность. Ожидаемые изменения количества осадков на основных этапах развития сельскохозяйственных культур могут нейтрализовать отрицательные температурные эффекты или в других случаях, усилить их.

Библиографический список

1. Белолобцев А.И., Сенников В.А. Биоклиматический потенциал агроэкосистем: учеб. пособие / А.И. Белолобцев, В.А. Сенников. Москва: Изд-во РГАУ-МСХА, 2012. 160 с.;
2. Белолобцев А.И., Суховеева О.Э., Асауляк И.Ф. Агроклиматическая оценка продуктивности озимой пшеницы на склоновых землях // Известия ТСХА: сб. статей. М., 2012. С. 46-57;
3. Перевертие К.А., Белолобцев А.И., Дронова Е.А., Асауляк И.Ф., Кузнецов И.А., Мазиров М.А., Васильев Т.А. Влияние режима снежного покрова на агрономические риски развития розовой снежной плесени // Лед и снег. – 2022.

- №1. – С. 75-80;

4. Сенников В.А., Ларин Л.Г., Белолобцев А.И., Коровина Л.Н. Агрометеорология: метод. указания / В.А. Сенников, Л.Г. Ларин, А.И. Белолобцев, Л.Н. Коровина. Москва: Изд-во РГАУ-МСХА, 2012. 23 с.

5. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.