

С.Ломов, В.Барарайкин

ПРОГНОЗ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ

Ключевые слова: климат; прогноз; программирование; изменения климата; математическое моделирование; урожай; ресурсосберегающие технологии; экология; цикличность климата

Последние десятилетия характеризуются непрерывным вниманием к глобальным изменениям, происходящим в космосе и на Земле и связанными с ними прогнозами последствий для человечества и биосферы в целом. Наибольшее внимание уделяется глобальному потеплению климата, в результате которого происходит изменения широкого круга процессов и явлений в природе. Это приводит к существенным общим и локальным погодным и агроклиматическим последствиям, смене хозяйственной направленности систем земледелия в наборе сельскохозяйственных культур и технологий [1].

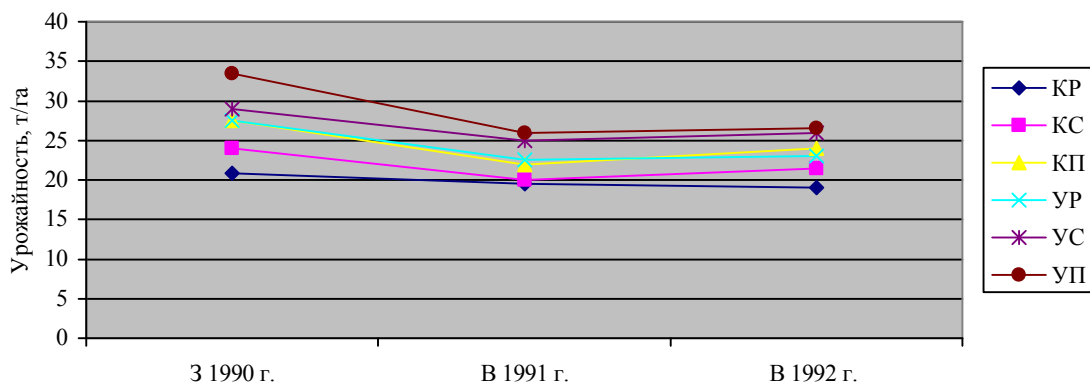
В связи с этим возникает необходимость обсуждения полученных результатов исследований по влиянию квазидвухлетней цикличности климата в Поволжье на урожайность различных сельскохозяйственных культур и возможности прогнозирования циклов.

Сущность изменения климата заключается в смене фаз более влажных двух лет на более аридные (сухие). Выявленные фазы климата называются западные и вос-

точные. Западная фаза характеризуется положительной аномалией осадков в летнее время по сравнению со среднесезонными данными; восточная фаза - наоборот выделяется отрицательной аномалией осадков в теплый сезон года.

Диагностика фаз климата в ретроспективном плане показала на возможность прогнозирования смены погодных условий, что обусловило и подборку данных к разработке компьютерной модели. Это определило необходимость тестирования различных сельскохозяйственных культур по их отзывчивости на ту или иную фазу климата. В результате тестирования определилось две группы сельскохозяйственных культур: мезофитные - положительно реагирующие на дополнительное увлажнение летом; ксерофитные - эффективно использующие тепловые ресурсы восточной фазы климата.

В мезофитную группу входят такие культуры как картофель, сахарная и кормовая свекла, овощные и огородные культуры, конопля.



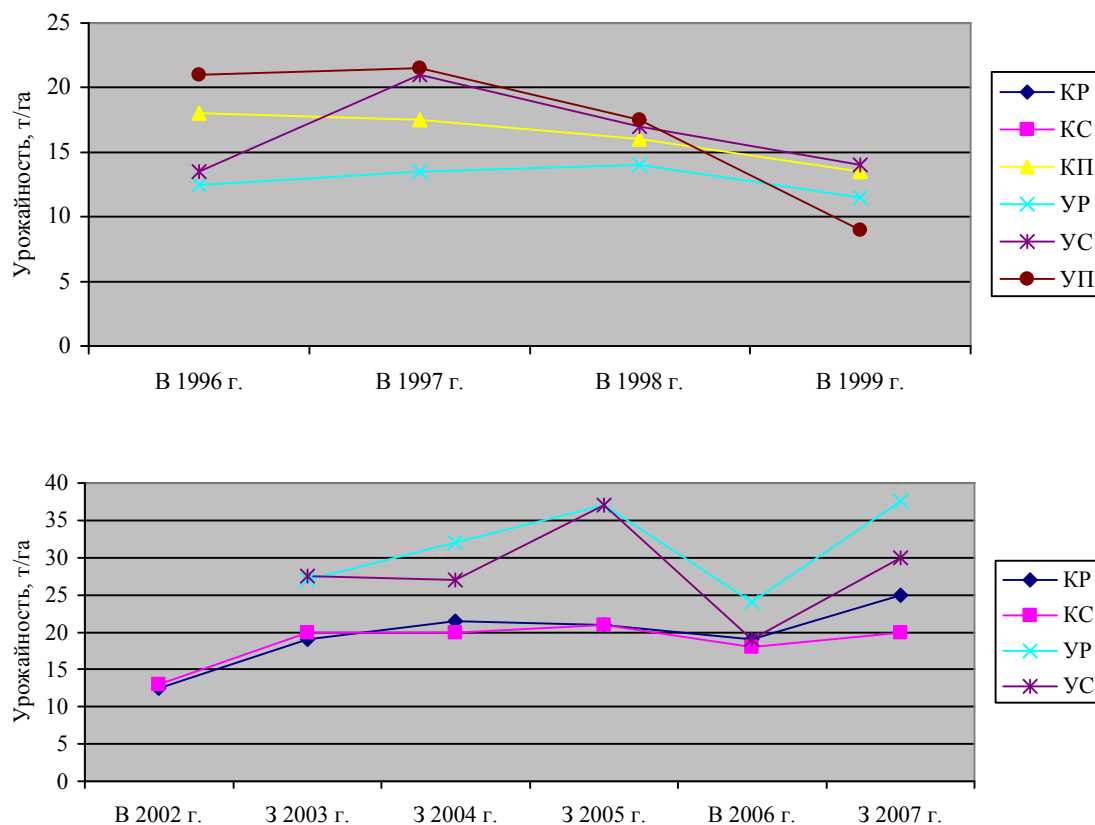


Рисунок 1 Динамика урожайности картофеля по фазам климата (КР – контроль, ранние сорта; КС – контроль, среднеспелые сорта; КП – контроль, поздние сорта; УР - органоминеральные удобрения, ранние сорта; УС - органоминеральные удобрения, среднеспелые сорта; УП - органоминеральные удобрения, поздние сорта; З - западная фаза климата; В – восточная фаза климата)

Продуктивность картофеля в западную фазу климата увеличивалась на 4 или 10 т/га в зависимости от сорта картофеля без удобрений и на 10-12 т/га при внесении минеральных удобрений в расчете на урожайность – 30 т/га по выносу N,P,K. По сравнению с восточной фазой внесенные минеральные удобрения наиболее эффективно использовались только в западную фазу климата, т.к. полученная урожайность соответствовала запланированной или была выше (рис. 1). В восточную фазу климата урожайность картофеля понижалась: на удобренных вариантах до 20-24 т/га и еще ниже без удобрений - до 12-15 т/га из-за недостатка доступной почвенной влаги в эти годы [2].

Кроме общих и внешних показателей эффективности влияния фаз климата на урожайность сельскохозяйственных культур вскрылись агрохимические проблемы, как например: зафосфачивание почв при применении минеральных удобрений под технические культуры за счет снижения доступной влажности почв в восточную

фазу климата и недоиспользования фосфора растениями. Масса недоиспользованного фосфора накапливалась и определяла сезонное зафосфачивание почв. Такие явления, говорят о необходимости коррекции коэффициента использования N, P, K из почв и удобрений, конкретно для каждой фазы климата, то есть совершенствование ресурсосберегающей технологии на уровне современных знаний в системе: почвы – климат – культуры. Тем более, что годы с восточной фазой климата чаще преобладают в количественном отношении, чем – западной. Так данные подборки урожайности картофеля с 1990г по 2007г, из 13-ти изученных лет – 8 соответствовали восточной фазе.

В ксерофитной группе растений преобладают зерновые и зернобобовые культуры, мак и др. Тестирование яровой пшеницы по фазам климата, показало более эффективное использование этой культурой термических ресурсов восточной фазы.

Так, урожайность яровой пшеницы

(Воронежская-6 St; Пирамида и др.) повышалась на 5-10 ц/га в отдельные годы восточной фазы климата по сравнению с западной. Однако следует отметить, что при длительных сбоях восточной фазы климата в 3-

4 года (1996-1999 гг.) происходило снижение урожайности, связанное с суммарным дефицитом доступной влаги в почве пахотных и подпахотных горизонтов, не восполняемым даже зимними осадками (рис. 2).

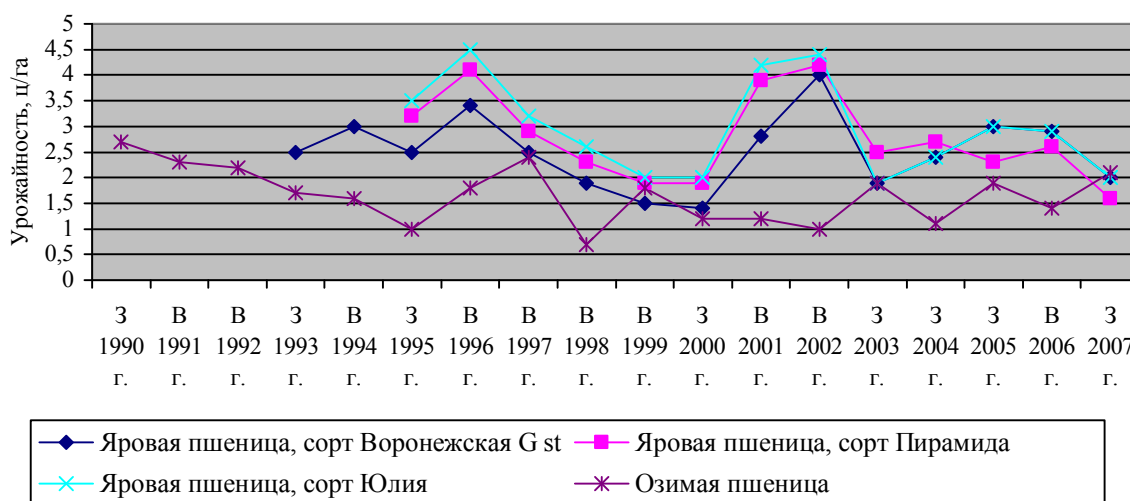


Рисунок 2 Динамика урожайности озимой пшеницы и новых сортов яровой пшеницы в зависимости от фаз климата (3 - западная фаза климата; В – восточная фаза климата)

Данные по урожайности озимой пшеницы свидетельствуют об отсутствии четкой реакции на климатические фазы, однако снижается качество зерна в восточной фазе климата (неполный налив и низкий вес 1000 зерен).

Спад урожайности озимых зависел от количества аномальных потеплений в зимнее время, распространения таких экологических последствий как: вымерзание; развитие снежной плесени; выпревание посевов. В нормальные годы, без аномальной оттепелей, как в западную, так и в восточную фазу климата, урожайность озимой пшеницы составляла 2,2-2,6 т/га. В годы с аномальным количеством оттепелей урожайность озимых снижалась до 1,0-0,7 т/га. При этом резкий спад урожайности зерновых в 1998 г. – 0,7 т/га прогнозировался ученым из Воронежского государственного аграрного университета, в силу повторяемости экстремальных погодноклиматических факторов, имеющих максимальный цикл порядка – 22-24 года [3].

Следует отметить, что при повышении урожайности сельскохозяйственных культур в зависимости от фазы климата или от внесенных удобрений происходит изменение качественного состава полу-

чаемой продукции: в картофеле понижается содержание крахмала в клубнях, в маке – уменьшается процент масличности, в сахарной свекле снижается сахаристость. Однако общее увеличение массы урожая, связанное с эффективным использованием климатических ресурсов, перекрывает эти количественные потери.

Изменение климата (в плане цикличности) предполагает динамику распространения грибных эпифитотий и других болезней, а также вредителей сельскохозяйственных культур, что является одним из важнейших перспективных направлений для изучения эффективности борьбы с ними, особенно в условиях прогноза смен климатических циклов, что в итоге существенно дополняет пробелы в концепции планирования экологических ресурсосберегающих технологий.

В целом циклический характер изменения погодноклиматических ресурсов, характерный для Поволжья, позволяет объединить все виды климатических аномалий в две группы. Подобная генерализация всех климатических отклонений облегчает проблему прогноза смен фаз климата, позволяет планировать получение максимума продуктивности той или иной

культуры в прогнозные годы. Однако в этом случае возникает необходимость оперативной перестройки структуры посевных культур и определение оптимального размера посевных площадей.

Не менее важной проблемой при этом является сохранения продуктивной влаги в почве в восточную фазу климата для снижения потерь урожая. Для этих целей кроме изучения традиционной техники обработки почв использовалось применение сертифицированного удобрения УОМДД в качестве мульчирующего слоя. Удобрение УОМДД на основе отходов деревообработки и фанерного производства содержит карбамидо-фенольно-формальдегидные клеевые смолы и обогащено азотом до 3,4%, фосфором до 4,3-5,0% и небольшим содержанием калия 0,3-0,07 %. Продукция УОМДД - удобрение органоминеральное длительно действующее наносится на почву в виде мульчирующего слоя после посадки или посева различных культур в дозе 16- 20 т/га; понижает физическое испарение доступной влаги и за счет этого обуславливает повышение урожайности зерновых на 40%, картофеля на 90% по сравнению с контролем.

Высокая эффективность вариантов с удобрением УОМДД перекрывает данные полученные при орошении картофеля. Так урожайность картофеля при орошении на органо-минеральном фоне питания была выше на 6,0 т/га по сравнению с неорошаемыми вариантами картофеля, то есть составила всего 30% прироста продуктивности [1].

Таким образом, можно свидетельствовать, что удобрение УОМДД, в виде мульчи, решает проблему организации орошения изучаемых культур. Что также может составить существенный вклад в систему совершенствования ресурсосберегающих экологических технологий.

Кроме снижения потерь доступной влаги и повышения продуктивности сельскохозяйственных культур использование удобрения УОМДД улучшало качество

продукции; снижало затраты на дополнительную обработку почв; борьбу с сорняками и вредителями (снижалось количество колорадского жука на картофеле); увеличивалась эффективность минеральных удобрений за счет снижения их количества; повышалось плодородие почв, так как вносилось почти 8,5 т/га органического углерода, способного к гумификации и образованию «молодых» гумусовых кислот и формированию с их помощью водопроходной структуры.

Основой удобрения УОМДД являются отходы деревообрабатывающего и фанерного производства, и их утилизация в сельскохозяйственном производстве открывает возможность организации безотходных и эффективных ресурсосберегающих технологий.

Тестирование сельскохозяйственных культур по их отзывчивости на выделенные фазы климата позволило выделить две основные группы: мезофитную – растения которой эффективно используют положительную аномалию осадков в летнее время и ксерофитную – в которой яровые зерновые культуры эффективно используют повышенные термические показатели, а большинство других культур снижают урожайность из-за недостатка доступной влаги.

Совершенствование ресурсосберегающих экологических технологий предполагает:

- удаление дорогостоящих и менее эффективных мероприятий из системы: почва – климат – сельскохозяйственные культуры, - таких как орошение, и замена его мульчированием удобрением УОМДД на различных сельскохозяйственных культурах в восточную фазу климата;

- создание безотходного производства, планирование и получения максимума продукции в западную фазу климата;

- прогноз и за счет этого эффективная борьба с болезнями и вредителями растений, коррекция коэффициента использования N, P, K из почв и удобрений конкретно для каждой фазы климата.

Библиографический список

1. Рожков В.А. Почвы и почвенный покров – свидетели и индикаторы глобаль-

ного изменения климата // Почвоведение. 2009. № 2. С. 134-143.

2. Ломов С.П., Лысенко Ю.Н., Криво-
бочек В.Г. Экологические аспекты урожай-
ности пшеницы и картофеля в разрезе цик-
личности климата в Среднем Поволжье //
Материалы конфер. ПГСХА, 2004. С. 10-12.

3. Загайталов И.Б., Яновский А.П.
Закономерности межгодовых колебаний

урожаев на больших территориях // Вести
РАСХН. 2004. № 6. С. 8-10.

4. Лысенко Ю.Н. Урожайность, со-
хранность и семенная продуктивность кар-
тофеля в зависимости от орошения и соче-
тании доз минеральных удобрений в усло-
виях Среднего Поволжья /Автореф.
дисс.... кандидата с.-х. наук. М., 1987. 25 с.

Сведения об авторах

1. **Ломов Станислав Петрович**, доктор географических наук, профессор Пензенской государственного университета архитектуры и строительства, тел.: 8 (84161)-2-14-25, e-mail: bararw@mail.ru

2. **Барарайкин Владимир Петрович**, сотрудник государственного научного учрежде-
ния «Пензенский научно – исследовательский институт сельского хозяйства Россельхозака-
демии», директор ООО «Экологические технологии», тел.: 8 (84161)-2-14-25,
e-mail: bararw@mail.ru

Прогноз климатических изменений
создает основу совершенствования эколо-
гических ресурсосберегающих технологий,
позволяющих более эффективного исполь-

зования климатических ресурсов в Повол-
жье, получения максимальной продукции
сельского хозяйства и сокращение потерь в
засушливый период.

S. Lomov, V. Bararaikin

THE FORECAST OF CLIMATE CHANGE AND PERFECTION ECOLOGICAL RESOURCE SAVING TECHNOLOGIES

Key words: *climate; forecasts; programming; climate fluctuations; mathematical modeling;
a crop; recourse saving technologies; ecology; recurrence of a climate*

Authors' personal details

1. **Lomov Stanislav**, Doctor of Geographical Sciences, professor of Penza State University of
Architecture and Construction, phone: 8 (84161) -2-14-25, e-mail: bararw@mail.ru

2. **Bararaykin Vladimir**, the member of state scientific institutions «Penza Scientific - Re-
search Institute of Agriculture», director of company «Environmental Technology», phone: 8
(84161) -2-14-25, e-mail: bararw@mail.ru

The climate change forecast makes a basis
of perfection ecological resource saving tech-
nologies allowing more an effective utilization of

climatic resources in the Volga region, in recep-
tion of maximum of production of agriculture
and decrease in losses in the droughty.

© С.Ломов, В.Барарайкин