



УДК 551.54:551.524:551.577(470.44)

## СИНОПТИЧЕСКИЕ И АГРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ АНОМАЛЬНОЙ ПОГОДЫ ОСЕННЕ-ЗИМНЕГО СЕЗОНА 2015–2016 ГОДОВ В САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Г. Ф. Иванова, Н. Г. Левицкая<sup>1</sup>

Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского

E-mail: kafmeteo@sgu.ru

<sup>1</sup>ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока», Саратов

E-mail: agro-uv@yandex.ru

В статье приводится анализ синоптических условий, обусловивших аномальную погоду осенью и зимой 2015–2016 годов в Саратовской области. Характеризуется агрометеорологическая обстановка в различных почвенно-климатических зонах области, показаны отклонения температуры воздуха и осадков от климатической нормы и дана оценка их влияния на рост, развитие и перезимовку озимых культур.

**Ключевые слова:** циклоническая деятельность, антициклон, аномалия температуры, осадки, климатическая норма.

### Synoptical and Agrometeorological Conditions Anomalous Weather of the Autumn-winter Season 2015-2016 Year in the Saratov Region

G. F. Ivanova, N. G. Levitskay

The article provides an analysis of synoptical conditions that caused the abnormal weather of autumn and winter 2015–2016 year in the Saratov region. The characteristic agrometeorological conditions in different soil-climatic zones of the region, showing the deviation of the air temperature and precipitation from the climatic norm and the assessment of their impact on growth, development, and overwintering of winter crops.

**Key words:** cyclonic activity, anticyclone, temperature anomaly, precipitation, climatic norm.

DOI: 10.18500/1819-7663-2016-16-3-138-141

Изменение климата на территории Саратовской области выражается не только в последовательном росте температуры воздуха и сезонном перераспределении осадков, но и в увеличении числа экстремальных погодных явлений, негативно сказывающихся на эффективности сельскохозяйственного производства [1]. Ранее проведенные исследования указывают на рост числа крупных и очень крупных аномалий температуры воздуха, сохранение знака аномалии в течение достаточно длительного периода, резкие перепады температур, увеличение повторяемости засух и выпадение экстремальных осадков [1–3]. Поэтому изучение аномальных явлений погоды с целью снижения их отрицательного влияния на различные отрасли народного хозяйства относится к числу актуальных проблем современной науки.



Цель данного исследования состояла в детальном анализе синоптических и метеорологических условий, сложившихся на территории Саратовской области осенью и зимой 2015/16 сельскохозяйственного года, оценке степени их аномальности и влияния на осеннюю вегетацию и перезимовку озимых культур.

В качестве исходного материала были использованы данные Агрометеорологических бюллетеней по Саратовской области, ежедневные приземные синоптические карты и карты барической топографии различных уровней за период с сентября 2015 по февраль 2016 года. Для решения поставленной задачи привлекались синоптический и статистический методы.

Предпосевной и посевной периоды озимых культур (август–сентябрь) в текущем году отличались острым дефицитом осадков. В различных природных зонах области сумма осадков за два этих месяца изменялась в основном от 20 до 40 мм, в то время как агрометеорологическим показателем обеспеченности нормальных всходов озимых является сумма осадков равная 50 мм. За сентябрь средняя по области сумма осадков составила 15 мм, или 44% климатической нормы. Дефицит осадков сопровождался повышенным температурным режимом с экстремально высокими температурами во второй половине месяца, когда в дневные часы по области они достигали 32–37°С. Аномалии средней месячной температуры воздуха изменялись от 3,8 до 4,8°С при среднем квадратическом отклонении  $\sigma = 1,8^\circ\text{C}$ . Сумма месячных осадков изменялась в основном от 10 до 48% климатической нормы (таблица).

Экстремально теплая и сухая погода сентября была обусловлена антициклональной погодой, сложившейся под влиянием Азорского антициклона, который длительное время блокировал выход атлантических циклонов на восточную часть Европы. Лишь в начале первой и второй декад сентября на территорию Саратовской области вторгались атмосферные фронты с севера, которые сопровождались незначительным похолоданием и слабыми осадками.

Таким образом, по характеру погоды и синоптическим процессам сентябрь был похож скорее на летний месяц. Переход среднесуточной температуры воздуха через +15° в сторону понижения, который в среднем отмечается 14–15 сентября и знаменует конец лета и начало осени, был сдвинут на 1 октября. Острый дефицит осадков создавал крайне неблагоприятные условия для осенней



**Аномалии средней месячной температуры воздуха, °С, и сумма осадков, % нормы,  
в осенне-зимний период 2015/16 года**

Станции	Показатель	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль
Карабулак	$\Delta t$	4,8	-1,2	3,1	6,8	1,3	9,1
	$\Sigma_{ос}$	10	135	327	80	147	124
Балашов	$\Delta t$	4,5	-1,3	2,7	6,5	1,5	9,5
	$\Sigma_{ос}$	48	105	198	107	221	203
Саратов	$\Delta t$	3,8	-0,3	3,6	7,4	1,6	10,2
	$\Sigma_{ос}$	12	102	320	110	264	250
Пугачев	$\Delta t$	4,0	-1,1	4,0	7,6	2,2	10,0
	$\Sigma_{ос}$	42	213	250	171	211	241
Ершов	$\Delta t$	4,3	-1,0	3,8	7,0	2,2	9,5
	$\Sigma_{ос}$	14	211	192	100	188	233
Новоузенск	$\Delta t$	3,9	-0,7	4,6	7,8	2,9	10,7
	$\Sigma_{ос}$	25	171	168	92	188	140

вегетации озимых культур. Состояние растений было различным и определялось количеством выпавших осадков. На посевах поздних сроков к концу сентября растения находились лишь в фазе появления всходов.

Начало октября оставалось сухим и теплым, что определялось областью высокого давления, расположенной в широтном направлении, которая препятствовала прохождению фронтальных циклонов на территорию Нижнего Поволжья. Однако 7 октября на территорию Саратовской области осуществилось вторжение полярного, а вслед за ним арктического фронта, которые принесли резкое понижение температуры и незначительные осадки. Сложившаяся синоптическая ситуация обусловила быстрый переход температуры от лета к осени. В условиях аномально низкого температурного режима в Саратове 7 октября (на 10 дней позже обычного) произошел устойчивый переход температуры через  $+10^\circ$ . А 8 октября, что на 10 дней раньше обычных сроков, наблюдался устойчивый переход температуры через  $+5^\circ$ . Это означало прекращение вегетации озимых культур. Аномально холодная и сухая погода была обусловлена влиянием антициклона, который образовался в тылу циклона за арктическим фронтом и определял погоду до середины третьей декады октября. Затем осуществился выход южного циклона, который принес кратковременное тепло и существенные осадки.

Таким образом, октябрь 2015 года оказался аномально холодным и преимущественно сухим месяцем. Среднемесячная температура октября была ниже нормы на  $0,3-1,3^\circ$  С. Осадки выпали лишь в третьей декаде, но в сумме за месяц их количество изменялось по станциям от 102 до 213% климатической нормы (см. таблицу). Пониженный температурный режим, обусловивший раннее прекращение вегетации озимых культур, не позволил растениям на значительных площадях достичь фазы кущения и хорошо раскуститься.

В ноябре прохладная погода сменилась экстремально теплой с выпадением значительных осадков, особенно во второй половине месяца. Аномально теплая погода ноября определялась зональным воздушным потоком с Атлантики, в области которого формировались западные циклоны, приносящие тепло и осадки. Особенно мощные западные потоки во всей толще атмосферы наблюдались в третьей декаде ноября, что и обеспечило экстремально высокий температурный режим на территории области. Западный перенос усиливался за счет полярных циклонов, направляющих свои ложбины к югу. В результате практически вся территория Европы была охвачена зоной осадков значительной интенсивности. Лишь в конце месяца образовавшийся заключительный антициклон временно прекратил выпадение осадков и обеспечил ясную погоду, приводящую к радиационному выхолаживанию подстилающей поверхности и понижению температуры воздуха. В результате 27 ноября в Саратове произошел устойчивый переход среднесуточной температуры воздуха через  $0^\circ$ , что было почти на 20 дней позже средних многолетних сроков.

Таким образом, ноябрь 2015 года оказался не просто аномальным, а экстремально теплым и экстремально влажным. Аномалии средней месячной температуры воздуха изменялись от  $2,7$  до  $4,6^\circ$  С, а месячные суммы осадков составили от 192 до 327% нормы. Максимальные температуры воздуха в третьей декаде ноября повышались до рекордных  $12-14^\circ$ С, что способствовало выходу озимых культур из состояния покоя и их слабой вегетации. На отдельных полях в ноябре появились шильца и были зафиксированы всходы озимых культур. С учетом того, что почва оставалась талой, выпавшие осадки существенно пополнили запасы почвенной влаги перед уходом в зиму.

В декабре на территории области сохранялась экстремально теплая погода, определявшаяся



активностью Азорского антициклона, который своей восточной периферией в течение почти всего месяца прикрывал южную территорию Европы, объединяясь в отдельные периоды с Сибирским антициклоном. В результате активная циклоническая деятельность, развивающаяся по северной территории Европы, не доходила до Нижнего Поволжья.

В третьей декаде декабря прошедшая серия атлантических циклонов способствовала дополнительному выносу теплого воздуха, что и определило пик его высокой температуры в начале третьей декады. Лишь в последние дни декабря через территорию области прошел полярный, а затем арктический фронт, которые

принесли постепенное понижение температуры и снегопады.

Таким образом, декабрь 2015 года отличался экстремально высоким температурным режимом с осадками, близкими к норме. Аномалии среднемесячной температуры воздуха изменялись по области от 6,5 до 7,8°С. Аналогичный температурный режим наблюдался лишь в декабре 2006 года. Сумма осадков колебалась в основном от 80 до 171% климатической нормы. Снежный покров, высота которого в Саратове достигала в первой декаде 14 см, под влиянием оттепели погоды к середине третьей декады практически весь растаял и начал восстанавливаться лишь в последние дни декабря (рис. 1).

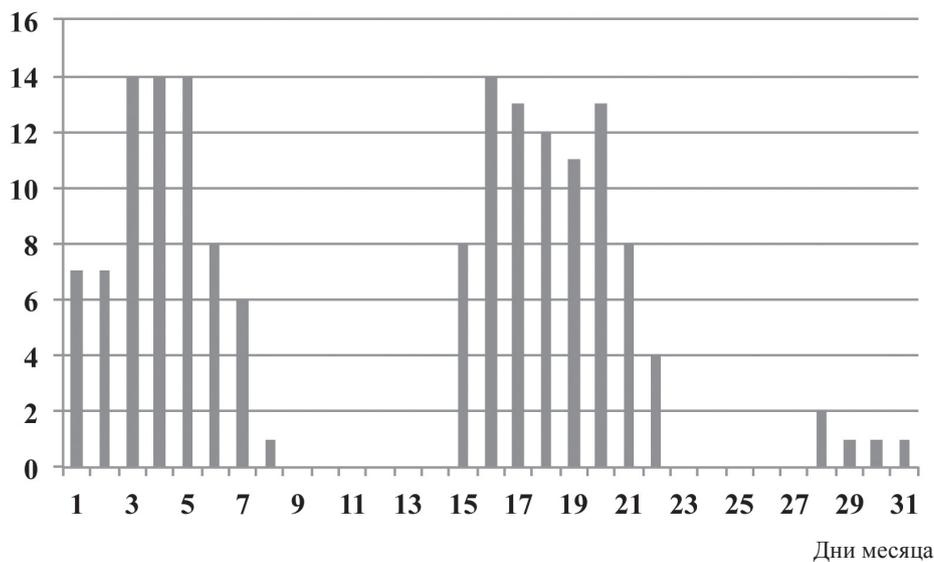


Рис. 1. Динамика высоты снежного покрова, см, на станции Саратов ЮВ в декабре 2015 г.

В сложившихся условиях минимальные температуры почвы на глубине узла кущения озимых не опускались ниже  $-9 \dots -11^{\circ}\text{C}$ , что не опасно для зимующих культур.

Январь 2016 г. отличался неустойчивым температурным режимом с резкими перепадами температур и обильными осадками в течение всего месяца. В начале января наблюдалась аномально холодная погода, связанная с прохождением арктического фронта, который обострялся за счет мощного очага холода в тылу циклона. Однако к концу первой декады очаг холода на высотах ослабел, произошла перестройка воздушных потоков, которые приобрели западно-восточную ориентацию, и под их влиянием на территорию Нижнего Поволжья начали выходить атлантические циклоны, приносящие потепление и осадки. Достигнув территории Нижнего Поволжья, циклоны замедляли свое движение и на несколько суток оставались малоподвижными, так как их задерживал мощный антициклон, образованный над Западной Сибирью. Этот мощный стационарный Сибирский антициклон блокировал движение

воздушных масс с запада. В третьей декаде января территория области оказалась под влиянием западной, а затем юго-западной периферии этого антициклона, что вызвало сначала понижение, а к концу месяца новое резкое повышение температуры.

Таким образом, январь 2016 года характеризовался неустойчивым температурным режимом и большим количеством осадков. Среднемесячные температуры воздуха превышали климатическую норму на  $1,3-2,9^{\circ}\text{C}$ . Месячная сумма осадков изменялась от 147 до 264% нормы. Довольно частое выпадение осадков в январе обеспечило постепенное увеличение снежного покрова, высота которого в Саратове к концу месяца достигла 37 см (рис. 2).

В феврале 2016 года в области сохранялся экстремально высокий температурный режим с осадками, превышающими средние многолетние значения. Аномально теплая погода в начале месяца была обусловлена выходом серии южных циклонов, которые приносили на территорию Саратовской области теплый воздух из центральных

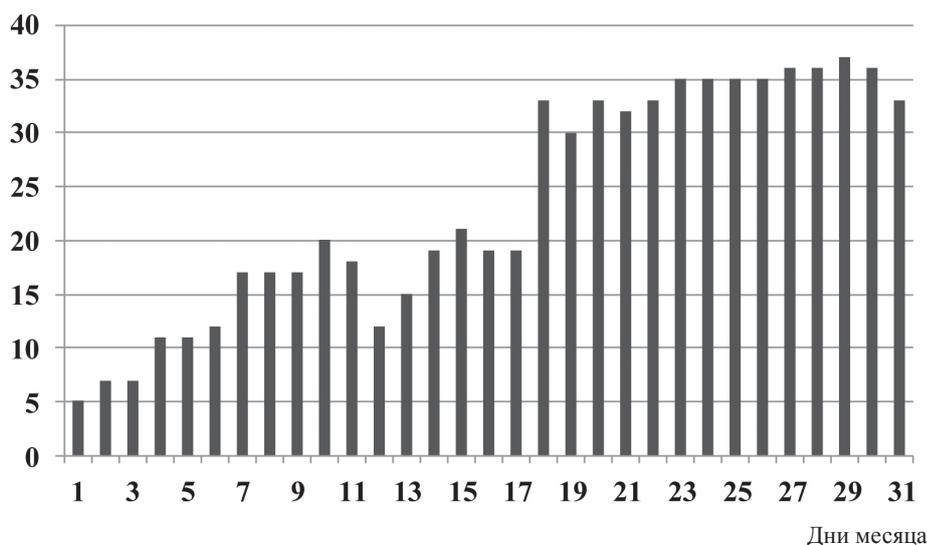


Рис. 2. Динамика высоты снежного покрова, см, на станции Саратов ЮВ в январе 2016 г.

районов Средиземного моря. Затем теплый воздух стал поступать с западными потоками по северной периферии Азорского антициклона. В середине февраля на территорию Нижнего Поволжья стали прорываться атлантические циклоны, несущие в теплых секторах еще более теплый воздух. 16–17 февраля в большинстве районов области прошли ливневые дожди. В отдельных районах (Петровск, Хвалынский) прогремели грозы. К середине третьей декады в тропосфере сохранялся западный перенос, который способствовал выносу теплых воздушных масс из центральных районов Атлантики. Аномально теплая погода февраля способствовала таянию снежного покрова, высота которого уменьшилась к концу месяца на станции Саратов ЮВ до 18 см.

Таким образом, февраль 2016 года оказался экстремально теплым, с весенним проявлением погоды в виде дождей, грозовых явлений и ранним таянием снега. Минимальные температуры на глубине узла кущения озимых составляли  $-1 \dots -3^\circ\text{C}$ . Повышенный температурный режим почвы способствовал дополнительному расходу питательных веществ на дыхание растений. Поэтому они могут выйти из-под зимовки ослабленными, что приведет к необходимости проведения на полях с хорошо перезимовавшими озимыми ранних подкормок азотными удобрениями.

Результаты проведенных исследований указывают на рост экстремальности климатических

условий в осенне-зимний период. Для снижения негативных последствий изменений климата необходимы постоянный мониторинг аномальных погодных явлений и своевременная адаптация сельскохозяйственного производства к новым климатическим условиям путем правильного подбора возделываемых сортов озимых культур и оптимального их размещения в различных почвенно-климатических зонах региона.

#### Библиографический список

1. Иванова Г. Ф., Левицкая Н. Г., Шаталова О. В. Влияние экстремальных проявлений климатических изменений на продуктивность сельскохозяйственных культур // Изв. Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Науки о Земле. 2011. Т. 11, вып. 2. С. 41–47.
2. Левицкая Н. Г., Шаталова О. В., Иванова Г. Ф. Обзор средних и экстремальных характеристик климата Саратовской области во второй половине XX – начале XXI века // Аграрный вестн. Юго-Востока. 2009. № 1. С. 30–33.
3. Левицкая Н. Г., Шаталова О. В., Иванова Г. Ф. Засухи в Поволжье и их влияние на производство зерна // Аграрный вестник Юго-Востока. 2010. № 3–4 (6–7). С. 71–74.
4. Иванова Г. Ф., Левицкая Н. Г. Изменение годовой структуры осадков и водного режима почв в Саратовской области // Изв. Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Науки о Земле. 2015. Т. 15, вып. 1. С. 11–15.