Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Махаева Наталья Юрьевна
Должность: Проректор по учебной и воспитательной работе, молодежной политике ФГБОУ ВО "Ярославский ГАУ"
Дата подписания: 02.02.2024 11:01:58
Уникальный программный ключ:
fa349ae3f25a45643d89cfb67187284ea10f48e8

УДК 159.922.25
DOI: http://dx.doi.org/10.21686/2500-3925-2019-6-57-66

В.В. Жолудева

Ярославская государственная сельскохозяйственная академия, Ярославль, Россия

Статистическая оценка влияния изменения климата на социально-демографические процессы (на примере Ярославской области)

Целью *данного исследования является анализ современных глобальных и региональных изменений климата, а также статистическая оценка факторов, которые вызывают изменения климата, с одной стороны, и оценка влияния климатических параметров на экономику, сельское хозяйство и демографические процессы на примере Ярославской области, с другой стороны.*

Исследование проведено на примере Ярославской области и охватывает период с 1922 года по настоящее время. Прежде всего, в статье проведен анализ нормативно-правовых документов по экологии и изменению климата. Отмечено недостаточное внимание федеральных и местных органов власти к решению вышеперечисленных проблем, нехватка региональных стратегий по предотвращению изменения климата и уменьшению его негативных последствий, что приводит к усилению социально-экономических рисков. С целью выявления факторов, вызывающих изменение климата был проведен корреляционно-регрессионный анализ. Построены регрессионные модели зависимости урожайности сельскохозяйственных культур от среднегодовой температуры воздуха и среднегодовой суммы выпавших осадков. Статистическую базу исследования составили данные Федеральной службы государственной статистики и территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Ярославской области, а также данные GISMETEO. Обработка результатов исследования осуществлялись в программах Microsoft Excel и SPSS.

В ходе исследования, было установлено, что на территории Ярославской области наблюдается рост среднегодовой и среднемесячной температуры воздуха, а также незначительное увеличение осадков, которое в основном происходит за счет роста количества осадков весной и в начале лета.

В статье выявлены и статистически обоснованы антропогенные факторы, которые вызывают изменение климата, а именно сжигание ископаемых видов топлива, рост промышленного производства, увеличение количества автотранспортных средств, а также изменение системы землепользования, вырубка леса.

В ***результате*** *проведенного исследования установлено, что изменение климатических параметров оказывает воздействие на экономику, сельское хозяйство и демографические процессы, а именно:*

– изменение климатических условий оказывает на сельскохозяйственное производство позитивное влияние. Как свидетельствуют проведенные исследования, рост средней температуры воздуха является положительным фактором для аграрного сектора Ярославской области, так как урожайность сельскохозяйственных культур с ростом температуры воздуха будет повышаться. Эти тенденции необходимо учитывать при выборе определенных сортов сельскохозяйственных культур и подборе удобрений. Больший эффект дадут повышение уровня менеджмента и переход к более современным технологиям. От этих решений будет зависеть эффективность и производительность сельского хозяйства, а также продовольственная безопасность региона;

– установлено, что гидрометеорологические факторы оказывают незначительное влияние на темпы роста валового регионального продукта и производство продуктов питания;

– проведенное статистическое исследование показало, что в Ярославской области последствия изменения климата на демографические процессы и здоровье людей в настоящее время незначительны.

Полученные ***выводы*** *могут быть использованы при разработке механизмов адаптации к изменению климата и могут послужить базой для дальнейших исследований в области изучения влияния изменения климата на социально-экономические и демографические процессы на территории Ярославской области.*

Ключевые слова: *изменение климата, глобальное потепление, экономика, демографические процессы, статистические методы*

Vera V. Zholudeva

Yaroslavl State Agricultural Academy, Yaroslavl, Russia

Statistical assessment of the impact of climate change on social and demographic processes (on the example of the Yaroslavl region)

The purpose of this study is to analyze current global and regional climate changes, as well as a statistical assessment of the factors that cause climate change, on the one hand, and an assessment of the impact of climate parameters on the economy, agriculture and demographic processes using the example of the Yaroslavl region, on the other hand.

The study was conducted on the example of the Yaroslavl region and covers the period from 1922 to the present. First of all, the article analyzes the regulatory documents on ecology and climate change. The insufficient attention of federal and local authorities to solving the above problems, the lack of regional strategies to prevent climate change and reduce its negative consequences, which leads to the increased socio-economic risks, is noted. In order to identify factors causing climate change, a correlation and regression analysis was performed. Regression models of the dependence of crop yields on the average annual air temperature and the average annual precipitation were constructed. The statistical base of the study was compiled by the data of the Federal State Statistics Service and the territorial body of the Federal State Statistics Service for the Yaroslavl Region, as well as GISMETEO data. Processing of the research results was carried out in Microsoft Excel and SPSS.

During the study, it was found that in the Yaroslavl region there is an increase in average annual and average monthly air temperatures, as well as a slight increase in precipitation, which mainly occurs due to an increase in rainfall in spring and early summer.

The anthropogenic factors that cause climate change, namely the burning of fossil fuels, an increase in industrial production, an increase in the number of vehicles, as well as a change in land use and deforestation, are identified and statistically substantiated.

As a result of the study, it was found that changes in climatic parameters have an impact on the economy, agriculture and demographic processes, namely:
– climate change has a positive effect on agricultural production. According to studies, an increase in average air temperature is a positive factor for the agricultural sector of the Yaroslavl region, as crop yields will increase with increasing air temperature. These trends need to be considered when choosing certain varieties of crops and selecting fertilizers. Increasing the level of management and the transition to more modern technologies will have a greater effect. The efficiency and productivity of agriculture, as well as the food security of the region, will depend on these decisions;
– it was found that hydro meteorological factors have a negligible effect on the growth rate of gross regional product and food production;
– a statistical study showed that in the Yaroslavl region the effects of climate change on demographic processes and human health are currently insignificant.
The findings can be used to develop mechanisms for adaptation to climate change and can serve as a basis for further research in the field of studying the impact of climate change on socio-economic and demographic processes in the Yaroslavl region.

Keywords: *climate change, global warming, economy, demographic processes, statistical methods*

Введение

В настоящее время вопросу глобального потепления климата уделяется все больше и больше внимания. Постоянно появляются новые теории и факты, опровергаются или подтверждаются старые. Самой популярной на сегодняшний день является гипотеза о том, что виной изменения климата является человек. Связано это с тем, что в результате деятельности человека изменяется химический состав атмосферы нашей планеты в сторону увеличения в ней содержания парниковых газов.

Прежде всего, определим основные понятия темы исследования. Изменение климата – это колебания климата Земли в целом или отдельных ее регионов с течением времени, выражающееся в статистически достоверных отклонениях параметров погоды от многолетних значений за период времени от десятилетий до миллионов лет. Под глобальным потеплением понимают процесс увеличения температуры окружающей среды, океанических вод, вызванные активностью солнца, ростом объемов эмиссии вредных газов в атмосфере и другими факторами [1].

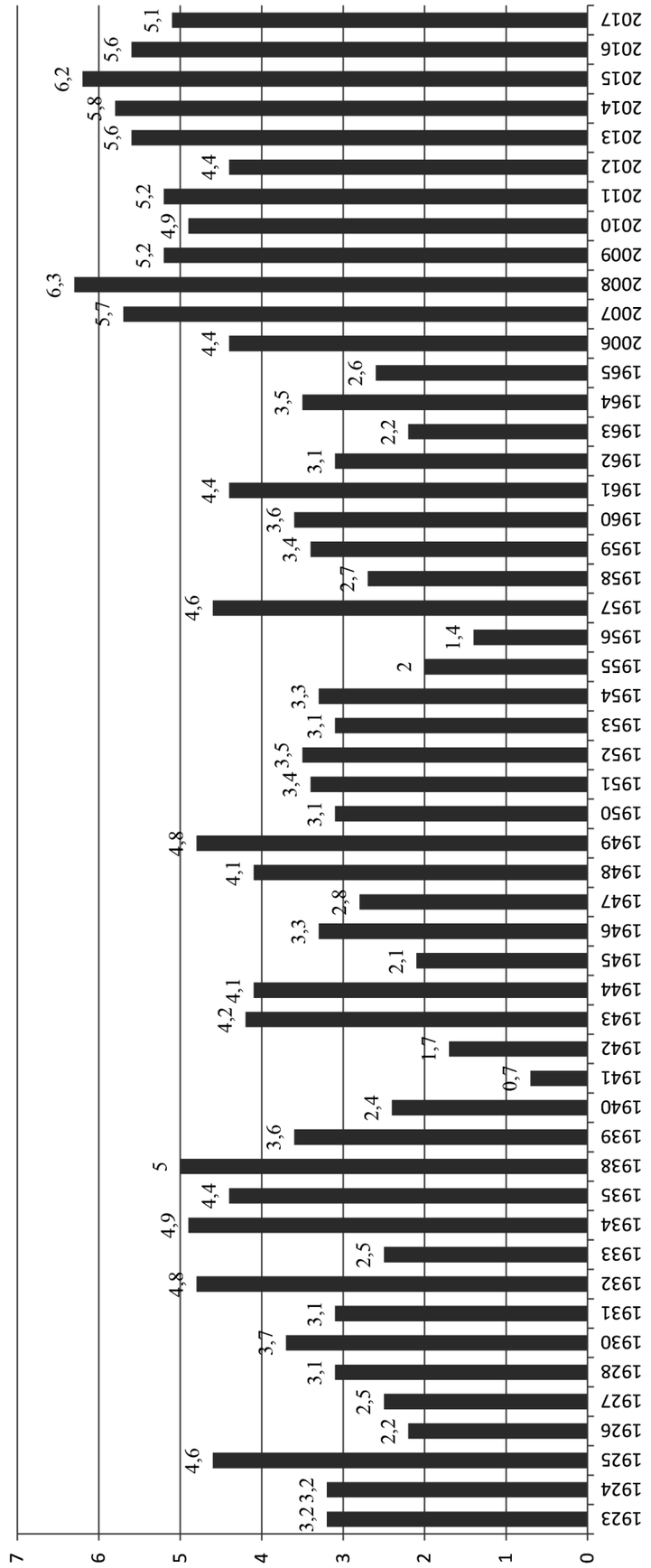
Исследования по оценке воздействия изменения климата на регионы и здоровье людей проведены в работах российских ученых Т.М. Дерстугановой, Р.В. Кнауб, А.В. Игнатьевой, Б.А. Ревич, Д.А. Шапошникова и других [2, 3, 4]. Больше всего проведено исследований влияния изменения климата на развитие сельского хозяйства, в которых в основном изучалась урожайность различных сельскохозяйственных культур на региональном уровне, и для оценки которых построены различные математические и статистические модели. Среди авторов таких исследований можно отметить Адамса, М. Аллена, К. Андерсона, Мендельсона, Дж. Митчелла и других. В России влияние изменения климата на экономику, сельское хозяйство и человека исследовалось в трудах С.О. Сиптица, С.Б. Огнивцева, Е.В. Абашиной, В.Н. Павловой и др. [5, 6].

Кроме отдельных ученых изменение климата исследуют многие международные институты и организации, среди которых следует отметить Межправительственную группу экспертов по изменению климата ООН (МГЭИК) [7]. Согласно подсчетам экспертов этой организации за период с 1880 по 2012 гг. температура увеличилась на 0,85 ± 0,2°С, и к концу XXI века может составить 2,6 – 4,8°С. Кроме того, МГЭИК утверждает, что «основная доля увеличения глобальной температуры с середины 20-го столетия наиболее вероятно определяется концентрацией антрогенных парниковых газов».

Формальным следствием таких выводов МГЭИК явилось создание Киотского протокола [8]. Киотский протокол – дополнительный документ к Рамочной конвенции ООН об изменении климата (1992), который был подписан в Японии в 1997 г. 159 государствами. Россия подписала Киотский протокол в 1999 г., но не ратифицировала. И только в 2004 г. Госдума РФ одобрила проект ФЗ «О ратификации Киотского протокола к Рамочной конвенции ООН» и в 2005 г. он вступил в силу.

Основным документом государственной политики РФ по вопросам, связанным с возможным глобальным и региональным изменением климата и его последствиями, является «Климатическая доктрина Российской Федерации», утвержденная распоряжением Президента Российской Федерации от 17.12.2009 № 861-рп [9]. В данном документе сказано, что хозяйственная деятельность человека, связанная, прежде всего с выбросами парниковых газов в результате сжигания ископаемого топлива, оказывает заметное влияние на климат.

Целью данного исследования является анализ современных глобальных и региональных изменений климата, а также статистическая оценка факторов, которые вызывают изменения климата, с одной стороны, и оценка влияния климатических параметров на экономику, сельское хозяйство и демографические процессы на примере Ярославской области, с другой стороны. Статистическую базу исследования составили данные Федеральной службы государственной статистики и территориального органа Федеральной службы государственной статистики по



Источник: Составлено автором по данным http://www.pogodaiklimat.ru

Рис. 1. Среднегодовые температуры воздуха в Ярославской области, градусы С

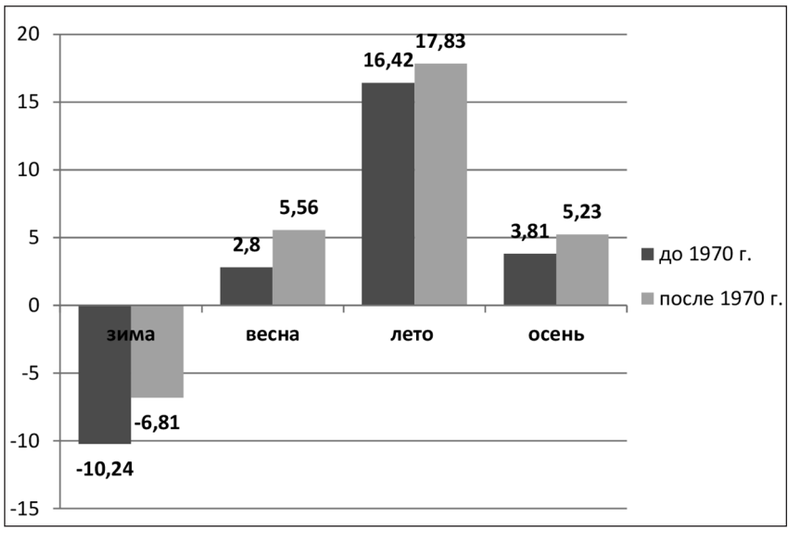
Ярославской области, а также данные GISMETEO. Обработка результатов исследования осуществлялись в программах Microsoft Excel и SPSS.

1. Мониторинг погодно-климатических условий на территории Ярославской области

Глобальное потепление климата, как отмечают ученые, с 70-х гг. XX века ускорилось [10, 11]. В ходе исследования был проведен мониторинг погодно-климатических условий на территории Ярославской области и проанализированы статистические данные с 1922 г. по настоящее время. В первую очередь изучались средние месячные и среднегодовые температуры воздуха Ярославской области.

Надо отметить, что самая низкая среднегодовая температура воздуха на территории нашей области наблюдалась в 1941 г. (составила 0,7°). В основном среднегодовая температура до 2006 г. колебалась в пределах от 3° до 4°. И, начиная, с 2006 г. наблюдался рост среднегодовой температуры примерно на 2°. Самый высокий показатель был зарегистрирован в 2008 и 2015 гг., где среднегодовая температура превысила 6°, и составила соответственно 6,3° и 6,2° [12].

Кроме того, проведенный анализ позволил сделать вывод, что зимы стали значительно теплее. За исследуемый период с 2008 по 2017 гг. средняя температура в январе не опускалась ниже минус 10° (–10°). Самый холодный январь был в 1940 г. (средняя температура составила минус 21,6°), в 1942 г. январская температура была минус 20,9°. Февральская температура с 1922 г. по 2008 г. практически не менялась и находилась в пределах от –10° до –14°. В декабре среднемесячная температура с 2008 г. стала значительно выше по сравнению с температурами прошлого столетия (в среднем она повысилась примерно на 6°).



Источник: Составлено автором по данным http://www.pogodaiklimat.ru

Рис. 2. Средние сезонные температуры воздуха в Ярославской области, градусы

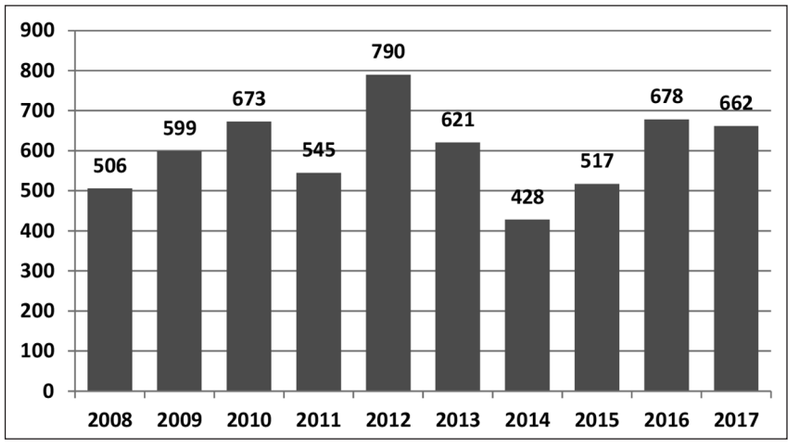
Среднемесячная температура марта за последние 10 лет составляет около 0°. В предшествующие годы мартовские температуры принимали отрицательные значения.

Среднемесячные температуры в летние и осенние месяцы с 1922 по 2017 гг. практически не менялась. Наибольшая летняя температура была зафиксирована в июле 2010 г. (24,4°), наименьшая в июне 1963 г. (12°).

Также были определены средние температуры по временам года и проведен сравнительный анализ, результаты которого представлены на рис. 2.

Полученные результаты показывают, что в последние 50 лет в Ярославской области средняя температура во всех сезонах повысилась, все времена года стали значительно теплее. Так зимы потеплели примерно на 3,5°, весной средняя температура выросла в 2 раза. Летние и осенние температуры, пусть незначительно, но повысились (примерно на 1,5°).

Кроме средних температур воздуха были исследованы среднегодовые суммы выпав-



Источник: Составлено автором по данным http://www.pogodaiklimat.ru

Рис. 3. Среднегодовые суммы выпавших осадков, мм

ших осадков. Это связано с тем, что на основе корреляционного анализа установлена обратная сильная связь между среднегодовой температурой воздуха и количеством выпавших осадков в Ярославской области. Коэффициент корреляции составил $r_{xy} = -0{,}78$, коэффициент детерминации – 0,61.

Поэтому были проанализированы месячные и годовые суммы выпавших осадков в Ярославской области в период с 2008 по 2017 гг. Результаты представлены на рис. 3 [12].

Следует отметить, что незначительное увеличение осадков в основном происходит за счет роста количества осадков весной и в начале лета.

Таким образом, было установлено, что на территории Ярославской области наблюдается рост среднегодовой и среднемесячной температуры воздуха.

2. Статистический анализ факторов, вызывающих изменение климата

Как было показано выше, большое количество исследований уже признало существенный вклад антропогенного фактора в механизм глобального потепления.

На наш взгляд, главными антропогенными факторами, которые вызывают изменение климата, являются сжигание ископаемых видов топлива, рост промышленного производства, увеличение количества автотранспортных средств, а также изменение системы землепользования, вырубка леса.

Ярославская область относится к регионам Российской Федерации, которые осуществляют наибольшие выбросы углекислого газа (CO_2) от сжигания ископаемого топлива. Так, в 2018 г. Ярославская область занимала 39 место из 185 исследованных регионов РФ по выбросу вредных веществ от сжигания топлива, то есть находится в списке 20% самых неблагополучных в этом плане российских регионов. Что касается объемов выбросов загрязняющих средств от стационарных источников, то на протяжении последнего десятилетия Ярославская область в ЦФО занимает 13 место (из 18 регионов). Таким образом, и по этому фактору наша область также является неблагополучной [13].

Однако надо отметить, что наблюдается положительная тенденция к уменьшению этих выбросов, что можно увидеть на рис. 4 и 5.

С целью определения степени влияния ряда факторов, которые способствуют изменению климата, был проведен корреляционно-регрессионный анализ. Среди факторов рассмотрены следующие факторы:

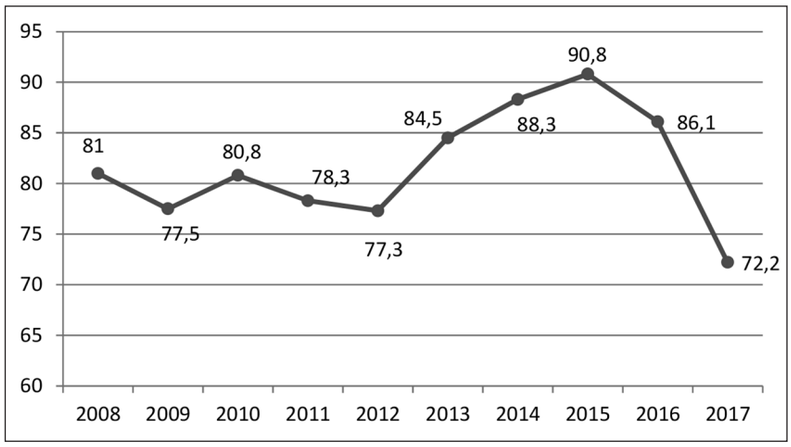
y – среднегодовая температура воздуха на территории Ярославской области, ^{0}C;

x_1 – количество автотранспортных средств (автобусы, грузовой транспорт), ед.;

x_2 – количество предприятий и организаций, ед.;

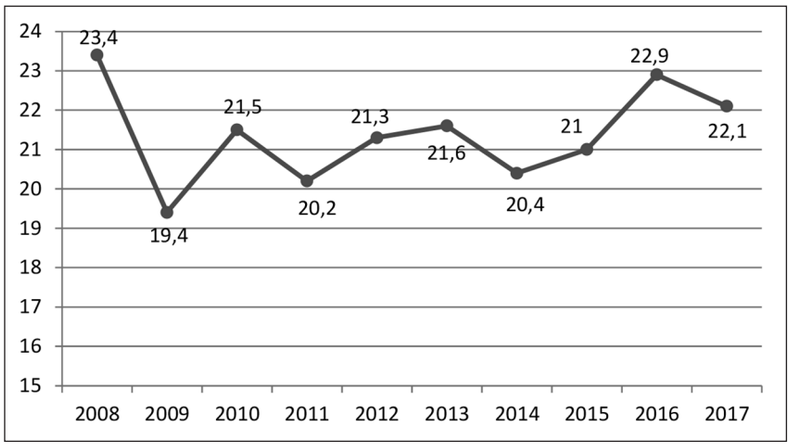
x_3 – объем выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух от стационарных источников, тыс. т;

x_4 – объем выбросов вредных (загрязняющих) веществ от сжигания топлива, тыс. т;



Источник: Регионы России. Социально-экономические показатели. 2008–2018 гг.

Рис. 4. Объем выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух от стационарных источников, тыс. т



Источник: Регионы России. Социально-экономические показатели. 2008–2018 гг.

Рис. 5. Выброшено в атмосферу загрязняющих веществ от сжигания топлива, тыс. т

Таблица 1

Корреляционная матрица

	y	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6
y	1						
x_1	0,118	1					
x_2	0,503	0,412	1				
x_3	0,654	0,142	0,03	1			
x_4	0,348	0,366	-0,473	0,154	1		
x_5	0,065	0,375	0,118	0,156	0,297	1	
x_6	0,263	0,132	0,563	0,016	0,110	0,566	1

Источник: составлено автором

x_5 – рост промышленного производства,

x_6 – вырубка леса, тыс. га.

Для проведения корреляционного анализа были взяты статистические данные за 2008–2017 гг. [13, 14, 15].

Анализ табл. 1 позволяет сделать выводы, что установлена умеренная связь между результативным фактором y (среднегодовой температуры воздуха) и признаками x_2, x_3 и x_4 (количеством предприятий и организаций, объемом выбросов вредных веществ в атмосферный воздух от стационарных источников и от сжигания топлива), что подтверждает ранее сделанные выводы. Таким образом, установлено, что деятельность человека влияет на изменение климата. Использование таких видов топлива, как нефть, уголь, газ приводит к значительному содержанию в земной атмосфере углекислого газа, а также других парниковых газов. А это способствует повышению температуры атмосферного воздуха на территории Ярославской области.

Множественный коэффициент корреляции равен R = 0,937, что свидетельствует о сильной связи между результативным признаком y и факторными признаками x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6. Множественный коэффициент детерминации R^2 = 0,878 и показывает, что вариация среднегодовой температуры воздуха, объясняется вошедшими в модель факторными признаками на 87,8%, что свидетельствует о правильности выбора факторов, вызывающих изменение климата.

3. Влияние гизменения климата на социально-экономическое развитие

Экономические исследования последствий изменения климата показали, что наибольшее влияние ожидается в следующих секторах региональной экономики: сельское хозяйство, энергетика, лесное хозяйство, туризм, рыбное хозяйство и водоснабжение.

На наш взгляд, наибольшее влияние изменение климата испытывает аграрный сектор экономики. Это объясняется тем, что развитие сельского хозяйства напрямую зависит от природно-климатических условий [16].

В контексте вышесказанного был проведен корреляционно-регрессионный анализ, позволяющий исследовать влияние среднегодовой температуры воздуха и среднегодового количества выпавших осадков на базовые показатели функционирования аграрного сектора, в частности на урожайность сельскохозяйственных культур. Растениеводство в Ярославской области в основном представлено зерновыми культурами, производством картофеля и овощей [15].

Результаты проведенного корреляционного анализа зависимости урожайности основных сельскохозяйственных культур от среднегодовой температуры воздуха и среднегодовой суммы выпавших осадков, а также от совокупности этих двух природно-климатических факторов представлены в табл. 2–4.

Парные коэффициенты корреляции между результативным признаком y и факторными признаками x_1, x_2, x_3 показывают достаточно слабую связь, что свидетельствует о том, что увеличение температуры воздуха практические не влияет на урожайность сельскохозяйственных культур. В большей степени это влияние установлено для зерновых культур.

Аналогично было изучено влияние на урожайность суммарного количества осадков, что представлено в таблице 3.

Установлена обратная связь, показывающая, что уве-

Таблица 2

Корреляционная матрица зависимости урожайности зерновых культур (x_1), картофеля (x_2), овощей открытого грунта (x_3) (ц/га) от среднегодовой температуры воздуха (y) (°C)

	y	x_1	x_2	x_3
y	1			
x_1	0,369	1		
x_2	0,278	0,639	1	
x_3	0,331	0,557	0,674	1

Источник: составлено автором

Таблица 3

Корреляционная матрица зависимости урожайности зерновых культур (x_1), картофеля (x_2), овощей открытого грунта (x_3) (ц/га) от среднегодовой суммы выпавших осадков (y) (мм)

	y	x_1	x_2	x_3
y	1			
x_1	-0,405	1		
x_2	-0,204	0,639	1	
x_3	-0,136	0,557	0,674	1

Источник: составлено автором

Таблица 4

Зависимость урожайности от совокупности природно-климатических факторов

Сельскохозяйственные культуры	Множественный коэффициент корреляции (R)	Коэффициент детерминации (R^2)
Зерновые	0,41	0,17
Картофель	0,28	0,08
Овощи	0,38	0,14

Источник: составлено автором

Таблица 5

Регрессионные модели зависимости урожайности сельскохозяйственных культур от температуры

Сельскохозяйственная культура	Регрессионная модель	Текущее значение (ц/га)	Прогнозные значения	
			+0,5^{0}C	+1,0^{0}C
Зерновые	$y = 8,88 + 1,61x$	18,1	18,54	19,35
Картофель	$y = 85,25 + 11,87x$	142	156,47	162,41
Овощи	$y = 192,38 + 17,36x$	252	296,54	305,22

Источник: составлено автором

личение количества осадков снижает урожайность сельскохозяйственных культур. Связь слабая, за исключением влияния осадков на урожайность зерновых культур.

Результаты проведенного корреляционно-регрессионного анализа позволяют сделать следующие выводы. Для зерновых культур, картофеля и овощей открытого грунта проведенные расчеты показали, что есть небольшое положительное влияние роста температуры воздуха и отрицательное – изменение количества выпавших осадков (табл. 1 и 2). Эти два фактора могут компенсировать друг друга, и рост урожайности в Ярославской области, возможен за счет других факторов (например, при изменении технологий и появления новых сортов сельскохозяйственных культур) [17].

Наибольшее положительное влияние происходящих климатических изменений было отмечено для зерновых культур.

На основании полученных значений коэффициентов детерминации можно утверждать, что изменение урожайности зерновых в 17% случаев, картофеля в 8% и овощей открытого грунта в 14% случаев зависят от природно-климатических факторов.

Сопоставление множественного коэффициента корреляции со шкалой силы связи Чеддока показывает, что урожайность всех исследуемых сельскохозяйственных культур находится в слабой зависимости от совокупности климатических показателей, температуры воздуха и осадков.

На основе регрессионных моделей можно оценить ожидаемую урожайность основных сельскохозяйственных культур от изменения среднегодовой температуры [18].

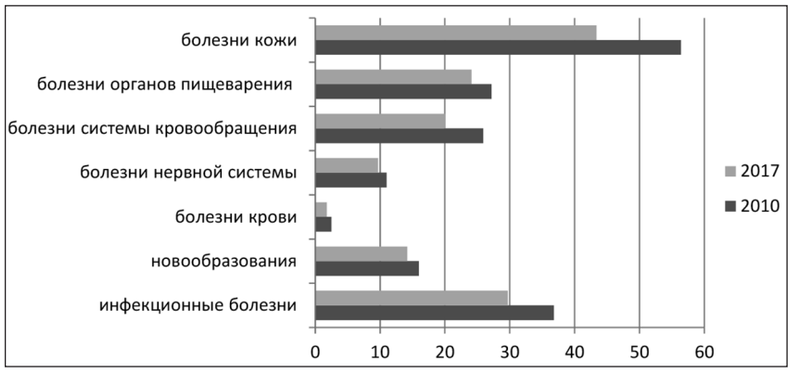
В целом по Ярославской области урожайность зерновых культур, картофеля и овощей открытого грунта будет расти с ростом средней температуры.

Также было установлено, что гидрометеорологические факторы оказывают не значительное влияние на темпы роста валового регионального продукта (ВРП) и производство продуктов питания [19]. Так как климат является статистически значимым детерминантом потребления, а, следовательно, и расходов домашних хозяйств. Однако в данном исследовании по статистическим данным Ярославской области это влияние является достаточно слабым (коэффициент корреляции составил 0,15).

4 Статистическая оценка влияния изменения климата на демографические процессы

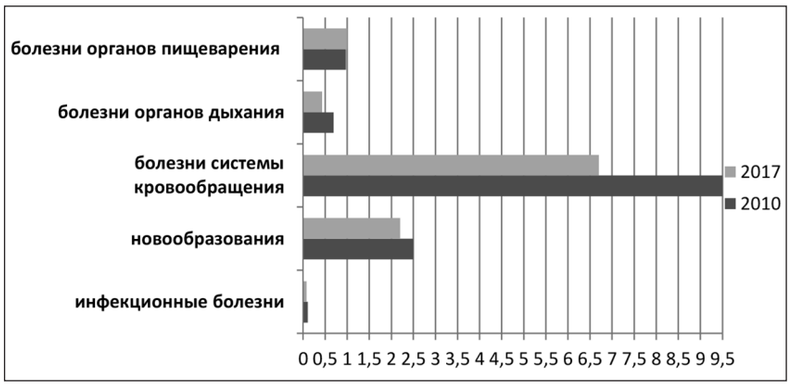
В проведенном исследовании была проверена гипотеза о влиянии изменения климата на некоторые демографические показатели [20]. Как было установлено выше, самым теплым годом в Ярославской области был 2010 г. Поэтому, прежде всего, был проведен сравнительный анализ заболеваемости и смертности по основным классам причин в Ярославской области в 2010 и 2017 гг. Результаты представлены на рис. 6 и 7.

Как показывают гистограммы на рис. 6 и 7 показатели заболеваемости по основным классам болезней в 2010 г. значительно превышают аналогичные показатели в 2017 г. Так, количество заболевших



Источник: составлено автором по данным http://yar.gks.ru

Рис. 6. Заболеваемость в Ярославской области по основным классам причин на 1000 человек населения



Источник: составлено автором по данным http://yar.gks.ru

Рис. 7. Смертность в Ярославской области по основным классам причин на 1000 человек населения

инфекционными болезнями в 2010 г. было на 20% больше, чем в 2017 г., новообразованиями и болезнями органов пищеварения – на 12% больше, болезнями крови и болезнями кожи – на 28% больше, болезнями системы кровообращения – на 23% больше.

Такая же ситуация и со смертностью от основных классов болезней. В 2017 г. по сравнению с 2010 г. снизилась смертность от инфекционных болезней примерно на 27%, от новообразований – на 12%, болезней системы кровообращения – на 30% и от болезней органов дыхания – на 38%.

Это объясняется тем, что рост температуры воздуха, особенно летом, приводит к росту заболеваемости, прежде всего аллергий и инфекционных болезней. Крайне высокая температура воздуха также может привести к смерти от сердечнососудистых и респираторных заболеваний, особенно среди пожилых людей.

Поскольку 2010 г. был аномально жарким по сравнению со средними температурами воздуха предыдущих и последующих годов, то можно сделать предположение, что существует зависимость между изменением климата и демографическими показателями. Чтобы проверить эту гипотезу, был проведен корреляционный анализ. Исследовались следующие демографические факторы в Ярославской области:

x_1 –ожидаемая продолжительность жизни при рождении, число лет;

x_2 – общий коэффициент смертности, число умерших на 1000 человек населения;

x_3 – заболеваемость на 1000 человек населения по инфекционным и паразитарным болезням;

x_4 – заболеваемость на 1000 человек населения по болезням новообразований;

x_5 – заболеваемость на 1000 человек населения по болезням крови;

x_6 – заболеваемость на 1000 человек населения по сердечнососудистым заболеваниям;

x_7 – заболеваемость на 1000 человек населения по болезням дыхания.

Результаты представлены в табл. 6.

Установлено незначительное влияние увеличения среднегодовой температуры только на два класса заболеваний – сердечнососудистым и болезням крови.

Таблица 6

Корреляционная таблица

	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7
y	-0,01	0,07	0,06	0,07	0,21	0,22	0,05

Источник: составлено автором по данным http://yar.gks.ru

Заключение

Глобальное изменение климата и влияние этого процесса на окружающую среду является одной из серьезневших проблем XXI века.

Результаты исследования позволяют сделать следующие выводы:

1. Изменение климатических условий оказывает на сельскохозяйственное производство позитивное влияние. Как свидетельствуют проведенные исследования, рост средней температуры воздуха является положительным фактором для аграрного сектора Ярославской области, так как урожайность сельскохозяйственных культур с ростом температуры воздуха будет повышаться. На наш взгляд, эти тенденции необходимо учитывать при выборе определенных сортов сельскохозяйственных культур и подборе удобрений. Больший эффект дадут повышение уровня менеджмента и переход к более современным технологиям. От этих решений будет зависеть эффективность и производительность сельского хозяйства, а также продовольственная безопасность региона.

2. Проведенное статистическое исследование показало, что в Ярославской области последствия изменения климата на демографические процессы и здоровье людей в настоящее время незначительны.

3. Полученные выводы могут быть использованы при разработке механизмов адаптации к изменению климата.

4. Полученные результаты могут послужить базой для дальнейших исследований в области изучения влияния изменения климата на социально-экономические и демографические процессы на территории Ярославской области.

Литература

1. Изменение климата. [Электрон. ресурс]. Википедия. Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/. (Дата обращения: 17.05.2019).

2. Дерстуганова Т.М., Величковский Б.Т., Вараксин А.Н., Гурвич В.Б., Малых О.Л., Кочнева Н.И., Ярушин С.В. Оценка влияния социально-экономических факторов на состояние здоровья населения Свердловской области в системе социально-гигиенического мониторинга // Гигиена и санитария. 2013. № 6. С. 87–90.

3. Кнауб Р.В., Игнатьева А.В. Оценка энергетических последствий заболеваемости и смертности людей от климатических изменений на территории Сибирского федерального округа России // В мире научных открытий. 2016. № 12. С. 322–331.

4. Ревич Б.А., Шапошников Д.А. Изменения климата, волны жары и холода как факторы риска повышенной смертности населения в некоторых регионах России // Проблемы прогнозирования. 2012. № 2. С. 122–138.

5. Огнивцев С.Б., Сиптиц С.О. Моделирование агропромышленных комплексов стран СНГ и их взаимодействия на общем аграрном рынке // Аграрная наука. 1997. № 1. С. 14–15.

6. Абашина Е. В., Павлова В. Н., Сиротенко О. Проблема оценки влияния изменений климата на продуктивность агросферы: модели, сценарии и результаты для сельского хозяйства России, в сб.: Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции, СПб, т. 166. 2009. С. 567—573.

7. IPCC. Climate change 2014: Synthesis Report. Intergovernmental Panel on Climate Change. [Электрон. ресурс] Режим доступа: http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/SYR_AR5_FINAL_full_ru.pdf (Дата обращения: 11.06.2019).

8. Киотский протокол. [Электрон. ресурс] http://www/bellona.ru/Casefiles/kioto (Дата обращения: 18.06.2019).

9. Климатическая доктрина Российской Федерации. [Электрон. ресурс] http://www.consultant.ru/document/ cons_doc_LAW_94992/ (Дата обращения:25.06.2019).

10. Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Электрон. ресурс] Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.). IPCC, Geneva, Switzerland. – P. 151. Режим доступа: https://www.ipcc.ch/report/ar5/syr/ (Дата обращения: 16.07.2019).

11. Tol R. S. J. The Economic Effects of climate change // Journal of Economic Perspective. 2009. № 23 (2). P. 29–51.

12. Архивы погоды [Электрон. ресурс]. Режим доступа: http://www.pogodaiklimat.ru (Дата обращения: 20.01.2019)

13. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2008 – 2018 гг. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc. (Дата обращения: 11.02.2019).

14. Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС) [Электрон. ресурс]. Режим доступа: https://www.fedstat.ru (Дата обращения: 14.02.2019).

15. Ярославская область в цифрах. 2008 – 2018 гг. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: http://yar.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/yar/ru/publications/official_publications/electronic_versions/ (Дата обращения: 25.01.2019).

16. Павлова В.Н. Анализ и оценки влияния климатических условий последних десятилетий на урожайность зерновых культур в земледельческой зоне России // Проблема экологического мониторинга и моделирования экосистем. 2010. т. XXIII. С. 215 – 230.

17. Шкиперова Г.Т., Дружинин П.В. Оценка влияния климатических изменений на экономику российских регионов // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2014. № 34. С. 43–50.

18. Лопатинская А.Ю. Прогнозная модель отдельных параметров аграрного производства в условиях изменения климата // Экономика и управление. 2013. № 2. С. 172–177.

19. Жолудева В.В., Мельниченко Н.Ф., Козлов Г.Е. Статистические методы оценки качества жизни населения регионов Центрального федерального округа // Экономика, статистика и информатика. Вестник УМО. 2015. № 2. С. 173–177.

20. Adger W.N., Barnett J., Brow K., Marshall N. Cultural dimensions of climate change impacts and adaptation // Nature Climate Change. 2013. V. 3. №2. P. 112–117.

References

1. Izmeneniye klimata = Climate change. [Internet]. Wikipedia. Available from: https://ru.wikipedia.org/wiki/. (cited: 17.05.2019). (In Russ.)

2. Derstuganova T.M., Velichkovskiy B.T., Varaksin A.N., Gurvich V.B., Malykh O.L., Kochneva N.I., Yarushin S.V. Assessment of the influence of socio-economic factors on the health status of the population of the Sverdlovsk region in the system of socio-hygienic monitoring. Gigiyena i sanitariya = Hygiene and sanitation. 2013; 6: 87–90. (In Russ.)

3. Knaub R.V., Ignat'yeva A.V. Evaluation of the energy consequences of morbidity and mortality due to climate change in the Siberian Federal District of Russia. V mire nauchnykh otkrytiy = In the world of scientific discoveries. 2016; 12: 322–331. (In Russ.)

4. Revich B.A., Shaposhnikov D.A. Climate changes, heat waves and cold waves as risk factors for increased mortality in some regions of Russia. Problemy prognozirovaniya = Problems of forecasting. 2012; 2: 122–138. (In Russ.)

5. Ognivtsev S.B., Siptits S.O. Modeling of agro-industrial complexes of the CIS countries and their interaction on the common agricultural market. Agrarnaya nauka = Agricultural Science. 1997; 1: 14-15. (In Russ.)

6. Abashina Ye. V., Pavlova V. N., Sirotenko O. Problema otsenki vliyaniya izmeneniy klimata na produktivnost' agrosfery: modeli, stsenarii i rezul'taty dlya sel'skogo khozyaystva Rossii, v sb.: Trudy po prikladnoy botanike, genetike i selektsii = The problem of assessing the impact of climate change on agricultural productivity: models, scenarios and results for Russian agriculture, in: Proceedings on applied botany, genetics and selection. Saint Petersburg: 2009; 166: 567—573. (In Russ.)

7. IPCC. Climate change 2014: Synthesis Report. Intergovernmental Panel on Climate Change. [Internet] Available from: http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/SYR_AR5_FINAL_full_ru.pdf (cited: 11.06.2019).

8. Kiotskiy protocol = The Kyoto Protocol. [Internet] http://www/bellona.ru/Casefiles/kioto (cited: 18.06.2019). (In Russ.)

9. Klimaticheskaya doktrina Rossiyskoy Federatsii = Climate doctrine of the Russian Federation. [Internet] http://www.consultant.ru/document/ cons_doc_LAW_94992/ (cited: 25.06.2019). (In Russ.)

10. Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Internet] Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.). IPCC, Geneva, Switzerland. R. 151. Available from: https://www.ipcc.ch/report/ar5/syr/ (cited: 16.07.2019).

11. Tol R. S. J. The Economic Effects of climate change. Journal of Economic Perspective. 2009; 23 (2): 29-51.

12. Arkhivy pogody = Weather archives [Internet]. Available from: http://www.pogodaiklimat.ru (cited: 20.01.2019). (In Russ.)

13. Regiony Rossii. Sotsial'no-ekonomicheskiye pokazateli. 2008 – 2018 gg = Regions of Russia. Socio-economic indicators. 2008 - 2018. [Internet]. Available from: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc. (cited: 11.02.2019). (In Russ.)

14. Yedinaya mezhvedomstvennaya informatsionno-statisticheskaya sistema (EMISS) = The unified interdepartmental information and statistical system (EMISS) [Internet]. Available from: https://www.fedstat.ru (cited: 14.02.2019). (In Russ.)

15. Yaroslavskaya oblast' v tsifrakh. 2008 – 2018 gg = Yaroslavl region in numbers. 2008 - 2018. [Internet]. Available from: http://yar.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/yar/ru/publications/official_publications/electronic_versions/ (cited: 25.01.2019). (In Russ.)

16. Pavlova V.N. Analysis and assessment of the influence of climatic conditions of recent decades on the yield of grain crops in the agricultural zone of Russia. Problema ekologicheskogo monitoringa i modelirovaniya ekosistem = The problem of environmental monitoring and modeling of ecosystems.. 2010; XXIII: 215 – 230. (In Russ.)

17. Shkiperova G.T., Druzhinin P.V. Assessing the impact of climate change on the economy of the Russian regions. Natsional'nyye interesy: prioritety i bezopasnost' = National interests: priorities and security. 2014; 34: 43-50. (In Russ.)

18. Lopatinskaya A.YU. Predictive model of individual parameters of agricultural production in the context of climate change. Ekonomika i upravleniye = Economics and Management. 2013; 2: 172 – 177. (In Russ.)

19. Zholudeva V.V., Mel'nichenko N.F., Kozlov G.Ye. Statistical methods for assessing the quality of life of the population of the regions of the Central Federal District. Ekonomika, statistika i informatika. Vestnik UMO = Economics, Statistics and Informatics. Bulletin of UMO. 2015; 2: 173 – 177. (In Russ.)

20. Adger W.N., Barnett J., Brow K., Marshall N. Cultural dimensions of climate change impacts and adaptation. Nature Climate Change. 2013; 3; 2: 112-117.

Сведения об авторе

Вера Витальевна Жолудева,
к.п.н., доцент
Ярославская государственная сельскохозяйственная академия
Ярославль, Россия
E-mail: jvv6434@gmail.com

Information about the author

Vera V. Zholudeva
Cand. Sci. (Pedagogy), Associate Professor
Yaroslavl State Agricultural Academy
Yaroslavl, Russia
E-mail: jvv6434@gmail.com