

## Эффективность влияния климатических факторов на продуктивность зерновых по природно-сельскохозяйственным районам Оренбургской области\*

*Н.Н. Дубачинская, д.с.-х.н., профессор, Нат.Н. Дубачинская, преподаватель, ФГБОУ ВПО Оренбургский ГАУ; А.С. Лукина, студентка, НИУ «Высшая школа экономики»*

На современном этапе в степных условиях Южного Урала природно-климатические условия определяют направления сельскохозяйственного производства, адаптацию культур, сортов, приводят к пересмотру структуры посевных угодий, что само по себе в условиях различной интенсификации производства требует пересмотра принципов землепользования и технологической политики. По мнению В.И. Кирюшина, А.Л. Иванова, наиболее экономически эффективный способ сохранения плодородия и продуктивности агроценозов, когда агротехнологии сельскохозяйственных культур формируются в рамках адаптивно-ландшафтных систем земледелия, приуроченных к агроэкологическим группам земель [1].

Продуктивность земледельческой отрасли сельского хозяйства зависит от многих лимитирующих факторов: правильного подбора возделываемых культур и сортов, приспособленных к почвенным и климатическим условиям, направленности хозяйства, агроэкологической оценки земель, что подтверждается исследованиями, проведёнными на различных агроэкологических группах земель Оренбургской области [2].

В этой связи нами произведён теоретический расчёт получения урожайности зерновых с различным уровнем интенсификации с учётом прогнозирования урожайности и других данных, полученных в различных агроэкологических условиях и апробированных в передовых хозяйствах по природно-сельскохозяйственным районам (ПСХР) Оренбургской области [3–5]. За основу варианта 1 взята урожайность зерновых, сложившаяся при малоинтенсивном производстве по ПСХР Орен-

\* При поддержке РГНФ, проект № 14-02-00535

бургской области в среднем за 10 лет. В основу варианта 2 положено интенсивное производство, теоретически рассчитанное на вероятность максимального получения урожая и применение соответствующих научно обоснованных технологий (удобрения, средства защиты, агротехника, современное техническое оснащение). Как видим по таблице 1, урожайность зерновых при малоинтенсивном производстве варьирует от 9,1 ц с 1 га для засушливой сухостепной зоны до 11,5 ц с 1 га для более благоприятной по увлажнению лесостепной зоны Северного района. Интенсификация производства позволяет увеличить продуктивность в 1,3–2,0 раза, о чём свидетельствуют производственные данные ГСУ и передовых хозяйств [6]. Следует также заметить, что очень низкая продуктивность зерновых на сильноэрозионных и солонцовых землях связана с плохими водно-физическими и химическими свойствами почв [2].

В связи с тем что эти почвы располагаются в основном в комплексе с плакорными (нормальными) почвами до 25% и более, агротехнические мероприятия необходимо планировать с учётом почвенного покрова, а уровень урожайности будет изменяться в соответствии с применяемыми технологиями. С учётом полученных экспериментальных данных нами была разработана продуктивность зерновых на различных агроэкологических группах земель (табл. 1). Однако, как свидетельствуют данные, полученные в результате исследований, на различных агроэкологических группах земель планировать стабильно высокую урожайность зерновых можно только при дифференцированном подходе и правильном определении технологиче-

ских направлений, подборе культур в соответствии с агроэкологическими свойствами [7].

Особенно это важно на солонцовых почвах, когда создаётся дефицит продуктивной влаги в 1,5–2,5 раза меньше, чем на зональных почвах, в зависимости от степени и типа засоления. В этом случае целесообразно при худших показателях свойств почв (солонцов средне- и многонариевых с засолением в средней и сильной степени), располагающихся на участке в комплексе с зональными почвами, более 50% переводить в пастбища с посевом солонце- и солеустойчивых многолетних трав (житняка, ломкоколосника, люцерны). А на остатчно-нариевых солонцах и солонцеватых почвах со слабым сульфатным засолением в метровом слое почвы эффективно возделывать зерновые.

Приведённые данные урожайности зерновых даже при интенсивном уровне производства (рис. 1) свидетельствуют о большой разнице между выделенными агроэкологическими группами земель, особенно между плакорными (нормальными), сильноэрозионными и солонцовыми. Это показывает на то, что к этим агроэкологическим группам должен быть особый подход, с применением более затратных технологий, что связано с длительным их восстановлением.

В условиях природопользования Южного Урала, по данным почвенного обследования 70–80-х годов прошлого века и современного состояния агроландшафтов, особенно в районах поднятия целинных земель, в пашне преобладают комплексные почвы (эрозионные в разной степени, солонцовые) – на участке до 25% и более. Вывести такие почвы из пашни невозможно, так как они располагаются на

1. Урожайность (ц/га) зерновых на различных агроэкологических группах земель по ПСХР Оренбургской области

ПСХР	Вариант	Агроэкологическая группа земель			
		1-я (плакорные)	2-я (умеренно-эрозионные)	3-я (сильно-эрозионные)	4-я (солонцовые)
Предуральская провинция					
Северный район	I	11,5	9,2	5,4	5,6
	II	20,2	18,7	10,4	9,2
Заволжская провинция					
Центральный степной	I	11,0	8,1	5,0	4,2
	II	19,7	15,0	9,3	8,0
Юго-западный степной	I	11,3	8,3	5,3	4,4
	II	17,4	14,2	8,5	7,6
Центральный низкогорный степной	I	11,2	8,4	5,3	4,5
	II	21,8	16,7	10,4	8,8
Южный сухостепной	I	10,7	7,5	4,1	3,6
	II	15,0	10,3	8,6	6,6
Казахстанская провинция					
Восточный степной	I	10,7	7,4	4,8	4,1
	II	15,7	13,9	8,7	8,2
Юго-восточный сухостепной	I	9,1	7,0	4,0	3,7
	II	12,6	11,8	7,9	6,8
Итого по области	I	10,6	8,3	5,3	4,0
	II	17,3	15,2	9,2	7,9

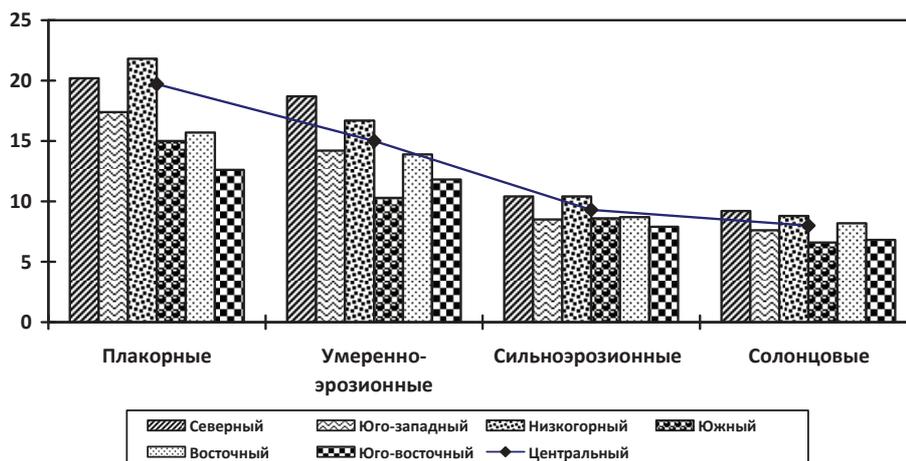


Рис. 1 – Урожайность зерновых на различных агроэкологических группах земель при интенсивном уровне производства по ПСХР Оренбургской области, ц/га

2. Корреляционный анализ урожайности при интенсивном производстве, осадков вегетационного периода (V–VIII) и сумме t°C > 10 по ПСХР Оренбургской области

	y	X1	X2	X3	X4	X5	X6
y = урожайность	1						
X1 – осадки V	0,505394	1					
X2 – осадки VI	0,900998	0,305744	1				
X3 – осадки VII	0,379753	0,495025	0,298127	1			
X4 – осадки VIII	0,790263	0,591715	0,811514	0,57071	1		
X5 – осадки за год	0,966592	0,591715	0,87361	0,2718	0,793114	1	
X6 – сумма t°C > 10	-0,41658	-0,59288	-0,19299	0,89215	-0,58566	0,37622	1

участке отдельными пятнами от 0,5 до 2,0–5,0 га. К тому же развитие на сильноэрозионных землях промоин, вплоть до образования оврагов, а на солонцах при влажном состоянии создание вязкости почвы, мешает своевременному проведению технологических операций в оптимальные сроки. При проведении мелиоративных мероприятий при соответствующей агроэкологической оценке земель на этих землях можно достичь более высокой продуктивности. Поэтому нами произведён расчёт продуктивности зерновых в зависимости от агроэкологических свойств почв и уровня интенсификации технологий. При этом урожайность зерновых несколько отличается, приближаясь к плакорным группам земель (рис. 2).

Проведённый корреляционный анализ показывает тесную связь урожайности по ПСХР с осадками вегетационного периода (табл. 2).

Корреляция по влиянию на урожайность осадков, по многолетним данным, выпавшим по таким месяцам, как май, – средняя (r=0,50), и более тесная связь с осадками июня (r=0,90), августа (r=0,79) и осадками за год. Более низкая связь урожайности с суммой t°C > 10, что свидетельствует о достаточном температурном режиме для возделывания зерновых культур.

Более точно за влиянием этих факторов на урожайность можно проследить при построении регрессионной модели с факторами использования осадков в различные вегетационные периоды и суммы эффективной температуры. В связи с

данными корреляционного анализа фактор X3 исключаем из дальнейшего анализа, ввиду его слабой связи с результативным признаком (r=0,37), а X5 (r=0,97) исключён в связи с высокой мультиколлинеарностью.

Для построения многофакторной регрессионной модели отобраны следующие факторы, осадки: X1 (май), X2 (июнь), X4 (август); сумма t°C > 10 X6. Уравнение множественной регрессии построим с помощью MS Excel.

В результате многофакторного уравнения регрессии получаем:

$$Y = 15,8 + 0,12X1 + 0,56X2 + 0,20X4 + 0,01X6.$$

Из полученных данных следует, что урожайность зерновых по ПСХР Оренбургской области увеличится в среднем на 0,12 ц с 1 гектара при выпадении 1 мм осадков в мае, а от выпавших осадков в июне и августе соответственно увеличится на 0,56 и 0,20 ц/га. При возрастании температуры на 1°C урожайность зерновых может увеличиться на 0,01 ц/га.

В соответствии с полученным коэффициентом множественной детерминации (R2=0,92) можно отметить, что исследуемые факторы – месячные осадки и сумма эффективной температуры, входящие в модель, объясняют 92% вариации урожайности зерновых, а 8% её вариации вызвано другими факторами, не включёнными в модель. Исходя из анализа, планирование структуры посевных площадей возделываемых культур должно

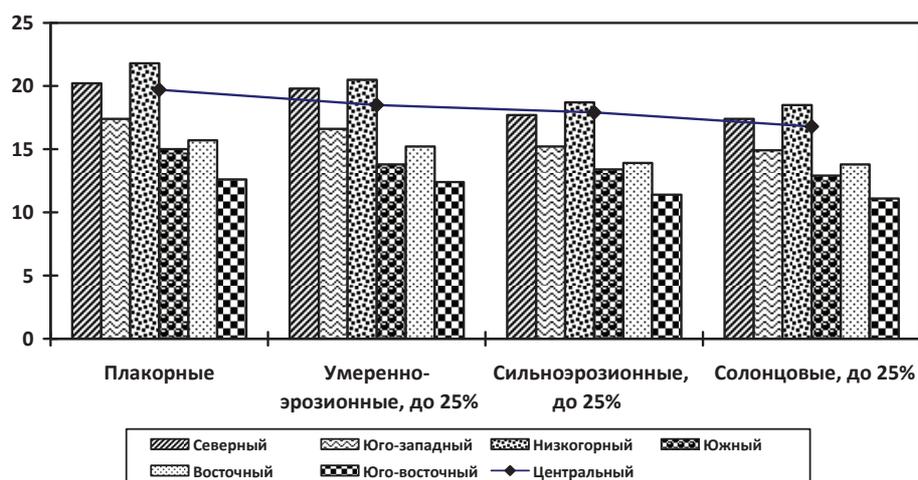


Рис. 2 – Урожайность зерновых на плакорных землях в комплексе с другими группами земель (до 25%), интенсивный уровень по ПСХР Оренбургской области (ц/га)

3. Предлагаемая структура посевных площадей сельскохозяйственных культур по агроэкологическим группам земель Оренбургской области, %

Культура	Плакорные	Умеренно-эрозионные	Сильно-эрозионные	Солонцовые
Пар чистый	20,0	18,7	–	19,4
Пар занятый	–	1,3	6,8	1,9
Зерновые	64,9	46,2	34,7	37,3
Технические	3,8	2,7	–	–
Бахчевые, картофель, овощи	8,4	0,3	–	–
Кормовые	11,0	31,1	58,5	41,4

быть дифференцированным с учётом долевого участия на участках различных групп почв, производственной направленности хозяйства (табл. 3).

Учитывая результаты проведённых исследований, эффективно на плакорных землях планировать паровые поля в пределах 20% из расчёта на 5-польный севооборот, уменьшая их площадь на умеренно-эрозионных, солонцовых землях и исключая чёрные пары полностью на сильно-эрозионных группах, с целью предотвращения эрозионных процессов. При этом обязательным приёмом на таких землях является залесение овражно-балочных комплексов и залужение многолетними травами. На таких землях сокращаются посевы зерновых, технических культур, увеличиваются посевы кормовых, многолетних трав. На солонцовых землях разрабатываются мелиоративные мероприятия: внесение мелиорантов, применение агробиологических методов (мелиоративная обработка, подбор солонце- и солеустойчивых культур). Из зерновых культур необходимо увеличивать посевы более солеустойчивых культур – ячменя, из трав – донника, суданской травы [7].

Разнообразие почвенных и климатических условий предопределяет определённые принципы формирования сельскохозяйственного производства, которые должны базироваться на управлении организационно-производственными технологическими процессами. Эти принципы направлены на создание эффективных технологий возделываемых

зерновых и других сельскохозяйственных культур, адаптированных к определённому природопользованию и соответственно увеличению продуктивности и безопасного обеспечения продовольствием населения, животноводство – кормами, промышленные перерабатывающие предприятия – сырьём. Предлагается совершенствование структуры посевных площадей при дифференцированном их использовании, в зависимости от агроэкологической оценки земель, с учётом сохранения плодородия почв.

**Литература**

1. Кирюшин В.И. Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий: методическое руководство МСХРФ, РАСХН / общ. ред. В.И. Кирюшин, А.Л. Иванов. М., ФГНУ «Росинформагротех», 2005. 784 с.
2. Дубачинская Н.Н. Адаптивно-ландшафтные системы земледелия на солонцовых землях Южного Урала: монография. Оренбург, 2000. 333 с.
3. Тихонов В.Е. Засуха в степной зоне Урала. Оренбург: ОМТ и ХО УВД, 2002. 250 с.
4. Крючков А.Г. Основные принципы и методологии агроэкологического районирования зерновых культур в степи Южного Урала: монография. М., 2006. 704 с.
5. Дубачинская Н.Н., Ярцев Г.Ф., Верещагина А.С. Продуктивность севооборотов на различных агроэкологических группах земель // Земледелие. 2004. № 4. С. 23–24.
6. Тихонов В.Е., Кандрашова О.А., Неверов А.А. Агроклиматические ресурсы степного Зауралья: изменчивость и прогнозирование: монография. Оренбург: ООО «Агентство «Пресса», 2013. 324 с.
7. Дубачинская Н.Н., Аффин В.А., Дубачинский С.Н. Оптимизация севооборотов и агротехнологий на малосолонцовых землях Южного Урала // Современные технологии в сельском хозяйстве: матер. междунар. науч.-практич. конф. Оренбург, 2007. С. 314–328.