

всей глубине обрабатываемого слоя почвы [5]. Эти исследования позволили решить одну из спорных проблем агрохимической науки – проблему известкования черноземов. Несмотря на их высокую буферность на изменение физико-химических свойств, известкование черноземов по агрохимической и экономической эффективности не уступает нечерноземным почвам. Это мероприятие позволяет повысить продуктивность полевых севооборотов на 12 – 17%. Среднегодовая окупаемость 1 т извести дополнительным урожаем в ротации полевого севооборота составляет 0,77 – 0,90 ц.з.ед. При оптимизации норм внесения окупаемость 1руб. затрат, связанных с известкованием, достигает до 3,50 руб., при сроке окупаемости 2,5 года.

#### **Библиографический список**

1. Нуриев С.Ш., Лукманов А.А., Хуснутдинов К.М., Салимзянова И.Н. «Состояние

плодородия почв Республики Татарстан и проблемы повышения их плодородия», - Казань 2009. – 159с.

2. Алиев Ш.А., Нуриев С.Ш., Шакиров В.З. «Проблемы известкования почв Республики Татарстан», - Казань, 2002. - 82с.

3. Алиев Ш.А., Б.К. Саматов. Использование местных мелиорантов для химической мелиорации кислых почв Ульяновской области // Роль почвы в формировании ландшафтов. Казань. Изд. ФЭН. 2003. – С. 244–247

4. Рекомендации по известкованию кислых почв. Москва «Колос» 1982.

5. Костин В.И., Саматов Б.К. Опыт химической мелиорации типичных черноземов местными нетрадиционными мелиорантами в Ульяновской области // Материалы Всероссийской научно-производственной конференции «Инновационные технологии в аграрном образовании, науке и АПК России» Ульяновск, 2003. – С. 83–89

УДК 63:551.58

## **АГРОКЛИМАТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА АТМОСФЕРНЫХ ЗАСУХ И УРОЖАЙНОСТИ НА ТЕРРИТОРИИ ГНУ УЛЬЯНОВСКИЙ НИИСХ**

**Шарипова Разиде Бариевна**, научный сотрудник отдела земледелия  
**Галиакберов Анвар Гумерович**, доктор с.-х. наук, профессор, ведущий научный сотрудник отдела технологии возделывания сельскохозяйственных

**Никитин Сергей Николаевич**, кандидат с.-х. наук, заместитель директора по науке ГНУ Ульяновский НИИСХ.

**Сабитов Марат Мансурович**, кандидат с.-х. наук, заведующий отделом земледелия

433315, Ульяновская область, Ульяновский район, пос. Тимирязевский, ул. Институтская, 19. Тел./факс:(24254)34-1-32; тел(8422)41-81-55  
e- mail:Rezedasharipova63@mail.ru

**Ключевые слова:** засуха, устойчивая засуха, урожайность, гидротермический коэффициент, температура, осадки.

Анализируется влияние наблюдаемых за последние 50 лет атмосферных засух на урожайность зерновых культур. Показано, что на территории Ульяновского научно-исследовательского института сельского хозяйства засухи повторяются через каждые три года, устойчивая засуха, которая катастрофически снижает продуктивность сельскохозяйственных культур, наблюдается в среднем один раз в восемь лет.

## Введение

В последние десятилетия в мире возникло и широко распространилось предощущение опасности, вызванное глобальным потеплением в результате увеличения содержания парниковых газов в атмосфере Земли (Семенов, 2004) Для нашей области возможную угрозу в этом плане может представить увеличение повторяемости засух – важнейшего природного фактора, влияющего на продуктивность экосистем и производство продовольствия (Сиротенко, Абашина, 2008). Это мощный стрессовый фактор, который в последние годы заставляет существенно корректировать традиционные системы земледелия (Иванов 2009, 2010).

Засушливые явления всегда представляли угрозу для эффективного ведения земледелия. Проблема засухи чрезвычайно актуальна, поскольку весьма высока вероятность сильных и очень сильных засух, вызывающих в ряде случаев, как показал 2010 год, катастрофическое снижение продуктивности сельскохозяйственных культур. Засуха - это тяжелое испытание, ущерб от нее в прошлом году понесли все сельские районы, их в области 21, в 545 хозяйствах пострадали посевы зерновых культур, в 122-х хозяйствах - подсолнечник, в 102 - однолетние травы. На 145,6 тысячи гектаров потеряно 158 тысяч тонн зерна.

Известно, что наукой и практикой выработано немало способов борьбы против засушливых явлений. В частности, к такому можно отнести орошение, снегозадержание, кулисы, лесные полосы, пары и т.д. Напоминая о лесных полосах, хочется привести данные 2010 года: на полях, защищенных лесополосами, запасы продуктивной влаги в почве в метровом слое были на 20 - 40 мм больше в зависимости от предшественника, чем на открытой местности.

Однако агротехнические мероприятия решают в основном тактические задачи борьбы против этих явлений, а со стратегической, следовательно, с агрономической точки зрения наиболее предпочтительна адаптация характера земледелия к конкретным условиям засушливости с учетом набо-

ра сельскохозяйственных культур, специализации сельскохозяйственного производства и. т. д.. Для решения этой задачи совершенно необходимо знание закономерностей формирования засушливых явлений – где, когда, в какой форме, с какой интенсивностью и вероятностью они наблюдаются.

В настоящей работе сделана попытка хотя бы частично ответить на эти и другие подобные вопросы, опираясь на результаты наших последних исследований.

## Материалы и методы исследований

Нами подготовлен подробный обзор засушливых явлений и проведен анализ метеорологических условий за последние 50 лет (1961-2010 гг.) на территории ГНУ Ульяновский НИИСХ. Расчеты выполнялись на основании среднемесячных значений температуры воздуха и месячных сумм осадков. Полнота и качество подобной базы данных требует серьезных усилий и большого времени. Для поставленной задачи рассчитывался также гидротермический коэффициент Селянинова (ГТК).

В качестве показателя увлажнения используется ГТК (Чирков, 1986), который показывает, что при одном и том же количестве осадков степень влагообеспеченности растений зависит от температуры воздуха: чем выше температура воздуха и, следовательно, непродуктивный расход влаги на испарение, тем меньше влагообеспеченность растений.

$$\text{ГТК} = \sum r / 0.1 \sum t_{>10^{\circ}} \quad (1)$$

$\sum r$  - сумма осадков за вегетационный период (мм),

$\sum t_{>10^{\circ}}$  - сумма активных температур за тот же период ( $^{\circ}\text{C}$ ).

Помимо метеорологических данных, для анализа привлекались временные ряды урожайности всех зерновых культур Ульяновской области и ГНУ УНИИСХ.

Результаты исследований и их обсуждение

Учитывая тот факт, что для всех возделываемых культур влага является фактором, определяющим размер урожая, следует отметить, что, по данным анализа за 50 лет (1961-2010 гг.), на нашей территории за год, как видно из таблицы, выпадает в среднем

Таблица 1

Качественная оценка повторяемости различных типов засухи и анализ урожая зерновых культур за 1961-2010 гг.

Годы	ГТК	Сумма осадков мм		Характер засухи	Урожайность зерновых культур.		Среднесуточная т-ра за май - август
		за год	апрель-август		по области	УНИИСХ	
1961	1,1	462	268		8,8	17,9	18,6
1962	1,9	555	404		11,4	20,6	17,8
1963	1,2	436	259		9,0	19,4	17,0
1964	1,1	402	249		10,2	18,5	16,6
1965	0,9	352	191		10,0	23,5	16,1
1966	1,1	474	282		10,7	20,9	18,7
1967	0,7	408	191	весенне-летняя	12,5	26,3	19,8
1968	1,1	411	237		14,8	30,3	16,7
1969	0,9	341	154		19,0	31,6	13,6
1970	0,9	410	232		16,7	28,6	16,4
1971	1,1	365	207		14,8	25,2	16,0
1972	0,2	268	80	устойчивая	10,3	23,4	19,7
1973	1,1	408	228		24,5	36,3	16,0
1974	1,0	326	238		17,3	36,3	16,5
1975	0,8	231	108,1	устойчивая	10,1	23,3	18,0
1976	1,3	373	257		19,5	43,6	15,8
1977	0,8	398	203	весенняя	13,9	30,9	17,9
1978	1,9	641	365		19,5	39,1	14,9
1979	1,0	465	262		11,8	35,7	16,4
1980	1,2	484	288		15,1	38,1	15,8
1981	0,3	306	86	устойчивая	8,3	17,8	19,2
1982	1,3	525	297		19,9	42,3	16,3
1983	1,5	473	317		19,7	34,6	14,8
1984	1,0	366	225		9,7	24,7	18,5
1985	1,0	531	254		17,1	42,2	17,2
1986	0,7	345	149	весенне-летняя	18,3	33,4	16,8
1987	1,2	572	294		17,0	34,1	17,8
1988	0,9	449	279		17,2	33,8	19,0
1989	1,0	614	373		17,5	27,1	17,8
1990	1,7	655	349		21,6	40,3	15,5
1991	0,9	412	285		14,1	29,9	18,1
1992	0,6	356	158	летняя	22,8	35,4	16,0
1993	1,6	582	303		18,1	38,0	16,6
1994	1,1	459	312		19,0	33,4	15,1
1995	0,5	339	140	устойчивая	8,9	15,8	18,7
1996	1,1	379	228		17,1	33,9	18,0
1997	1,1	511	262		18,5	35,4	16,2
1998	0,5	337	153	устойчивая	5,3	10,3	18,4
1999	1,6	595	335		11,6	24,5	16,8
2000	1,4	466	266		14,6	29,0	17,2
2001	0,7	464	178	летне-осенняя	17,7	27,4	17,8
2002	0,5	438	162	летняя	17,7	29,0	16,0
2003	1,3	382	243		15,8	27,5	16,9
2004	1,5	624	316		14,9	24,5	18,3
2005	1,0	438	254	весенняя	14,8	27,4	17,8
2006	1,1	471	272		16,3	31,7	17,3
2007	1,2	535	258		17,0	32,5	18,9
2008	1,1	393	183	весенняя	19,9	38,7	17,6
2009	0,8	325	198	летне-осенняя	19,9	40,1	18,0
2010	0,29	179	77	устойчивая	8,5	18,2	21,0
<b>Средн</b>	<b>0,9</b>	<b>455</b>	<b>241</b>		<b>15,7</b>	<b>31,2</b>	<b>17,2</b>

455 мм осадков, из них 241 мм за апрель - октябрь месяцы. Это те нормативные данные влаги, при которых, в сочетании с благоприятным температурным режимом, создаются оптимальные условия для получения высоких урожаев.

Однако осадки неравномерны и во времени, и по территории. В отдельные годы они варьировали от 224 (1975 год) до 654 (1990 год) мм, и даже в течение одного месяца, так, например, в июле 1979 года выпадало до 175 мм осадков - это 44% годовой нормы, и наоборот, случалось, как показал 2010 год, что осадков вообще не выпадало в течение 2-3 месяцев, и создавались условия для развития устойчивой засухи.

Устойчивая засуха – это не просто отсутствие осадков или их небольшое количество, от нее страдает природа: запасы влаги в почве стремительно истощаются, начинается эрозия, уменьшается плодородие. Животные лишаются кормов, что приводит к их падежу. Покрывшаяся высохшей коркой почва и выжженная растительность повышают риск возникновения пыльных бурь и пожаров.

Как видно из табл. 1, за последние 50 лет (1961-2010 гг.) на нашей территории всего наблюдалось пятнадцать засушливых лет, из них три с весенней засухой (2000, 2005, 2008 гг), два с весенне-летней (1967, 1986 гг.), 1992, 2002 годы – с летней засухой, два (2001, 2009 гг.) с летне-осенней и шесть – 1972, 1975, 1981, 1995, 1998, 2010 гг. – с разной по интенсивности устойчивой засухой.

Анализ указанного периода показал, что через каждые 8-9 лет наблюдалась устойчивая засуха. В эти годы за вегетационный период (апрель-август) выпало от 80 до 150 мм (из них 60-70 мм в августе) осадков, ГТК изменялся от 0,3 до 0,5-0,8 и соответственно урожайность по области составляла от 5 до 10 ц/га зерновых.

Средняя температура воздуха за май-август составляет 17,2°C. В засушливые годы данные показатели варьировали от 18° до 20°C, а в 2010 году средняя температура за эти месяцы повышалась до 21°C.

Гидротермический коэффициент Селянинова является условным выражением

баланса влаги и определяет отношение прихода влаги к ее расходу. ГТК более 1,0 характеризует увлажнение с/х культур, ниже 1,0 свидетельствует о недостаточной увлажненности вегетационного периода, ниже 0,5 соответствует резкому недостатку осадков.

Сравнивая ГТК, количество выпавших осадков и урожайность, можно констатировать, что наиболее аналогичная 2010 году засушливая погода наблюдалась в 1972 и 1981 годах.

Средняя урожайность зерновых по области составляет 15,7 ц/га. Самый высокий урожай по области (24,5 ц/га) собрали в 1973 году, после засушливого 1972 года.

В 1973 году значительная часть осадков, насытив почву влагой и создав благоприятные условия для всходов яровых культур и развития озимых, выпала в весенне-летний период. Далее ежемесячные осадки в количестве 20-30 мм, поддерживали и создавали благоприятные условия для налива зерна, складывались хорошие условия для их уборки. Температурный режим был пониженным.

Самая низкая урожайность зерновых культур, 5,3 ц/га, наблюдалась в 1998 году. Это можно объяснить тем, что высокий температурный режим и отсутствие эффективных осадков с середины апреля до конца июля, а также обильные дожди в конце июля и в первой половине августа создавали тяжелейшие условия для уборки зерновых.

В 2010 году наблюдалась наиболее сильная устойчивая засуха. Максимальная температура воздуха 1 и 2 августа, впервые за весь период инструментальных наблюдений, достигала 40°. В течение четырех месяцев не было эффективных осадков. ГТК составил в апреле -0,0, в мае -0,3, в июне -0,0, в июле -0,39, за первую половину августа -0,0, что привело к гибели значительной части зерновых, зернобобовых, особенно поздних культур.

Сравнивая урожайность зерновых культур за последние 50 лет в ГНУ Ульяновский НИИСХ с областными данными, можно отметить, что она в два раза выше, не только в благоприятные, но и в засушливые годы,

что лишний раз доказывает роль высокого уровня технологий и достижений науки в значительном снижении коэффициента водопотребления сельскохозяйственных культур и умении приспосабливаться к тяжелым метеорологическим условиям.

#### Заключение

Таким образом, важнейшей закономерностью наблюдаемых изменений агроклиматических показателей на территории Ульяновской области, как следует из таблицы 1, является повторяемость атмосферной засухи через каждые три года. Интенсивная устойчивая засуха, вызывающая существенное снижение продуктивности сельскохозяйственных культур, бывает в среднем один раз в восемь лет.

В результате сильнейшей устойчивой засухи, наблюдавшейся в 2010 году, максимальная температура воздуха 1 и 2 августа, впервые за весь период инструментальных наблюдений, достигала 40°, что привело к потере агропромышленным комплексом России порядка 42-43 миллиардов рублей в целом. В Ульяновской области – около миллиарда.

Поэтому ни в коем случае нельзя расслабляться и считать, что позади засуха и зимние катаклизмы. Все может произойти в любой момент, и нужно всегда быть готовыми к любым капризам погоды, необходимо научиться извлекать уроки и даже выгоду от этих явлений.

А для снижения негативного влияния засух необходимо принятие комплекса мер по внедрению научно обоснованных технологий и засухоустойчивых, пригодных к нашим местным условиям, сортов. Приспосабливаться к более полному использованию тепловых, и наоборот, экономного расходования водных ресурсов, рассчитать сроки сдвига сева яровых на более ранние, а озимых – на более поздние сроки. Необходимо объединить усилия ученых и производителей, и при поддержке государства поэтапно и последовательно осуществить технологическую модернизацию АПК.

#### Библиографический список

1. Семенов С. М. Парниковые газы и современный климат земли / – М., Издательский центр «Метеорология и гидрология» 2004, 175 с.
2. Сиротенко О. Д., Абашина Е. В. Современные климатические изменения продуктивности биосферы России и сопредельных стран / «Метеорология и гидрология» 2008 № 4, - 101 с.
3. Иванов А. Л.. Проблемы ведения земледелия в условиях засухи / «Нива Татарстана», 2010 № 3 -4 11 с.
4. Иванов А.Л. Глобальное изменение климата и его влияние на сельское хозяйство. //Земледелие. – 2009. -№ 1 С. 3-5
5. Чирков Ю.И. Агрометеорология / Ленинград. Гидрометеоздат 1986 г – 211 с.