

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА И ОСАДКОВ НА ДИНАМИКУ УРОЖАЙНОСТИ ОСНОВНЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР НА СЕВЕРНОМ КАВКАЗЕ В 2010–2016 ГГ.

Ф. М. АЛИБИЙ, доктор экономических наук, профессор,
А. В. ГЯТОВ, кандидат экономических наук, доцент, заместитель декана,
Б. А. КУШХОВА, кандидат экономических наук, доцент,
Кабардино-Балкарский госагроуниверситет им. В. М. Кокова
(360030, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, пр. Ленина, д. 1в; e-mail: r3bizengin@mail.ru, anzorgiatov@mail.ru, bmarina78@mail.ru)

Ключевые слова: *Северный Кавказ, урожайность сельскохозяйственных культур, температура атмосферы, осадки.*
Температурный и осадковый режим, уровень солнечной радиации, частота и продолжительность благоприятных и неблагоприятных сезонов и т. д. являются важными факторами, формирующими развитие сельского хозяйства в большинстве регионов России. В статье на основе данных о динамике температуры и осадков, с одной стороны, и урожайности основных сельскохозяйственных культур в Северо-Кавказском регионе – с другой выявлена, формализована, квантифицирована и интерпретирована связь между основными параметрами климата и погоды и урожайностью основных сельскохозяйственных культур. Рассчитаны коэффициенты корреляции, получены уравнения регрессии, с помощью которых рассчитаны коэффициенты эластичности урожайности культур и основных метеорологических индикаторов в сельском хозяйстве субъектов СКФО. Высказано предположение, что в перспективе будет происходить рост летних и снижение зимних температур, снижение осадковости как в весенне-летний, так и в зимний периоды, т. е. будут повышаться температуры и снижаться количество осадков и, значит, поступления влаги в почву. На основании проведенного анализа представлены предложения по адаптации существующих моделей организации сельского хозяйства в СКФО.

INFLUENCE OF TEMPERATURE AND PRECIPITATION ON THE DYNAMICS OF THE YIELD OF MAJOR CROPS IN THE NORTHERN CAUCASUS IN 2010–2016

F. M. ALIBIUS, doctor of economical sciences, professor,
A. V. GIATOV, candidate of economical sciences, associate professor, deputy dean,
B. A. KUSCKHOVA, candidate of economical sciences, associate professor,
Kabardino-Balkar state agrarian university named after V. M. Kokov
(1v Lenina str., 360030, Kabardino-Balkar Republic, Nalchik; e-mail: r3bizengin@mail.ru, anzorgiatov@mail.ru, bmarina78@mail.ru)

Keywords: *North Caucasus, crop yields, atmospheric temperature, precipitation.*
Temperature and rainfall's mode, the level of solar radiation, the frequency and duration of favourable and unfavourable seasons etc are important factors in the development of agriculture in most regions of Russia. In the article on the basis of data on trends in temperature and precipitation, on the one hand, and the yield of major crops in the North Caucasus region, on the other hand, revealed, formalized and interpreted the relationship between basic parameters of climate and weather and yields of major crops. Calculated correlation coefficients obtained regression equation using which examines the history, the present and perspectives agricultural yields actors NCFD. Was the assumption that growth will occur in the long term summer and winter temperatures decrease, decrease osadkovosti as in spring-summer and winter periods, i. e. the temperature will rise and fall rainfall and mean income of moisture in the soil. On the basis of the analysis presented proposals for adapting existing models of agriculture in the North Caucasian Federal District.

Положительная рецензия представлена Л. М. Идиговой, доктором экономических наук, профессором Чеченского государственного университета.

Введение. Для России, имеющей разнообразные климатические условия и пространственно размещенное сельское хозяйство, не только теоретическое, но и практическое значение имеет изучение влияния климата и погоды на сельское хозяйство. Воздействии этих факторов на сельское хозяйство имеет как положительный, так и отрицательный характер, что особенно заметно на региональном и субрегиональном уровнях. То же самое можно сказать и о годах: период сильного влияния (позитивного или негативного) климата и погоды сменяется периодом слабого влияния. И в этом смысле можно говорить о своеобразной циклической составляющей в урожаях основных сельскохозяйственных культур. Конечно, за последние годы произошел большой прогресс в элиминировании влияния климата и погоды на динамику урожаев, но при этом его невозможно полностью исключить. Поэтому важно не просто отметить это влияние, но и указать, каково оно как в качественных, так и в количественных параметрах на конкретных территориях, по отношению к конкретным культурам и в конкретное время. Такая задача имеет особую актуальность для так называемых аграрных провинций страны, к каковым в полной мере относится Северный Кавказ. В прошлом этой задаче как на национальном, так и на северокавказском уровне были посвящены серьезные научные разработки, имеющие не только прикладную, но и теоретико-методологическую ценность. Однако в последние годы в связи с происшедшими изменениями в климате и погоде, а также изменениями в системе управления и организации сельского хозяйства требуются новые исследования, безусловно, учитывающие предыдущие наработки, но и использующие новый эмпирический (статистический) материал.

Постановка задачи, методологические и методические аспекты. В качестве результирующего параметра используется урожайность сельскохозяйственных культур. В расчетах используется урожайность «в весе после доработки», а также «с убранной площади». В качестве индикаторов климата и погоды используются температура и осадки как важнейшие факторы, влияющие на вегетацию через био-физиохимические процессы на различных стадиях развития растений. Однако если за 2010–2012 гг. мы имели данные по температуре и по осадкам в разрезе январь, май, июнь, июль, то 2013–2016 гг. – только за январь и июль, т. е. два важных месяца выпадают. Для того чтобы получить более широкий массив данных, а также иметь сопоставимый вид, проведено упрощение первого периода (2010–2012 гг.), вместо четырех месяцев используется два крайних (январь и июль). Таким образом, была расширена временная база, но при этом с утратой важных данных по промежуточным месяцам (май, июнь). Кроме того, в расчетах

были использованы не абсолютные значения температуры и осадков, а относительные к норме. С этой же целью проведено преобразование урожайности. Был рассчитан показатель абсолютных отклонений¹ от средней, представляющей по данному параметру «норму». Для расчета средней был взят трехлетний период. К тому же использовалась средняя скользящая, с помощью которой осуществлен расчет отклонений от средней по всему периоду с 2010 по 2016 гг.; фактические данные сопоставлялись с рассчитанными средними значениями урожайности за предыдущие три года, получены отклонения в абсолютных значениях.

Для расчета влияния климатических и погодных параметров на урожайность сельскохозяйственных культур были использованы коэффициент корреляции и коэффициент эластичности. В содержательном плане оба индикатора идентичны, но с формальной стороны дают несколько отличные результаты.

Эмпирическая база. Эмпирическую основу исследования составили данные официальных органов статистики ФСГС России, систематизированные в сборнике Росстата «Регионы России. Социально-экономические показатели» за соответствующие годы, а также «Российский статистический ежегодник» за 2016 и 2017 гг. Все расчеты проведены на РС на типовой программе «Microsoft Excel». Полученные результаты тестировались с помощью статистических и логических критериев и получили удовлетворительную оценку, т. е. соответствие признанным критериям [3, 4]. Кроме того, полученные результаты сопоставлялись с аналогичными, проведенными другими авторами, как на материалах данных субъектов, так и других регионов России [1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11].

Расчеты, результаты и обсуждения. Имеющиеся статистические данные по урожайности в разрезе сельскохозяйственных культур (в качестве каковых взяты: зерновые и зернобобовые, семена подсолнечника, картофель, овощи), преобразованные с учетом скользящей средней за три года, температуре и осадкам (январь, июль) в отношении к норме по СКФО и его регионам послужили основанием для расчета коэффициентов корреляции и эластичности между урожайностью культуры и соответствующими параметрами климата и погоды. Расчеты систематизированы в табл. 1.

Таблица рассчитана на основании данных «Регионы России. Социально-экономическое положение»

¹ Можно использовать вместо абсолютных относительные, т. е. процент фактического к средней. Расчеты показали, что принципиальных различий не обнаружено. Стало быть, речь может идти преимущественно о вкусе, но только в том случае, когда используются соизмеримые величины. В случае же с осадками более корректно использовать относительный показатель, т. е. отношение фактической урожайности к средней в процентах.

Таблица 1
Расчетное значение коэффициентов корреляции и эластичности урожайности, температурного и осадкового режимов в СКФО и его субъектах за 2010–2016 гг.

The calculated value of the coefficients of correlation and elasticity of yield, temperature and rainfall's regimes in the NCFD and its subjects for 2010–2016

СКФО и его субъекты <i>NCFD and its subjects</i>	Температура <i>Temperature</i>				Осадки <i>Rainfalls</i>			
	Январь (отклонение от нормы) <i>January (deviation from norm)</i>		Июль (отклонение от нормы) <i>July (deviation from norm)</i>		Январь (отношение к норме, %) <i>January (relation to norm, %)</i>		Июль (отношение к норме, %) <i>July (relation to norm, %)</i>	
	Корр. <i>Corr.</i>	Эласт. <i>Elast.</i>	Корр. <i>Corr.</i>	Эласт. <i>Elast.</i>	Корр. <i>Corr.</i>	Эласт. <i>Elast.</i>	Корр. <i>Corr.</i>	Эласт. <i>Elast.</i>
Урожайность зерновых и зернобобовых культур (в весе после доработки) в хозяйствах всех категорий с одного гектара уборной площади <i>Productivity of grain and leguminous crops (in weight after completion) in farms of all categories from one hectare of the cleaned area</i>								
Северо-Кавказский федеральный округ <i>North Caucasian Federal District</i>	0,615	2,1	0,220	-0,4	0,274	3,1	-0,306	-2,0
Республика Дагестан <i>Republic of Dagestan</i>	0,667	1,2	-0,237	-0,6	0,242	0,6	-0,183	-0,5
Республика Ингушетия <i>Republic of Ingushetia</i>	0,092	0,7	0,092	0,7	0,189	3,6	0,174	-2,9
Кабардино-Балкарская Республика <i>Kabardino-Balkar Republic</i>	0,163	0,2	-0,252	-0,1	-0,046	0,2	0,327	0,7
Карачаево-Черкесская Республика <i>Karachay-Cherkess Republic</i>	0,745	-0,02	-0,509	-0,4	-0,623	-0,9	0,373	0,6
Республика Северная Осетия – Алания <i>Republic Of North Ossetia – Alania</i>	-0,029	1,2	-0,491	0,9	-0,133	-3,3	0,527	8,1
Чеченская Республика <i>Republic of Chechnya</i>	0,281	0,5	0,388	0,0	0,247	0,8	-0,414	-1,3
Ставропольский край <i>Stavropol territory</i>	0,451	3,0	0,097	1,1	0,147	5,2	-0,331	-1,4
Урожайность подсолнечника (в хозяйствах всех категорий) с одного гектара уборной площади <i>Sunflower yield (on farms of all categories) per hectare of harvested area</i>								
Северо-Кавказский федеральный округ <i>North Caucasian Federal District</i>	-0,204	0,4	-0,308	0,7	0,277	-0,3	0,735	4,0
Республика Дагестан <i>Republic of Dagestan</i>	-0,352	-2,9	-0,678	-3,8	0,357	2,3	0,329	-5,6
Республика Ингушетия <i>Republic of Ingushetia</i>	-0,521	-0,5	0,360	0,5	-0,175	4,1	-0,757	-6,7
Кабардино-Балкарская Республика <i>Kabardino-Balkar Republic</i>	0,127	0,8	-0,377	-0,9	0,500	2,6	0,354	1,2
Карачаево-Черкесская Республика <i>Karachay-Cherkess Republic</i>	0,141	-0,6	0,423	0,7	-0,250	-2,3	0,430	1,7
Республика Северная Осетия – Алания <i>Republic Of North Ossetia – Alania</i>	-0,020	3,6	-0,430	-3,3	0,477	5,8	0,574	0,3
Чеченская Республика <i>Republic of Chechnya</i>	-0,096	-0,3	0,380	-1,0	0,636	3,1	0,218	-1,4
Ставропольский край <i>Stavropol territory</i>	-0,152	0,1	-0,384	0,2	0,153	-0,2	0,770	2,9
Урожайность картофеля (в хозяйствах всех категорий) с одного гектара уборной площади <i>Potato yield (on farms of all categories) per hectare of harvested area</i>								
Северо-Кавказский федеральный округ <i>North Caucasian Federal District</i>	-0,018	0,2	-0,470	0,5	-0,317	-1,2	0,636	3,0
Республика Дагестан <i>Republic of Dagestan</i>	-0,159	-1,1	-0,416	-1,7	0,049	0,4	0,192	-2,1
Республика Ингушетия <i>Republic of Ingushetia</i>	0,314	-0,01	-0,146	-1,8	0,374	-10,1	0,726	17,5
Кабардино-Балкарская Республика <i>Kabardino-Balkar Republic</i>	-0,555	-0,1	0,501	0,9	0,393	0,1	0,450	1,5
Карачаево-Черкесская Республика <i>Karachay-Cherkess Republic</i>	0,318	-1,5	-0,618	-3,0	-0,297	-6,4	0,322	3,1
Республика Северная Осетия – Алания <i>Republic Of North Ossetia – Alania</i>	-0,475	0,7	-0,695	-0,3	-0,144	1,2	0,786	-2,1
Чеченская Республика <i>Republic of Chechnya</i>	0,355	-0,1	-0,100	-1,3	-0,116	0,8	-0,367	-3,8
Ставропольский край <i>Stavropol territory</i>	-0,130	0,02	-0,030	0,4	-0,230	-0,6	0,595	1,2

Урожайность овощей (в хозяйствах всех категорий) с одного гектара убранной площади <i>Yield of vegetables (on farms of all categories) per hectare of harvested area</i>								
Северо-Кавказский федеральный округ <i>North Caucasian Federal District</i>	-0,242	-0,2	-0,509	-0,5	0,168	0,5	0,117	-1,2
Республика Дагестан <i>Republic of Dagestan</i>	0,178	-0,2	-0,339	-0,6	0,565	0,7	-0,070	-1,2
Республика Ингушетия <i>Republic of Ingushetia</i>	-0,778	-3,4	-0,074	-1,3	0,006	-5,7	-0,123	5,1
Кабардино-Балкарская Республика <i>Kabardino-Balkar Republic</i>	0,310	0,8	-0,756	-1,6	0,101	1,9	0,495	1,1
Карачаево-Черкесская Республика <i>Karachay-Cherkess Republic</i>	-0,081	1,3	-0,036	0,5	0,522	4,3	0,681	0,9
Республика Северная Осетия – Алания <i>Republic Of North Ossetia – Alania</i>	-0,279	15,0	0,150	-7,7	-0,339	16,4	-0,206	-4,4
Чеченская Республика <i>Republic of Chechnya</i>	0,111	-0,3	0,042	-0,9	0,007	0,6	-0,430	-2,6
Ставропольский край <i>Stavropol territory</i>	-0,337	-1,1	0,216	0,1	-0,457	-2,7	-0,002	0,2

и «Российский статистический ежегодник» за соответствующие годы.

Расчеты показывают, что урожайность зерновых и зернобобовых культур на Северном Кавказе (в границах СКФО), во-первых, сильнее коррелировала с температурой, чем с осадками. Однако, во-вторых, корреляция с январскими температурами оказывается почти в три раза сильнее, чем с июльскими. Что касается влажности, то более сильная корреляция наблюдается у урожайности зерновых с июльскими осадками, чем с январскими. При этом следует указать на отрицательное значение корреляции с июльскими осадками. В-третьих, внутри макрорегиона (СКФО) наблюдается сильная дифференциация корреляции урожайности и температур, а также урожайности и осадков. В частности, общекавказскую тенденцию поддерживали Дагестан и Ставропольский край. При этом следует указать на имеющие место вариации в размере этих параметров в Дагестане и Ставропольском крае. Но в Кабардино-Балкарии, Карачаево-Черкессии формировалась своя тенденция, состоящая в том, что положительная корреляция урожайности зерновых наблюдается с январскими температурами и июльскими осадками, а отрицательная – с июльскими температурами и январскими осадками. Эта тенденция в зависимости сопровождается своими вариациями в уровне этой зависимости. В КЧР она выше, чем в КБР. В Ингушетии, Северной Осетии и Чечне формируются свои тенденции, не похожие ни на общекавказскую, ни на перечисленных соседей. Причем эти различия дополняются вариациями в уровне связей.

Таким образом, относительно урожайности зерновых и зернобобовых культур в период 2010–2016 гг. можно отметить более сильное влияние на ее динамику январских температур. Примечательно, что там, где они были высокими (и выше средней по СКФО), там средняя урожайность оказывается высокой, там же, где они низкие (и ниже средней по СКФО), там они оказывались низкими. Таким образом, можно

говорить о доминирующей роли январских температур и январских осадков в формировании траектории урожайности зерновых культур на Северном Кавказе. Например, в 2012 г. повсеместно на Северном Кавказе наблюдались низкие – ниже нормы – январские температуры и январские осадки ниже нормы, в этот год получены самые низкие урожайности зерновых культур; ниже средних за предыдущие три года. В паре с январскими осадками корреляция урожайности зерновых культур составила в целом по СКФО – 0,821, тогда как июльская пара составила – 0,306. Что касается пары «январская температура и июльские осадки», то – 0,618, а их вторая пара – 0,315. По основным зернопроизводящим регионам СКФО – Ставропольский край, Республика Дагестан и Кабардино-Балкария – перечисленные индикаторы составили соответственно: по Ставропольскому краю 0,685, 0,34, 0,494 и 0,167, по Дагестану 0,713, 0,506, 0,698 и 0,323, по КБР 0,167, 0,341, 0,392 и 0,259.

Пройдем тем же алгоритмом по урожайности подсолнечника. В целом по Северному Кавказу урожайность подсолнечника сильнее коррелировала с осадками, чем с температурой. И здесь более сильное влияние оказывали июльские осадки, чем январские; соотношение составляет около трех раз. Что касается температурного параметра, то с ним корреляция отрицательная и при этом более сильно зависит от июльских температур, чем от январских. Это и понятно, так как подсолнечник – культура яровая. Описанная общекавказская тенденция подтверждается в основном регионе, производящем подсолнечник на Северном Кавказе, – Ставропольском крае, который по объему производства подсолнечника занимает девятое место в РФ. Но она не подтверждается в другом (втором) регионе – Кабардино-Балкарии, – где имеет место свой дизайн: более сильная корреляция с январскими осадками, чем с июльскими, и положительная корреляция с январскими температурами. Впрочем эти вариации не столь важны. Проверим, как коррелировала урожайность подсолнечника с парой

«температура-осадки». В целом по СКФО значение корреляции январской пары составляло: 0,297, 0,697, 0,742, 0,478, по Ставропольскому краю: 0,171, 0,771, 0,775 и 0,433, по КБР: -0,662, 0,425, 0,399 и 0,800. Сопоставляя пару «температура-осадки» в различных вариациях с урожайностью подсолнечника, можно сделать вывод о том, что, во-первых, на Северном Кавказе за исключением КБР влияние июльских температур и осадков на урожайность более сильное, чем январских (в КБР ситуация обратная, но пропорции ниже, чем в целом по СКФО и Ставропольскому краю); во-вторых, январская температура и июльская влажность оказываются более значимыми для урожайности подсолнечника, чем июльская температура и январские осадки. Но опять исключение составляет КБР, где соотношение пар обратно описанному.

Урожайность картофеля на Северном Кавказе в среднем в наибольшей мере зависит от июльских осадков, с которыми коррелирует положительно и сильно (0,636). При этом следует указать на отрицательную ничтожную корреляцию с январскими температурами, отрицательную заметную – с июльскими температурами и январскими осадками. В то же время только в РСО – Алании и Ставропольском крае выдерживается данная тенденция. В других же регионах Северного Кавказа наблюдается своя архитектура взаимосвязи урожайности картофеля и основных метеорологических индикаторов. Если исходить из объемов, то наибольший объем картофеля в СКФО производят в Ставрополе и Дагестане. В соответствии с последним разберем в обозначенном уже алгоритме взаимосвязь урожайности картофеля и основных метеорологических параметров. Корреляция январской пары «температура-осадки» в целом по СКФО составила – 0,35, июльской – 0,638. Что касается комбинированной пары «температура-осадки» (январь-июль), то она составила – 0,687, а ее противоположная пара (июль-январь) – 0,513. Для Ставропольского края указанные пары выразились в следующем ряде: 0,401, 0,668, 0,598 и 0,30, для Дагестана: 0,166, 0,429, 0,204 и 0,416. Таким образом, можно говорить о том, что, во-первых, июльские индикаторы для урожайности картофеля на Северном Кавказе оказываются более значимыми, чем январские. Во-вторых, что касается комбинированных пар «температура-осадки», то для СКФО в целом и Ставропольского края в частности более значимым оказывается пара «январские температуры и июльские осадки», чем «июльские температуры и январские осадки». Но для Дагестана, наоборот, большее значение имеет вторая пара по сравнению с первой.

Овощные культуры на Северном Кавказе относятся к приоритетным. По объему их производства, а также урожайности Дагестан, Кабардино-Балкария и Ставропольский край занимают соответственно

первое, восьмое и девятое места в РФ. Причем в основе этих объемов лежит урожайность, которая в упомянутых регионах входит в пул высоких. На урожайность овощных культур на Северном Кавказе влияние упомянутых факторов, за исключением июльских температур (и те с отрицательным знаком), оказывается ничтожно малым. Правда, в Дагестане заметно влияние январских осадков, а в Кабардино-Балкарии к июльским температурам (с отрицательным знаком) присоединяются январские температуры и июльские осадки (оба с положительным знаком). В Ставропольском крае значение всех индикаторов ниже среднего, но при этом, за исключением июльских температур, с отрицательным знаком. Таким образом, внешние метеорологические индикаторы, кажется, существенного влияния на урожайность овощных культур не оказывают. Оно и понятно, если исходить из того, что «урожайные» овощи (главным образом, огурцы и томаты) выращиваются в «закрытом грунте» или тепличных хозяйствах, в которых своя «технология» производства. Но при этом достаточно большой, хотя и сокращающийся, сегмент остается за традиционными технологиями – «открытым грунтом», на котором выращивают лук, чеснок и другие виды овощных культур. Поэтому здесь значение имеет оценка влияния так называемых природных или естественных факторов. Оценка попарного влияния «температура-осадки» показывает, что в целом по СКФО влияние январских температур и январских осадков составляет 0,256, а его визави 0,60. Что касается пары «январские температуры – июльские осадки», то 0,243, а его визави 0,594. Для Дагестана значение данных индикаторов составило соответственно 0,595, 0,513, 0,181 и 0,632. Для Кабардино-Балкарии соответственно 0,428, 0,770, 0,632 и 0,871, а для Ставропольского края 0,884, 0,248, 0,355 и 0,533.

Выводы. Между урожайностью основных сельскохозяйственных культур и основными метеорологическими параметрами на Северном Кавказе наблюдается разная корреляция, которая к тому же имеет как территориальную, так и сезонную вариацию. В частности, по отношению к зерновым культурам наблюдается высокая корреляция с январскими температурами и слабая – с июльскими. Что касается осадков, то здесь корреляция обратная: с июльскими осадками корреляция урожайности зерновых более сильная, чем с январскими, хотя и отрицательная. Но при этом в основных зерновых районах Северного Кавказа (Ставропольский край, Дагестан и Кабардино-Балкария) имеет место разный дизайн этой тенденции; в Ставропольском крае повторяется общекавказская тенденция, но с заметно более низкими количественными признаками связи, в Дагестане и Кабардино-Балкарии – свои тенденции, в которых указанные выше факторы имеют отличную от обще-

кавказской компактификацию. В общекавказской динамике урожайность подсолнечника абсолютно отличается от динамики урожайности зерновых и зернобобовых культур. Ее в основном формируют июльские осадки, которым незначительно способствуют январские осадки, что же касается температур, то они оказывали отрицательное влияние, правда, незначительное. В основном районе выращивания подсолнечника – Ставропольском крае – описанная выше архитектура формирования урожайности метеорологическими факторами подтверждается как качественно, так и количественно. Иную архитектуру демонстрирует Кабардино-Балкария, для которой характерны определяющие январские осадки с поддержкой июльскими; что же касается температур, то они коррелировали отрицательно и незначительно. Архитектура урожайности картофеля на Северном Кавказе формировалась в основном июльскими осадками. Что касается январских осадков, а также сезонных температур, то они оказывали отрицательное, от умеренного до ничтожного, влияние. Общекавказскую композицию факторов подтверждает Ставропольский край и Северная Осетия, остальные регионы формируют свою территориальную архитектуру, которая порой значительно отличается от общекавказской как в качественном, так и в количественном отношении.

На Северном Кавказе (в пределах СКФО) с 2010 г. наблюдается повышение январских температур (за семилетний период наблюдений лишь в 2012 г. фактическое значение январской температуры оказалось ниже уровня, во все остальные годы она оказывается выше нормы на 1–2,9°). То же самое следует сказать и относительно июльских температур, динамика которых повторяет январский тренд, хотя и в иной вариации. В то же время следует указать, что в среднем за семь лет январские температуры превышали норматив выше, чем июльские. На этом основании можно говорить о том, что зимы на Северном Кавказе становятся теплее, а лето – менее жарким (так, если в 2010 и 2011 гг. превышение фактических июльских температур над нормативными составляло +2,5 и 2,6 п., то с 2013 г. не превышает 1,1 п.). В то же время внутри макрорегиона наблюдаются сильные вариации и даже появление новых тенденций в температурном факторе. В частности, в КБР при общем росте фактических значений температурного режима против норматива, июльские оказались выше январских. Эта же тенденция наблюдается в КЧР, а также Ставропольском крае. Таким образом, можно говорить о так называемых северо-западных областях

Северного Кавказа как о территории с оригинальной температурной композицией, для которой при росте январских и июльских температур характерным оказывается более высокий рост июльских температур против январских. Напротив, в юго-восточных областях Северного Кавказа (Дагестан, Чечня, Ингушетия, Северная Осетия) северокавказская тенденция в температурном режиме сохраняется и даже усиливается (на примере Ингушетии, где июльские температуры оказались ниже норматива, а в Чечне ниже единицы).

Осадковый индикатор в целом по Северному Кавказу выделяется январскими предпочтениями; фактический размер январских осадков превышает норматив на треть, а июльский оказывается ниже норматива на 4 %. Причем внутри семилетия наблюдаются высокие вариации, которые оказываются по январю выше, чем по июлю. Но опять как с температурами внутри макрорегиона заметны вариации, которые, впрочем, в отличие от температурного индикатора «не ломают» среднекавказскую тенденцию (так как ни в одном субъекте СКФО не обнаружено, чтобы июльские осадки в сравнении с нормативом оказались выше январских). Северные области (так называемый Центральный Кавказ) имеют предпочтение перед юго-восточными по июльским осадкам. Совокупность пары «температура-осадки» указывает на благоприятный тренд в выращивании зерновых и зернобобовых культур по всей территории Северного Кавказа. В северо-западных же расширяется благоприятное окно возможностей для выращивания также подсолнечника и картофеля.

Таким образом, обобщая динамику урожайности в контексте изменений температуры и осадков, можно констатировать, что, во-первых, влияние метеорологических факторов на урожайность основных сельскохозяйственных культур на Северном Кавказе значительна, но, во-вторых, наблюдается заметная территориальная вариация (имеются регионы с высоким/низким/умеренным влиянием температуры и регионы с высоким/низким/умеренным влиянием осадков и влажности, но нет индифферентных влиянию данных факторов) в факторах, которая отчасти может быть описана географически (запад, северо-запад, восток, юго-восток), в-третьих, наблюдается заметная годовая вариация (были годы с высокой температурой и осадками, которым корреспондируют высокие урожаи, и годы с низкими температурами и осадками, которым также корреспондируют урожаи; конечно, эти влияния в большей мере отражаются на культурных трендах, чем на территориальных).

Литература

1. Гусейнова Э. А., Велиева Л. Н. Влияние повышенной температуры и влагообеспечения на биологические особенности проростков пшеницы // Сельскохозяйственное землепользование и продовольственная безопасность : II Междунар. науч.-практ. конф. Нальчик : Кабардино-Балкарский ГАУ, 2016. С. 81–88.

2. Давлетов Ф. А., Гайнуллина К. П., Каримов И. К. Влияние метеорологических условий на формирование урожая зерна гороха // Зерновое хозяйство России. 2016. № 5. С. 10–16.
3. Зинченко А. П. Сельскохозяйственная статистика с основами социально-экономической статистики. М., 1998.
4. Кендал М. Дж., Стьюарт А. Статистические выводы и связи. М. : Наука, 1973. 899 с.
5. Кравченко Н. Влияние изменения климата на аграрный сектор Ставропольского края // Аграрное Ставрополье. 2017. № 13; URL : https://www.apk-news.ru/wp-content/uploads/pdf/AS/2017/13/pbp/AS_2017_13%2012.pdf.
6. Крючков А. Г. Эволюция погодных факторов и урожайность яровой твердой пшеницы // Аграрная наука. 2016. № 3. С. 8–11.
7. Медведев И. Ф. и др. Качественная и количественная связь урожайности озимой пшеницы с природными и антропогенными факторами интенсификации / И. Ф. Медведев, Д. И. Губарев, К. А. Азаров и др. // Аграрный науч. журн. 2014. № 12. С. 22–26.
8. Система земледелия нового поколения Ставропольского края // ГНУ «Ставропольский НИИСХ». Михайловск, 2012; URL : <http://sniish.ru/userfiles/file/Российская%20академия%20сельскохозяйственных%20наук.pdf>.
9. Соловьев А. Б., Багурин И. Ю., Марциневская Л. В., Биньковская О. В. Влияние агроклиматических ресурсов на урожайность сельскохозяйственных культур Белгородской области // URL : <http://esa-conference.ru/wp-content/uploads/files/pdf/Vagurin-Ivan-YUrevich1.pdf>.
10. Трухачев В. И. и др. Аграрная экономика Ставропольского края. Проблемы функционирования и перспективы развития / под общ. ред. члена-корр. РАСХН, проф. В. И. Трухачева. Ставрополь : АГРУС, 2014. 580 с.
11. Solovyov A. B., Polyakova T. A., Vagurin I. Y., Tarubarova A. N. The influence of agro-climatic conditions on the yield of sunflower in the Belgorod region // Topical areas of fundamental and applied research : materials of VII International scientific-practical conf. Vol. 3. North Charleston, 2015. P. 18–21.

References

1. Huseynova E. A., Veliyeva L. M. The influence of higher temperature and lagoonsidation on the biological characteristics of sprouts of wheat // Agricultural land use and food security : II International scientific-practical conf. Nalchik : Kabardino-Balkarian state agrarian university, 2016. P. 81–88.
2. Davletov F. A., Gainullina K. P., Karimov I. K. Influence of meteorological conditions on formation of grain yield of peas // Grain economy of Russia. 2016. No. 5. P. 10–16.
3. Zinchenko A. P. Agricultural statistics with the basics of socio-economic statistics. M., 1998.
4. Kendal M. Dzh., Stuart A. Statistical inferences and relationships. M. : Nauka, 1973. 899 p.
5. Kravchenko N. The impact of climate change on the agricultural sector of Stavropol territory // Agrarian Stavropol. 2017. No. 13; URL : https://www.apk-news.ru/wp-content/uploads/pdf/AS/2017/13/pbp/AS_2017_13%2012.pdf mmm.
6. Kryuchkov A. G. Evolution of weather factors and the yield of spring durum wheat // Agricultural science. 2016. No. 3. P. 8–11.
7. Medvedev I. F. et al. Qualitative and quantitative relationship of winter wheat yield with natural and anthropogenic factors of intensification / I. F. Medvedev, D. I. Gubarev, K. A. Azarov et al. // Agrarian scientific journal. 2014. No. 12. P. 22–26.
8. The farming system of the new generation of the Stavropol territory // GNU «Stavropol research Institute of agriculture». Mikhailovsk, 2012; URL : <http://sniish.ru/userfiles/file/Российская%20академия%20сельскохозяйственных%20наук.pdf>.
9. Solovyov A. B., Bagurin I. Yu., Marcinowska L. V., Benkovskaya O. V. Effect of AG-reclamations resources on productivity of agricultural crops in the Belgorod region // URL : <http://esa-conference.ru/wp-content/uploads/files/pdf/Vagurin-Ivan-YUrevich1.pdf>.
10. Trukhachev V. I. et al. Agrarian economy of Stavropol territory. Problems of functioning and prospects of development / ed. by the corresponding member. Russian Academy of agricultural sciences, professor V. I. Trukhachev. Stavropol : AGRUS, 2014. 580 p.
11. Solovyov A. B., Polyakova T. A., Vagurin I. Y., Tarubarova A. N. The influence of agro-climatic conditions on the yield of sunflower, in the Belgorod region // Topical areas of fundamental and applied research : materials of VII International scientific-practical conf. Vol. 3. North Charleston, 2015. P. 18–21.