

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

Кафедра метеорологии и климатологии

**Модели максимальной урожайности зерновых культур в Саратовской
области.**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студента 4 курса 411 группы

направления 05.03.05 Прикладная гидрометеорология

географического факультета

Летярина Артема Алексеевича

Научный руководитель,

Ассистент _____

Е.И.Ормели

Зав.кафедрой,

к.г.н., доцент _____

М.Ю.Червяков

Саратов 2022

Введение. Земля – начальный источник всякого богатства. Это определяет ее экологическое, экономическое, политическое и социальное значение. Земля урезана в пространстве, что требует разумного применения земель, особенно аграрного назначения.

Климатические и погодные условия проявляют крупное воздействие на сельское производство. Они в внушительной мере определяют урожай сельскохозяйственных культур, характер аграрной продукции, расходы на ее производство, специфики агротехнических и промышленных мероприятий, территориальную специализацию.

Ресурсы продуктивной влажности в почве представлены одним из главных агрометеорологических характеристик роста и развития аграрных культур. Сокращение влаги почвы сопровождается малым поступлением влаги в растения, а при определенных критериях – увяданием их. Для получения благородных и стойких урожаев зерновых культур, а также для проведения необходимых народнохозяйственных мероприятий крупное значение имеет преимущественно полное и рациональное применение климатических и погодных условий разнообразных участков нашей страны и уместное планирование прогнозируемой урожайности и валового сбора зерна .

Цель данной работы:

- Определить Асинхронность наступления фаз развития различных культур
- Найти модели урожайности зерновых культур.

Основное содержание работы.

Агроклиматические условия Саратовской области

Саратовская область по географическому расположению и климатическим условиям представляется одним из крупнейших изготовителем сельскохозяйственной продукции в России. В Саратовской области климат правобережных районов существенно отличается от климата левобережных районов. Климат Заволжья более континентальный,

характеризуется огромным количеством солнечного тепла, более высокими температурами воздуха, наименьшим числом осадков, малоснежными зимами; тут наблюдаются засушливые явления в сравнение с Правобережьем. В экономике большинства сельскохозяйственных предприятий области основная роль принадлежит изготовлению зерна. Повышение и стабилизация зернового изготовления в настоящее время представляется первостепенной задачей. Невысокая производительность зерновых культур и большая амплитуда ее колебаний указывают о высокой связи изготовления зерна от погодных условий. Так, в Саратовской области средняя урожайность зерновых культур за период с 1990 г. по 2005 г. менялась от 3,9 ц/га в 1998 г. до 18,5 ц/га - в 1997 г. , а валовый сбор зерна - от 1,2 до 5,7 млн. В связи с этим регион ощущает огромные проблемы в получении благородных и стабильных урожаев. Резкие перепады в получении урожая негативно сказываются на экономике выработки всего агропромышленного комплекса.

Теплообеспеченность вегетационного периода описывает возможные природные ресурсы сельского хозяйства, обуславливающие набор сельскохозяйственных культур по их требованию к теплу, а также выработка их продуктивности. Воздействие температурного фактор на производительность растений многообразно. Оно сказывается в основном на ускорении продуктивности фотосинтеза или скорости роста растений с повышением температуры. Для роста растений имеются поставленные пределы: температурный минимум, оптимум и максимум. В пределах от минимума до оптимума продуктивность фотосинтеза увеличивается по мере увеличения температуры. При дальнейшем росте температуры появляются процессы, ослабляющие результативность фотосинтеза и вызывающие его прекращение при температурном максимуме.

Влага - второй многозначный фактор жизни растений. Для него вдобавок свойственны минимум, оптимум и максимум влагообеспеченности. преимущественно интенсивное накопление

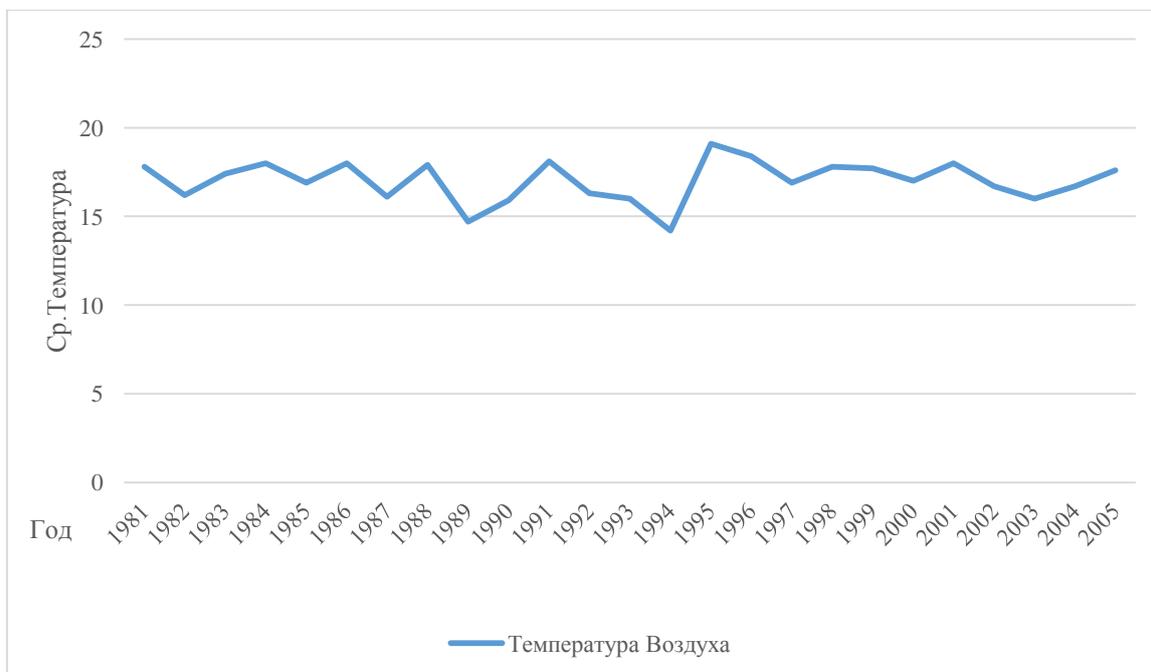
биомассы протекает в местах с необходимым увлажнением, где годовые суммы осадков и испаряемость сбалансированы, а ресурсы почвенной влаги на протяжении вегетационного периода больше нижней границы рационального увлажнения, т.е. находятся на уровне, близком к наименьшей полевой влагоемкости.

Температурный режим воздуха

Разделение температуры воздуха и его непрерывные изменения именуют термическим либо температурным режимом атмосферы. Этот важнейший элемент климата обуславливается ключевым типом теплообменом между воздухом и окружающей средой. Окружающей средой является космическое пространство, соприкасающиеся воздушные массы и слои воздуха, земная поверхность.

В растениях и у животных физиологические процессы проходят в определенных рамках температур. Имеются температурные пределы жизнедеятельности растений – биологический минимум и максимум, между ними - есть участок оптимальных температур. Эти значения зависят от биологических свойств культур. Большое увеличение биомассы происходит при повышении температур от минимума к максимуму до поставленного предела. Последующее увеличение приводит к подавлению и гибели растений.

Средняя месячная температура – это среднее арифметическое суточных температур за все дни месяца. Средняя годовая — среднее арифметическое из средних суточных или средних месячных температур за весь год.(рис.1,Таблица1)



На рис.1.1 представлен ход средней температуры воздуха за период с 1981 г. по 2005 г. Температура не опускалась ниже нормы в 15°C, самым непродуктивным годом являлся 1994 г., т.к. средняя температура воздуха была 14.2°C. В таблице 1 представлен подсчет средних декадных температур за апрель- август с 1981-2005 гг.

Осадки

Ключевым источником поступления воды в почву представлены в виде осадков. Жидкие осадки проникают в почву прямо при их выпадении, твердые — при снеготаянии. обилие воды, обуславливающее обновлением запасов почвенной влаги в той или иной точке, обычно кардинально различается от численности осадков, учтенных по осадкомеру (дождемеру, плювиографу) или по влагозапасам в снеге, даже в том случае, когда данный учет производился на том же поле, где ведутся наблюдения над сыростью почвы. Это отличие не одинаково для всего поля. Оно определяется характером растительного покрова, рельефа и микрорельефа,

пестротой почвы, состоянием поверхности поля, глубиной и характером замерзания земли и др.

Сумма осадков, достигающих плоскости почвы, зависит от степени ее покрытия, густоты и структуры растительного покрова, масштабов и смачиваемости листовых пластинок, их числа и распределения по площади и высоте, а также от интенсивности, частоты и длительности дождей(ливней) (поскольку при выпадении на высохшую поверхность растений всякий раз на ее смачивание расходуется новое количество влаги). воздействие рельефа и микрорельефа на перераспределение выпавших осадков зависит от водопроницаемости почвы и интенсивности осадков. На почвах с высокой проницаемостью при дождиках небольшой интенсивности воздействие рельефа убавляется при возрастании длины склона, а на слабопроницаемых почвах и при ливнях сильной интенсивности отмечается обратная зависимость.

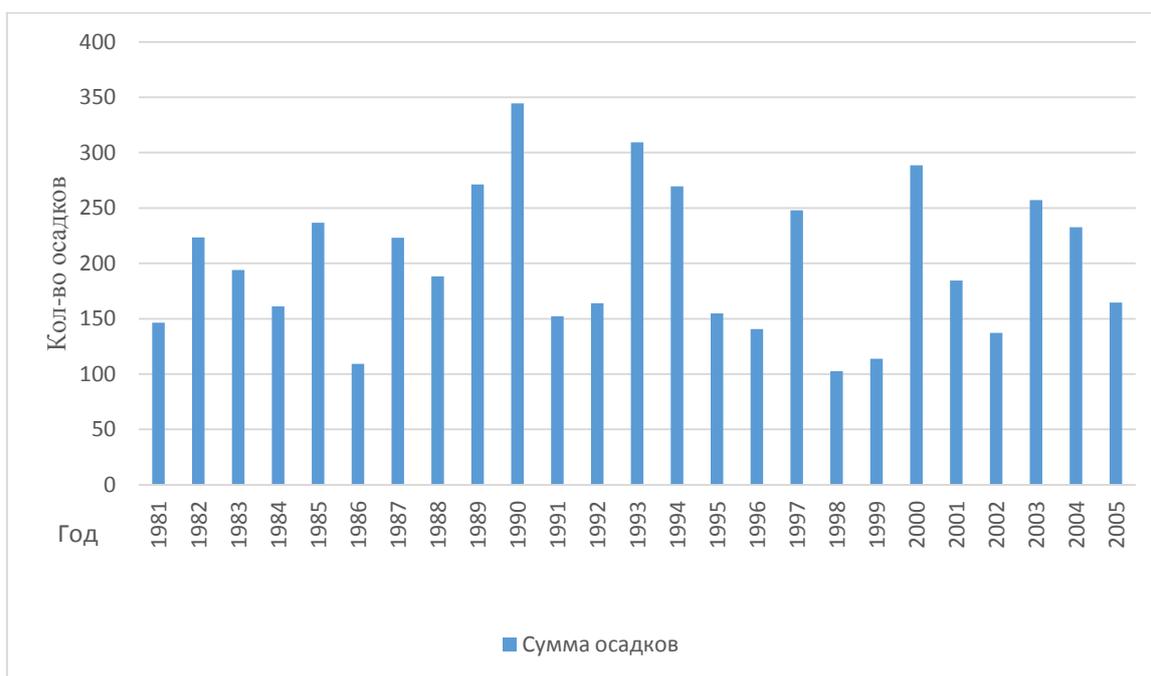


Рис. 1.2 – Сумма осадков за 5 месяцев (апрель-май) по станции Саратов Юго-Восток, 1981-2005 гг.

Рисунок 1.2 построен по значениям средних месячных сумм осадков за десятилетия (Таблица 2), рассчитанных по данным ежедневных

наблюдений на метеорологической станции НИИ Юго-Восток. В соответствии с рисунком 1.2 последние года сильно отличаются друг от друга по количеству выпадающих осадков. С 1991 года началось резкое сокращение осадков в мае, июле и, особенно в августе. Наименьшее количество осадков наблюдалось в 1998 г (102,6 мм), а наибольшее – в 1990 г. (344.5мм).

Характеристика зерновых культур

Зерновые культуры занимают приблизительно половину посевной площади мира и выращиваются абсолютно везде, где живут люди. Они подразделяются на хлебные (пшеница, рожь, ячмень, овес, просо, сорго, гречиха, рис, кукуруза, чумиза и др.) и зернобобовые (горох, фасоль, соя, чечевица, бобы и др. Зерно обладает крупным продовольственным и кормовым значением ,становится сырьем для мукомольной ,крупяной и комбикормовой промышленности. Злаковые культуры подразделяют на хлебные и бобовые. К хлебным культурам причисляются пшеница , рожь, ячмень, овес. В группу хлебных внесены и крупяные культуры-гречиха, рис, просо, сорго и др. При этом в умеренных широтах, отдельные зерновые культуры могут быть яровыми и озимыми.

Зерновые культуры обладают важнейшим значением для жителя всего земного шара, так как хлеб - главный продукт питания человека, зерно - сосредоточенное питание для сельскохозяйственных животных и сырье для многих областей промышленности. Так, за счет продовольствий переработки зерна довольствуется около 40% общей калорийности питания населения, около 50% необходимости в белках и 60% - в углеводах.

Озимая пшеница

Озимая пшеница – значимая продуктовая зерновая культура ,посевы которой находятся на территории Северного Кавказа, Центрально-Черноземного района ,Нижнего Поволжья ,Украины и Молдавии в районе 80% посевных площадей. Зерно богато клейковинными белками и разными

драгоценными веществами, следовательно оно обширно употребляется для продовольственных целей, в частности в хлебопечении и кондитерской промышленности, в особенности для производства крупы, макарон, вермишели и других продуктов.

Яровая пшеница

Яровая пшеница - является одной из наиболее значимых продовольственных культур. Ее зерно включает немало белка и выделяется превосходными хлебопекарными качествами. Из муки пекут хлеб и изготавливают макаронные изделия. Отходы мукомольной промышленности (отруби) - богатый насыщенный корм для животных. Солома употребляется для 30 видов питания скота, а также для производства бумаги, картона, упаковочного материала, плетения корзин, шляп и т. В Российской Федерации ключевые посевные площади данной культуры находятся в нечерноземной зоне, в Поволжье, в Уральском регионе, в Западной и Восточной Сибири. Средняя высоко урожайность яровой пшеницы по РФ - 1,2-1,4 т/га, что связано с спецификами почвенно-климатических условий в основных участках ее возделывания.

Просо

Просо причисляется к числу основных крупяных культур, возделываемых людьми с 3-го тысячелетия до н.э во многих аграрных участках мира. Ключевые семенные площади его сконцентрированы в Поволжье ,на Северном Кавказе , на Урале , в Западной Сибири ,и на Украине и в Казахстане. Просо ценится как кормовая культура. Зерно применяется в свиноводстве и птицеводстве. Просяная солома по кормовой ценности равняется к луговому селу среднего качества. Зеленоватая масса представляется превосходным компонентом зеленого конвейера, а вдобавок употребляется для приготовления витаминно-травяной муки, гранул и брикетов. Просо готово выдавать большие урожаи зерна.

Возможная высоко урожайность проса в 2 раза выше, нежели у пшеницы. хотя средняя высоко урожайность зерна проса является 1,54 т/га (максимальная - 3,0- 4,0 т/га), зеленой массы - 35-40 т/га и сена - 8-9 т/га [9].

Урожайность зерновых культур

Урожайность – это качественный, совокупный показатель, который зависит от многих факторов. Высокое воздействие на ее уровень проявляют природно-климатические условия: свойство и состав почвы, ландшафт местности, температура воздуха, уровень грунтовых вод, обилие осадков и т. Их игнорирование при анализе урожайности сможет привести к ошибочным выводам при оценке хозяйственной деятельности. Следовательно при исследовании динамики урожайности нужно брать в расчет агрометеорологические специфики каждого года в момент вегетации и уборки урожая (Таблица 3). При сравнении урожайности культур в разных хозяйствах или производственных подразделениях должен вдобавок учитывать качество земли, ландшафт места и другие естественные условия.

Кул ьтура/ Год	Яр овая пшеница	Оз имая пшеница	П росо
198 1	12, 1	41, 1	2 5,7
198 2	25, 6	49, 1	3 4,9
198 3	13, 8	21, 0	3 5,3
198 4	2,6	29, 8	1 2,9
198 5	23, 8	54, 3	3 3,0
198 6	18, 7	24, 0	2 4,9
198 7	23, 7	47, 7	3 8,6
198	13,	42,	2

8	5	6	6,8
198	15,	15,	2
9	6	9	8,5
199	18,	36,	1
0	7	1	9,4
199	14,	40,	7
1	8	9	,2
199	18,	45,	2
2	8	0	4,0
199	19,	47,	3
3	3	5	2,3
199	13,	32,	1
4	3	1	4,5
199	4,6	40,	1
5		1	5,9
199	14,	22,	2
6	3	9	2,3
<u>199</u>	<u>29,</u>	18,	3
<u>7</u>	<u>0</u>	1	7,8
<u>199</u>	<u>1,0</u>	5,1	6
<u>8</u>			,9
199	1,2	23,	2
9		3	1,4
200	10,	18,	2
0	5	3	9,1
200	20,	47,	2
1	7	4	3,2
200	10,	37,	1
2	5	4	3,3
200	28,	50,	3
3	6	4	2,4
200	15,	13,	3
4	3	0	5,9
200	8,7	-	2
5			2,8
Сре	15,	32,	2
днее	1	1	4,7

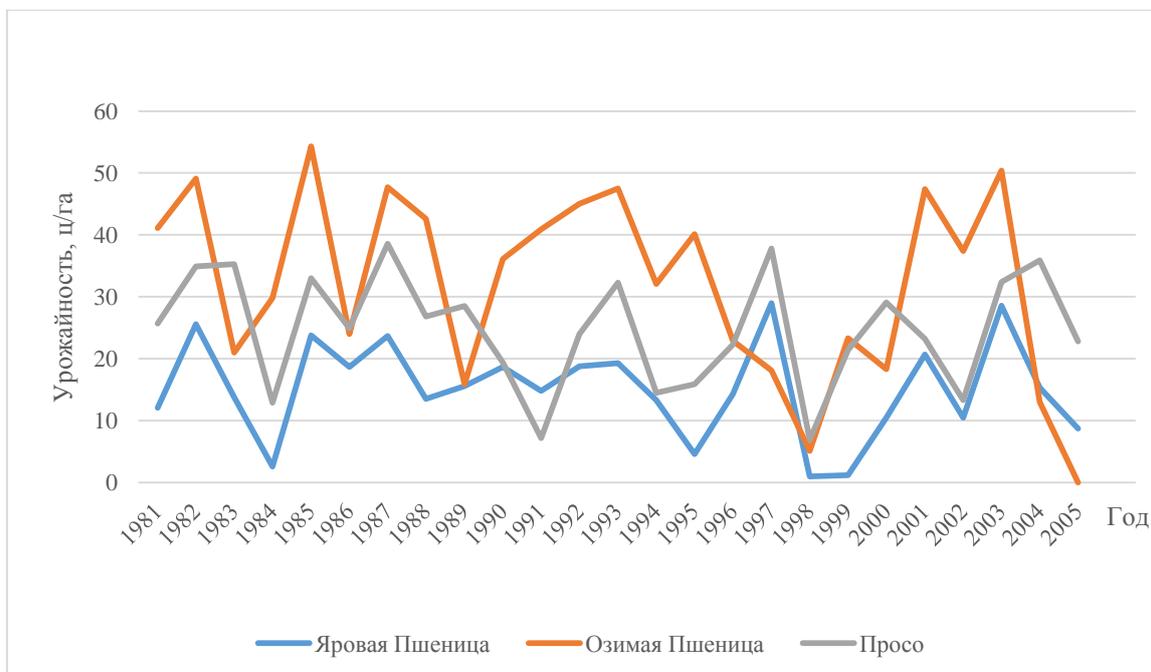


Рис. 1.3 –Урожайность зерновых культур по станции Саратов Юго-Восток за 1981-2005 гг.

На рисунке 1.3 (Таблица 3) представлены данные урожайности изучаемых культур на опытном поле НИИ Юго-Восток. 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, средняя урожайность её за 1981-2005 гг. составила 32,1 ц/га, урожайность яровой пшеницы составила 15,1 ц/га, проса – 24,7 ц/га.

Асинхронность наступления фаз развития различных групп зерновых культур

В течение вегетации у зерновых культур подмечают последующие фазы роста и развития: всходы, кущение, стеблевание, выход в трубку, колошение (колосовые) или выметывание (сорго, овес), цветение и созревание. У озимых культур основные две фазы формирования при благосклонных условиях проходят осенью, оставшиеся – весной и летом последующего года; у яровых – весной и летом в год посева [11].

Для достижения наибольшей урожайности любой из фаз развития должны быть подходящие метеорологические условия. Отрицательно

сказываются как недостаток осадков и обостренный температурный режим, так и избыточное увлажнение и сбавленные значения температуры.

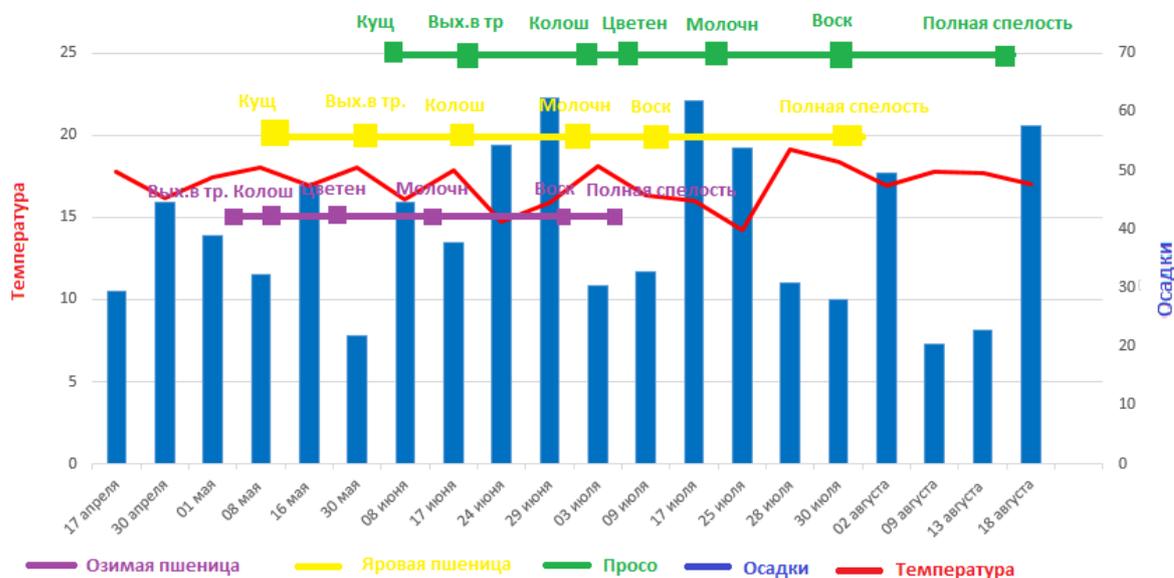


Рисунок 2.1 – Средние многолетние значения температуры и осадков и средние многолетние даты наступления фаз развития зерновых культур на оп. поле НИИ Юго-Восток (1972-2005 гг)

На рисунке 2. 1 отображен ход среднесуточной температуры и осадков за вегетационный период, а так же средние долголетние даты наступления фаз формирования у яровой пшеницы, озимой пшеницы и проса. Как видно из рисунка, преимущественно благосклонные условия прохождения этапов органогенеза отмечаются у озимой пшеницы. Озимая пшеница хорошо переносит майскую засуху за счет весенних запасов талых вод в почве.

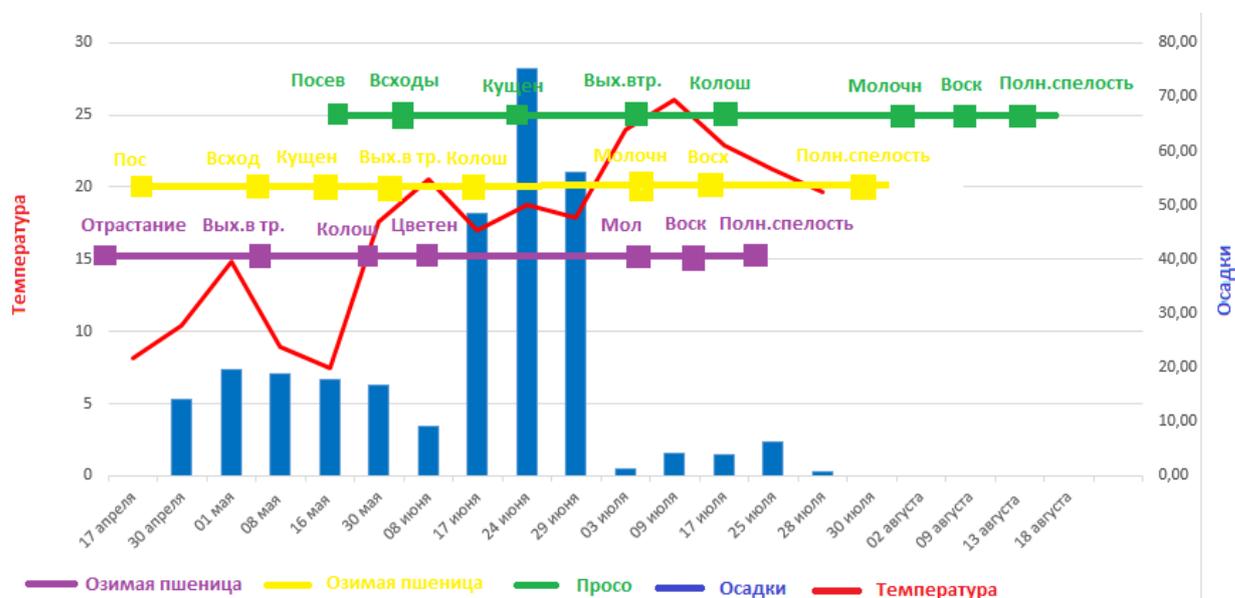


Рисунок 2.2 – Значения температуры и осадков и даты наступления фаз развития зерновых культур на оп. поле НИИ Юго-Восток, 2000 год

Агрометеорологические условия 2000 года были благоприятны для формирования урожайности всех зерновых культур, засухи в весенние и летние месяцы не наблюдалось. За вторую и третью декаду июня выпала двойная норма осадков. В соответствии с рисунком 2.2 в это время яровая пшеница находилась в фазе колошения-молочной спелости, озимая пшеница в фазе цветения-молочная спелость, просо в фазе кущение-выход в трубку. В эти периоды растениям требуется влага, поэтому осадки благоприятно повлияли на формирование колоса, зерна и просо.

Модели урожайности озимой пшеницы

В ходе работы было установлено, что наиболее благоприятные условия прохождения этапов органогенеза наблюдаются у озимой пшеницы. Озимая пшеница хорошо переносит майскую засуху за счет весенних запасов талых вод в почве. Осадки в июне приходятся на фазы колошение-цветение-молочная спелость, что способствует формированию высокой урожайности озимой пшеницы.

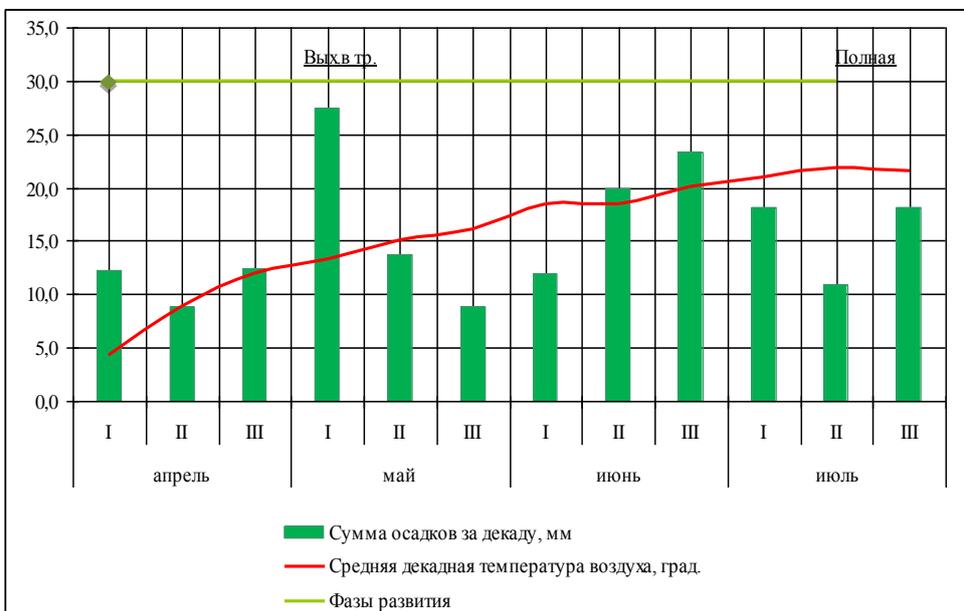


Рисунок 4.1 - Модель максимальной урожайности озимой пшеницы (составлен автором)

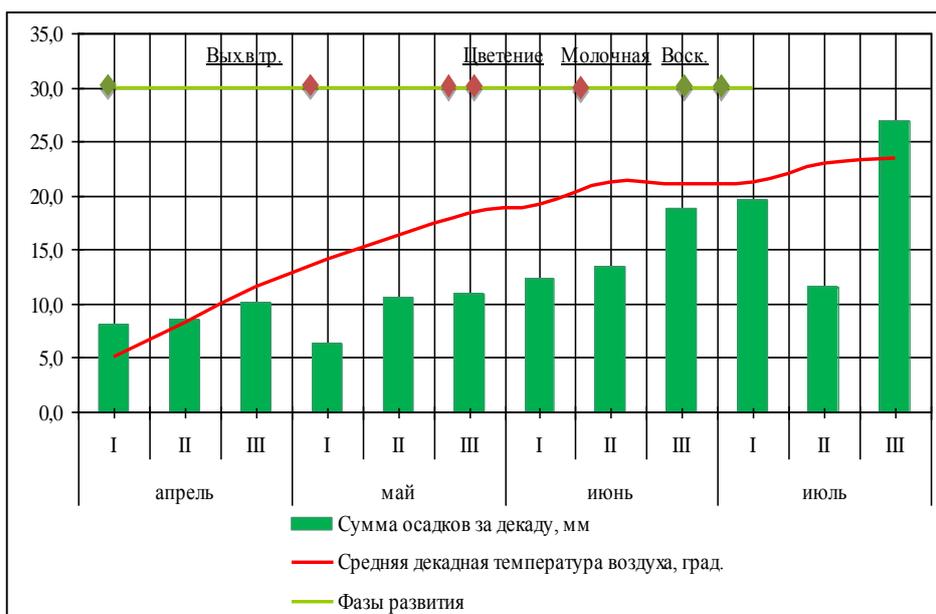


Рисунок 4.2 - Модель минимальной урожайности озимой пшеницы (составлен автором)

Представлены 2 модели максимальной и минимальной урожайности озимой пшеницы, которые являются оценками для альтернативного прогноза урожайности. Минимальная модель, это выборка лет с урожайностями лет меньше 80%, а максимальная это выборка лет с урожайностями больше 120%. Градации осадков по декадам упрощают и

уточняют использование данной модели, так как прогноз осадков по декадам будет намного точнее прогноза на месяц или весь вегетационный период.

Заключение

1. Потепление климата коснулось и Саратовской области, за последний тридцать лет наблюдается постепенный рост температуры. Температура вегетационного периода в среднем повысилась с периода с 1981 года по 2005 самым теплым было последнее десятилетие (1995-2005 гг).

2. Последние года сильно отличаются друг от друга по количеству выпадающих осадков. С 1991 года началось резкое сокращение осадков в мае, июле и, особенно в августе, но это не губительно для урожая, так как в это время происходит созревание зерна.

3. Анализ урожайности показал, что самой урожайной культурой является озимая (средняя урожайность за тридцать лет составляет 32,1 ц/га). Урожайность озимой пшеницы была ниже средней только в нескольких годах.

4 В развитии яровой пшеницы минимум осадков приходится на всходы, долго появляются вторичные корни. Поэтому требуется тщательный агротехнический уход для получения достаточно хорошего урожая.

5.Просо – теплолюбивая поздняя культура, использует осадки второй половины лета. Июньский максимум осадков приходится на фазы всходы-кущение, что благоприятно сказывается на продуктивности просо.

7.Самой урожайной культурой является озимая (средняя урожайность за тридцать лет составляет 38,5 ц/га). Урожайность озимой пшеницы была ниже средней только в нескольких годах. Как показала асинхронность наступления фаз, озимая проходит весенние засухи за счет талых вод,

накопленных за зиму. Майский минимум осадков ложится на хороший влагозапас от снеготаяния

8. Саратовская область во все времена была основным производителем зерна. Климатические изменения, которые происходят в последние десятилетия, неоднозначно влияют на зерновые культуры: неблагоприятно сказываются на возделывании яровой пшеницы и относительно благоприятные условия создаются для позднеспелых и озимых культур. Рациональное размещение зерновых культур в посевах будет способствовать более эффективному использованию природно-климатических ресурсов области.