

DOI: <https://doi.org/10.37162/2618-9631-2025-3-146-162>

УДК 630:551.5

Обзор агрометеорологических условий 2024 сельскохозяйственного года

*Л.Л. Тарасова, П.С. Кланг,
А.В. Павлова, К.А. Сумерова*

*Гидрометеорологический научно-исследовательский центр
Российской Федерации, г. Москва, Россия;
agro-hmc@mecom.ru*

В статье рассматриваются основные погодные аномалии зимы 2023–2024 гг. и лета 2024 года. Показано, что в этом году условия для формирования продуктивности сельскохозяйственных культур были значительно хуже обычного, что не позволило растениям сформировать запланированный урожай.

Ключевые слова: засуха, переувлажнение почвы, заморозки

Overview of the agrometeorological conditions during the 2024 growing season

*L.L. Tarasova, P.S. Klang,
A.V. Pavlova, K.A. Sumerova*

*Hydrometeorological Research Center of Russian Federation, Moscow, Russia
agro-hmc@mecom.ru*

The paper investigates main weather anomalies of the 2023/2024 winter and the 2024 summer. It was found that crop formation conditions during this period were significantly worse than in the recent decade. Due to these anomalies, the yield did not meet expectations.

Keywords: drought, waterlogging of the soil, light frosts

Агрометеорологические условия вносят существенный вклад в формирование продуктивности посевов [2]. В последнее десятилетие условия для функционирования агропромышленного комплекса России были весьма благоприятны: засухи носили локальный характер, условия зимы лишь в отдельные годы ухудшались из-за ледяной корки и вымерзания посевов. Поэтому рост отрасли, связанный с внедрением технологических достижений, повышением химизации и т. п., привел к высочайшему урожаю 2022–2023 гг. практически по всем видам растениеводства [1]. Столь же высокие показатели ожидалось и в 2024 г., однако аномальные погодные условия существенно понизили эффективность отрасли.

В 2024 году в сельскохозяйственных районах России наблюдались значительные аномалии погоды: весенние заморозки на юге страны и рано начавшиеся муссонные дожди в Приморье, засуха в Южном, Север-Кавказском федеральных округах, ЛНР, ДНР, а также в южной половине

Центрального федерального округа, которая началась в мае и продолжалась до ноября, частые и сильные дожди на Урале и в Сибири в период уборки зерновых культур, а затем и раннее установление снежного покрова в Сибири. Всё это не только осложняло ход полевых работ и ухудшало условия для роста и развития с.-х. культур, но и привело к значительному недобору урожая.

Начало сельскохозяйственного года – сев озимых и их осенняя вегетация проходили в целом при благоприятных условиях. Лишь на юге европейской территории агрометеорологические условия для подготовки почвы и сева озимых культур в большинстве районов были удовлетворительными, на части полей из-за дефицита влаги в почве малоблагоприятными.

В большинстве районов северной половины территории вегетация озимых прекратилась 18–20 октября. На большинстве полей озимые культуры к времени прекращения вегетации находились в фазе кущения, состояние их на преобладающей территории было хорошим.

Зимовка растений также проходила в основном благополучно, низких значений температуры воздуха и почвы не наблюдалось.

В периоды наиболее значительных похолоданий, которые на территории Северо-Западного, Центрального, Приволжского федеральных округов наблюдались в первой декаде января 2024 г. (минимальная температура воздуха понижалась до $-35\dots-29^\circ$), а на территории Уральского федерального округа и Западной Сибири в первой – второй декадах декабря 2023 г. (до $-40\dots -30^\circ$), озимые зерновые культуры находились под снежным покровом высотой более 20 см, поэтому морозы не были опасными для растений. Абсолютный минимум температуры почвы на глубине узла кущения озимых культур (3 см) за зиму в большинстве районов составлял $-7\dots-2^\circ$, лишь местами $-12\dots-10^\circ$, что близко к оптимальным условиям (рис. 1).

На юго-востоке Приволжского федерального округа и в Алтайском крае сложились условия для повреждения озимых вследствие вымерзания. В периоды наиболее холодной погоды на части полей высота снежного покрова была небольшой (менее 10 см) и минимальная температура почвы на глубине 3 см в Оренбургской области и местами на юге Республики Башкортостан понижалась до $-17\dots-15^\circ$ и ниже, в Алтайском крае до $-21\dots-18^\circ$, местами до $-26\dots-25^\circ$, что было значительно ниже критической [3, 4].

ОЯ «вымерзание озимых культур» было отмечено в Оренбургской области (ГМС Адамовка, Соль-Илецк, Оренбург, Энергетик, Зерносовхоз им. Кирова, Айдырля, Домбаровский, Орск) 9–13 декабря; в Минусинском районе Красноярского края 17–28 января, 19–24 и 28 февраля.

В ряде районов Северо-Западного и отдельных северных районах Центрального федеральных округов в конце третьей декады января 2024 г. высота снежного покрова на полях с озимыми зерновыми культурами была 40–50 см, в ряде районов Кировской, Ульяновской, Самарской областей, Республик Татарстан и Башкортостан, Пермского края 60–80 см.

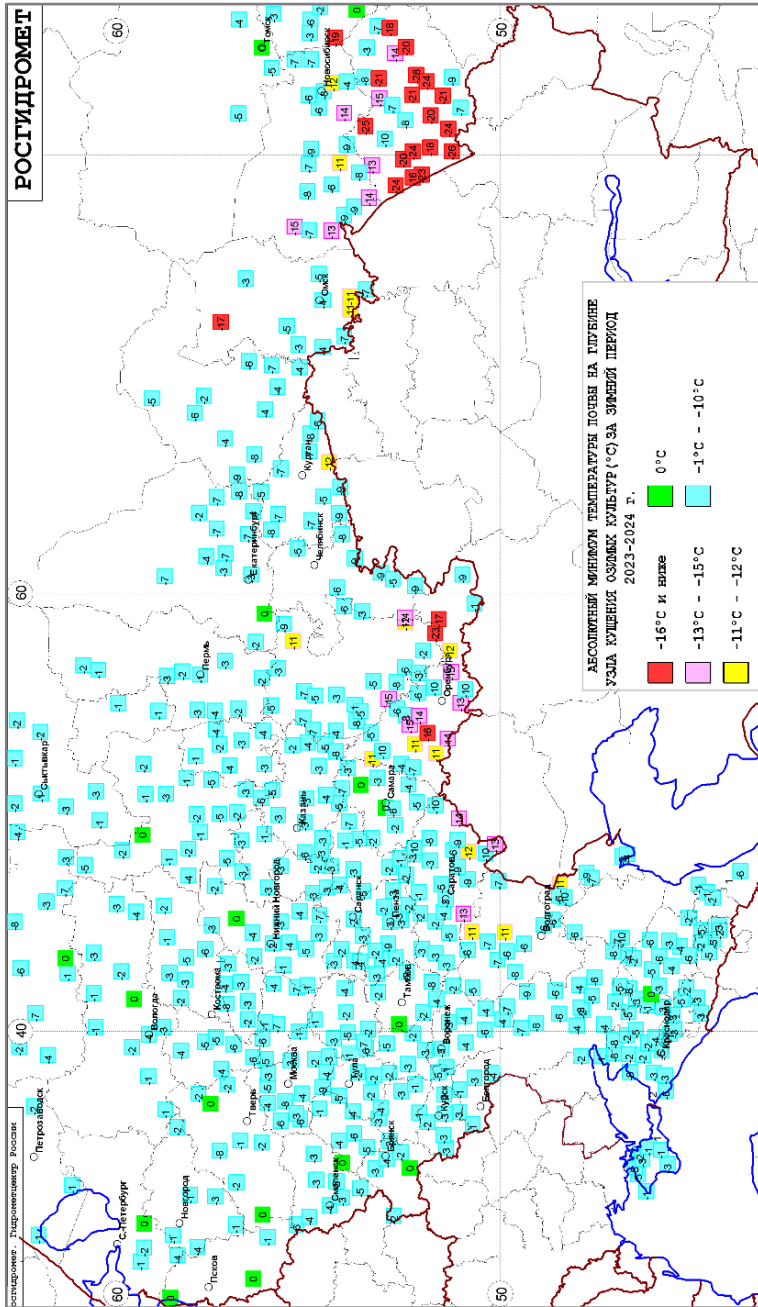


Рис. 1. Минимальная температура почвы на глубине узла кущения озимых зерновых культур (3 см) за зимний период 2023–2024 гг.

Fig. 1. The minimum of the soil temperature at the depth of tillering node of winter crops (3 cm) for the winter period of 2023–2024.

В северной половине Приволжского федерального округа местами глубина промерзания была небольшой, а температура почвы на глубине 3 см была близкой к 0°, и складывались условия для повреждения посевов вследствие выпревания, в конце месяца из-за оттепельной погоды зимостойкость растений понижалась [5, 10].

ОЯ «агрометеорологические условия, приводящие к выпреванию озимых культур» в феврале-марте складывались в большинстве районов Архангельской, Вологодской, Кировской, Тверской, Ярославской, Владимирской, Ивановской, Смоленской, Московской, Тульской, Рязанской, Тамбовской, Нижегородской, Самарской, Пензенской, Ульяновской областей, Республик Коми, Башкортостан, Татарстан, Марий Эл, Мордовия, Удмуртской и Чувашской Республик.

На юге европейской части России в январе и феврале в наиболее тёплые периоды максимальная температура воздуха повышалась до 18...20°, и озимые зерновые культуры возобновляли вегетацию; на полях поздних сроков сева озимые взошли, на части полей у них началось листообразование и кушение, а у раскустившихся растений образовались дополнительные побеги.

Как комплексная оценка зимы нами использовался индекс суровости зимы W_i [6].

$$W_i = \frac{\Delta T}{\sigma_T} + \frac{\Delta R}{\sigma_R},$$

где T – температура воздуха, R – количество осадков, Δ – отклонения от средней величины, σ – среднее квадратическое отклонение. Для расчета используются значения этих метеоэлементов осредненные за три месяца (с декабря прошлого года по февраль текущего года). Приняты следующие градации параметра W_i : суровая (менее -2,0), малоснежная и холодная (от -1,9 до -0,6), нормальная (-0,6...0,6), многоснежная и теплая (более 0,6).

Нами был рассчитан индекс суровости зимы для зоны возделывания озимых зерновых (табл. 1) за последнее десятилетие по основным озимосеющим районам России. Суровых зим на большей части территории возделывания озимых за рассматриваемый период не было, даже самые холодные зимы 2016–2017 и 2021–2022 гг. по критерию соответствуют норме. Лишь в отдельных регионах в эти годы W_i понижался до -1,4...-0,8, что соответствует холодной зиме.

Практически повсеместно, за исключением северных районов зима 2023–2024 гг. была тёплой, W_i был больше 0,6. В большинстве районов Центрального федерального округа зима была тёплой и многоснежной (W_i от 2,3 до 3,2). В общем ранге по температурно-влажностному режиму она оказалась четвёртой, наиболее тёплой и многоснежной была зима 2019–2020 гг.

О ходе зимовки можно судить по результатам отращивания проб с.-х. культур, взятых с 20 февраля 2024 г. В этой работе участвовало 279 станций, расположенных в основных сельскохозяйственных регионах, было отобрано 1430 проб озимых культур, многолетних трав и плодовых культур. Состояние озимых зерновых культур (пшеницы и ржи) оценивалось по данным 198 станций, которые отобрали с полей 800 монолитов.

Таблица 1. Индекс суровости зимы за период 2015–2024 гг.
Table 1. The winter severity Index for the period 2015–2024.

Агроклиматический район	Территории	2014-2015	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2018-2019
Север ЕТР	Ивановская, Костромская, Кировская обл., Республика Удмуртия	1,8	3,2	0,2	1,9	1,7
Северо-запад ЕТР	Псковская, Вологодская, Ленинградская, Новгородская обл.	1,2	1,4	-0,8	1,0	0,0
Центральное Нечерноземье	Тверская, Владимирская, Московская, Смоленская, Ярославская обл.	2,9	3,9	1,1	3,6	2,3
Юг Центрального Нечерноземья	Брянская, Калужская, Рязанская, Тульская обл.	1,4	2,8	0,5	2,7	1,1
Центральные Чернозёмные области	Белгородская, Воронежская, Курская, Липецкая, Орловская, Тамбовская обл.	0,7	2,7	-0,6	2,1	0,7
Верхняя Волга	Республики Марий Эл, Мордовия, Чувашия, Татарстан, Нижегородская обл.	0,8	2,7	-0,6	0,4	0,0
Средняя Волга	Самарская, Саратовская, Ульяновская, Пензенская обл.	0,5	2,7	-0,7	-0,3	0,5
Юг ЕТР	Астраханская, Волгоградская, Ростовская обл., республика Калмыкия, Крым, Краснодарский, Ставропольский края	0,1	1,9	-0,2	1,0	0,6
Юг Урала	Республика Башкортостан, Оренбургская, Челябинская, Курганская обл.	-0,1	2,5	-0,2	-1,6	-0,7
Западная Сибирь	Омская, Новосибирская, Кемеровская, Томская обл.	1,3	0,6	0,9	-0,9	-1,4
Север Урала	Свердловская, Тюменская обл.	0,9	1,3	-0,4	-1,2	0,2

Результаты отращивания приведены в табл. 2. Из табл. 2 видно, что зимовка проходила благополучно, значительной изреженности не наблюдалось.

Таблица 2. Результаты отращивания монолитов озимых зерновых культур, взятых с полей 20 февраля 2024 г.

Table 2. The results of growing-of-plants test of winter grain crops in monoliths taken from the fields on February 20, 2024.

Территория	Количество		Хороших		С изреженностью >10 %	
	Станций	Проб	Число	%	Число	%
Российская Федерация	198	800	716	90	84	11
Северо-Западный ФО	9	36	29	81	7	19
Центральный ФО	56	222	200	90	22	10
Приволжский ФО	79	306	258	84	48	16
Южный ФО	44	188	182	97	6	3
Северо-Кавказский ФО	4	24	24	100	0	0
Уральский и Сибирский ФО	2	8	7	88	1	13
Луганская и Донцкая НР	4	16	16	100	0	0

Повышенная изреженность (от 11 до 17 %, местами более 20 %) из-за неблагоприятных условий зимовки была отмечена лишь в отдельных пробах. В северной половине европейской территории (Ленинградской, Псковской, Ярославской, Костромской, Нижегородской, Кировской, Свердловской, Рязанской, Орловской областях, Пермском крае, Республиках Татарстан, Марий-Эл, Башкортостан, а также в Мордовской и Удмуртской республиках) растения были повреждены вследствие *вытравания*, а в южной половине территории (Воронежской, Волгоградской и Астраханской областях), на Урале (Свердловской, Тюменской областях) и Алтайском крае из-за *вымерзания* и *ледяной корки*.

В прошлом году, по данным февральского отращивания, повышенная изреженность (более 10 % растений в пробах) у озимой ржи наблюдалась в 9 % проб, у озимой пшеницы в 15 % проб.

В марте на европейской части страны преобладал антициклональный тип погоды, сформированный под влиянием гребней Азорского и Сибирского антициклонов.

Тёплая и солнечная погода в марте обусловила быстрое таяние и испарение снежного покрова. В крайних западных районах Северо-Западного, юго-западных и южных районах Центральных федеральных округов уже в середине месяца снежный покров растаял, и началось оттаивание и просыхание почвы. В третьей декаде марта таяние снега ускорилось, в конце месяца граница снежного покрова проходила по линии Петрозаводск –

Рязань – Пенза, в более восточных районах на полях появились проталины. В западной половине территории началось сокодвижение у берёзы. В северо-восточной половине Северо-Западного, в центральных, северных и северо-восточных районах Приволжского федеральных округов в конце марта снежный покров на полях был ещё значительным (от 30 до 60 см и более).

В Южном и Северо-Кавказском федеральных округах, ЛНР, ДНР, Запорожской и Херсонской областях в начале весны наблюдалась неустойчивая погода. В большинстве районов Южного федерального округа (за исключением крайних восточных районов), Донецкой и Луганской Народных Республик и в степных районах Республики Крым осадков практически не наблюдалось, что в условиях тёплой погоды приводило к быстрому непродуктивному расходу почвенной влаги на испарение.

В этом регионе вегетация озимых зерновых культур наблюдалась в большинстве дней марта 2024 г. Озимые культуры на большинстве полей находились в фазе кущения, на отдельных полях в Республике Крым и Краснодарском и Ставропольском краях у озимой пшеницы начался рост стебля. Влагообеспеченность озимых культур близка к оптимальной, лишь местами в восточных районах Ставропольского края влагозапасы в почве были пониженными. На отдельных полях в Республике Крым и Ростовской области состояние озимой пшеницы ухудшилось из-за дефицита влаги в почве.

В марте в южных районах у плодовых культур наблюдалось набухание и распускание почек, в Республике Крым в конце месяца началось цветение алычи и абрикоса.

Во второй половине марта на юге страны началась **весенняя посевная кампания**; в Краснодарском крае, где средняя температура почвы на глубине 10 см повысилась до 10...12°, в хозяйствах приступили к севу сахарной свёклы и подсолнечника. В Республике Крым и Ставропольском крае на полях очень ранних сроков сева появились всходы ярового ячменя.

В южной половине Центрального и Приволжского федеральных округов в начале месяца почва достигла мягкопластичного состояния. В центральных чернозёмных областях и западных районах Среднего Поволжья средняя за первую декаду температура почвы была 10...14°, что позволяло сеять как ранние яровые зерновые и кормовые культуры, так и сахарную свёклу, подсолнечник. В южных нечернозёмных областях выборочно, по мере поспевания почвы, приступили к весенне-посевным работам.

Во второй декаде апреля почва достигла мягкопластичного состояния в большинстве сельскохозяйственных районов европейской части России. Температура почвы на глубине 10 см в нечернозёмных областях составила 7...10°, а в центральных чернозёмных областях и Среднем Поволжье 14...17°, продолжался сев ранних яровых зерновых и кормовых культур, сахарной свёклы, подсолнечника и кукурузы.

В Южном и Северо-Кавказском федеральных округах, Луганской и Донецкой Народных Республиках, а также на юго-востоке Центрального и

в большинстве районов южной половины Приволжского федеральных округов в условиях очень тёплой и сухой погоды почва быстро подсыхала, что приводило к быстрому непродуктивному расходу почвенной влаги на испарение. В этих районах в апреле состояние почвы было мягкопластичным в течение 8–20 дней, в остальные дни месяца увлажнение верхнего слоя почвы было пониженным, что существенно осложняло ход посевной кампании, и было малоблагоприятным для прорастания семян и появления всходов.

На юге страны в апреле в хозяйствах полным ходом шел сев ранних яровых зерновых и кормовых культур, сахарной свеклы, подсолнечника, кукурузы сои, риса, рапса, шла посадка раннего картофеля и овощных культур. В конце месяца у подсолнечника и сахарной свёклы на полях, засеянных в начале апреля, появились всходы, на полях более ранних сроков сева у свёклы сформировалась первая – вторая пара настоящих листьев.

На большей части Южного и Северо-Кавказского федеральных округов у плодовых культур (яблоня, груша, вишня, слива) в начале апреля отмечено разворачивание первых листьев и начало цветения. Во второй декаде в южной половине региона цветение косточковых (абрикос, алыча, вишня, черешня, слива, персик) закончилось, началось формирование плодов. В Республике Крым у винограда продолжалось распускание глазков и появление первых листьев. Таким образом, развитие плодовых, пропашных и зерновых культур опережало обычные сроки на 7–10 дней.

В начале мая при смещении к западу антициклона, формировавшего теплую погоду предыдущего периода, на территорию Северо-Западного, Центрального, Приволжского и Южного федеральных округов распространилась глубокая ложбина околполярного циклона. Практически повсеместно резко похолодало, и в первой половине месяца в большинстве районов европейской части России удерживалась погода значительно холоднее обычной. Пик волны холодов пришёлся на вторую половину первой – начало второй декад. В наиболее холодные дни осадки выпадали в виде снега. В Нечерноземье, в северных районах центральных чернозёмных областей и Среднего Поволжья 6–9 мая на полях образовывался снежный покров высотой 1–5 см.

В Краснодарском крае, Волгоградской и Ростовской областях, Луганской и Донецкой Народных Республиках, Республике Крым, а также в центральных чернозёмных областях (Курская, Белгородская, Воронежская, Липецкая, Орловская области), Среднем Поволжье (Самарская, Оренбургская, Пензенская, Саратовская, Ульяновская области), республиках Башкортостан и Татарстан в течение 2–9 дней мая отмечались заморозки в воздухе, на поверхности почвы и в травостое (рис. 2). В Чернозёмной зоне температура воздуха понижалась до $-6\dots-3^{\circ}$, местами в Краснодарском крае, Республиках Крым и Калмыкия, а также в Республиках Северного Кавказа (до $-2\dots 0^{\circ}$), что было критическим для растений [11].

В этих регионах заморозками были повреждены цветы и завязи плодовых и ягодных культур, всходы картофеля, посеvy подсолнечника,

кукурузы, сахарной свёклы, гороха и сои, а также листья зерновых колосовых культур и многолетних трав, в Республике Крым, кроме того, пострадали молодые побеги винограда.

Волна холода была своевременно предсказана, начиная со 2 и по 15 мая, Северо-Кавказское, Центрально-Чернозёмное, Приволжское, Башкирское, Верхневолжское и Уральское УГМС, а также Управление по Луганской Народной Республике ежедневно выпускали штормовые предупреждения о заморозках для заинтересованных организаций, областных минсельхозов и органов власти.

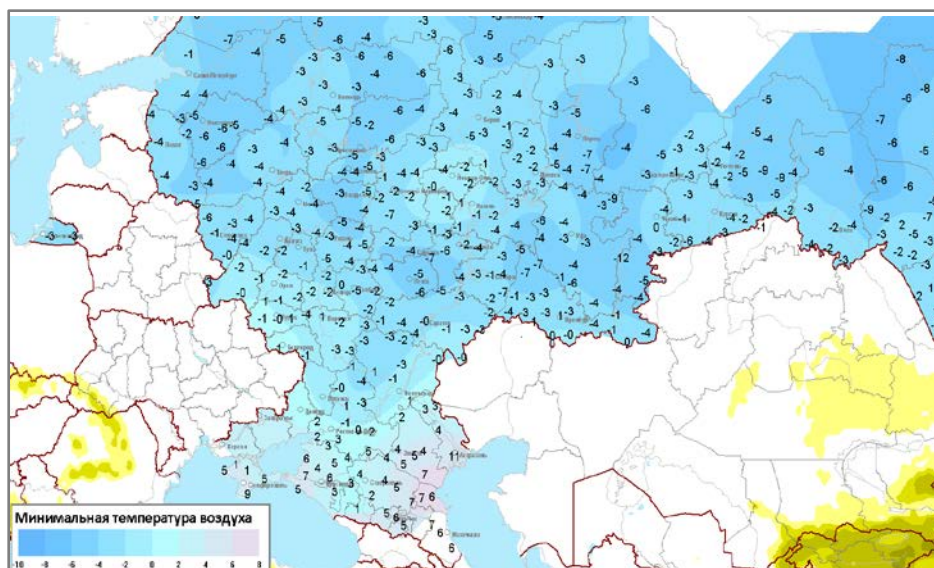


Рис. 2. Минимальная температура воздуха за 1 декаду мая 2024 г.

Fig. 2. The minimum of the air temperature for the 1st decade of May 2024.

В конце мая на юге европейской части России с отходом ложбины околополярного циклона стало восстанавливаться влияние гребней антициклонов с северо-востока Африки и Ближнего Востока. Такая синоптическая ситуация способствовала формированию засушливых условий и неблагоприятное действие заморозков усугубила **почвенная засуха**. В Южном федеральном округе (за исключением Краснодарского края), Республике Крым и ЛНР, а также на северо-востоке Северо-Кавказского федерального округа вследствие длительного дефицита осадков (в этих регионах за май выпало 1–8 мм) значительно ухудшились агрометеорологические условия для налива зерна озимых зерновых культур.

Уже во 2 декаде апреля почвенная засуха достигла критериев ОАЯ в Республике Калмыкия, в 3 декаде она началась в центральных районах Ставропольского края. В мае охватила Ставропольский край, Республику

Крым, ЛНР, Ростовскую и Воронежскую области. В июне – августе увлажнение почвы ниже критического было во всех районах Южного, Северо-Кавказского федеральных округов, ЛНР, ДНР, Херсонской области, в большинстве районов ЦЧО, Среднего Поволжья и Южного Урала. Существенно ухудшали состояние посевов и засухейные явления. Первый **суховей** был отмечен 21–24 и 26–28 мая в Белгородской (ГМС Белгород, Валуйки, Новый Оскол, Старый Оскол), Липецкой (ГМС Липецк, Лев Толстой, Конь-Колодезь) областях 26–30 мая, в ЛНР, а последний 6–9 сентября в Курской (ГМС Обоянь), Белгородской (ГМС Белгород, Богородицкое-Фенино, Старый Оскол, Новый Оскол), Липецкой (ГМС Елец) областях.

Распространение почвенной засухи и её длительность показаны на рис. 3.

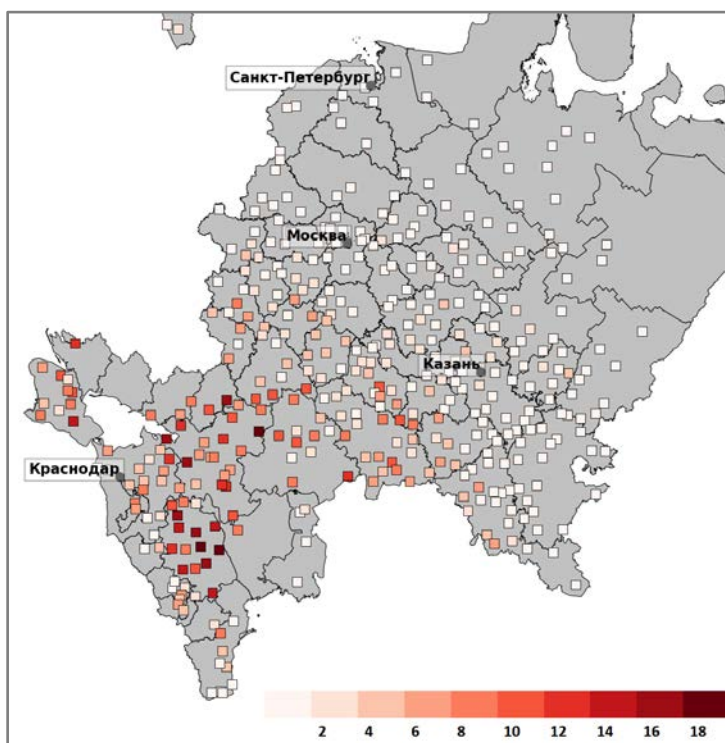


Рис. 3. Число декад с почвенной засухой за период апрель–октябрь 2024 г.
Fig. 3. The number of the decades with the soil drought for the period April–October 2024.

Для оценки температурно-влажностного режима летнего периода традиционно используется гидротермический коэффициент Г.Т. Селянинова (ГТК) [7–9]. Значения ГТК, соответствующие климатической норме, в разных районах различны. За период июнь – октябрь (период летней вегетации с.-х. культур, их уборки, сева и осенней вегетации озимых) нами были

рассчитаны средние значения ГТК и его аномалия за период первой четверти XXI века (рис. 4). Положительным значениям соответствуют влажные и прохладные годы, отрицательным – жаркие и сухие.

Как видно на рисунке, лето 2024 г. было сухим и жарким – среднее значение составило 0,46, аномалия была -0,32, однако «рекорд» лета 2010 г. (0,41 и -0,37 соответственно) устоял. Вместе с тем, этого хватило, чтобы вследствие дефицита влаги и жаркой погоды колос зерновых культур сформировался мелким, недовыполненность колоса и повышенная щуплость зерна.

Сухая и жаркая погода была благоприятной для уборки урожая зерновых культур, которая в Южном и Северо-Кавказском федеральных округах началась в третьей декаде июня, в южных районах Центрального и Приволжского во второй декаде июля. Средний дефицит влажности воздуха в 3 декаде июня – 3 декаде июля составлял 18–34 гПа, и комбайны с хорошей производительностью могли работать в течение полных суток.

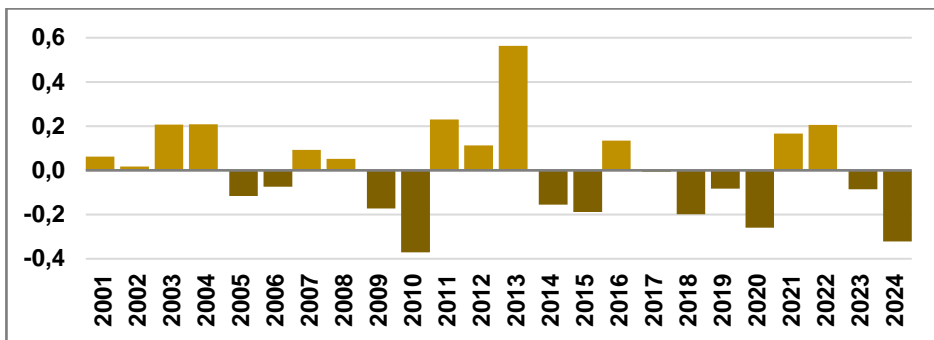


Рис. 4. Аномалия ГТК за период июнь – октябрь для Чернозёмной зоны.

Fig. 4. The anomaly of the Selyaninov Hydrothermal Coefficient for the period June – October for the Russian Chernozem zone.

В третьей декаде июля в большинстве районов **Нечерноземья**, а также в **Республике Башкортостан** озимые и яровые хлеба поспели, в хозяйствах должна была начаться их уборка, однако агрометеорологические условия для проведения уборочных работ были крайне неблагоприятными. В течение 4–7 дней условия были плохими из-за дождей, высокой влажности воздуха и переувлажнения верхнего слоя почвы. Влажность воздуха в этих районах была очень высокой (75–80 %), средний за декаду дефицит насыщения составлял 5–7 гПа, и стеблестой зерновых культур после дождя просыхал медленно. В дни без осадков условия для уборки были удовлетворительными, однако влажность убираемого зерна выше кондиционной (20–38 %).

В Республике Башкортостан (ГМС Архангельское, Уфа-Дема, Павловка, Буздяк, Дуван), Кировской (ГМС Уни), Нижегородской (ГМС Ройка) областях в первой декаде августа переувлажнение почвы достигло

критериев ОЯ. Во второй декаде августа ОЯ «переувлажнение почвы в период уборки» отмечалось в Башкортостане (ГМС Аскино, Бирск, Буздяк, Верхнеяркеево, Мелеуз, Мраково, Павловка, Сибай, Стерлитамак, Уфа-Дема, Чишмы, Бакалы, Кушнаренково, Архангельское, Верхнеяркеево, Зилаир, Туймазы, Учалы, Улу-Теляк, Федоровка, Тукан, Белорецк, Янаул, Емаши, Караидель, Дуван), Татарстане (ГМС Чулпаново, Аксубаево, Арск, Мензелинск, Тетюши, Вязовые), Марий Эл (ГМС Козьмодемьянск), Чувашской Республике (ГМС Вурнары), Удмуртской Республике (ГМС Игра, ОН Первомайский), Кировской (ГМС Уни), Нижегородской областях (ГМС Ветлуга, Лукоянов, Дальнее Константиново, Ройка, Лысково, Арзамас, Павлово). Прекратилось ОЯ только 25–27 августа, т. е. его продолжительность составила почти месяц.

Таким образом, *в большинстве районов европейской части России период весенне-летней вегетации с.-х. культур не был благоприятным для формирования хорошего урожая.*

На азиатской части страны сельскохозяйственных год начался в третьей декаде апреля. В южных и юго-западных районах **Уральского** и **Сибирского федеральных округов** на полях с легким механическим составом почвы приступили к севу яровых культур. При благоприятных условиях начались весенне-посевные работы и на юге Приморского края, где производился сев овса, яровой пшеницы и ячменя.

Массовый сев ранних яровых зерновых и кормовых культур, в Алтайском крае зернобобовых и масличных культур (рапс, подсолнечник, лён масличный) начался в середине мая. Практически повсеместно условия для начала весенне-посевных работ были при благоприятными.

В большинстве районов дожди поддерживали оптимальные влагозапасы в почве, и условия для дальнейшей вегетации и формирования урожая с.-х. культур также были благоприятными, ухудшались они из-за засухи лишь на части полей в Новосибирской области, Красноярском, Алтайском краях и Республике Тыва.

В третьей декаде июля в большинстве районов **азиатской части России** из-за сильных и продолжительных дождей, высокой влажности воздуха и почвы условия для созревания зерновых культур ухудшились и были в основном удовлетворительными, на части полей отмечено распространение сельскохозяйственных вредителей и болезней.

В земледельческих районах Уральского и Сибирского федеральных округов озимые зерновые культуры достигли полной спелости. Агрометеорологические условия для начала уборочной кампании из-за дождей и высокой влажности воздуха были малоблагоприятными, средний за декаду дефицит насыщения составлял 3–6 гПа. Масса (вес 1000 зёрен) зерна близка к обычной (40–50 г), влажность его повышенная (18–24 %).

В августе в большинстве районов Урала, Западной и Восточной Сибири дожди и переувлажнение верхнего слоя почвы мешали ходу уборочной кампании в течение 8–15 дней месяца, полевые работы приостанавливались. Средний дефицит влажности воздуха почти повсеместно

был низким (3–5 гПа). В таких условиях созревание яровой пшеницы шло медленно, отмечалось распространение болезней и полегание яровых зерновых культур. Влажность убираемого зерна озимых и яровых зерновых культур в этих районах была повышенной (25–40 %). В Кемеровской области отмечалось прорастание зерна в колосе, развитие плесневых грибов. Во второй половине месяца в Тюменской, Омской, Томской, Новосибирской, Кемеровской областях, Красноярском и Алтайском краях переувлажнение почвы достигло ОЯ. В ряде районов Западной Сибири состояние верхнего слоя почвы визуально оценивалось как липкое или текучее. На части полей отмечалось сильное полегание посевов, наблюдалось прорастание зерна в колосе и бобах, а у рапса растрескивание коробочек.

В целом за период 2001–2024 гг. повторяемость влажных августов (ГТК менее 1,5) достаточно велика (рис. 5). Здесь и далее градации ГТК более 1,6 соответствует очень сырая и холодная погода, 1,3–1,6 – оптимум с преобладанием влажной погоды, 0,7–1,3 – оптимум, 0,4–0,7 – оптимум с преобладанием сухой погоды, менее 0,4 – жаркая и сухая погода.

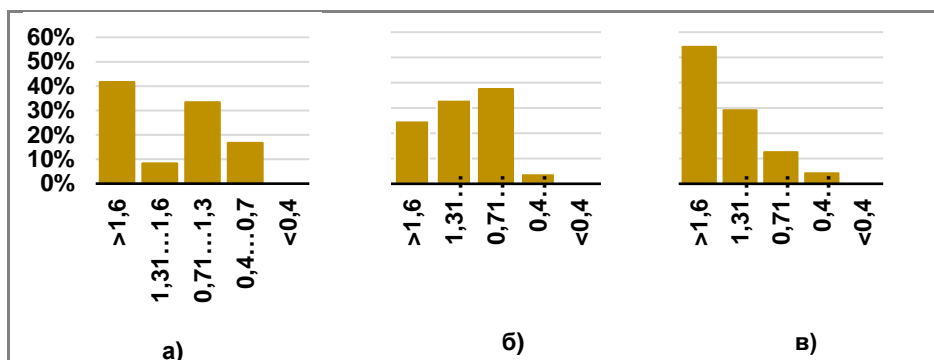


Рис. 5. Повторяемость различных градаций ГТК в августе в Свердловской (а), Кемеровской (б) и Иркутской (в) областях за период 2001–2024 гг.
Fig. 5. The repeatability of the different gradations of the Selyaninov Hydrothermal Coefficient in August in the Sverdlovsk Oblast (а), Kemerovo Oblast (б) and Irkutsk Oblast (в) for the period 2001–2024.

В северных районах региона каждый десятый, а в ряде областей и пятый год наблюдаются условия неблагоприятные для проведения уборки зерновых (ГТК более 2,0), и назвать август 2024 г. аномальным нельзя, однако на Урале он стал четвёртым в XXI веке (после 2015, 2009 и 2002 гг.), а в Западной Сибири вторым (после 2013 г.). Столь сильные осадки летом 2024 г. были вызваны нарушением западного переноса – смещением на восток циклонов по более южным траекториям над ЕТР и Сибирью.

В сентябре влияние блокирующего антициклона над ЕТР распространилось на восток, дожди на Урале прекратились, и в большинстве дней условия для уборки с.-х. культур были хорошими.

В Западной Сибири дожди продолжились. В среднем за месяц Новосибирской области выпало 55 мм осадков (141 % нормы), в Алтайском крае 42 мм (120 % нормы), в Кемеровской области 69 мм (116 % нормы). Дефицит влажности воздуха составлял преимущественно 1–3 гПа, и обмолот зерновых культур был затруднен, так как даже в дни без осадков стеблевой просыхал очень медленно. Из-за частых и продолжительных осадков верхний 10-сантиметровый слой почвы был сильно переувлажнен (состояние его оценивалось как текучее). В Омской, Томской, Новосибирской, Кемеровской, Иркутской областях, Красноярском и Алтайском (Мамонтовский район) краях, Республике Хакасия (Таштыпский район) продолжалось ОЯ «переувлажнение почвы в период уборки урожая и заготовки кормов». Уборочные работы были приостановлены, т.к. техника не могла выйти в поля. Наблюдалось полегание зерновых культур и однолетних трав, у полёгших хлебов и картофеля отмечалось сильное поражение грибковыми заболеваниями. В Новосибирской области отмечалось прорастание зерна яровой пшеницы на корню, в Алтайском крае из-за дождей и высокой влажности воздуха наблюдалось загнивание подсолнечника. В зерносеющих районах Томской области вследствие длительного переувлажнения почвы урожай погиб на более чем 15 тыс. га.

Во второй декаде сентября в сельскохозяйственных районах Уральского и на западе Сибирского федеральных округов фон температуры воздуха повысился, дожди прекратились. Агрометеорологические условия для проведения уборочной кампании улучшились и были вполне удовлетворительными.

На востоке Западной Сибири и в большинстве районов Восточной Сибири удерживалась холодная погода. В большинстве районов в течение 3–7 дней отмечались заморозки в воздухе до $-5...-1^{\circ}$, что сдерживало темпы уборочных работ вследствие подмерзания верхнего слоя почвы, также заморозки могли быть опасными для необработанных зерновых и овощных культур. По данным ГМС Хомутово (Иркутская область), заморозками были повреждены посевы кукурузы. В Республике Хакасия (Таштыпский район) 16 сентября отмечалось ОАЯ «раннее появление или образование снежного покрова» высотой до 1 см, что также было крайне неблагоприятно для проведения уборки.

В среднем за месяц сентябрь 2024 г. вошёл в пятерку самых влажных и холодных лет в XXI веке, уступая 2017, 2015 и 2008 годам.

Таким образом, *в большинстве районов Уральского и Сибирского федеральных округов условия для формирования урожая с.-х. культур были благоприятными, а условия для его уборки хуже обычных.*

Сложно складывались агрометеорологические условия для сева, роста, развития и формирования урожая с.-х. культур на юго-востоке **Дальневосточного федерального округа.**

В период проведения посевной кампании (мае – июне) уже начались муссонные дожди. За период апрель – июнь в среднем по Приморскому краю выпало 276 мм осадков, или 135 % нормы (только за июнь 148 мм,

или 174 % нормы). Из-за дождей и переувлажнения почвы посевные работы были невозможны в мае в течение 8–12 дней месяца, а в июне 14–21 дня. Местами наблюдалось затоплений сельхозугодий. В Приморском (ГМС Новосельское, Кировский, Хороль, Лесозаводск, Халкидон, Астраханка) и Хабаровском (Бикинский район) краях сформировалось ОЯ «переувлажнение почвы». Улучшились условия для проведения полевых работ, роста и развития основных с.-х. культур только во второй декаде июля.

На рис. 6 приведены гистограммы повторяемости различных градаций ГТК. Как видно, влажная погода в мае привычна для Дальнего Востока. Среднее значение ГТК в мае составляет 1,95–1,97, в июне 1,71–2,0. Однако период май–июнь 2024 г. в Приморском крае был самым влажным за последние 14 лет, за два месяца в среднем по краю выпало 269 мм, при норме 162 мм. В Хабаровском крае период проведения посевной вошёл в пятерку самых влажных лет с 2011 г, уступая 2019, 2016 и 2015 гг.

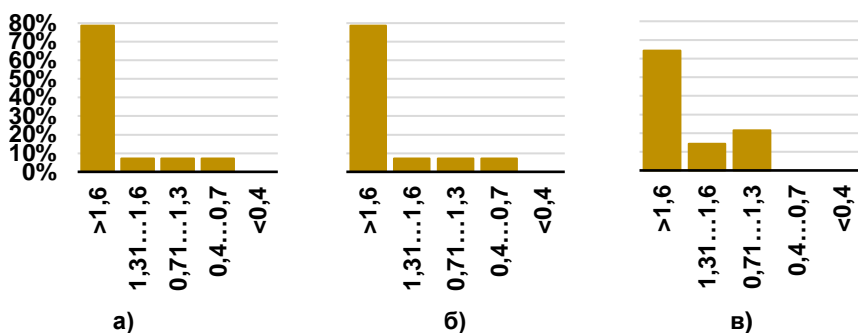


Рис. 6. Повторяемость различных градаций ГТК в мае в Приморском (а), Хабаровском (б) краях и Амурской области (в) за период 2011 – 2024 гг.

Fig. 6. The repeatability of different gradations of the Selyaninov Hydrothermal Coefficient in May in Primorsky Krai (a), Khabarovsk Krai (b) and Amur Oblast (v).

Период проведения уборочной кампании в Приморье также был сложным. В сельскохозяйственных районах Дальневосточного федерального округа, где яровые зерновые культуры достигли полной спелости зерна в конце июля, в августе началась их уборка. В восточной половине округа из-за частых и сильных дождей условия для уборки были неблагоприятными в течение 8–16 дней месяца, работы приостанавливались. На части полей наблюдалось полегание, а местами и подтопление посевов, отмечалось распространение с.-х. вредителей и болезней. В третьей декаде месяца в Амурской области и Приморском крае условия для проведения уборочной кампании несколько улучшились, дожди шли в течение 2–4 дней, однако из-за высокой влажности воздуха (средняя за декаду относительная влажность составила 75–85 %) они оставались малоблагоприятными. Значение ГТК за август в Хабаровском и Приморском краях составило 2,5–2,6.

В сентябре уборка зерновых культур продолжилась. В целом условия улучшились, дожди шли в течение 5–10 дней месяца, однако уже во второй декаде в большинстве сельскохозяйственных районов округа практически повсеместно, за исключением крайнего юга территории, отмечались заморозки до $-7...-2^{\circ}$, в Забайкалье местами до $-12...-10^{\circ}$, вследствие чего на необработанных полях было возможно повреждение зерна яровых культур.

В Приморском крае вегетационный период 2024 г (за май – сентябрь выпало 650 мм осадков) стал вторым наиболее влажным после 2023, когда за 5 месяцев выпало 707 мм.

Таким образом, в большинстве районов азиатской части России период весенне-летней вегетации с.-х. культур не был благоприятным для формирования хорошего урожая.

В целом за сельскохозяйственный год в России потенциал урожайности сельскохозяйственных культур не мог быть реализован, наблюдались повреждения с.-х. культур от различных неблагоприятных явлений (табл. 3). На европейской части рост и формирование продуктивности растений угнетались из-за засухи, суховея, а на азиатской части из-за переувлажнения почвы.

Таблица 3. Число штормовых оповещений (ШО) о неблагоприятных и опасных агрометеорологических явлениях (ОАЯ) за 2023–2024 сельскохозяйственный год

Таблица 3. The Number of the storm alerts for the adverse and dangerous agrometeorological events in the 2023–2024 agricultural year

Характер ОАЯ	Число ШО	% от общего количества
Засуха почвенная	120	30
Засуха атмосферная	46	12
Суховей	69	17
Переувлажнение почвы	74	19
Заморозки	75	19
Раннее образование снежного покрова	4	1
Градобитие	12	3

Список литературы

1. Валовые сборы сельскохозяйственных культур по Российской Федерации (по категориям хозяйств) // Федеральная служба государственной статистики. URL: https://rosstat.gov.ru/enterprise_economy (дата обращения: 17.10.2024).

2. Грингоф И.Г., Клещенко А.Д. Основы сельскохозяйственной метеорологии. Том I. Потребность сельскохозяйственных культур в агрометеорологических условиях и опасные для сельскохозяйственного производства погодные условия: Учебное пособие. Обнинск: Изд-во ВНИИГМИ-МЦД, 2011. 808 с.

3. Личикаки В.М. Перезимовка озимых культур. – М.: Колос, 1974. 207 с.

4. Моисейчик В.А. Агрометеорологические условия и перезимовка озимых культур. Л.: Гидрометеиздат, 1975. 295 с.

5. Моисейчик В.А. О продолжительности залегания мощного снежного покрова и пerezимовке озимых культур // Метеорология и гидрология. 1964. № 9. С. 10-16.
6. Попов А.В. О возможности прогноза теплых многоснежных и холодных зим малоснежных зим. // Труды Гидрометцентра СССР. 1975. Вып. 156. С. 77-84.
7. Проблемы мониторинга засух / под ред. И.Г. Гингоф, А.Д. Клещенко, В.А. Жуков СПб.: Гидрометеиздат, 2000. 244 с.
8. Селянинов Г.Т. О сельскохозяйственной оценке климата // Труды по сельскохозяйственной метеорологии. 1928. Вып. 20. С. 165-177.
9. Справочник по показателям и индексам засушливости // ВМО-№1173. 2016. 60 с.
10. Тарасова Л.Л. Оценка агрометеорологических показателей условий зимовки озимых зерновых культур в центральных черноземных областях в период климатических изменений. // Труды Гидрометцентра России. 2016. Вып. 360. С. 26-44.
11. Физиология растений / Под ред. И.П. Ермакова. М.: Издательский центр "Академия", 2007. 640 с.

References

1. Valovyye sbory selskokhozyaystvennykh kultur po Rossiyskoy Federatsii (po kategoriyam khozyaystv). Federal State Statistics Service. URL: https://rosstat.gov.ru/enterprise_economy (date of request: 17.10.2024) [in Russ.].
2. Gringof I.G., Kleshchenko A.D. Osnovy sel'skokozyaystvennoy meteorologii. Tom I. Potrebnost' sel'skokozyaystvennykh kul'tur v agrometeorologicheskikh usloviyakh i opasnye dlya sel'skokozyaystvennogo proizvodstva pogodnye usloviya: Uchebnoe posobie. Obninsk, Izd-vo VNIIGMI-MTSD, 2011, 808 p. [in Russ.].
3. Lichikaki V.M. Perezimovka ozimyh kul'tur. Moscow, Kolos publ., 1974, 207 p. [in Russ.].
4. Moiseychik V.A. Agrometeorologicheskie usloviya i perezimovka ozimyh kul'tur. Leningrad, Gidrometeoizdat publ., 1975, 295 p. [in Russ.].
5. Moiseychik V.A. O prodolzhitel'nosti zaleganiya moshchnogo snezhnogo pokrova i perezimovke ozimyh kul'tur. *Meteorologiya i Gidrologiya* [Russ. *Meteorol. Hydrol.*], 1964, no. 9, pp. 10-16 [in Russ.].
6. Popov A.V. O vozmozhnosti prognoza teplykh mnogosnezhnykh i holodnykh zim malosnezhnykh zim. *Trudy Gidromettsentra SSSR* [Proceedings of the Hydrometcentre of the USSR], 1975, vol. 156, pp. 77-84. [in Russ.].
7. Problemy monitoringa zasuh. pod red. I.G. Gingof, A.D. Kleshchenko, V.A. Zhukov. Saint Petersburg, Gidrometeoizdat publ., 2000, 244 p. [in Russ.].
8. Selyaninov G.T. O sel'skokozyaystvennoy ocenke klimata. *Trudy po sel'skokozyaystvennoy meteorologii*, 1928, vyp. 20, pp. 165-177 [in Russ.].
9. Spravochnik po pokazatelyam i indeksam zasushlivosti. VMO-№ 1173, 2016, 60 p. [in Russ.].
10. Tarasova L.L. Assessment of agrometeorological indicators of conditions of wintering of winter grain crops in the central chernozem regions in the conditions of climatic changes. *Trudy Gidromettsentra Rossii* [Proceedings of the Hydrometcentre of Russia], 2016, vol. 360, pp. 26-44 [in Russ.].
11. Fiziologiya rasteniy. Pod red. I.P. Ermakova. Moscow, Akademiya publ., 2007, 640 p. [in Russ.].

*Поступила 03.02.2025; одобрена после рецензирования 01.10.2025;
принята в печать 15.10.2025.*

*Submitted 03.02.2025; approved after reviewing 01.10.2025;;
accepted for publication 15.10.2025.*