

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

**Типизация зимнего и весеннего сезонов г. Саратова по  
тепловлагообеспеченности**

**АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ**

Студентки 4 курса \_\_\_\_\_ группы

направления 05.03.05 Прикладная гидрометеорология

\_\_\_\_\_ географического факультета \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Котовой Анны Анатольевны \_\_\_\_\_

Научный руководитель,

профессор, д. с.- х. н., профессор \_\_\_\_\_

С.И.Пряхина

Заведующий кафедрой,

д.ф.-м.н. \_\_\_\_\_

М.Б. Богданов

Саратов 2017

**Введение.** Сельскохозяйственная деятельность человека является древнейшей формой использования им природных ресурсов. Основная масса продукции сельскохозяйственного производства создается под непосредственным воздействием природных факторов, из которых метеорологические наиболее изменчивы и активны, поэтому можно сказать, что оно является самой погодозависимой отраслью народного хозяйства. Влияние этих факторов на объекты и процессы производства в значительной мере обуславливают размеры урожая и качество продукции.

Актуальность работы состоит в том, что в связи с потеплением климата происходит адаптация зерновых культур к меняющимся климатическим условиям и, следовательно, для рационального использования природно-климатических ресурсов региона требуется правильная расстановка посевных площадей под зерновыми культурами.

Тема исследования важна, как в теоретическом, так и в практическом аспектах, так Саратовская область с черноземными и каштановыми почвами относится к зоне недостаточного и неустойчивого увлажнения, запасы влаги в почве по годам сильно колеблются, что приводит к сильным засухам, а зимой сильные морозы при невысоком снежном покрове приводит к вымерзанию озимых культур. По географическому положению и климатическим условиям Саратовская область является одним из основных производителей в России высококачественного зерна, в частности – сортов сильных и твердых пшениц. В связи с тем, что регион расположен в зоне рискованного земледелия и недостаточного увлажнения, сельскохозяйственное производство испытывает большие трудности в получении высоких и устойчивых урожаев.

Целью бакалаврской работы является оценка зимне-весеннего периода по степени благоприятности комплекса метеорологических условий для формирования урожайности озимых культур в Саратовской области, а именно условий перезимовки и тепловлагообеспеченности весеннего периода.

Для написания бакалаврской работы, были использованы ежедневные метеорологические данные: среднесуточные температуры воздуха, количество

осадков, высота снежного покрова из таблиц ТМ-1 метеорологических наблюдений по станции Саратов ЮВ за 30 лет (1981-2011).

Выпускная бакалаврская работа состоит из введения, четырех глав, списка использованных источников из 20 наименований:

Первая глава - Природные ресурсы Саратовской области;

Вторая глава - Агроклиматическая характеристика зимнего сезона;

Третья глава - Типизация весеннего сезона по тепловлагообеспеченности;

Четвертая глава - Связь балловой оценки зимне-весеннего периода с урожайностью озимой пшеницы.

**Природные ресурсы Саратовской области.** 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. На территории области создаются благоприятные условия для проявления климатических закономерностей – меридиональной и широтной.

Разнообразие природных и климатических ресурсов и хозяйственный потенциал позволили занять Саратовской области ведущую роль в экономике сельского хозяйства не только Нижнего Поволжья, но и страны.

**Агроклиматическая характеристика зимнего сезона.** Анализ ежедневного метеорологического материала по станции Саратов ЮВ с 1980-2011 годы показал, что за исследуемый ряд лет преобладали теплые зимы. Они отмечались в 16 зимних сезонах (53 % лет), повторяемость нормальных зим составила 33 % или 10 сезонов, холодных - 14 % или 5 зим.

Средняя продолжительность зимы, рассчитанная по десятилетиям, в Саратове составляет 135 дней. За 7 десятилетий продолжительность зимних сезонов изменялась от 84 дней в 2001-2002 гг. до 167 в 1951-1952 гг. Самые непродолжительные зимы (119 дней) отмечаются в последнее десятилетие.

Анализ высоты снежного покрова на последний день декады с 1981 по 2011 годы показал, что уменьшалась повторяемость бесснежных зим и увеличилась повторяемость малоснежных.

Оценка отдельных погодных условий приводящих к тому или иному проценту гибели растений к весне позволила выделить комплексы агрометеорологических условий перезимовки и оценить их по трех балльной шкале. Типы погодных условий и их оценка в баллах приведена в таблице 1.

Таблица 1 - Типы погодных условий по степени благоприятности для перезимовки озимых культур

| Типы погодных условий                                                                                                                                                    | Оценка в баллах |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Холодные, бесснежные и малоснежные или теплые малоснежные с наличием притертых ледяных корок и вымерзанием посевов более 25%                                             | 1               |
| Теплые и нормальные зимы в основном бесснежные и малоснежные, а также холодные бесснежные и малоснежные с притертыми ледяными корками и вымерзанием посевов от 11 до 24% | 2               |
| Нормальные и теплые бесснежные и малоснежные, а также холодные снежные без повреждений озимых культур или с небольшими повреждениями (<10%)                              | 3               |

Проанализировав данные по высоте снежного покрова, сумму среднесуточных температур за зиму, количеству плохих посевов на 28 апреля каждого года с 1963-2005 гг. и условия зимовки, я определила характер зимы и степень ее благоприятности для перезимовки озимых культур в баллах. Анализ показал, что самая большая повторяемость неблагоприятных зим с оценкой в один балл наблюдалась в 60-е годы. С потеплением климата и увеличением теплых зим сокращается повторяемость неблагоприятных зим и увеличивается повторяемость зим с оценкой два и три балла. В 90-е годы неблагоприятных зим не наблюдалось.

Используя метеорологические данные: высоту снежного покрова, даты устойчивого перехода средней суточной температуры через 0 °С, периоды и длительность залегания снежного покрова, минимальные и максимальные значения температур воздуха за зимний сезон, мной были проанализированы зимние сезоны с 2002-2003 по 2010 гг.

Проанализировав рисунок 1, можно сделать вывод, зимний сезон 2003 – 2004 гг. был благоприятен для перезимовки озимых культур и оценивается в 3 балла, так при низких значениях температур они были защищены от вымерзания значительной высотой снежного покрова. Этот зимний сезон был тёплый с суммой отрицательных температур за пять зимних месяцев (ноябрь-март) -507 °С и малоснежный, оценивается в 3 балла с точки зрения перезимовки озимых культур.

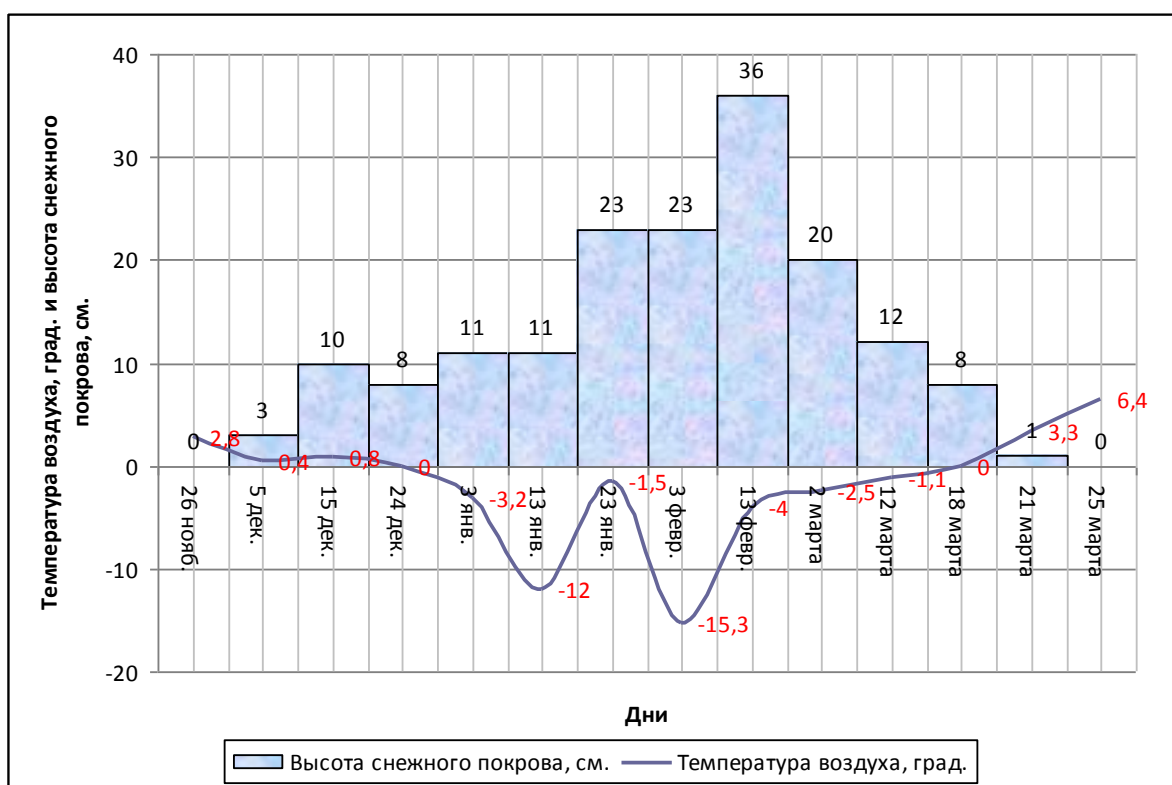


Рисунок 1 – Зимний сезон 2003-2004 гг. (составлено автором)

Проанализировав рисунок 2, можно сделать вывод, что зимой 2005-2006 гг. озимые культуры были подвержены частичному вымерзанию: высота снежного покрова (7см – 18 января) была недостаточной при низкой температуре (- 28,6°C). Рассматриваемый зимний сезон характеризуется как нормальный с суммой отрицательных температур - 974,2 °С и малоснежный, оценивается в 2 балла с точки зрения перезимовки озимых культур.

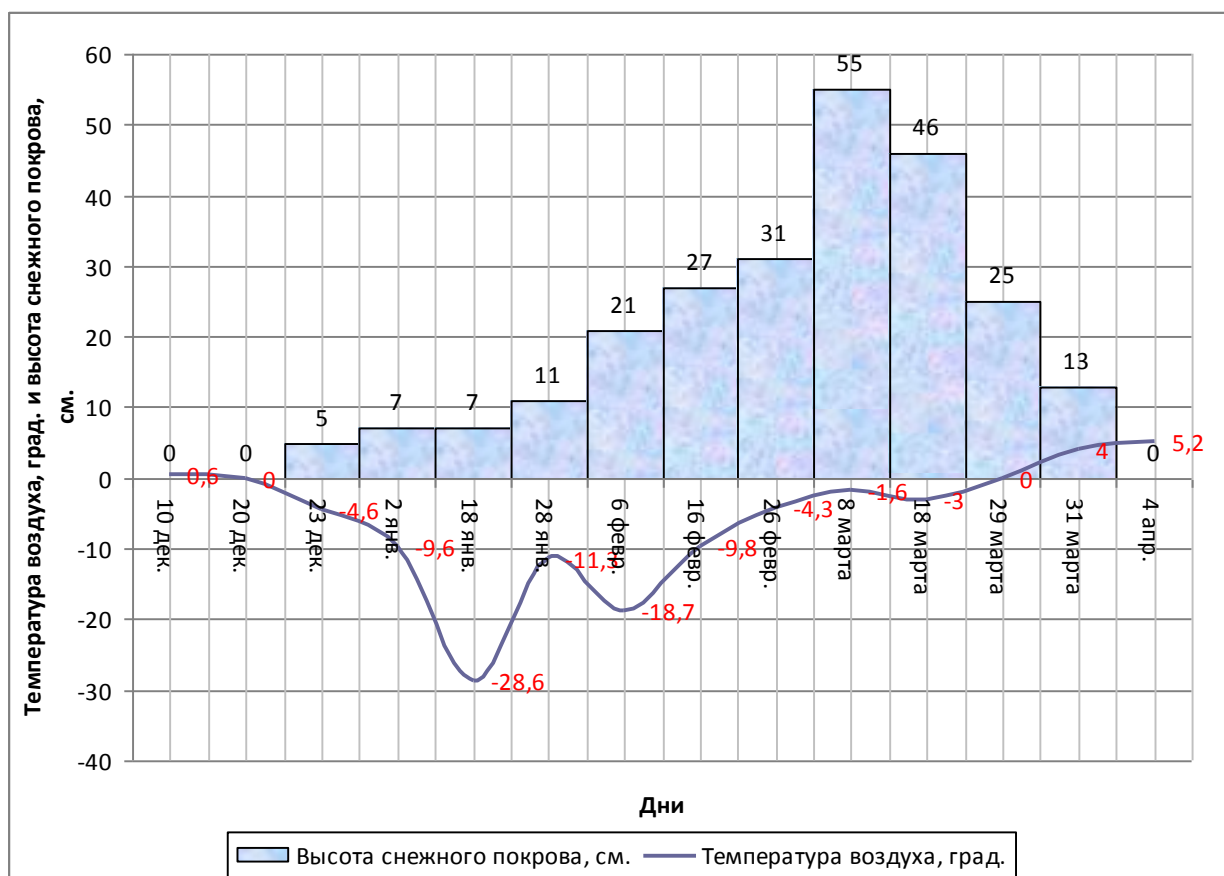


Рисунок 2 – Зимний сезон 2005-2006 гг. (составлено автором)

По графику 3, характеризующему зимний сезон 2004 – 2005 гг. можно сказать, что из-за недостаточной высоты снежного покрова (9 см, при температуре – 19,5°C, 27 января ) культуры были подвержены вымерзанию, а в следствии значительной высоты снежного покрова (27 марта по 9 апреля – 41см, при температуре – 6.4 до + 9,7°C ) - выпреванию. Этот зимний сезон

характеризуется как неблагоприятный с точки зрения перезимовки озимых культур и оценивается 1 баллом.

Проанализировав графики зимних сезонов, характеризующие основные метеорологические параметры перезимовки озимых культур, а именно высота снежного покрова и среднесуточные температуры воздуха, можно сделать вывод, что самые опасные периоды зимнего сезона являются фаза «предзимье», когда температура может опускаться до  $-28\text{ }^{\circ}\text{C}$ , в следствии чего происходит вымерзание озимых культур и «спад зимы», при которой озимые подвергаются выпреванию при значительной высоте снежного покрова.

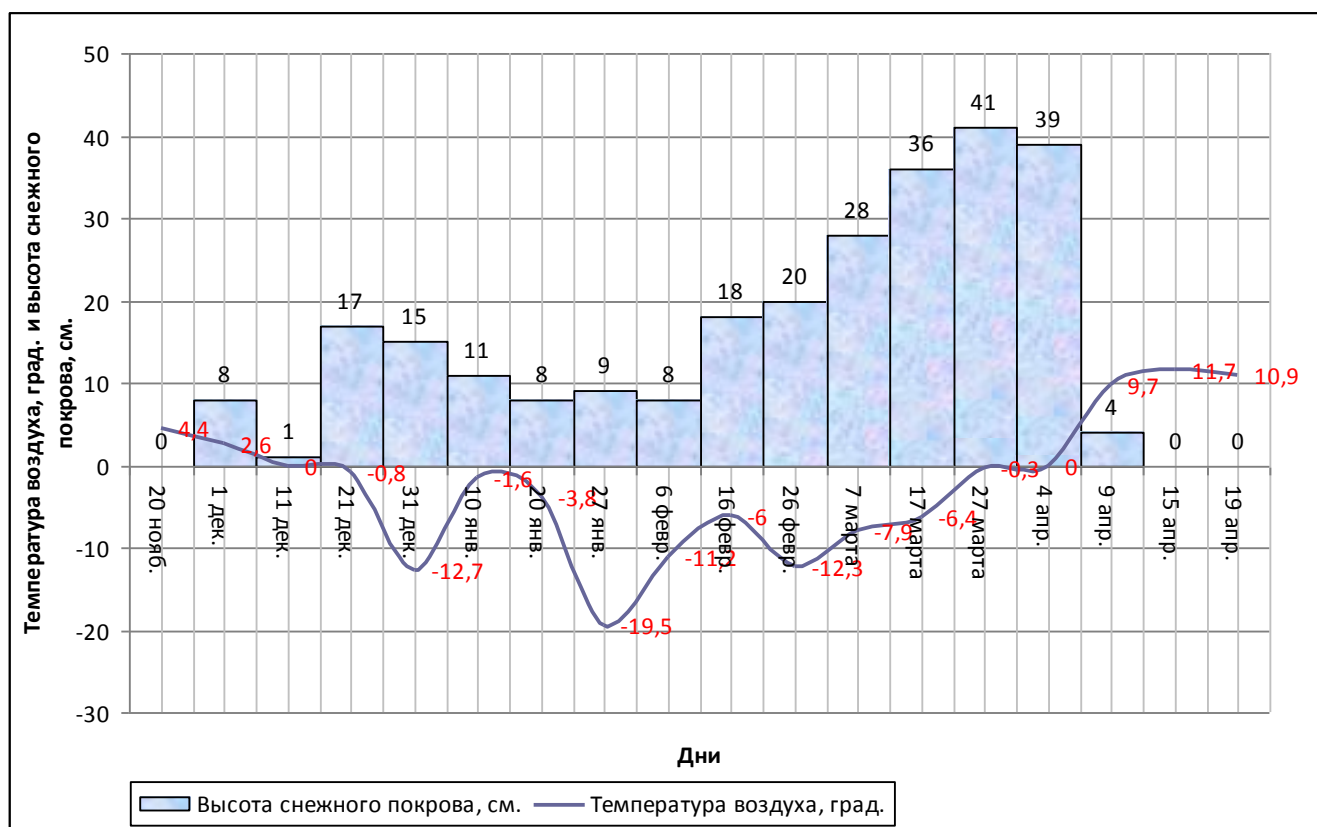


Рисунок 3 – Зимний сезон 2004-2005 гг. (составлено автором)

**Типизация весеннего сезона по тепловлагообеспеченности.** Весна – это период времени от разрушения устойчивого снежного покрова и перехода средней суточной температуры через  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  к положительным значениям до окончания заморозков в воздухе и перехода средней суточной температуры

через 10 °С, а средней максимальной через +15 °С. В структуре весны выделяется две фазы: «снеготаяния» и «разгара весны» [2].

Средняя продолжительность весеннего периода за 30 лет составила 30 дней. За это время она изменялась от 12 дней в 2005 г. до 75 дней в 2002 г. Анализ тридцатилетнего материала показал, что с 1981-2011 гг. отмечалось коротких весен 8 (27%), нормальных – 14 (46%), длинных – 8 (27%).

Анализ суммы осадков за апрель и май показал, что с 1981 до 2011 гг. в 11 случаях весны по характеру увлажнения были влажные, повторяемость умеренно-засушливых весенних сезонов составило 9, а сухих 10.

В ходе анализа материала с 1963-2010 гг. была проведена оценка агрометеорологических условий роста и развития озимых культур в весенний период. Оценка учитывала время возобновления весенней вегетации, температурный режим, влагообеспеченность посевов по межфазным периодам и степень повреждения растений неблагоприятными погодными условиями (таблица 2).

Таблица 2 - Типы погодных условий по степени благоприятности для весенней вегетации озимых культур

| Типы погодных условий                                                                                                                                                 | Оценка в баллах |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Ранняя, очень теплая, сухая (сумма осадков за апрель-май менее 80 % нормы) или поздняя, холодная, сухая с частыми возвратами холодов                                  | 1               |
| Нормальная, умеренно-засушливая (сумма осадков от 80 до 120 % нормы) или поздняя, холодная, влажная (сумма осадков апрель-май более 120% нормы) и умеренно-засушливая | 2               |
| Ранняя, теплая, влажная и умеренно-засушливая или нормальная, влажная (сумма осадков апрель-май более 120 % нормы)                                                    | 3               |



**Связь балловой оценки зимне-весеннего периода с урожайностью озимой пшеницы.** Низкая урожайность озимой пшеницы фиксировалась в 15 сезонах (36 %), когда сумма баллов была 2-3. Самые низкие урожаи собирались в 60 – е года прошлого столетия, когда отмечается самая большая повторяемость неблагоприятных зим с точки зрения перезимовки озимых культур. Но зимне-весенний период 1974-1975 и 1978-1979 гг. оценивается в 4 балла и имеет низкую фактическую урожайность, так как при благоприятной зиме с оценкой 3 балла, весной была засуха, что и снизило урожайность. Анализ данных показал, что низкая урожайность формируется в большинстве случаев теплой снежной или холодной бесснежной зимой и сухой ранней весной.

Нормальная урожайность озимой пшеницы отмечалась в 13 сезонах (31 %) с оценкой зимне-весеннего периода 4-5 балла, когда наблюдалась теплая, нормальная по температурному режиму, в основном бесснежная и малоснежная зима и ранняя, нормальная по дате наступления, влажная и умеренно-засушливая весна.

Высокая урожайность озимой пшеницы отмечалась в 14 сезонах (33 %), когда сумма баллов равнялась 5-6. В последние два десятилетия отмечается самая высокая урожайность, так как увеличилась повторяемость зим с оценкой в 3 балла и весенних сезонов с оценкой в 2 балла. Высокая урожайность формируется в годы с теплой зимой и теплой ранней влажной или умеренно-засушливой весной.

**Заключение.** В исследуемый период с 1963 по 2011 годы в динамике зимнего периода в основном преобладали благоприятные и удовлетворительные зимы, с трехбалльной и двухбалльной оценкой. Повторяемость зим 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 1963 по 2011 годы составила 2,1 из трех возможных баллов.

За исследуемый период с 1963-2011 гг. преобладали весенние сезоны с оценкой 2 балла из трех возможных по степени благоприятности для весенней вегетации культур. Повторяемость неблагоприятных весен с оценкой 1 балл уменьшилась с 70-х годов прошлого столетия с 4 до 1 в 2000-2010 гг., что говорит об хороших условиях вегетации озимых культур весной в Саратовской области.

Средний балл зимне-весеннего периода с 1963- 2005 гг. составил 4,1 из 6 возможных. Это говорит о том, что в Саратовской области зимне-весенний период относительно благоприятен для формирования нормальной и высокой урожайности озимой пшеницы.

В Саратовской области существует довольно тесная связь между урожайностью озимой пшеницы и балловой оценкой зимне-весеннего периода, что демонстрирует рисунок 4.

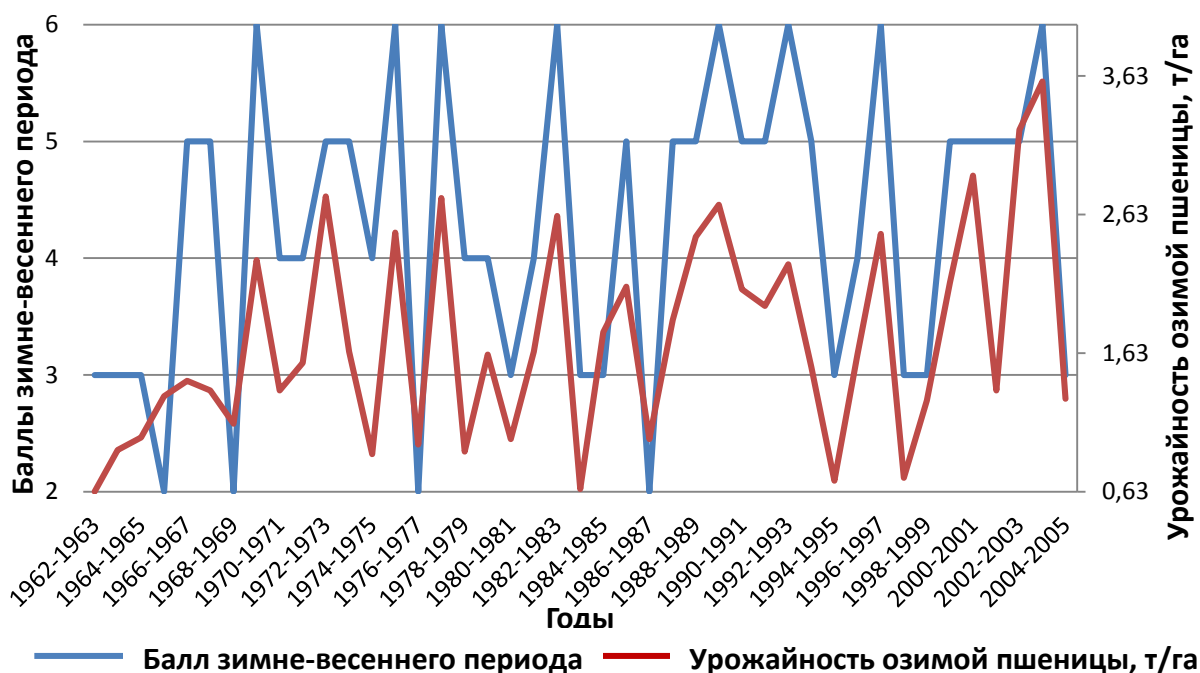


Рисунок 4 - Связь балловой оценки зимне-весеннего периода с урожайностью озимой пшеницы в Саратовской области (составлено автором)

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Пряхина, С.И. Практические работы по курсу «Основы агрометеорологии»: учебно-методическое пособие для вузов / С.И. Пряхина, С.В. Морозова, Н.Г. Левицкая, Е.И. Гужова. Саратов: Изд-во ИЦ «Наука», 2013. 123 с.
- 2 Справочник по климату СССР. Выпуск 12 / под ред. Е. Г. Роговской. Л.: Изд-во Гидрометеиздат, 1968. 355 с.
- 3 Агроклиматический справочник по Саратовской области. Л.: Изд-во Гидрометеиздат, 1958. 227с.
- 4 Макаров, В.З. Природные особенности и ландшафтная структура Саратовской области / Макаров В.З. // Особо охраняемые природные территории Саратовской области / Саратов: Изд-во Саратовского ун-та, 2007. С.8 -19.
- 5 Герасимов, И.П. Природные условия и естественные ресурсы СССР. Юго-Восток Европейской части СССР / Герасимов И.П. // М.: Изд-во Наука, 1971. 470 с.
- 6 Зозырев, Ю.Н. Рациональное природопользование – объединение агротехники и экологии / Ю.Н. Зозырев и др. Изв. Саратов.ун-та. Новая серия. 2016. Т. 6: Серия Науки о Земле, вып. 2. С. 104-109.
- 7 Кузнецов, П. С. Физико-географические районы Нижнего Поволжья / под ред. П. С. Кузнецова. Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 1961. 154 с.
- 8 Пряхина, С.И., Мониторинг климата Саратовской области / С.И. Пряхина, Ю.Н. Фридман, М.Ю. Васильева. Изв. Саратов. ун-та. Новая серия. 2006. Т. 6: Серия Науки о Земле, вып. 1. С. 15 - 18.
- 9 Усов, Н.И. Почвы Саратовской области. Часть 1. Правобережье / Н.И. Усов. Саратов: Изд-во ОГИЗ Саратовское областное, 1948. 291 с.
- 10 Пряхина С.И. Климатическая характеристика сезонов. // Климат Саратова. под ред. Швер Ц.А., Л.: Изд-во Гидрометеиздат, 1987. С.91–102.
- 11 Шашко, Д. И. Агроклиматическое районирование СССР / Д. И. Шашко. Л.: Изд-во Гидрометеиздат, 1985. 247 с.

- 12 Бобров, Г.В. Погода и климат Саратова вопросах и ответах / Г. П. Бобров. Саратов: Изд-во «ЭСМОС», 2002. 220 с.
- 13 Пряхина, С.И. Влияние глобального потепления на перезимовку озимых культур / С. И. Пряхина и др. Известия Саратовского университета. Нов. сер. 2012. Т. 12. Серия Науки о Земле, выпуск 2. С. 37 – 40.
- 14 Кабанов, П.Г. Погода и поле / П. Г. Кабанов. Саратов: Приволж. кн. изд-во, 1975. 239 с.
- 15 Пряхина, С.И. Агроклиматическая характеристика зимнего сезона города Саратова / С. И. Пряхина, М. Ю. Васильева, А.А. Котова. Известия Саратовского университета. Нов. сер. 2016. Т. 16. Серия Науки о Земле, выпуск 2. С. 78 – 81.
- 16 Пряхина, С.И. Условия осенней вегетации и перезимовки озимых культур в Саратовской области / С. И. Пряхина, Ю. А. Складов, М. Ю. Васильева, Ю. Н. Фридман. Известия Саратовского университета. Нов. сер. 2009. Т. 9. Серия Науки о Земле, выпуск 2. С. 19 – 23.
- 17 Шульгин, А.И. Агrometeorология и агроклиматология / А. И. Шульгин. Л.: Гидрометеиздат, 1978. 216 с.
- 18 Уразаев, Н.А. Сельскохозяйственная экология / Н. А. Уразаев, А.А. Выкулик, А.В. Никитин и пр. М: Колос, 2000. 304 с.
- 19 Чичасов, Г. Н. Технология долгосрочных прогнозов погоды / Л.: Изд-во Гидрометеиздат, 1991. 304 с.
- 20 Пряхина, С.И. Типизация весен Саратова по тепловлагообеспеченности / С. И. Пряхина, А.А. Котова, К. А. Котова. Известия Саратовского университета. Нов. сер. 2016. Т. 16. Серия Науки о Земле, выпуск 3. С. 147 – 151.