

Министерство образования и науки Российской Федерации  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра метеорологии и климатологии

---

**Оценка степени благоприятности вегетации и закаливания озимых культур в осенний период в Саратова**

---

**АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ**

студента 4 курса 411 группы

направления (специальности) 05.03.05 Прикладная гидрометеорология  
код и наименование направления (специальности)

географического факультета

наименование факультета, института, колледжа

Кагина Егора Игоеревича

фамилия, имя, отчество

Научный руководитель

Профессор,

д. с-х. н. профессор

должность, уч. степень, уч. звание

подпись, дата

С.И. Пряхина

инициалы, фамилия

Зав. кафедрой

К.Г.Н., доцент

должность, уч. степень, уч. звание

подпись, дата

М.Ю. Червяков

инициалы, фамилия

Саратов 2024

**ВВЕДЕНИЕ**

лиматические и погодные условия оказывают большое влияние на сельскохозяйственное производство. Они в значительной мере определяют урожай сельскохозяйственных культур, качество сельскохозяйственной продукции, затраты на ее производство, особенности агротехнических и технических мероприятий, территориальную специализацию [1].

Для получения высоких и устойчивых урожаев зерновых культур, а также для проведения важных народнохозяйственных мероприятий большое значение имеет наиболее полное и рациональное использование климатических и погодных условий различных районов нашей страны и своевременное планирование ожидаемой урожайности и валового сбора зерна [2].

Несмотря на повышение культуры земледелия, относительная зависимость урожая от условий погоды все еще велика, что и определяет колебания урожаев от года к году [1].

Биологические особенности растений проявляются, прежде всего, во взаимодействии процессов органообразования с почвенно-климатическими условиями. Из множества факторов внешней среды, влияющих на рост и развитие растений, выделяются гидротермические, так как они лимитируют продолжительность межфазных периодов и являются основными факторами снижения урожайности. В одни годы условия влаго- и теплообеспеченности могут способствовать получению высоких урожаев, в другие – свести к минимуму результаты человеческого труда. Неустойчивость погодных условий, смена влажных лет засушливыми, суровых зим теплыми, вызывают существенные колебания урожая сельскохозяйственных культур и естественных кормовых угодий по годам. Поэтому система земледелия строится на учете биологических особенностей культур, складывающихся и ожидаемых погодных условий и почвенных ресурсов [2].

Особое значение в хлебном балансе нашей страны имеют озимые зерновые культуры. Они дают более трети валового сбора зерна. По урожайности озимые, особенно озимая пшеница, превосходят многие яровые

зерновые культуры. Высокая урожайность озимых обусловлена как рядом биологических особенностей, так и агрометеорологическими условиями их возделывания [3].

В России озимая пшеница – основная продовольственная культура и имеет широкое распространение, начиная с южных границ и почти до 65° с. ш. (Архангельская область). Однако основные площади возделывания размещены в хозяйствах Краснодарского, Ставропольского краях, Ростовской области и Центрально-Черноземных областях.

Урожай озимой пшеницы формируется в результате взаимодействия этой культуры со средой, в которой она произрастает. Из факторов жизни растений наибольшим изменениям подвержены те из них, которые зависят от условий погоды. Погода во многом определяет обеспеченность растений светом, теплом, влагой, она в известной мере влияет на физические свойства почвы и уровень почвенного плодородия. Свет, тепло, влага и воздух – основные факторы урожая при оптимальном почвенном плодородии тесно связаны друг с другом и действуют на развитие растений в комплексе [4].

Поэтому условия формирования и пути повышения урожайности озимой пшеницы при повышении культуры земледелия нельзя рассматривать в отрыве от природно-климатических особенностей района и погодных условий конкретного года.

Саратовская область является одним из крупнейших сельскохозяйственных районов России. Однако большая часть территории относится к зоне неустойчивого земледелия. Своеобразие климата Саратовской области состоит в его засушливости, высокой степени континентальности и большой изменчивости погоды от года к году. Для него характерна холодная малоснежная зима, короткая засушливая весна и сухое лето [5].

Проблема устойчивости агроэкосистем к условиям внешней среды становится актуальной и в связи с глобальными изменениями климата [5]. В течение XX столетия, особенно во второй его половине, наблюдались

значительные изменения глобального климата, которые оказались особенно существенными на территории России. Так, изменения приземной температуры воздуха на территории нашей страны составили в среднем  $1^{\circ}\text{C}$ , что на  $0,4^{\circ}\text{C}$  превышает рост средней глобальной температуры. Происходят изменения и увлажненности территорий. Оценка этих изменений для различных регионов является одним из элементов важнейшей проблемы современности – обеспечения устойчивого развития экономики, и прежде всего сельскохозяйственного производства, как одной из наиболее климатозависимых отраслей народного хозяйства.

Целью моей бакалаврской работы является на большом полевом материале оценить степень благоприятности вегетации и закаливания озимых культур, оптимальные сроки сева озимых культур в Саратовской области. В основу выполнения бакалаврской работы положен 40–летний ежедневный метеорологический материал (1981 – 2020 гг.) по станции Саратов Юго-Восток.

Для достижения данной цели был использован полевой материал по станции Саратов Юго-Восток, а также материал по температуре воздуха и количеству осадков, взятых с сайта Погода и климат и с сайта Всероссийского научно-исследовательского института по гидрометеорологии (ФГБУ «ВНИИСХМ»).

### **Основное содержание работы**

Основное содержание работы в первой главе состоит в рассмотрении агроклиматических условий Саратовской области. Основные особенности: засушливость, континентальность, большая изменчивость от года к году, что определяется влиянием солнечной радиации, и расположением области на юговостоке Европейской территории России. Саратовская область

располагает большими тепловыми ресурсами. Сумма активных температур изменяется по территории области от 2400 С на севере и 3000 С на юго-востоке. Был рассмотрен температурный режим воздуха, в агроклиматических исследованиях теплообеспеченность территории чаще всего оценивается по суммам активных температур воздуха выше 10о С, при которых проходит активная вегетация большинства сельскохозяйственных культур. В агрометеорологии и климатологии обычно рассматривают средние показатели за многолетний период наблюдений. Средние температуры это среднее арифметическое из температур во все сроки наблюдений. Значение температуры воздуха очень важно для сельского хозяйства. Такие физиологические процессы как: транспирация, фотосинтез, дыхание, усвоение питательных веществ происходят в определенном диапазоне температур. Также, существуют такие температурные пределы, как биологический максимум и биологический минимум. Биологический максимум – это температура, которая вызывает гибель растения. Между ними находится зона оптимальных температур, которая позволяет растениям развиваться более интенсивно.

В таблицах 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, показаны расчеты среднемесячных температур за каждый год и средние значения за 2012-2020 г по станциям Балашов, Саратов, Ершов, Перелюб.

Таблица 1.1–Среднемесячная температура на станции Балашов (составлено автором)

Год	Месяц											
	Янв	Фев	Мар	Апр	Май	Июн	Июл	Авг	Сен	Окт	Ноя	Дек
2012	-8.7	-14.3	-4.8	12.3	18.4	21.1	22.2	21.1	14.0	9.1	1.8	-6.7
2013	-7.4	-5.7	-3.8	9.0	19.1	20.2	20.0	20.7	12.0	6.4	3.7	-3.4
2014	-10.0	-6.7	-0.8	7.6	18.6	18.0	21.7	21.9	14.2	4.6	-2.7	-4.8
2015	-8.2	-5.6	-1.2	7.8	16.4	21.6	20.2	18.9	17.4	3.9	1.3	-1.1
2016	-9.2	-1.0	2.4	10.0	15.1	19.5	22.1	23.3	12.1	5.6	-2.0	-8.2
2017	-7.5	-7.2	1.6	7.1	13.3	16.9	20.9	21.9	14.5	6.0	0.1	-1.3
2018	-7.2	-8.9	-7.2	6.8	17.7	19.0	22.4	20.7	17.0	8.2	-2.8	-7.0
2019	-9.0	-5.7	-0.7	9.4	17.6	22.3	19.7	18.3	12.6	9.7	0.0	-2.3
2020	-1.5	-2.2	4.2	6.2	13.5	20.7	22.9	18.8	15.3	10.0	-0.3	-8.5

Сред. за 2012- 2020	-8.2	-3.2	-1.1	8.5	16.6	19.9	21.3	20.6	14.3	7.1	-0.1	-4.8
Клим ат. норм а	-7.6	-8.0	-2.7	7.7	14.9	19.1	21.1	19.6	13.5	6.4	-1.2	-6.4

Таблица 1.2 – Среднемесячная температура на станции Саратов (составлено автором)

Год	Месяц											
	Янв	Фев	Мар	Апр	Май	Июн	Июл	Авг	Сен	Окт	Ноя	Дек
2012	-9.4	-14.5	-4.7	13.6	19.2	23.0	23.9	22.2	14.9	9.7	2.1	-7.1
2013	-8.3	-6.4	-3.4	9.7	19.6	20.9	21.3	21.4	13.1	7.2	3.6	-2.9
2014	-8.9	-8.8	0.2	7.4	18.9	19.1	22.1	23.0	14.3	5.9	-2.6	-5.3
2015	-8.6	-5.2	-1.3	8.3	17.1	23.8	22.0	20.2	17.8	5.0	1.5	-0.9
2016	-9.4	-1.2	1.9	10.5	16.1	21.0	23.6	24.7	13.2	5.8	-1.9	-8.0
2017	-7.5	-6.2	0.5	8.0	14.0	18.0	21.8	22.4	15.0	6.5	0.7	-3.1
2018	-8.9	-10.5	-7.6	7.5	18.3	20.0	23.7	21.6	17.0	9.3	-1.9	-7.6
2019	-9.4	-5.7	-0.2	9.5	18.6	22.7	21.5	19.2	13.3	10.7	-0.5	-2.7
2020	-1.4	-1.6	4.4	7.7	14.9	20.2	24.4	19.8	15.1	9.2	-0.4	-10.1
Сред. за 2012- 2020	-7.9	-6.7	-1.1	9.1	17.4	20.9	22.7	21.6	14.9	7.7	0.1	-5.3
Климат. норма	-7.5	-7.9	-2.3	8.2	15.8	20.5	22.6	20.8	14.5	7.2	-0.8	-6.2

Таблица 1.3– Среднемесячная температура на станции Ершов (составлено автором)

Год	Месяц											
	Янв	Фев	Мар	Апр	Май	Июн	Июл	Авг	Сен	Окт	Ноя	Дек
2012	-10.5	16.1	-6.2	13.2	18.6	23.0	23.8	23.2	14.9	9.2	1.2	-7.8
2013	-9.9	-8.5	-3.9	9.0	19.0	21.5	22.3	21.8	13.2	6.0	2.8	-4.6
2014	-10.2	12.4	-2.4	6.0	18.9	19.5	21.8	23.7	14.5	4.9	-3.7	-6.7
2015	-11.0	-7.8	-3.2	7.3	17.2	24.7	22.0	20.2	18.0	4.1	1.0	-2.1
2016	-10.7	-2.9	0.7	10.1	15.9	20.5	23.4	25.3	12.6	5.2	-3.5	-10.7
2017	-9.5	-8.5	-2.0	7.4	14.0	17.3	22.4	23.3	15.8	6.2	0.4	-5.4
2018	-10.8	12.1	-9.4	6.4	17.5	19.9	25.1	21.7	17.3	8.5	-3.6	-8.5
2019	-11.2	-8.2	-1.8	8.9	17.8	22.5	21.4	19.3	12.8	9.5	-2.1	-4.3
2020	-3.0	-3.7	3.7	6.7	15.2	20.4	25.3	19.7	14.8	8.5	-1.8	-12.7

Сред. за 2012-2020	-9.6	-8.9	-2.7	8.3	17.1	21.0	23.1	22.0	14.9	6.9	-1.0	-6.9
Климат. норма	-9.5	-9.9	-3.9	7.4	15.3	20.4	22.5	20.6	14.2	6.3	-2.1	-7.9

Таблица 1.4 – Среднемесячная температура на станции Перелюб (составлено автором)

Год	Месяц											
	Янв	Фев	Мар	Апр	Май	Июн	Июл	Авг	Сен	Окт	Ноя	Дек
2012	-10.5	-15.9	-6.3	13.4	18.0	22.2	23.2	23.2	14.0	8.6	1.1	-8.5
2013	-11.3	-9.7	-4.3	8.8	18.5	21.4	21.7	20.9	13.4	6.3	2.7	-5.0
2014	-11.5	-14.0	-2.7	5.8	18.3	19.2	20.8	23.0	13.3	4.4	-4.0	-7.3
2015	-11.9	-8.8	-4.6	6.7	16.7	24.1	21.1	19.2	16.6	3.7	0.1	-3.1
2016	-11.4	-3.1	0.0	9.8	16.1	20.1	22.8	24.6	12.6	4.8	-3.5	-12.2
2017	-10.6	-10.0	-3.9	6.7	14.0	17.2	22.0	22.8	15.2	5.4	1.0	-6.0
2018	-11.0	-11.8	-10.1	5.9	16.9	19.0	24.6	20.3	16.2	7.6	-4.1	-8.7
2019	-12.2	-9.4	-1.7	8.4	17.6	21.5	21.0	19.0	11.7	8.9	-2.6	-5.7
2020	-3.6	-4.6	3.1	7.0	16.1	20.1	25.2	19.6	13.4	7.2	-2.6	-13.4
Сред. за 2012-2020	-10.4	-9.7	-3.4	8.1	16.9	20.5	22.5	21.4	14.0	6.3	-1.3	-7.8
Климат. норма	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Также был рассмотрен температурный режим почвы. Температуру почвы можно регулировать для целей сельского хозяйства. Например, рыхление почв снижает их температуру, задержание снега, мульчирование, орошение, создание лесных полос – увеличивает, защищает от промерзания.

Температуру почвы можно регулировать для целей сельского хозяйства. Например, рыхление почв снижает температуру, а задержание снега, мульчирование, орошение, создание лесных полос – увеличивает и защищает от промерзания.

В первой главе рассматриваются осадки. Осадки являются основным источником поступления влаги в почву. Жидкие осадки поступают в почву при их выпадении, твердые – при снеготаянии. То количество воды, которое обуславливает пополнение запасов влаги в почве, обычно отличается от

количества осадков, показанных осадкомером (дождемером, плювиографом) или влагозапасами в снеге. Это отличие не одинаково для всего поля. Его определяют по характеру растительного покрова, пестроты почвы, рельефа и микрорельефа, характером и глубиной промерзания почвы и др.

В таблицах 1.5,1.6,1.7,1,8 представлены осадки по разным станциям за период 2012-2020 годы.

Таблица 1.5 –Количество осадков на станции Балашов (составлено автором)

Год	Месяц												Сумма за год
	Янв	Фев	Мар	Апр	Май	Июн	Июл	Авг	Сен	Окт	Ноя	Дек	
2012	48,4	59,8	42,5	26,6	58,4	29,3	92,3	68,7	33,9	129,1	25,6	47,4	662
2013	41,2	11,8	52,4	12,8	48,3	134,8	82,7	22,5	107,9	23,3	22,7	16,7	577,1
2014	78,4	18,5	30,6	16,3	35,9	69,2	0,7	54,9	11,0	15,7	11,8	78,3	421,3
2015	26,0	35,5	5,8	23,4	33,7	39,1	88,0	9,6	17,8	44,2	79,0	44,5	446,6
2016	72,3	59,2	41,6	64,0	137,3	67,0	63,1	25,0	150,1	29,7	57,3	43,2	809,8
2017	21,9	34,7	22,4	67,2	65,1	39,4	76,4	14,2	58,1	59,2	40,2	46,4	545,2
2018	44,0	51,9	66,9	54,1	46,5	6,1	66,2	2,3	49,6	32,9	9,3	55,3	485,1
2019	98,7	9,0	39,7	36,3	31,0	5,9	43,3	98,2	32,4	29,5	4,6	32,5	461,1
2020	47,9	42,9	27,3	43,8	62,3	38,6	22,4	53,7	8,6	16,6	23,9	44,4	432,4
Сред. за 2012-2020	53,2	36	36,6	38,3	57,6	47,7	59,5	38,8	52,2	42,2	30,5	45,4	538
Климат. норма	48	33	33	30	35	64	59	37	47	42	51	45	524

Таблица 1.6 – Количество осадков на станции Саратов (составлено автором)

Год	Месяц												Сумма за год
	Янв	Фев	Мар	Апр	Май	Июн	Июл	Авг	Сен	Окт	Ноя	Дек	
2012	69,6	59,1	59,1	17,0	6,3	46,7	27,2	94,8	22,6	61,8	33,1	26,8	524,1
2013	49,2	21,5	53,3	30,8	44,0	141,0	37,2	11,1	115,1	8,7	15,0	17,5	544,4
2014	47,2	26,5	38,8	34,7	17,2	73,5	13,9	34,3	3,9	7,9	17,9	60,6	376,4
2015	37,5	20,9	3,3	39,0	58,8	48,5	30,2	17,2	4,8	43,8	118,9	39,9	462,8



2016	84,6	64,3	29,5	45,2	77,5	9,1	28,8	8,3	100,1	18,7	49,2	27,8	543,1
2017	18,2	39,5	17,6	79,4	99,3	66,8	51,6	3,3	30,7	92,1	45,7	53,5	597,7
2018	59,1	46,9	70,9	29,1	28,2	14,1	86,8	4,4	69,1	39,8	7,2	114,6	570,2
2019	106,3	11,9	58,2	17,8	34,7	21,0	49,9	46,6	12,7	29,1	2,8	27,7	418,7
2020	40,0	50,8	45,8	33,1	48,1	81,3	5,0	68,0	13,9	7,9	8,9	12,0	414,8
Сред. за 2012-2020	56,9	37,9	41,9	36,2	46	55,8	36,7	32	41,4	34,4	33,2	42,3	494,7
Климат. норма	39	32	30	29	38	46	48	34	46	35	44	40	461

Таблица 1.7 – Количество осадков на станции Ершов(составлено автором)

Год	Месяц												Сумма за год
	Янв	Фев	Мар	Апр	Май	Июн	Июл	Авг	Сен	Окт	Ноя	Дек	
2012	27,4	35,2	30,2	9,1	28,7	24,5	36,6	22,2	19,8	37,1	28,1	33,2	332,1
2013	29,9	7,1	45,5	24,3	51,8	30,7	24,7	29,8	151,3	29,6	18,2	39,6	482,5
2014	22,2	18,1	57,5	23,3	13,5	41,3	3,5	11,8	8,9	18,1	7,3	36,1	261,6
2015	14,9	8,8	5,7	37,2	26,8	6,7	42,2	18,7	36,1	74,2	71,2	30,1	372,6
2016	49,3	48,4	18,8	22,2	60,7	26,2	18,7	21,9	129,8	16,4	33,6	31,6	477,6
2017	17,7	19,4	19,7	51,5	37,2	86,0	11,4	1,3	7,7	43,7	36,7	30,8	363,1
2018	15,0	21,3	30,3	31,	19,5	3,3	54,8	0,2	8,7	16,1	14,4	48,3	262,9
2019	37,6	11,7	52,5	17,7	55,7	1,6	69,0	10,7	26,9	20,2	1,5	19,4	324,5
2020	34,2	31,5	55,8	35,7	25,4	36,7	8,4	16,6	31,0	16,1	8,8	11,8	312
Сред. за 2012-2020	27,6	22,4	35,1	28	35,5	28,6	30	14,8	46,7	38,4	24,4	31,2	362,7
Климат. норма	34	24	23	29	28	45	40	37	38	38	34	34	404

Таблица 1.8 – Количество осадков на станции Перелюб (составлено автором)

Год	Месяц												Сумма за год
	Янв	Фев	Мар	Апр	Май	Июн	Июл	Авг	Сен	Окт	Ноя	Дек	
2012	27,5	17,2	63,6	35,4	20,2	45,3	40,3	28,0	17,9	38,0	45,2	35,7	414,3

2013	41,6	22,4	55,8	27,6	13,0	43,4	47,8	33,5	78,2	29,3	27,6	50,0	470,2
2014	43,1	20,4	45,3	19,2	39,3	65,6	3,3	25,1	2,7	30,9	3,1	52,4	350,4
2015	36,8	18,2	3,9	34,1	73,7	30,9	53,0	24,8	13,7	58,5	102,8	62,1	512,5
2016	66,0	53,7	24,1	68,4	35,8	42,4	54,4	17,6	91,6	30,9	47,4	49,0	581,3
2017	30,4	41,6	31,9	38,0	61,7	93,1	8,4	3,9	16,0	80,8	38,5	58,7	503
2018	15,5	33,7	39,3	22,5	33,9	3,4	58,2	8,5	11,5	23,7	22,3	45,7	318,2
2019	66,9	30,7	51,5	38,9	62,0	10,6	38,0	18,5	20,6	24,9	9,8	30,2	402,6
2020	49,8	37,4	51,4	19,5	13,8	34,4	2,4	28,6	34,5	26,7	26,4	34,0	358,9
Сред. за 2012-2020	41,6	30,6	40,8	33,7	39,3	41	33,9	20,9	32,2	38,2	35,9	46,4	434,5
Климат. норма	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Были рассмотрены засухи и критерии их оценки. Засуха – комплекс явлений, который вызывает недостаток обеспечения растений влагой, нарушает оптимальный водный режим, что ведет к снижению или гибели урожая. Засуха наступает при длительном отсутствии осадков и высокой испаряемости. Почвенная засуха возникает при недостаточном насыщении водой почвы (мало снега, быстрое его таяние, мало осадков в сезон дождей). Недостаток влаги для растений будет даже при невысокой температуре и испаряемости. Е.К. Зоидзе предложил для оценки интенсивности атмосферных засух использовать несколько показателей (в соответствии с таблицей 1.9) за майюль: Гидротермический коэффициент Селянинова, показатель увлажнения Шашко. При этом рассматривались 4 категории интенсивности атмосферных засух: очень сильная, сильная, средняя, слабая, а также вариант отсутствия засухи.

Таблица 1.9 – Показатели оценки засух [15]

№	Класс засух по интенсивности	

	Показатель оценки засух	Очень сильная засуха класс 1	Сильная засуха класс 2	Средняя засуха класс 3	Слабая засуха класс 4	Отсутствиие засух и класс 5
1	Гидротермический коэффициент по Селянинову (ГТК)	$\leq 0,19$	0,20-0,39	0,40-0,60	0,61-0,75	$\geq 0,76$
2	Показатель увлажнения Шашко (Md)	$\leq 0,09$	0,10-0,19	0,20-0,30	0,31-0,40	$\geq 0,41$

Расчет ГТК с 2012 по 2020 годы по 4 станциям показал, что за рассматриваемый период (9 лет) на станции Балашов в 55,5% лет (5 лет) засуха отсутствовала, в 22,2 % (2 года) и 22,2% (2 года) – наблюдались слабые и средние засухи. На станции Саратов, в 22,2% лет (2 года) засуха отсутствовала, в 44,4 % (4 года) и 33,4% (3 года) – наблюдались слабые и средние засухи. Слабая и средняя засуха наблюдались на станции Ершов в 11,1% лет(1 год) и 44,4% (4 года), засуха отсутствовала в 11,1 % лет (1 год), сильная засуха была в 33,4% лет (3 года). Расчет ГТК на станции Перелюб показал, что засуха отсутствовала в 22,2% лет (2 года), слабая и средняя засуха наблюдалась в 11,1% лет (1 год) и 55,6 % лет (5 лет), сильная засуха наблюдалась в 11,1% лет (1 год). Сильные засухи были отмечены на станции Ершов в 2014, 2015 и 2020 и на станции Перелюб в 2020 году.

Во второй главе рассматриваются зерновые культуры постоянно возделываемые на территории Саратовской области. Зерновые культуры — важнейшая группа злаковых растений, возделываемых в основном для получения зерна. Зерновые культуры занимают 7 примерно половину

посевной площади мира и выращиваются практически везде, где живут люди. Они подразделяются на хлебные (пшеница, рожь, рис, кукуруза, ячмень, овес, просо, сорго, гречиха, чумиза и др.) и зернобобовые (горох, фасоль, соя, чечевица, бобы и др.). Размещение зерновых культур по районам возделывания определяется биологическими особенностями растений и природными условиями территории. По комплексу морфологических и биологических признаков зерновые культуры разделяют на три большие группы. В первую входят растения умеренного пояса - пшеница, рожь, ячмень, овес. Это так называемые типичные хлеба, или хлеба I группы. Кроме овса в данной группе все злаковые имеют озимые и яровые формы. Вторую группу составляют растения более южных широт - просо, кукуруза, сорго, рис, гречиха - их называют просовидными или хлебами второй группы. Рассматривались отдельно: яровая пшеница, озимая пшеница, просо.

Рассматривалась урожайность зерновых культур. Урожайность — это качественный, комплексный показатель, который зависит от многих факторов.

8 Большое влияние на ее уровень оказывают природно-климатические условия: качество и состав почвы, рельеф местности, температура воздуха, уровень грунтовых вод, количество осадков и т.п.

В таблицах 2.1,2.2,2.3,2.4 представлены данные урожайности изучаемых культур.

Таблица 2.1 – Урожайность зерновых культур на станции Балашов, ц/га (составлено автором)

Культура/ Год	яровая пшеница	озимая пшеница	просо
2012	9,5	30,0	6,0
2013	13,8	31,3	18,2
2014	18,9	31,4	27,9
2015	11,9	22,0	29,9
2016	15,5	38,5	36,8
2017	22,9	41,9	37,7
2018	12,7	30,9	33,3
2019	12,2	24,4	28,8
2020	13,7	40,7	33,2

Сред. знач. за 2012-2020	14,6	32,3	27,9
-----------------------------	------	------	------

Таблица 2.2 – Урожайность зерновых культур на станции Саратов, ц/га  
(составлено автором)

Культура/ Год	яровая пшеница	озимая пшеница	просо
2012	5,7	10,0	2,0
2013	10,5	19,4	7,6
2014	11,3	19,4	11,0
2015	9,3	14,2	12,3
2016	10,1	22,5	17,9
2017	20,1	34,9	17,7
2018	9,1	20,4	15,6
2019	7,1	19,6	23,9
2020	13,3	25,4	20,0
Сред. знач. за 2012-2020	10,7	20,6	14,2

Таблица 2.3 – Урожайность зерновых культур на станции Ершов, ц/га  
(составлено автором)

Культура/ Год	яровая пшеница	озимая пшеница	просо
2012	8,0	11,2	3,4
2013	8,0	13,4	6,7
2014	10,9	24,3	3,6
2015	5,4	8,7	4,8
2016	11,7	24,2	12,3
2017	14,3	34,2	9,2
2018	4,4	15,6	7,8
2019	5,6	10,7	7,2
2020	9,8	23,2	5,6
Сред. знач. за 2012-2020	8,7	18,4	6,7

Таблица 2.4 – Урожайность зерновых культур на станции Перелюб, ц/га  
(составлено автором)

Культура/ Год	яровая пшеница	озимая пшеница	просо
---------------	----------------	----------------	-------

2012	11,7	14,7	7,7
2013	12,7	11,3	10,6
2014	11,7	16,1	5,5
2015	5,4	7,6	9,6
2016	7,3	26,1	11,6
2017	14,6	32,8	8,4
2018	4,0	18,1	9,9
2019	4,4	12,0	9,8
2020	11,7	27,2	8,7
Сред. знач. за 2012-2020	9,3	18,4	9,1

Видно, что урожайность не бывает постоянной. У каждой культуры бывают урожайные и неурожайные годы. Но самой стабильной и высокоурожайной культурой для опытного поля является озимая пшеница.

## **Заключение**

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

Сельское хозяйство взаимодействует со сложной системой природных условий, из числа которых метеорологические факторы являются наиболее изменчивыми и активными. Климатические и погодные условия оказывают большое влияние на сельскохозяйственное производство. Они в значительной мере определяют урожаи сельскохозяйственных культур.

Определяющее значение для роста и развития озимых культур и формирования их урожайности имеют агрометеорологические условия осеннего периода.

При неблагоприятных условиях осеннего периода озимые заканчивают осеннюю вегетацию слабо раскустившимися, с недостаточно развитой корневой системой и пониженной зимостойкостью, что ведет к увеличению гибели растений в период зимовки, к снижению числа колосоносных стеблей, а, следовательно, и к уменьшению урожайности.

В течение XX столетия, особенно во второй его половине, наблюдались значительные изменения глобального климата, которые оказались особенно существенными на территории России. В ходе бакалаврской работы была выполнена детальная агроклиматическая оценка наблюдаемых изменений климата в земледельческих районах г. Саратова по показателям, применяемым в агроклиматологии для общего районирования территорий [30].

По итогам проведенных исследований, можно сделать вывод, что все даты перехода сдвинулись на более поздние сроки. Данная тенденция выражена в последнее десятилетие. Следовательно, рекомендуется осуществлять посевы не в конце августа, а в конце первой декады сентября

(06.09. – 10.09.).

## **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

- 1 Чирков, Ю. И. Агрометеорология / Ю. И. Чирков // Л.: Гидрометеоиздат, 1986. – 293 с.
- 2 Уланова, Е.С. Агрометеорологические условия и урожайность озимой пшеницы / Е.С. Уланова // Л.: Гидрометеоиздат, 1975. – 302 с.
- 3 Уланова, Е. С. Методы оценки агрометеорологических условий и прогнозов урожайности зерновых культур / Е. С. Уланова // Л.: Гидрометеоиздат, 1988. – 53 с.
- 4 Шульгин, А.М. Агрометеорология и агроклиматология: Учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Метеорология» / А.М. Шульгин // Л.: Гидрометеоиздат, 1978. – 197 с.
- 5 Кабанов, П.Г. Погода и поле / П.Г. Кабанов // Саратов: Приволжск. кн. изд-во, 1975. – 240 с.
- 6 Шашко, Д. И. Агроклиматическое районирование СССР / Д. И. Шашко // Л.: Гидрометеоиздат, 1985. – 247 с.
- 7 Свисюк, И.В. Погода и урожайность озимой пшеницы на Северном Кавказе и в Нижнем Поволжье / И.В. Свисюк // Л.: Гидрометеоиздат, 1980. – 206 с.
- 8 Селянинов, Г.Т. Принципы агроклиматического районирования в СССР / Г.Т. Селянинов // М.: Гидрометеоиздат, 1958. – С. 7-13.
- 9 Климат Саратова / под редакцией Ц.А. Швер // Л.: Гидрометеоиздат, 1987. – 151 с.
- 10 Климатологический справочник СССР, Выпуск 12, Температура воздуха. Л.: Гидрометеоиздат, 1954 г.
- 11 Справочник по климату СССР. Выпуск 12. Л.: Гидрометеоиздат, 1968. – 335 с.



- 12 Бобров, Г.Н. Погода и климат Саратова в вопросах и ответах / Г.Н. Бобров // Саратов: Изд-во «ЭМОС», 2001. – 220 с.
- 13 Моисейчик, В.А. Перезимовка озимых зерновых культур в зависимости от агрометеорологических условий на территории СССР / В.А. Моисейчик // Л: Гидрометеиздат, 1971. – 20 с.
- 14 Грудева, А.Я. Об оценке агрометеорологических условий осенней вегетации озимых / А.Я. Грудева // Метеорология и гидрология. – 1966. - №5. – С. 42. – 45
- 15 Пряхина, С.И. Биологические и экологические особенности сельскохозяйственных, пастбищных и сенокосных растений / С.И. Пряхина, М.Ю. Васильева // Саратов: ИЦ «Наука», 2011. – 141 с.
- 16 Пряхина, С.И. Природно-ресурсный потенциал зернового производства Саратовской области / С.И. Пряхина, М.Ю. Васильева // Саратов: ИЦ «Наука», 2015. – 108 с.
- 17 Пряхина, С.И. Биоклиматические ресурсы Саратовской области во влажные и сухие годы / С.И. Пряхина, Е.И. Гужова // Тезисы докладов Международной научной конференции по региональным проблемам гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды 2-5 октября 2012 г., г. Казань, 2012. – С. 189-190.
- 18 Пряхина, С.И. Перезимовка зерновых культур в Саратовской области в меняющихся климатических условиях / С.И. Пряхина, Е.И. Гужова // Инновационное развитие АПК в России (посвящается 140-летию Г.К. Мейстера). Сборник докладов Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, ГНУ НИИСХ Юго-Востока Россельхозакадемии, Саратов, 12-13 марта, 2013. – С. 176 – 181.
- 19 Пряхина, С.И. Расчет оптимальных сроков сева озимых культур в Саратовской области / С.И. Пряхина, Е.И. Гужова // Основы рационального природопользования: Материалы IV международной научно-практической конференции (ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ»). Издательство «Саратовский источник»: Саратов, 2013. – С. 30–34.

- 20 Пряхина, С.И. Условия произрастания озимых культур в осенний период и их состояние ко времени прекращения вегетации в Саратовской области / С.И. Пряхина, Е.И. Гужова // Известия Саратовского университета. Серия «Науки о Земле». Том 13. Выпуск 2. 2013. – С. 27–30.

