

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

Кафедра метеорологии и климатологии

Оценка степени благоприятности перезимовки озимых культур

в Саратовской области

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студентки 5 курса 521 группы

направления 05.03.05 Прикладная гидрометеорология

географического факультета

Писной Светланы Дмитриевны

Научный руководитель  
профессор, д.с.х.н.,  
профессор

С.И. Пряхина

подпись, дата

Заведующий кафедрой  
к.г.н., доцент

М.Ю. Червяков

подпись, дата

Саратов 2020 год

**Введение.** Саратовская область является одним из крупнейших регионов России по производству сельскохозяйственной продукции. Однако, часто повторяющиеся экстремальные явления вызывают значительные колебания урожайности сельскохозяйственных культур в регионе.

Озимые хлеба – важные в продовольственном, кормовом и экологическом отношении культуры. Озимые культуры имеют важное значение в увеличении производства зерна. Возделывая озимые культуры, можно часть полевых работ перенести на осень, благодаря чему значительно снижается напряженность в период весеннего посева.

В своей выпускной квалификационной работе я рассмотрю климатические ресурсы, оказывающие влияние на перезимовку озимых культур, приводящие к их гибели.

Тема исследования важна, как в теоретическом, так и в практическом аспектах, так как территория Саратовской области с черноземными и каштановыми почвами относится к зоне недостаточного и неустойчивого увлажнения. Установление физико-географических особенностей области и выявление факторов, приводящих к гибели озимых культур, позволят предпринимать своевременные меры по сбережению посевов.

Цель работы заключается в рассмотрении зимы в Саратовской области, как основного фактора гибели озимых культур.

Для достижения цели были поставлены задачи:

1. Изучить физико-географические особенности Саратовской области и их влияние на рост и развитие культуры;
2. Рассмотреть биологические особенности озимых культур и составить перечень причин гибели озимых культур;
3. Рассмотреть погодные условия зимнего периода, зимние температуры и снежный покров;
4. Изучить данные о снежном покрове в Саратовской области;
5. Дать оценку степени благоприятности зимнего периода.

**Основное содержание работы.** В первой главе «Физико-географические особенности Саратовской области» изучены физико-географические особенности Саратовской области и их влияние на рост и развитие культуры.

Во второй главе «Биологические особенности озимых культур» рассмотрены биологические особенности озимых культур и составлен перечень причин гибели озимых культур. Рассмотрены погодные условия зимнего периода, зимние температуры и снежный покров. Изучены данные о снежном покрове в Саратовской области.

В третьей главе рассмотрена «Характеристика зимы в Саратовской области, ее продолжительность и температурные данные» и дана оценка степени благоприятности зимнего периода.

Саратовская область расположена в европейской части Российской Федерации (РФ), в юго-восточной части Восточно-Европейской равнины на территории Нижнего Поволжья. На севере граничит с Ульяновской и Пензенской областями, на северо-востоке – с Самарской, на востоке – с Республикой Казахстан и Оренбургской областью, на юге – с Волгоградской, на западе – с Воронежской и Тамбовской областями.



Рисунок 1 – Территория Саратовской области [8]

Саратовская область расположена в трех ландшафтных зонах: степной, лесостепной и полупустынной. Характерные особенности рельефа области – равнинность и четко выраженная ступенчатость. Самая высокая точка области – гора Беленькая в Хвалынском районе – имеет высоту 358 м над уровнем моря.

В Саратовской области насчитывается восемь типов почв:

- а) Лесные;
- б) Черноземные;
- в) Лугово-черноземные;
- г) Каштановые;
- д) Лугово-каштановые;
- е) Солонцы;
- ж) Солончаки;
- з) Аллювиальные речных долин.

По земельным ресурсам области на долю черноземов приходится 50,4%, каштановых — 30,0, солонцовых комплексов — 11,5, аллювиальных почв — 6,3 и прочих — 1,8%.

В пределах Правобережья большое распространение получили черноземные почвы (черноземы обыкновенные — Балашовский, Калининский районы, черноземы южные — Красноармейский, Саратовский районы, черноземы типичные тучные — Петровский, Ртищевский районы). Это самые плодородные почвы.

Наиболее высокие показатели урожайности озимой пшеницы получают при уровне почвенной влажности, равном 60-70% полной влагоемкости. В летний период культура хорошо переносит высокие температуры атмосферного воздуха. Деформация зерна (щуплость) наблюдается при температурах воздуха, превышающих 40°C, при суховеях и недостатках почвенной влаги в период формирования зерна. При чем негативное действие суховеев проявляется, тем сильнее, чем меньше запасов почвенной влаги.

Растения оптимальных сроков сева за осенний период образуют самое рациональное число побегов и листьев, т.е. такое число, при котором зимой на дыхание расходуется небольшое количество питательных веществ. Совершенно по-иному ведут себя растения ранних сроков сева. Вследствие длительного осеннего развития растения вынуждены образовывать дополнительные побеги и листья. Такие сильно раскустившиеся и переросшие растения расходуют во время перезимовки на дыхание большое количество пластических веществ и быстро истощаются. Они вступают в состояние зимнего покоя несколько позже, чем растения оптимальных сроков сева. Все физиологические процессы, и особенно дыхание, у растений ранних сроков сева происходят интенсивнее, чем у растений оптимальных сроков сева. Все это снижает морозостойкость растений ранних сроков сева, и они часто вымерзают даже при сравнительно небольших морозах. Растения поздних сроков сева не набирают питательных веществ и уходят в зиму ослабленными.

Развитие озимых культур происходит в две стадии:

В осенний период происходит развитие корневой системы и листовой поверхности, по мере уменьшения длины светового дня и с понижением температуры ростовые процессы в растении прекращаются. Закалка озимых культур происходит осенью в две фазы. Первая протекает в условиях интенсивного освещения и пониженных температур (до  $8^{\circ}\text{C}$ ) в дневные часы и при температуре в ночное время около  $0^{\circ}\text{C}$ . В это время в растении осуществляется накопление пластических веществ, преимущественно сахара, так как в прохладное время ночью их расход на ростовые процессы и дыхание растений замедляется. Озимые, которые прошли первую фазу закалки, могут выдержать температуру до  $-12^{\circ}\text{C}$ .

Протекание второй фазы происходит при более низких температурах (до  $0^{\circ}\text{C}$ ). Быстрее проходит вторую фазу закалки озимая рожь, медленнее – озимый ячмень.

Низкие температуры выступают основным фактором повреждения посевов озимых и их вымерзания. Под воздействием низких температур

происходит образование кристаллов льда в межклеточном пространстве ткани растения, эти кристаллы оказывают механическое давление на протоплазму, в результате чего происходит обезвоживание протоплазма, его повреждение и потеря непроницаемости.

В Поволжских районах основной причиной гибели озимых является вымерзание их зимой. В ряде случаев оно бывает в сочетании с вредным влиянием притертой к почве ледяной корки и с осенней засухой.

Вымерзание обусловлено действием низких температур воздуха на надземную часть растений и низких температур почвы на корневую часть растений.

Выпревание происходит в силу длительного пребывания растений под мощным снежным покровом (более 30 см) при повышенных температурах почвы - около 0 °С на глубине узла кущения (3см) - в течение не менее 80-100 дней и слабом промерзании почвы.

Вымокание — гибель растений из-за отсутствия притока воздуха к корням при застаивании воды на поверхности почвы.

Ледяная корка образуется вследствие оттепелей в результате таяния снега и последующего замерзания воды или выпадения жидких осадков и последующего их замерзания. Толщина льда колеблется от 20-50 мм до 2-5 см, продолжительность залегания корки - от 1 до 3 декад и более.

Выпирание происходит вследствие многократного замерзания и разморозания верхнего слоя почвы во время зимних оттепелей в начале весны при перенасыщении почвы влагой.

Выдувание отмечается как зимой, так и ранней весной после схода снега с полей.

Высыхание растений (зимняя засуха) наблюдается зимой и ранней весной при отсутствии снежного покрова, недостатке влаги в почве, замерзшей почве и повышении температуры воздуха до 0°С и выше.

Для получения дружного и качественного урожая, в целях проведения профилактических мероприятий по борьбе с гибелью озимых культур рекомендуется использовать ряд мер. К таким мерам относят следующие.

Если на поле густота растений не превышает 100 растений/м<sup>2</sup> на посевах озимой ржи и 150 растений/м<sup>2</sup> в посевах озимой пшеницы, то есть поле характеризуется как поле со слабыми озимыми, либо на поле присутствуют пятнистые выпадения посевов от 40% общей площади поля, либо при полной гибели озимых культур производится полный пересев озимых культур яровыми. Пересеву предшествует культивация на глубину заделки семян. При подсевах озимых используют сеялки прямого посева и дисковые сеялки типа СЗ-3,6, СЗП-3,6.

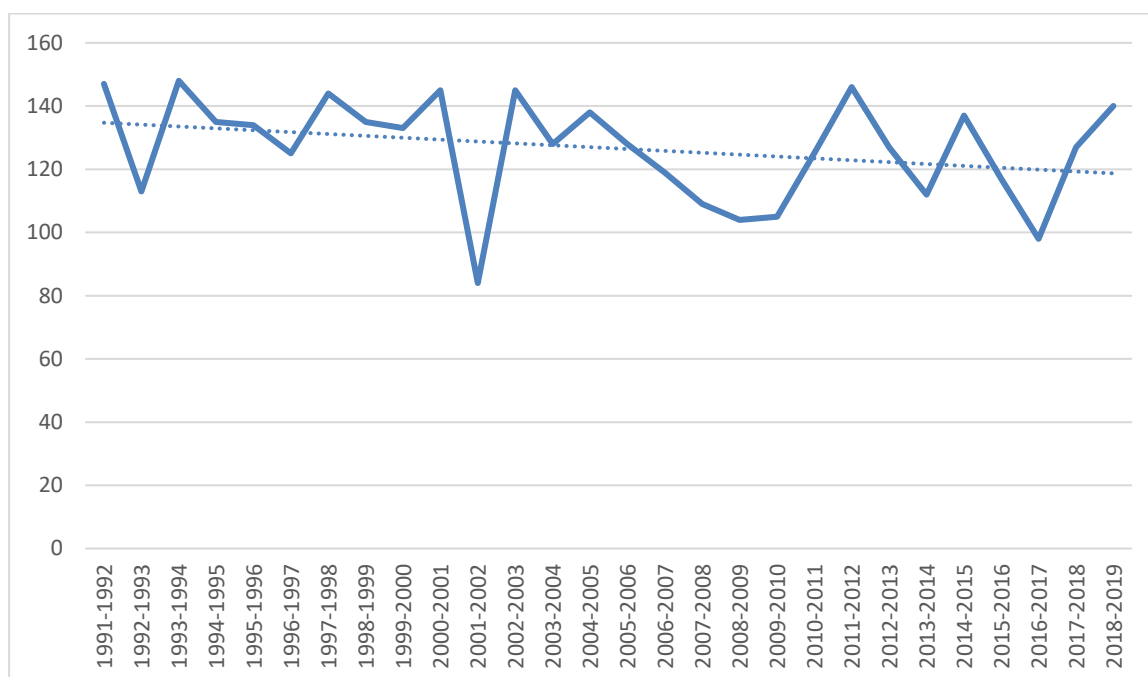
Если посева озимых характеризуются слабым развитием растений, то производят подсев ярового рыжика. Однако, при использовании рыжика для подсева, необходимо проверять качество озимых как можно раньше, чтобы совершить посев сразу после схода снега. Прорастание этих культур происходит при температуре +10°С. При этом, рекомендуется для сверхраннего посева ярового рыжика использовать самолеты. Если совершить посев ярового рыжика в высохшую почву, то прорастание будет идти медленно. Норма высева семян составляет 4 кг/га.

Эффективным приемом и простым в своем исполнении при возделывании озимых культур выступает ранневесеннее боронование посевов.

В весенний период, когда вегетация озимых возобновляется, для стимулирования их роста и развития рекомендуется использование микроудобрений и стимуляторов роста.

За 30 лет продолжительность зимы изменялась от 136 дней в 1991-2001 гг. до 126 в 2011-2019 гг. Средняя продолжительность зимы в Саратове рассчитанная по годам с 1991 года по 2019 составляет 127 дней. Самая непродолжительная зима отмечалась в 2001-2002 гг. и составляла 84 дня. По графику 1 мы можем сделать вывод, что продолжительность зим уменьшается.

График 1 – Продолжительность зимнего периода, станция Саратов ЮВ, 1991-2019 гг. (по годам) (составлено автором)



Анализ метеорологического материала показал, что за исследуемый ряд лет с 1991-2019 годы по характеру снежности наблюдалось в период с 1991-2001 гг. 4 малоснежные зимы, 2 бесснежные и 4 снежные зимы. Во втором десятилетии рассматриваемого периода наблюдалось 6 малоснежные, 1 бесснежная и 3 снежных зим. В 2011-2019 годы отмечается 3 малоснежных, 4 снежных зим и одна бесснежная зима 2013-2014 зимнего сезона.

На основе фактических данных были выделены холодные, нормальные и теплые зимы.

Зимы, набравшие суммы отрицательных температур более 120% от средней многолетней, были отнесены к холодным зимам, а менее 80% от средней многолетней – к теплым. Средняя многолетняя сумма отрицательных температур за зимний период составила минус 691,4 °С.

Зима считалась теплой, если сумма отрицательных температур составляла минус 553,1°С и выше, нормальной от минус 553,1°С до минус 829,7°С, к холодным были отнесены зимы с суммой отрицательных температур минус



829,7°С и ниже.

Таблица 1 – Повторяемость теплых, нормальных и холодных зим, станция Саратов ЮВ, 1991-2019 гг. (по годам) (составлено автором)

ТЕПЛЫЕ		НОРМАЛЬНЫЕ		ХОЛОДНЫЕ	
> -553,1 °С		-553,1...-829,7 °С		-829,7 °С >	
1999-2000	-354,7	1991-1992	-775,5	1993-1994	-974,3
2000-2001	-347,3	1992-1993	-679,7	1995-1996	-1304,4
2001-2002	-380,1	1994-1995	-635,4	1997-1998	-889,1
2003-2004	-453,3	1996-1997	-800,8	2002-2003	-1178,2
2006-2007	-279,6	1998-1999	-586,3	2005-2006	-974,2
2014-2015	-523,2	2004-2005	-725,2	2009-2010	-1104
2015-2016	-296,7	2007-2008	-725,9	2010-2011	-889,8
		2008-2009	-709,7	2011-2012	-992,5
		2012-2013	-803,3	2017-2018	-904,8
		2013-2014	-618		
		2016-2017	-640,5		
		2018-2019	-692,8		
7	Среднее - 376,4	12	Среднее - 699,4	9	Среднее - 1024,6

Таким образом, за 28-летний период наблюдалось холодных зим - 9, нормальных - 12, теплых – 7.

Анализируя динамику климатических температур, накопленных за период с 1991-2019 гг., можно сказать, что самым холодными было десятилетие 1991-2001 гг. За последние десять лет наблюдалось всего 3 холодных зим, а за последний 8 лет всего одна.

**Заключение.** В результате проделанной работы, можно сделать следующие выводы:

1. За последние три десятилетия переход средней суточной температуры воздуха через 0°С сдвинулся осенью на 18 ноября, весной – на 20 марта, что привело к сокращению продолжительности зимнего сезона на 24 дня

2. За 30 лет продолжительность зимы изменялась от 136 дней в 1991-2001 гг. до 126 в 2011-2019 гг. Средняя продолжительность зимы в Саратовской области рассчитанная по годам с 1991 года по 2019 составляет 127 дней. Самая непродолжительная зима отмечалась в 2001-2002 гг. и составляла 84 дня. По графику 3.1 мы можем сделать вывод, что продолжительность зим уменьшается.

3. Были проанализированы климатические температуры, накопленные за период с 1991-2019 гг., можно сказать, что самым холодными было десятилетие 1991-2001 гг., а последние 8 лет считаются самыми теплыми. В целом наблюдается потепление зимнего сезона, но январские средние месячные температуры демонстрируют спад.

4. Также были определены типы зим. За исследуемый период было 9 холодных зим, 12 нормальных и 7 теплых. За последние десять лет наблюдалось всего 3 холодных зим, а за последний 8 лет всего одна.

5. Были даны оценки степени благоприятности зимнего периода в Саратовской области. В исследуемый период с 1991 по 2019 годы в динамике зимнего периода в основном зимы с трехбалльной и двухбалльной оценкой. Повторяемость зимних периодов с оценкой в 1 балл не превышало двух зим за десятилетие, что создавало более благоприятные условия для перезимовки озимых культур. Средняя оценка благоприятности перезимовки озимых культур с 1991 по 2019 годы составила 2,3 из трех возможных баллов. Последнее десятилетие, в связи с потеплением зимнего сезона, имеет средний балл 2,5.

6. Проанализировав графики зимних сезонов, характеризующие основные метеорологические параметры перезимовки озимых культур, а именно высота снежного покрова и среднесуточные температуры воздуха, можно сделать вывод, что если раньше в большей степени озимые вымерзали, в следствии очень холодных зим, то теперь зимы стали более теплыми, и озимые, в следствии большого количества снежного покрова, начинают выпревать.

7. Анализ представленного материала позволил сделать вывод, что одной из главных причин гибели озимых является вымерзание, частота которого в последние 30 лет сократилась на 11%. В тоже время частота выпревания увеличилась на 8 %, а процент гибели озимых под действием ледяной корки снизился с 15 до 10 %. Существенно возрос процент зим с благоприятными условиями зимовки.