

**Key words:** soil acidity, liming, crop-ness cultures.

*Presents data on the acidity of arable soils of the Ulyanovsk region for the last 50 years indicate that their area increased by 16.4 %. The results of the VIII cycle of the survey revealed soil is very strongly acidic reaction of the soil environment on the area of 1,2 thousand hectares.*

УДК 63:551. 58

## **ЗАВИСИМОСТЬ ДИНАМИКИ ИЗМЕНЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР ОТ АГРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ**

*Шарипова Р.Б., кандидат географических наук, старший научный  
сотрудник*

ФГБНУ «Ульяновский НИИСХ», e-mail: [ulniish@mv.ru](mailto:ulniish@mv.ru)

**Ключевые слова:** климат, урожайность, осадки, температура, увлажнение, корреляционный и регрессионный анализ.

*В работе приведены данные изменения климата и урожайности зерновых культур, а также их корреляционный и регрессионный анализ. В формировании урожайности наибольшая связь наблюдается между урожайностью и количеством выпавших осадков (0,58) за периоды апрель – июнь и температурой (0,28) за апрель – июнь.*

Климатические факторы оказывают комплексное и систематическое воздействие на урожайность и не поддаются общему измерению. Их эффект в каждом конкретном году можно определить лишь при сравнении многолетних данных урожайности, т.е. по разнице в урожаях, полученных в данном году и в среднем за много лет [1,2,3,4].

Одним из необходимых исходных приемов факторного анализа динамики урожайности является сопоставление параллельных рядов изменения урожайности и осадков, температуры и ГТК в разные периоды года. Ввиду значительных ежегодных колебаний урожайности, вызванных ежегодным изменением метеорологических условий, указанное сравнение проводится по укрупненным периодам.

В таблице 1 приводятся данные об изменении урожайности зерновых культур и количества осадков, температуры воздуха, ГТК за 1961-2010 гг.

При анализе урожайности, являющейся функцией очень многих факторов, часто возникает потребность количественно определить

роль, степень влияния различных факторов. Одним из статистических методов, соответствующих поставленной задаче, является метод корреляционного и регрессионного анализа. Как показывает коэффициент регрессии из таблицы 1, при изменении годового количества осадков на единицу, показатель урожайности изменится на 0,01, при изменении осадков за апрель-июнь – 0,06, а зимние осадки повышают урожайность на 0,0038 единиц. Увеличение годовой температуры воздуха снижает урожайность на 0,004 ц/га, температуры воздуха весенне-летнего периода на 0,83 ц/га.

Таблица 1 – Урожайность зерновых культур и агроклиматические ресурсы в разные периоды сельскохозяйственного года за 1961 – 2010 гг.

Параметры статистич. обработки	Количество выпавших осадков, мм			Температура воздуха, °С		ГТК	Урожайность, ц/га
	за год	апрель-июнь	ноябрь-март	средняя годовая	апрель-июнь		
Среднее	486,7	128,9	151,7	4,5	12,5	0,90	15,1
Ср. кв. отклонен.	80,8	39,1	34,8	1,1	1,3	0,90	4,2
К-т вариации	16,6	30,2	22,9	27,8	10,4	34	27,8
К-т Фехнера	0,20	0,40	-0,02	-0,08	0,20	0,20	
К-т регрессии	0,01	0,06	0,0038	-0,04	-0,83	0,0034	
Критерий Стьюдента	1,96	4,93	0,21	-1,13	-1,85	5,5	
К-т корреляции	0,27	0,58	0,31	-0,16	-0,25	0,42	
КНЛТ	0,814	0,242	0,538	0,070	0,016	-0,001	0,070

Таким образом, наибольшее влияние на урожайность оказывает температурный режим весенне-летнего периода.

Коэффициент корреляции (r) показывает тесноту связи между метеорологическими факторами и изменением урожайности. Как видно из табл. 1, наибольшая связь наблюдается между урожайностью и количеством выпавших осадков (0,58) за апрель-июнь.

Коэффициент корреляции между урожайностью зерновых культур и ГТК для Ульяновской области составил 0,42, т.е. ресурсы влаго-

обеспеченности оказывают заметное влияние на формирование урожайности.

Для исследуемого периода в среднем для Ульяновской области коэффициент корреляции урожайности зерновых культур с годовой суммой осадков составил 0,27; с осадками за период апрель-июнь – 0,58; с температурой за период апрель-июнь – 0,26, то есть наибольшая роль в формировании урожая принадлежит увлажненности в первую половину вегетационного периода. В то же время период с высокими температурами начала вегетационного периода сопровождается, как правило, недостатком атмосферных осадков, что приводит к снижению урожайности (коэффициент корреляции отрицательный).

Действительно, период с высокими температурами начала вегетационного периода сопровождается, как правило, недостатком атмосферных осадков, что приводит к снижению урожайности.

Уточним расчеты, рассчитав коэффициент Фехнера между двумя коррелируемыми показателями – т.е. урожайностью зерновых и количеством выпавших осадков и значений температуры.

Коэффициент Фехнера строится на сравнении поведения отклонений отдельных вариантов от своей средней величины по каждому признаку. При этом принимаются во внимание не величина самих отклонений, а их знаки. Найдя отклонения от средней в каждом ряду, сравнивают знаки и подсчитывают число совпадений и несовпадений знаков [5,6]. Если совпадения знаков обозначить символом С, а несовпадения – Н, то коэффициент Фехнера можно записать так:

$$K_{\Phi} = (\sum C - \sum H) / (\sum C + \sum H).$$

Проведя аналогичным образом расчет коэффициента Фехнера по количеству выпавших осадков в разные периоды сельскохозяйственного года на урожайность, можно сделать вывод о степени зависимости между рассмотренными показателями. Полученные значения  $K_{\Phi} = 0,2$  – за год,  $K_{\Phi} = 0,4$  – за период апрель – июнь и  $K_{\Phi} = 0,02$  за зимние осадки подтверждают правильность расчетов и выводов. Что касается температуры воздуха, то значение среднегодовой температуры ( $K_{\Phi} = -0,08$ ) коэффициента Фехнера намного ниже средней температуры ( $K_{\Phi} = 0,20$ ) за период апрель – июнь (таблица 1).

Таким образом, на урожайность зерновых культур количество выпавших осадков и значения средней температуры за период апрель – май оказывают большее влияние, чем годовая сумма осадков, осадки зимнего периода и средняя годовая температура.

Наиболее простым приемом определения эффекта изменения количества осадков, температуры и т.д. является объединение лет, обладающих близкими уровнями таких признаков, в соответствующие

группы с последующим сравнением средних уровней урожайности в этих интервалах групп [6]. Приведем таблицу 2 с соответствующими данными.

Таблица 2 – Средняя урожайность зерновых культур (ц/га) по Ульяновской области в зависимости от количества выпавших осадков (мм), значений температуры воздуха (°С) и ГТК

Пределы осадков, температуры и ГТК (интервалы группы)	Число лет	Среднее количество осадков (мм), температуры (°С) и ГТК	Урожайность зерновых, ц с 1 га
группы по количеству весенних (апрель – июнь) осадков			
37–100	14	80	10,7
101–150	22	131	16,0
151–206	14	174	17,5
группы по количеству зимних (ноябрь – март) осадков			
82–140	19	118	10,9
141–200	26	166	15,3
201–260	4	223	14,9
группы по значению средней годовой температуры.			
1,5 – 3,4	8	2,9	14,9
3,5 – 5,0	24	4,3	15,3
5,1 – 6,6	18	5,6	14,8
группы средней температуры воздуха за период апрель – июнь.			
10,0 – 12,0	21	11,4	15,8
12,1 – 14,0	24	12,9	15,3
14,1 – 16,3	5	15,1	10,8
группы по значению ГТК			
0,23 – 0,50	3	0,27	9,0
0,51 – 1,0	32	0,80	14,6
1,1 – 1,55	15	1,25	17,5

Группы показывают прямую зависимость между наименьшим количеством осадков в группе зимних осадков и максимальную урожайность в наибольшей группе весенних осадков. А что касается средне годовой температуры, максимальная урожайность наблюдается в средней группе, а за апрель-июнь в группе, где значение температуры воздуха весенне-летнего периода наименьшее (таблица 2).

Выявлена прямая средняя связь урожайности зерновых культур с количеством осадков в периоды с апреля по июнь ( $r = 0,58$ ), с ноября по март ( $r = 0,31$ ) и за год ( $r = 0,27$ ). Между другими признаками обнаружена слабая корреляционная связь, или она отсутствует. Значимая зависимость урожайности по температурным показателям критическо-

го периода – апрель-июнь, и в общем, за год – обратная,  $r = -0,25$  и  $r = -0,16$  соответственно.

Согласно таблице 2, температурно-влажностные показатели первой половины вегетационного периода заметно сказываются на урожайности сельскохозяйственных культур, что подтверждает концепцию И.П. Броунова о критических периодах в развитии растений [7].

#### **Библиографический список:**

1. Захаров, А.И. Агроклиматический потенциал и основные проблемы влияния климатических изменений на производство сельскохозяйственных культур. / А.И. Захаров // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 1 (37). – С. 25-30.
2. Шарипова, Р.Б. Агrometeorологическая обусловленность растений в вегетационный период. / Р.Б. Шарипова / В сборнике: Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. Материалы VIII международной научно-практической конференции. – 2017. – С. 330-335.
3. Шарипова, Р.Б. Агроклиматические ресурсы продуктивности зерновых культур Ульяновской области. / Р.Б. Шарипова, М.М. Сабитов / В сборнике: Инновационные технологии для АПК юга России 2016. С. 206-209.
4. Шарипова, Р.Б. Климатическая составляющая урожая зерновых культур по зонам Ульяновской области / Р.Б. Шарипова // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – №3(23). – С.34-36
5. Громыко, Г.Л. Статистика / Г.Л. Громыко. – М.: изд-во Моск. ун-та. – 1981. – 204 с.
6. Зинченко, А.П. Сельскохозяйственная статистика с основами социально-экономической статистики / А.П. Зинченко – М.: издательство МСХА. – 2004. – 429 с.
7. Броунов, П.И. Избранные сочинения. – Л., 1957.– 294 с.

#### **THE DEPENDENCE OF THE DYNAMICS OF CHANGES OF THE CROP YIELD FROM THE AGROMETEOROLOGICAL FACTORS**

**Sharipova R.B.**, the candidate of geographical Sciences, senior researcher  
FGBNU "Ulyanovsk research Institute of agriculture"

**Key words:** *climate, yield, precipitation, temperature, hydration, correlation and regression analysis.*

*The paper presents the data of climate change and cereal crops, as*

*well as their correlation and regression analysis. In the formation yields the highest correlation is observed between yield and amount of precipitation (0,58) for the periods april-June and temperature(0,28) for april-June.*

УДК 633.1:631.86

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СОЛОМЫ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ИСПОЛЬЗУЕМОЙ НА УДОБРЕНИЕ В ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПРОСА**

*Яшин А. Е., аспирант*  
*Костерин И.Р., магистрант*  
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ  
e-mail: [agroec@yandex.ru](mailto:agroec@yandex.ru)

**Ключевые слова:** озимая пшеница, просо, солома, биопрепарат, минеральное удобрение, азотная добавка.

*Установлено, что эффективность соломы озимой пшеницы используемой в качестве органического удобрения проса значительно повышается при совместном внесении ее с биопрепаратом Байкал ЭМ-1 и минеральной азотной добавкой, при этом урожайность проса повышалась на 0,37 т/га.*

Проблема воспроизводства плодородия почвы на основе биологизации земледелия на современном этапе развития сельскохозяйственного производства приобретает большую актуальность.

Необходимость ее решения обусловлена тем, что развитие земледелия требует учета законов природы с целью сохранения ее ресурсного потенциала за счет сокращения техногенных нагрузок и энергетических затрат. В этом отношении большое значение приобретает использование соломы в качестве органического удобрения. Тем более, что в последние годы резко сократилась потребность ее для животноводства. С экологической точки зрения последнее также целесообразно, так как утилизируется большая масса органического вещества, обеспечивая почву элементами, полностью поглощающимся почвенным комплексом [1].

Поэтому целью нашего исследования являлось изучение эффективности соломы озимой пшеницы, используемой на удобрение в технологии возделывания проса.

Исследования выполнены на опытном поле кафедры почвоведения, агрохимии и агроэкологии Ульяновского ГАУ в 2016 г. в 5-ти