



модернизации / Г.Т. Шкиперова, Г.Б. Мелентьев // Экология промышленного производства. – 2010. – №4. – С. 15–23.

6. Продукция предприятия АО Себряковцемент // Официальный сайт АО «Себряковцемент» от 10.06.17. – Режим доступа – <http://www.http://sebcement.ru/produkcija/>.

7. Экология АО Себряковцемент // Официальный сайт АО «Себряковцемент» от 10.06.17. – Режим доступа – <http://sebcement.ru/proizvodstvo/yeкологиya/>.

8. Kurdowski, W. Cement and concrete chemistry / W. Kurdowski. – London: «Springer», 2014. – 699 p.

УДК 551.502(470.325)

## ВОЗДЕЙСТВИЕ АНОМАЛЬНЫХ АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Полякова Т.А., Соловьев А.Б.

*ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет,  
Россия, г. Белгород, Россия  
polyakova\_t@bsu.edu.ru*

Учет климатических факторов имеет большое значение в повышении урожайности сельскохозяйственных культур. Умелое и эффективное использование благоприятных и преодоления вредных условий климата и погоды одна из основных целей сельского хозяйства. В настоящее время выполняются попытки прогнозирования изменений агроклиматических условий производства продукции растениеводства (температурного режима воздуха и почвы, количества и режима атмосферных осадков, продолжительности вегетационного периода, изменения плодородия почвы, содержания углекислого газа в атмосфере и других), и возникает проблема определения их влияния на динамику урожайности сельскохозяйственных культур [1].

Агроклиматические факторы, важнейшими из которых являются температура воздуха и количество осадков, оказывают определяющее влияние на урожайность сельскохозяйственных культур, хотя оценки этого влияния имеют неоднозначный характер.

Под климатическими экстремумами подразумеваются аномальные климатические условия, характеризующие нетипичные состояния погодных условий в течение довольно продолжительного периода. К ним относятся сильные засухи, избыточное увлажнение, сильные морозы зимой, возвраты холодов в пору цветения и пр.

Экстремально высокие температуры, природные пожары, почвенная и атмосферная засуха обусловлены возросшей частотой стационарных антициклональных процессов

Производство продукции АПК Белгородской области в значительной степени зависит от климатических особенностей региона. При этом одной из ключевых позиций устойчивого развития АПК является получение высоких урожаев сельскохозяйственных культур при сокращении совокупного ущерба от погодных аномалий. Решение этого вопроса невозможно без учета изменения природно-климатических факторов региона, а также ожидаемых погодных условий на предстоящий сельскохозяйственный год. Происходящие в климатической системе процессы глобального потепления у поверхности земли, резкие перепады значений климатических характеристик оказывают существенное влияние на агропромышленное производство и другие отрасли экономики, а также и сферы социальной жизни.

Во взаимосвязи компонентов биосферы наиболее сложными представляются антропогенные (ноосферные), с одной стороны, и абиотические – с другой. Исследование параметров влияния отдельных элементов климата на продуктивность антропогенных объектов, в которых основной компонент – преимущественно культурная растительность, является фундаментом для выбора стратегии развития отрасли растениеводства области. При этом, как правило, выделяются параметры, определенные в зональном аспекте за весь вегетационный период [4].

Природно-климатические факторы оказывают заметное влияние на продуктивность сельскохозяйственного производства и могут существенным образом повлиять на экономическое развитие общества, его продовольственную безопасность, а также безопасность жизни людей [1].



Смена засушливых на влажные в летний период, суровых зим на теплые, вызывает значительную изменчивость валового сбора сельскохозяйственной продукции, т.е. именно погода определяет агротехнику (сроки посева, нормы высева, глубину заделки семян и т.д.), с изменением метеорологических условий должна меняться и агротехника. Роль природных факторов проявляется в таких результативных показателях как уровень и устойчивость урожаев по годам, их качество и затраты на единицу сельскохозяйственной продукции.

Экстремально высокие температуры, природные пожары, почвенная и атмосферная засуха обусловлены возросшей частотой стационарных антициклональных процессов.

Показатель относительной аномальности является достаточно надежным интегральным индикатором повторяемости аномальных явлений при производстве сельскохозяйственных культур, учитывающим как отрицательные аномалии урожайности, вызванные в первую очередь засухами, так и положительные, когда значения урожайности существенно выше трендовых. Каждый регион сельскохозяйственного производства в зависимости от агроклиматического режима может быть оценен величиной средней многолетней амплитуды отклонений урожайности от экономического тренда, которая характеризует данный регион по показателю устойчивости его климатических условий. Эта величина зависит, прежде всего, от средней многолетней увлажненности региона и соответствия его термического режима физиологическим требованиям конкретной культуры, а его можно оценить, используя корреляционную зависимость от ГТК.

В последние десятилетия четко прослеживается возрастание экстремальности климата в Центрально-Черноземном регионе. Так, за последний 40-летний период прошлого века при холодном сезоне чаще наблюдаются случаи наступления экстремально максимальных температур за сутки (65 %), существенно превышающие прежние пределы. А наиболее низкие температуры по-прежнему сосредоточены в первом 40-летнем периоде (69 %). Это характерно и для теплого времени года (78 %). Наиболее показательным в этом плане стал 2010 г., когда только за летний сезон было зарегистрировано более 20 температурных рекордов.

Урожайность сельскохозяйственных культур на территории Белгородской области также в значительной степени зависит от колебаний климата. Наибольшую опасность для растениеводства представляют такие экстремальные погодно-климатические явления, как заморозки и засухи, вызывающие повреждение или гибель культур. Цель исследования – установление территориально-временных закономерностей распределения засух и заморозков, количественная оценка влияния неблагоприятных явлений на урожайность зерновых культур региона.

В процессе исследования была выявлена роль блокирующих антициклонов в формировании опасных гидрометеорологических явлений региона. Использовался сопряженный анализ календаря последовательной смены элементарных циркуляционных механизмов и ежедневных данных наблюдений за погодой в Белгородской области [4].

За последние 15 лет на метеостанциях Белгородской области был отмечен 231 случай опасных гидрометеорологических явлений (ОЯ) (по критериям Росгидромета). Из них 117 случаев метеорологических и 114 – агрометеорологических. В разряде «Метеорологические опасные явления» возросла доля процессов, связанных со стационарными антициклонами: это «Сильная жара»- температура воздуха  $\geq 35^{\circ}\text{C}$  (82 случая), «Сильный мороз» - температура воздуха  $\leq -35^{\circ}\text{C}$ , «Заморозок на почве» (53 случая) и «Заморозок в воздухе» (17 случаев). Из 82 случаев ОЯ «Сильная жара» - 35 случаев было отмечено в июле-августе 2010 г. За рассматриваемый период впервые наблюдался комплекс таких опасных агрометеорологических явлений, как «Почвенная засуха», «Атмосферная засуха», «Суховей», который в более ранний период инструментальных наблюдений не отмечался.

Для примера рассмотрим экстремальный по погодным условиям 2010 г. Он был самым неурожайным: на большей части европейской территории России наблюдалась сильнейшая за последние 120 лет засуха. По данным Минсельхоза России, было собрано чуть более 60 млн. т зерна. Например, недобор урожая яровых зерновых культур по сравнению с предшествующим периодом составил 5–8 ц/га, или 30–50 % от обычной урожайности. Валовой сбор зерна озимой пшеницы в 2010 г. по сравнению с 2009 г. снизился почти на 33 %, а по озимой ржи более чем на 60 %.

Гидротермический коэффициент Г.Т. Селянинова за основной вегетационный период (май – август) 2010 г., представляющий собой отношение осадков (175,3 мм) к испаряемости



(262,0), составил 0,67, что достоверным образом характеризует засуху. Это несоответствие острейшим образом сложилось в июле 2010 г. Гидротермический коэффициент составил 0,10, что характерно для условий пустыни.

Условия вегетации растений в 2010 году оказались, вследствие засухи, неблагоприятными для получения высокого урожая зерна. Он был самым неурожайным: на большей части европейской территории России наблюдалась сильнейшая за последние 120 лет засуха. Это вызвало в районах Белгородской области резкое снижение продуктивности. Валовой сбор зерна озимой пшеницы в 2010 г. по сравнению с 2009 г. снизился почти на 33 %, а по озимой ржи более чем на 60 %.

С третьей декады июня по первую декаду августа (5 декад подряд) сумма осадков составила всего лишь 8,9 мм, а рассчитанный ГТК за этот период - соответственно 0,06. Такие условия увлажнения свидетельствуют о жесточайшей засухе. При этом количество тепла ( $\Sigma t > 10^{\circ}\text{C}$ ) за основной вегетационный цикл достигло 2620 $^{\circ}\text{C}$ . Подобной теплообеспеченности на данной территории не отмечалось за всю 130-летнюю историю непрерывных метеонаблюдений.

На фоне общего потепления климата в Белгородской области отмечена такая особенность, как продолжительные поздние заморозки с катастрофическими (1999 г.) последствиями и со значительным ущербом (2000, 2004 гг.). Влияние климатических изменений на увеличение количества и повторяемости опасных заморозков обусловлено, главным образом, значительными положительными аномалиями температуры воздуха в период, предшествующий весенним заморозкам.

Увеличение температуры зимних и ранневесенних месяцев и накопление сумм температур до 60 $^{\circ}$  как бы отодвигает майские заморозки на 10-15 дней. Увеличивается их опасность и за счет того, что растения при ранней весне на момент наступления заморозков уже достигают уязвимых фаз развития, типичный пример – плодовые культуры, которые почти каждый год подпадают под заморозки. Наибольшую опасность несут поздние заморозки, которые обрушиваются на активно вегетирующие растения. Опасность осенних заморозков значительно меньше.

Вероятно, и в дальнейшем будет сохраняться тенденция более интенсивного повышения температуры воздуха в марте-апреле и сохранение, и даже некоторое снижение, уровня температуры в мае, что будет способствовать образованию поздних заморозков.

Характерная особенность белгородских зим - оттепели, они наблюдаются ежегодно. Анализ прошедших лет показал, что повторяемость кратковременных оттепелей сократилась, а длительных - возросла, кроме того, увеличилась их непрерывная продолжительность. С ростом продолжительных оттепелей увеличилась и их максимальная температура. Довольно часто они приводят к возобновлению жизненных процессов растений. Наиболее опасны оттепели, которые приводят к таянию снега или оттаиванию верхнего слоя почвы. Современное потепление сопровождается повышением температуры воздуха в зимние месяцы. За последние 15 лет практически не было устойчивого перехода через минус 5 $^{\circ}$  - то есть не было суровой зимы. Сумма отрицательных температур воздуха за зимний период стала значительно меньше, даже в довольно холодные зимы. Сократилось и количество дней с очень низкими температурами воздуха. Эти изменения в условиях перезимовки приводят к отрицательным последствиям для сельского хозяйства - к дополнительному расходу зимующими культурами питательных веществ, снижению зимостойкости растений, увеличению опасности вымерзания в случаях дальнейшего похолодания, образованию продолжительной ледяной корки.

Влияние различных видов аномальных гидрометеорологических явлений на сельское хозяйство проявляется чаще всего в угнетении посевов сельскохозяйственных культур и снижении их урожайности из-за почвенной и атмосферной засухи страдают посевы сельскохозяйственных культур.

В течение 2014–2015 гг. засуха в конце лета и осенью повлияла на всхожесть озимых культур в Белгородской области [3]. Почвенная засуха со второй декады сентября по третью декаду октября 2014 г. стала причиной того, что в регионе, по данным департамента АПК, не взошло 64 % озимых.



Переувлажнение почвы также отрицательно сказывается на возделывании и сборе урожая сельскохозяйственных культур: отстают темпы сева и уборки, наблюдается повреждение гнилью возделываемых культур.

Погодно-климатический фактор до сих пор играет решающую роль в развитии сельскохозяйственного производства. С проблемой воздействия почвенной засухи на озимые культуры позволяет справиться объем заготовленных в области семян и пересев проблемных участков яровыми культурами, например кукурузой.

Мы считаем, что выявление агроприёмов, которые будут наиболее эффективны в конкретных погодных условиях, представляется актуальным в современной земледелии. Так, во влажные годы на формирование урожая культур в большей степени влияют удобрения (33,9-83,4 %) и в меньшей мере обработка почвы (1,4-5,9 %). В засушливые же годы, наоборот, заметно возрастает значение основной обработки (11,3-20,9 %), а доля удобрений снижается до 28,4-30,0 %.

*Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект №14-17-00171)*

### Литература

1. Ашабоков, Б.А. Некоторые проблемы и методы адаптации аграрного сектора к изменению климата. В кн.: Региональные эффекты глобальных изменений климата (причины, последствия, прогнозы): материалы междунар. науч. конф. / Б.А. Ашабоков, Х.М. Калов, Л.М. Федченко, Д.В. Стасенко Воронеж, Изд-во «Научная книга», 2012. С.- 360-365.
2. Агрометеорологический обзор за 2012-2013 сельскохозяйственный год по Белгородской области, - Белгород: Белгородский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, 2013. – 38 с.
3. Агрометеорологический обзор за 2014-2015 сельскохозяйственный год по Белгородской области, - Белгород: Белгородский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. – 2015. – 38 с.
4. Лебедева М.Г., Крымская О.В. Проявление современных климатических изменений в Белгородской области // Научные ведомости БелГУ. - 2008, №3 (43), вып. 6. - С. 188-196.

УДК 504.53

## **ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА ВОРОНЕЖА**

**Серета Л.О., Куролап С.А.**

*Воронежский государственный университет, г. Воронеж, Россия*

*ivlud@yandex.ru*

Воронеж – столица Центрального Черноземного региона. Город является типичным примером крупного промышленного центра с населением более 1 миллиона человек. Располагается город в лесостепной зоне, в бассейне Среднего Дона. Докембрийский кристаллический фундамент, который перекрыт 110-120 метровой толщиной песчано-глинистых древнеаллювиальных отложений неоген-четвертичного времени, служит геологической основой территории. Территория находится на границе двух геоморфологических провинций – Среднерусской возвышенности и Окско-Донской низменности.

Фоновыми компонентами функционирующего почвенного покрова правобережной и левобережной частей города являются черноземы выщелоченные, серые лесостепные и дерново-лесные почвы, различающиеся по своему генезису, строению, составу и свойствам. В их число входят естественные ненарушенные почвы городских лесов и пригородных зон, парков, садов (Ботанический сад ВГУ). Основу техногенного покрова составляют антропогенные глыбокопреобразованные городские почвы – урбаноземы. Ареалы распространения городских почв показаны на обзорной почвенной карте города Воронежа (рис. 1). При ее составлении нами использована классификация городских почв, предложенная Г.В. Добровольским [1,5,6].