

УДК 551.583: 631.524.85

**ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
СЕВЕРО-ЗАПАДА РОССИИ  
CLIMATE CHANGES AS A FACTOR OF DEVELOPMENT OF AGRICULTURE OF THE  
NORTHWEST REGION OF RUSSIA**

*Л.Ю. Новикова, И.Г. Лоскутов, Е.В. Зуев, Е.А. Пороховинова, А.М. Артемьева, С.Д. Киру,  
Е.В. Рогозина, Всероссийский НИИ растениеводства им. Н.И. Вавилова, ул. Большая Морская, 42–44,  
Санкт-Петербург, 190000, Россия, тел. +7 (812) 312-51-61, e-mail: l.novikova@vir.nw.ru*  
*L.Yu. Novikova, I.G. Loskutov, E.V. Zuev, E.A. Porokhovinova, A.M. Artemieva, S.D. Kiru, E.V. Rogozina,  
N.I. Vavilov All-Russian Research Institute of Plant Industry, 42–44, B. Morskaya st., St. Petersburg, 190000,  
Russia, tel. +7 (812) 312-51-61, e-mail: l.novikova@vir.nw.ru*

Показано сокращение продолжительности вегетации и урожайности ряда сортов яровой пшеницы, овса, ячменя, льна, капусты; более раннее цветение и увеличение урожайности картофеля в 1980–2012 гг. в условиях Северо-Запада России, вызванное ростом температур. Сделан вывод о необходимости адаптации состава сортов и агротехники к наблюдающимся изменениям климата.

**Ключевые слова:** изменения климата, продолжительность вегетации, урожайность, овес, пшеница, ячмень, лен, капуста, картофель.

The reduction of vegetation duration and productivity several varieties of a spring wheat, oats, barley, flax, cabbage; earlier flowering and increasing of productivity of potatoes in 1980–2012 in conditions of Northwest region of Russia caused by temperatures growth is shown. The conclusion is need of adaptation of varieties structure and an agrotechnology to the observed climate changes.

**Key words:** climate changes, vegetation duration, productivity, oats, wheat, barley, flax, cabbage, potatoes.

Опубликованный в 2014 г. пятый доклад межправительственной группы экспертов по изменению климата показывает, что к концу XXI в. «на Севере России будет более тепло, влажно и ветрено»; «главным для России прогнозом... является прогноз изменения частоты опасных гидрометеорологических явлений» [3]. Для земледелия Северо-Западного федерального округа, развивающегося в условиях низкой обеспеченности теплом и избыточной увлажненности почв, рост температуры может иметь как позитивные, так и негативные последствия от увеличения осадков и повторяемости опасных природных явлений. Климатическая Доктрина Российской Федерации указывает на возможное в результате ожидаемого потепления «улучшение структуры и расширение зоны растениеводства, а также повышение эффективности животноводства (при выполнении ряда дополнительных условий и принятии определенных мер)» [2].

Изменение дат сельскохозяйственных операций, режима орошения, мелиорация, выбор более теплолюбивых культур, развитие страхования от погодных рисков рекомендуются в качестве мер адаптации к изменениям климата зарубежными и отечественными исследователями [1, 5, 6]. В Финляндии с 1980 г. посадка картофеля, свеклы производится раньше в среднем на 5 сут/10 лет; яровых зерновых (овес, пшеница, ячмень) — на 1–3 сут/10 лет [7]. В Германии посев и уборка урожая культурных растений ускоряются на 2 сут/10 лет [8]. Однако дикое растения и плодовые деревья в тех же условиях показывают большее ускорение прохождения фенологических фаз — на 5–7 сут/10 лет, что говорит об отставании адаптации агротехнологий к наблюдающимся изменениям климата [8].

Задача нашего исследования — анализ трендов хозяйственно ценных признаков давно возделываемых сортов актуальных для Северо-Запада России культур в период активных климатических изменений 1980–2012 гг.

Проанализированы данные изучения сортов овса, пшеницы, ячменя, льна, капусты белокочанной на полях Пушкинских лабораторий ВИР (Санкт-Петербург) и картофеля на Полярной опытной станции ВИР (Мурманская обл.) (табл.). Эти сорта были адаптированы к условиям последней трети XX в. и использовались как стандарты при изучении коллекции ВИР, на протяжении многих лет исследовались по одной и той же методике.

По данным ближайших метеостанций, в обоих изученных пунктах с 1980 г. наблюдался рост летних температур, особенно июля-августа. В результате устойчивый переход температуры через 10°C происходил раньше (на Полярной ОС на 2,4 сут/10 лет, в Пушкинских лаб. — на 3,8 сут/10 лет); увеличивалась продолжительность периода с температурами от 10 до 15°C весной — в начале лета (на 2,6 сут/10 лет и 4,7 сут/10 лет соответственно); росли суммы температур выше 10°C (на 90°C/10 лет и на 160°C/10 лет соответственно).

Все сорта яровых зерновых и льна показали тенденцию к сокращению вегетации. При несколько более ранних датах посева (на 1–2 сут/10 лет с 1980 г.) наблюдали все более ранние даты всходов (на 1–2 сут/10 лет), цветения

**Скорости изменения хозяйственно ценных признаков сортов с 1980 г.**

Культура	Сорт	Всходы — цветение, сут/год	Цветение — созревание, сут/год	Вегетационный период, сут/год	Высота, см/год	Масса 1000 зерен, г/год	Урожайность
Овес	Боррус	0,05	-0,46 <sup>a</sup>	-0,41 <sup>a</sup>	-0,26	-0,40	1,90
Пшеница	Ленинградка	0,07	-0,23	-0,14	0,27	-0,14	-2,12
Ячмень	Белогорский	0,06	-0,26 <sup>a</sup>	-0,21	0,06	-0,02	2,38
	Московский 121	0,03	-0,13	-0,09	-0,29	-0,03	-1,15
Лен	Светоч	0,18	-0,09	-0,10	-0,06	—	—
Капуста белокочанная	Номер первый			-0,49 <sup>a</sup>	—	—	-26,9 <sup>a</sup>
	грибовский 147						
	Слава грибовская 231			-0,39	—	—	-40,1 <sup>a</sup>
	Амагер 611			-0,68 <sup>a</sup>	—	—	-20,8
Картофель	Хибинский ранний	-0,52 <sup>a</sup>	0,40	-0,12	—	—	16,12 <sup>a</sup>

Примечание:

Значимые тренды — <sup>a</sup>; у сортов овса, пшеницы, ячменя указана масса зерна с 1 м<sup>2</sup>; у сортов капусты указана динамика продолжительности периода всходы — начало хозяйственной спелости, масса кочана г/год; для картофеля указаны продолжительности периодов посадка — цветение, цветение — уборка, посадка — уборка, масса клубней с 1 куста

(колошения, выметывания) — на 1 сут/10 лет, созревания (на 3–5 сут/10 лет). Сокращение вегетации произошло за счет уменьшения продолжительности периода цветения — созревание, при этом период от всходов до колошения не удлинялся. Наблюдалось слабое уменьшение массы 1000 зерен у всех сортов зерновых, наличие как отрицательных, так и положительных тенденций в динамике высоты и урожайности. Высота растения льна с 1980 г. практически не менялась. В условиях Пушкинских лабораторий ВИР у сортов белокочанной капусты период до начала хозяйственной спелости сокращался, масса кочана у всех трех сортов уменьшалась. В 1980–2013 гг. даты посадки картофеля практически не изменились, период от посадки до цветения сокращался, а период от цветения до уборки увеличивался, что способствовало росту урожайности.

Регрессионный анализ показал [4], что ускорение развития исследованных культур вызвано ростом сумм температур за период устойчивого их перехода через 15°C; этот показатель более чем на 50% детерминирует межгодовую изменчивость продолжительности вегетации овса, пшеницы, ячменя и льна, продолжительность периода от посадки до цветения картофеля. Наступление хозяйственной спелости капусты зависело еще и от осадков за период с температурами выше 15°C.

Продуктивность связана с климатическими показателями опосредованно и менее сильно; у зерновых и льна урожайность увеличивалась при более раннем посеве; у белокочанной капусты зависела от осадков за период с температурами выше 15°C; у картофеля была тем больше, чем раньше наблюдалось цветение.

Прогнозы, рассчитанные по полученным регрессионным уравнениям, показывают дальнейшее климатообусловленное сокращение вегетационного периода районированных ранее сортов зерновых и льна (на 5 сут/10 лет) и капусты (на 1 сут/10 лет) и понижение их урожайности. Для картофеля прогнозируется повышение урожайности за счет увеличения продолжительности периода от цветения до уборки.

В качестве меры адаптации к изменениям климата в условиях Северо-Запада России может быть предложен по возможности более ранний посев и исследование возможностей использования более позднеспелых сортов. ■

**Литература**

1. Гордеев А.В. и др. Биоклиматический потенциал России: меры адаптации в условиях изменяющегося климата / М., 2008. — 207 с.
2. Климатическая доктрина Российской Федерации / <http://www.kremlin.ru/acts/6365>
3. Кокорин А.О. Изменение климата: обзор Пятого оценочного доклада МГЭИК. / М.: Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2014. — 80 с.
4. Новикова Л.Ю., Лоскутов И.Г., Зуев Е.В. и др. Анализ динамики хозяйственно ценных признаков сельскохозяйственных культур на Северо-Западе РФ в условиях изменения климата // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. Тр. института глобального климата и экологии, 2014. — Т. 25. — С. 205—223.
5. Сафонов Г., Сафонова Ю. Экономический анализ влияния изменения климата на сельское хозяйство России: национальные и региональные аспекты (на примере производства зерна), 2013 / [http://grow.clicr.ru/attach\\_files/file\\_public\\_1028.pdf](http://grow.clicr.ru/attach_files/file_public_1028.pdf)
6. Iglesias A., Garrote L., Quiroga S., Moneo M. Impacts of climate change in agriculture in Europe. PESETA — Agriculture study. Joint Research Centre, Institute for Prospective Technological Studies, Luxembourg, 2009. — 51 pp.
7. Kaukoranta, T., Hakala K. Impact of spring warming on sowing times of cereal, potato and sugar beet in Finland // Agricultural and Food Science, 2008. — N 17. — P. 165—176.
8. Menzel, A., Vopelius von J., Estrella N. et al. Farmers annual activities are not tracking speed of climate change // Climate Research, 2006. — N 32. — P. 201—207.