

АГРОКЛИМАТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА НА ПРИМЕРЕ МОСКОВСКОГО РЕГИОНА

*Куприянов Алексей Николаевич, аспирант кафедры метеорологии и климатологии, E-mail: kupriyanov.aleksey98@mail.ru
ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева».*

Аннотация: В данной статье проанализированы основные климатические показатели за период с 1950 по 2021 гг. Проведена агроэкологическая оценка их влияния на производственный процесс.

Ключевые слова: осадки, ГТК, сумма температур, производственный процесс, агротехнологии.

Введение. Климат – один из главных факторов оказывающих влияние на урожайность сельскохозяйственных культур. Такие агроклиматические показатели как ФАР, сумма активных температур ($\sum t > 10$), количество осадков и их распределение во времени и пространстве, температурного режима и режима осадков зимнего периода непосредственно влияют на производственный процесс. Они не только вносят вклад в получение урожайности, они регулируют максимально возможный уровень продуктивности растений. В связи с этим, необходимо регулярно проводить оценку изменения агрометеорологических параметров, а также степени их влияния на сельское хозяйство. Существующие агротехнологии, селекция и семеноводство должны быть адаптированы к ресурсному потенциалу территории на фоне глобальных климатических изменений, для снижения гидрометеорологических рисков и получения стабильных урожаев.

Цель работы – провести статистическую обработку и дать оценку изменения агроклиматических параметров в городе Москва по данным за период с 1950 по 2021 гг.

Материалы и методы. Материалом для данной работы послужили непрерывные климатические наблюдения метеорологической обсерватории им. В.А. Михельсона за 72-летний период (1950-2021 гг.), которые включали в себя среднесуточные температуры воздуха и осадки. В процессе обработки материалов были рассчитаны основные статистические показатели и важнейшие агрометеорологические параметры, такие как сумма активных температур и ГТК. Все расчеты проводились по стандартным методикам.

Результаты и их обсуждения. Анализируя температурный режим, можно с уверенностью отметить, что с каждым десятилетием наблюдается тенденция к её повышению. На рисунке 1 представлены сгруппированные по десятилетиям ряды с усредненной температурой за данный промежуток времени. Выявлено, что наибольшему изменению подвержен зимней и ранневесенний период, где

изменение температуры за 72 года достигает +5 С°. Среднегодовая температура за весь исследуемый период равна 5,8 С°, наибольшие максимальные отклонения были зафиксированы в 2020 году – 8,5 С°, минимальные – в 1969 году (3,4 С°).

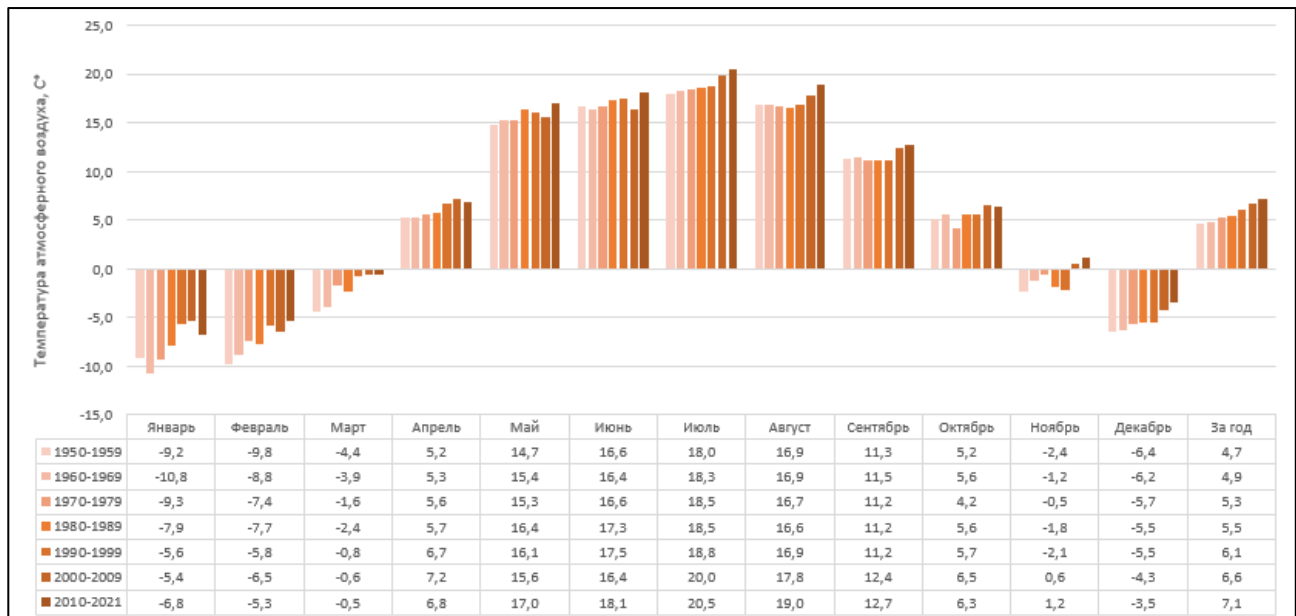


Рисунок 1 - Изменение распределения средних месячных и годовых температур воздуха с 1950 по 2021 гг.

Также выделяется стабильная тенденция к повышению среднегодовой температуры, которая за последнее десятилетие повысилась на 3,4 С°. Такую же тенденцию имеет и рассчитанная сумма активных температур ($\sum t > 10$) за вегетационный период, к последнему десятилетию она повысилась примерно на 300 С° до 2650 С°, при среднемноголетнем значении 2370 С°. Увеличение суммы активных температур представляет возможность использования более позднеспелых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур.

Таблица - Основные статистические показатели среднемесячных температур за период с 1950 по 2021 гг.

Месяц	Средняя	Макс.	Мин.	Дисперсия	Станд. Откл.	Ошибка сред.
Январь	-7,8	0,1	-18,1	15,55	3,94	0,46
Февраль	-7,3	0,3	-19,5	16,72	4,09	0,48
Март	-2,0	4,2	-9,6	8,79	2,97	0,35
Апрель	6,1	11,0	1,0	4,44	2,11	0,25
Май	15,8	21,6	11,6	4,44	2,11	0,25
Июнь	17,0	21,6	13,0	4,29	2,07	0,24
Июль	19,0	26,4	14,9	4,31	2,08	0,24
Август	17,3	22,8	13,9	2,58	1,60	0,19
Сентябрь	11,7	15,2	7,3	2,93	1,71	0,20
Октябрь	5,6	9,6	-0,8	3,57	1,89	0,22
Ноябрь	-0,8	4,4	-7,6	6,21	2,49	0,29
Декабрь	-5,2	1,4	-14,2	11,50	3,39	0,40

Изучая основные статистические показатели следует обратить внимание на стандартное отклонение. Оно показывает величину отклонения, в данном случае температуры, от своего многолетнего значения, как в сторону увеличения, так и в

сторону уменьшения. Самое высокое стандартное отклонение от среднемесячного значения зафиксировано в январе (3,94) и феврале (4,09), что может говорить о неравномерности и большей амплитуде температур по годам. Самые низкие значения наблюдаются в августе и сентябре, 1,60 и 1,71 соответственно. Данный показатель также коррелирует с рисунком 1, где в январе и феврале, при стабильном росте температур явно выражена большая амплитуда, по сравнению с летними месяцами, где рост более плавный.

Вместе с изменением температурного режима, также меняются и осадки. Среднегодовое количество осадков за анализируемый период находится в диапазоне 680 мм, где линия тренда (рис.2), по сгруппированным по десятилетиям среднегодовых осадков, показывает стабильный рост. Изучая распределение средних месячных и годовых сумм осадков, также заметна тенденция их увеличения, но по сравнению с температурами, осадки изменяются в широких пределах. Также стоит отметить, что выпадающие осадки в летний период чаще всего носят ливневый характер выпадения, что провоцирует усиление водной эрозии, особенно на склоновых участках.

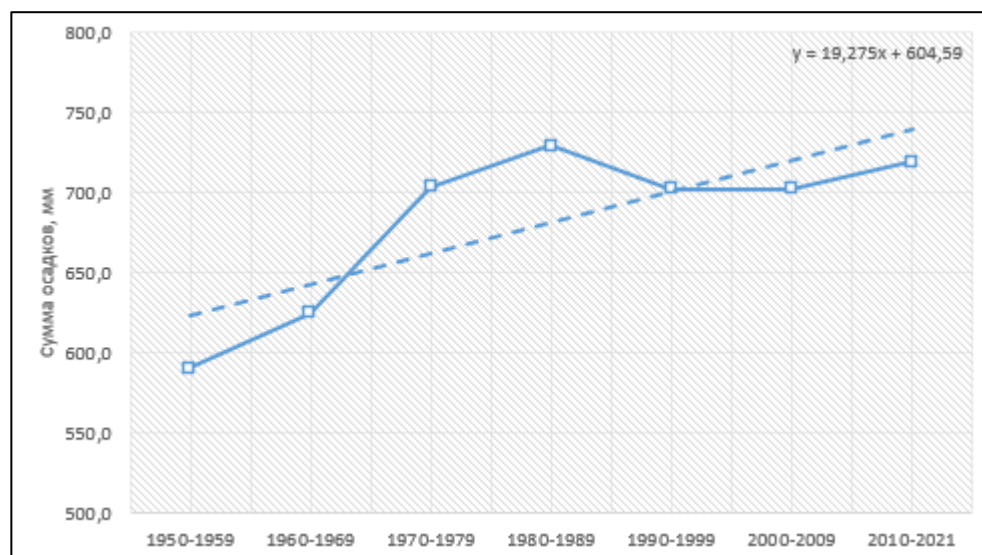


Рисунок 2 - Изменение распределения среднегодовых осадков с 1950 по 2021 гг.

Сумму активных температур и количество атмосферных осадков объединяет гидротермический коэффициент (ГТК). Для более детального изучения мы рассчитали данный показатель за каждый год по двум периодам, это май-июль и август-сентябрь. Это позволяет оценить условия увлажнения в момент посева и начала роста яровых культур, а также в момент посева озимых. Исходя из полученных результатов можно отметить, что ГТК за май-июль имеет очень слабую тенденцию к увеличению, тогда как во второй половине вегетации линия тренда стабильно показывает уменьшение гидротермического коэффициента, что, несмотря на рост осадков, говорит о неравномерности их распределения во времени.

Заключение. Таким образом, в агрометеорологическом отношении рост суммы активных температур и осадков предполагает положительное влияние на

продукционный процесс. Но при анализе обнаруживается их неравномерное распределение по месяцам, а также возможный ливневый характер выпадения в летний период. Также заметна тенденция к увеличению шанса возникновения засушливых условий в период посева озимых культур. Большая изменчивость погоды в последние десятилетия является одним из неблагоприятных обстоятельств ведения с-х производства. Чтобы повысить устойчивость производства в складывающихся условиях, необходима своевременная адаптация, предусматривающая правильный подбор и соотношение возделываемых культур, корректировка агротехнических приемов и сроков их выполнения.

Библиографический список

1. Белолобцев А. И. Климат как важнейший естественноисторический фактор развития эрозии почв / А. И. Белолобцев, Е. А. Дронова // Природообустройство. – 2018. – № 5. – С.75-82.
2. Куприянов А.Н., Белолобцев А.И. Агрометеорологическая оценка сельскохозяйственных культур и методы по адаптации продукционного процесса в условиях изменения климата на примере зерноградского района Ростовской области [Электронный ресурс] // АгроЭкоИнфо: Электронный научно-производственный журнал. – 2022. – № 5.
3. Белолобцев А.И., Суховеева О.Э., Асауляк И.Ф. Агроклиматическая оценка продуктивности озимой пшеницы на склоновых землях // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2012. – №2. – С. 46-57.
4. Бисчоков Р. М. Анализ и прогноз изменений агроклиматических ресурсов территории Кабардино-Балкарской республики // Вестник Курганской ГСХА. - 2014. - № 3 (11). - С. 70-75.
5. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.
6. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.
7. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.
8. Климатический фактор в формировании продукционного процесса / А. О. Рагимов, М. А. Мазиров, О. А. Савоськина, С. И. Зинченко // Системы интенсификации земледелия как основа инновационной модернизации аграрного производства. – Суздаль : ИПК "ПресСто", 2016. – С. 403-408. – EDN WFXOHX.