

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра метеорологии и климатологии

**Агроклиматическая характеристика сезонов года в Саратовской области в
период глобального потепления**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студентки 4 курса 411 группы

направления 05.03.05 Прикладная гидрометеорология

географического факультета

Солодовниковой Жанны Александровны

Научный руководитель

к.г.н., старший преподаватель

Е.И. Ормели

Зав. кафедрой,

к.г.н., доцент

М.Ю. Червяков

Саратов 2024

Введение. По данным Третьего оценочного доклада Росгидромета, на территории России, в последние десятилетия теплеет почти вдвое быстрее, чем в Северном полушарии. Потепление за десятилетие составляет порядка 0,51°C.

Россия, и в частности Саратовская область, является одним из основных производителей и экспортеров сельскохозяйственной продукции. Климатические и погодные условия оказывают большое влияние на аграрный сектор. Они в значительной мере определяют продуктивность и качество зерновых культур, затраты на производство, особенности агротехнических мероприятий. Поэтому проблема происходящих и ожидаемых глобальных и региональных изменений климата остается актуальной в связи с необходимостью адаптации к происходящим климатическим изменениям.

Цель работы - оценить агроклиматические условия сезонов года в регионе в условиях современного потепления климата.

Основные задачи:

- рассчитать продолжительность сезонов года;
- провести анализ температурно-влажностного режима рассматриваемой территории;
- представить анализ агроклиматических ресурсов теплого периода и их влияния на урожайность ранних и поздних яровых зерновых культур по муниципальным районам Саратовской области;
- проанализировать продуктивность яровой твёрдой пшеницы сорта - Гордеиформе 432 за период с 1985 по 2020 гг.

Динамика изменения климатических сезонов года на территории региона за период с 2005 по 2020 гг. рассмотрена на примере 5 метеорологических станций (Хвалынский, Балашов, Саратов, Ершов, Александров Гай), расположенных в разных природно-климатических зонах.

В основу написания работы положены ежедневные метеорологические данные для расчета количественных параметров климата, взятые с официальных

серверов «ВНИИГМИ МЦД» и «Погода и климат». Средние многолетние значения климатической нормы (температура воздуха и осадки) за период с 1991 по 2020 гг. использовались с официального сайта «Гидрометцентр России», климатическая норма средних многолетних дат перехода температуры воздуха через 0°C, 5°C и 10°C весной и осенью взята из климатического справочника.

Продуктивность разных групп зерновых культур рассматривалась за период с 2012- 2023 гг., в разных муниципальных районах региона. Информационной базой послужили статистические данные «Росстата».

Основное содержание работы. Климат Саратовской области отличается засушливостью, высокой континентальностью и большой изменчивостью погоды. Здесь характерна холодная малоснежная зима, короткая засушливая весна и сухое лето.

Широтное расположение Саратовской области и меридиональное пересечение территории рекой Волгой определило два соразмерных по площади района – Правобережье и Левобережье (Заволжье), существенно отличающиеся физико-географическими и климатическими условиями.

На карте (рис. 1) представлены, выбранные метеостанции: Хвалынский, Балашов, Саратов – правобережье региона; Ершов, Александров Гай – левобережье.

В структуре годовой динамики природных процессов региона выделяется четыре ярко выраженных климатических сезона. Продолжительность летнего и зимнего периодов составляет 4,5 - 5 месяцев, а весенних и осенних 1 - 1,5 месяца

Наиболее ярко региональное потепление климата Саратовской области проявляется в холодное полугодие за счет существенного нарастания температур воздуха зимних месяцев. В последние годы отмечается значительное сокращение продолжительности и суровости зим, и увеличение продолжительности летнего периода в среднем по региону на 30 дней.



Рисунок 1 - Карта Саратовской области

В среднем продолжительность зимнего периода составляет 124 дня на севере региона и в центральной его части, 105 дней - на юге региона. Средняя многолетняя продолжительность лета составила 196 дней в Александровом Гае; 188 дней в Хвалынске, Саратове, Ершове; 180 дней в Балашове.

Повышение температуры воздуха в области прослеживается с северо-запада на юго-восток. Средняя годовая температура воздуха за 2005-2020 гг. от 0,5°C до 1,0°C выше нормы по региону. Средние месячные температуры воздуха самого холодного месяца – января изменяются в регионе от -8,3°C в Саратове до -10,2 °C в Ершове, а самого тёплого месяца - июля от 21,7 °C в Балашове до 25,1 °C в Александровом Гае (таблица 1).

Осадки являются лимитирующим фактором в регионе. Неравномерность их распределения по годам – характерная особенность территории. Наибольшие величины отмечаются в западной части региона, где годовое количество осадков превышает 450-500 мм, наименьшая годовая сумма наблюдается на юго-востоке области и составляет 280-350 мм (таблица 2).

Таблица 1 - Средняя месячная и годовая температура воздуха, °С, по станциям Саратовской области за 2005-2020 гг. (составлено автором)

Станция	Месяц												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Правобережье													
Хвалынский	-9,3	-9,5	-2,5	7,7	16,4	20,4	22,4	21,7	15,2	8,0	-0,4	-5,0	7,1
Балашов	-8,7	-7,7	-1,8	7,1	16,4	19,9	21,7	21,0	14,6	7,5	0,1	-4,3	7,2
Саратов	-8,3	-8,0	-1,5	8,8	17,2	21,0	23,1	22,1	15,2	8,0	0,4	-4,9	7,8
Левобережье													
Ершов	-10,2	-10,1	-3,0	7,9	16,8	21,1	23,3	22,3	15,0	7,2	-0,8	-6,8	6,9
Ал. Гай	-9,5	-9,4	-1,4	9,3	17,9	22,9	25,1	23,9	16,1	7,9	-0,2	-6,0	8,1

Таблица 2 - Месячное и годовое количество осадков, мм, по станциям Саратовской области (с поправкой на смачивание) за 2005-2020 гг. (составлено автором)

Станция	Месяц												Сумма за год, мм
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Правобережье													
Хвалынский	55,2	39,5	39,2	38,7	30,6	38,0	35,5	40,0	42,7	33,9	32,8	32,2	458,2
Балашов	52,3	35,5	36,8	33,0	46,2	47,6	58,0	34,3	40,4	37,3	38,4	48,2	507,9
Саратов	51,5	35,5	41,6	33,6	37,0	50,6	36,8	28,2	39,1	33,1	36,0	38,0	460,9
Левобережье													
Ершов	29,3	22,7	31,7	31,4	31,9	33,0	30,7	20,0	43,0	28,7	26,2	26,2	354,8
Ал. Гай	28,1	21,4	26,8	24,9	28,1	20,3	20,7	17,7	25,2	25,3	20,8	28,4	287,7

По результатам исследования температурно-влажностных условий последних двух десятилетий, мной построены климатограммы, где показаны средние многолетние значения ежемесячной суммы атмосферных осадков и

средней месячной температуры воздуха для каждой станции в сравнении с климатической нормой (1991-2020 гг.).

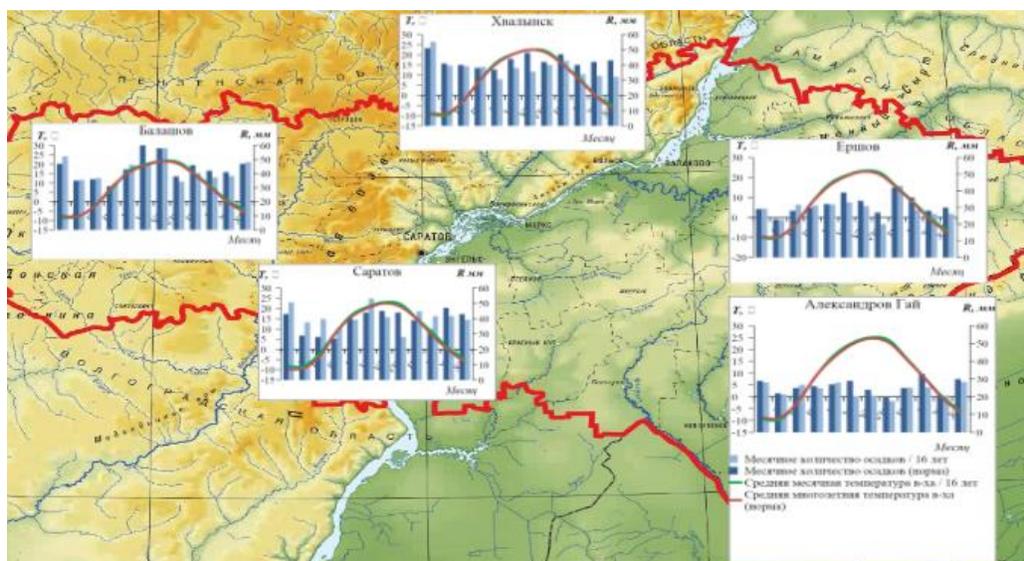


Рисунок 2 - Средний многолетний годовой ход (2005-2020 гг.) температуры воздуха, °С, и осадков, мм, в сравнении с климатической нормой (1991-2020 гг.) по м/с Саратовской области (составлено автором)

Наглядно прослеживается превышение продолжительности теплого периода над холодным, максимум осадков в регионе приходится на летний период в среднем по правобережью 279 мм и в левобережье 190 мм. Согласно по всем станциям отмечается рост температуры воздуха в сравнении с климатической нормой в течение всего года.

На примере Балашовского и Ершовского муниципальных районов (таблица 3, таблица 4) прослеживается значительная разница агроклиматических показателей, которые напрямую сказываются на продуктивности возделываемых культур.

Таблица 3 - Агроклиматические условия вегетационного периода зерновых культур за 2012 - 2023 гг по м/с Балашов (составлено автором)

Годы	$\Sigma T > 10, ^\circ C$	Сумма осадков за апрель- июль, мм	ГТК	Урожайность, ц/га	
				Яровая пшеница	Просо
2012	2953,3	207,0	0,96	9,5	6
2013	2819,7	278,6	1,46	13,8	18,2
2014	2891,2	122,1	0,59	18,9	27,9
2015	2890,5	184,2	0,9	11,9	29,9
2016	2823,5	331,4	1,54	15,5	36,8
2017	2681,1	248,1	1,15	22,9	37,7
2018	2964,8	172,9	0,66	12,7	33,3
2019	2770,6	116,5	0,44	12,2	28,8
2020	2791,2	167,1	0,7	13,7	33,2
2021	3241,0	221,9	0,68	14	35,6
2022	3022,9	258,0	0,85	20,9	15,2
2023	3101,9	190,9	0,92	25,6	18,3
Средняя за 2012-2023 гг.	2912,6	208,2	0,88	15,97	26,74

Таблица 4 - Агроклиматические условия вегетационного периода зерновых культур за 2012 - 2023 гг по м/с Ершов (составлено автором)

Годы	$\Sigma T > 10, ^\circ C$	Сумма осадков за апрель- июль, мм	ГТК	Урожайность, ц/га	
				Яровая пшеница	Просо
2012	3212,7	100,3	0,45	8	3,4
2013	2997,1	131,5	0,56	8	6,7
2014	3016,3	81,6	0,32	10,9	3,6
2015	3125,4	112,9	0,39	5,4	4,8
2016	2995,6	127,8	0,58	11,7	12,3
2017	2846,7	186,1	0,82	14,3	9,2
2018	3109,3	108,9	0,4	4,4	7,8
2019	2872,5	144,0	0,67	5,6	7,2
2020	2922,2	106,2	0,38	9,8	5,6

продолжение таблицы					
Годы	$\sum T > 10, ^\circ\text{C}$	Сумма осадков за апрель- июль, мм	ГТК	Урожайность, ц/га	
				Яровая пшеница	Просо
2021	3535,9	150,4	0,43	7,4	6,6
2022	3216,5	218,9	1,07	16,5	19,2
2023	2701,6	212,1	0,79	13,6	18,9
Средняя за 2012-2023 гг.	3046,0	140,1	0,54	9,63	8,78

Анализ продуктивности зерновых культур в регионе показал, что урожайность яровой пшеницы и проса за 2012-2023 гг. в Балашовском районе превышает в 2 - 3 раза значения урожайности Ершовского района.

Агроклиматические условия Балашовского района менее континентальны в сравнении с Ершовским, средняя теплообеспеченность вегетационного периода составила здесь 2912 °С. Данный район характеризуется оптимальными температурно- влажностными условиями: среднее значение ГТК составило 0,88, что характеризует отсутствие засухи, сумма осадков за апрель - июль 208 мм (таблица 3).

Теплообеспеченность Ершовского района превышает 3000 °С, отмечается недостаток осадков - 140 мм за апрель-май, ежегодная повторяемость засух разной интенсивности со средним значением ГТК 0,5 (средняя засуха) (таблица 4).

Максимальное значение урожайности яровой пшеницы в Балашовском районе отмечалось в 2023 году и составило 25,6 ц/га. Данный год характеризовался теплообеспеченностью вегетационного периода в 3100 °С, суммой осадков за апрель - июль 190 мм и значением ГТК 0,92 (отсутствие засухи). Для произрастания проса наиболее оптимальным стал 2017 год - зафиксирована максимальная продуктивность культуры - в 37,7 ц/га. Теплообеспеченность составила 2681 °С, сумма осадков - 248 мм, ГТК -1,15

(отсутствие засухи). Минимум урожайности зерновых культур в Балашовском районе (яровая пшеница - 9,5 ц/га, просо - 6 ц/га) зафиксирован в 2012 году с теплообеспеченностью 2953 °С, суммой осадков за апрель - июль 207 мм, значением ГТК 0,9 (отсутствие засухи) (таблица 3, рисунок 3).

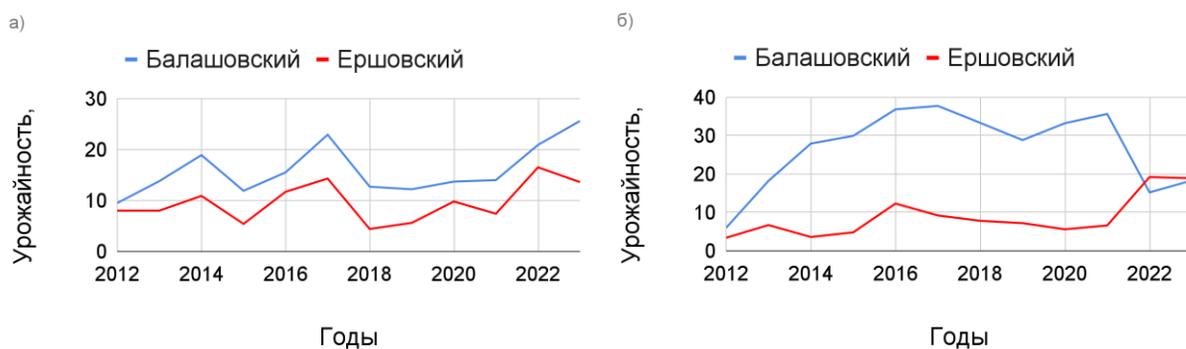


Рисунок 3 – Ход урожайности по годам за 2005-2023 гг. а) яровая пшеница; б) просо (составлено автором)

Максимальная урожайность культур в Ершовском районе отмечалась в 2022 году (яровая пшеница - 16,5 ц/га, просо- 19,2 ц/га). Для этого года были характерны теплообеспеченность 3216 °С, сумма осадков за апрель-июль - 218 мм, ГТК - 1,07 (отсутствие засухи). Минимальная продуктивность яровой пшеницы была в 2018 году со значением 4,4 ц/га. Теплообеспеченность - 3109 °С, сумма осадков за апрель - июль - 108 мм, ГТК - 0,4 (средняя засуха). Самая низкая урожайность проса 3,4 ц/га наблюдалась в 2012 году. Этот год характеризовался теплообеспеченностью 3212 °С, суммой осадков - 100 мм, ГТК -0,45 (средняя засуха) (таблица 4, рисунок 3).

Заключение. В современных климатических условиях Саратовской области, за последние два десятилетия отмечается значительное сокращение продолжительности и суровости зим, и увеличение продолжительности летнего периода в среднем по региону на 30 дней, за счет более раннего перехода среднесуточной температуры воздуха через 10°С весной (конец первой декады

апреля – начало второй декады) и более позднего ее перехода через 10°C осенью (вторая декада октября).

За период с 2005 по 2020 гг. по станциям: Хвалы́нск, Балашов, Саратов, Ершов, Александров Гай средняя годовая температура воздуха в регионе повысилась на 1-1,5°C. Наиболее ярко потепление климата отмечалось в зимний период и составило в среднем 1,5-2°C. Теплообеспеченность региона изменяется с северо-запада на юго-восток: от Балашова со значением 2800°C до до 3300°C в Александровом Гае.

Осадки являются лимитирующим фактором в регионе. Наибольшие величины отмечаются в западной части региона, где годовое количество осадков превышает 450-500 мм, наименьшая годовая сумма наблюдается на юго-востоке области и составляет 280-350 мм.

По агрометеорологическим условиям наиболее благоприятными для возделывания сельскохозяйственных культур являются правобережные районы региона. Урожайность здесь фактически в 1,5 - 2 раза превышает урожайность левобережных районов. Балашовский район является лидером по продуктивности зерновых культур за счет географического положения территории и оптимальных температурно-влажностных условий: теплообеспеченность вегетационного периода составила в среднем 2912°C, годовая сумма осадков – 500 мм, сумма осадков за апрель-июль - 208 мм, ГТК - 0,88, что характеризует отсутствие засухи.