



ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



Центр междисциплинарных
исследований человеческого
потенциала

Природно-климатические условия жизни населения России в начале и середине XXI века

Научный дайджест № 01 (30) • 2024



Научный центр мирового уровня «Центр междисциплинарных исследований человеческого потенциала» создан в ноябре 2020 г. в рамках Национального проекта «Наука» как консорциум четырех организаций – лидеров в данной области научного знания: НИУ ВШЭ, РАНХиГС, МГИМО МИД России и Института этнологии и антропологии им. Н.Н. Миклухо-Маклая РАН.

Создание Центра стало самой масштабной в России инициативой в области социальных и гуманитарных наук за последние десятилетия. Среди его основных задач – не только проведение исследований мирового уровня в области развития человеческого потенциала, но и налаживание кооперации с зарубежными организациями-лидерами, запуск образовательных программ, создание передовой научной инфраструктуры, обеспечение трансфера полученных результатов в практику государственного управления и образование.

Центр реализует 80 научных проектов. Программа исследований охватывает ключевые аспекты человеческого потенциала, актуальные сегодня в глобальной повестке:



социальное и гуманитарное измерение человеческого потенциала



нейрокогнитивные механизмы социального поведения



демографические и социальные факторы активного долголетия



природно-климатические детерминанты устойчивого развития



занятость, социальная активность и формирование ключевых навыков и компетенций



человеческий потенциал и безопасность в глобальном мире



человек в эпоху технологических трансформаций

Научный дайджест подготовлен в рамках проекта «Взаимосвязь пространственной дифференциации человеческого потенциала и резилентности территорий с учетом социально-экономических и природных факторов».

Руководитель проекта «Научный дайджест НЦМУ ЦМИЧП»: О.В. Ворон

Авторы: В.В. Виноградова, А.В. Шелудков

Редакторы: О.В. Ворон, М.А. Кучеренко

Рисунок на обложке: тепличные хозяйства в Левашинском районе Республики Дагестан, сентябрь 2023 г., фото авторов

Введение

Оценки, приведенные в Шестом оценочном докладе об изменениях климата, показывают, что по всем сценариям глобальная приземная температура будет продолжать расти, по меньшей мере, до середины столетия. Если в предстоящие десятилетия не произойдет резкого сокращения выбросов CO₂ и других парниковых газов, в течение XXI века глобальное потепление превысит 1,5°C и 2°C¹. На территории России десятилетие 2011–2020 гг. было самым теплым за всю историю наблюдений². Влияние глобального потепления на климат Российской Федерации в XXI веке будет выражаться в формировании в большинстве регионов все более теплого и влажного климата. Ожидается повышение средних зимних температур и рост количества осадков в традиционно «холодных» районах страны. На юге страны будет нарастать засушливость, усилится влияние экстремально высоких температур и экстремальных осадков в летний период³.

На фоне природно-климатических изменений большую роль в трансформации условий жизни населения в России будут также играть демографические процессы – естественный прирост/убыль населения и миграции, – которые приводят к перераспределению населения на территории страны. Ранее (см. дайджест № 10 (15) за 2022 г.⁴) мы писали, как в течение трех постсоветских десятилетий оба фактора, климатический и демографический, работали в сторону концентрации населения в районах с более благоприятными условиями: в 2011–2020 гг. на них приходилось почти 90% численности населения России. В последующие десятилетия территориальные сдвиги в размещении населения на юг и в крупнейшие городские агломерации, по-видимому, продолжатся на фоне изменений климата и связанных с ними климатических рисков. Это особенно актуально для южных регионов и крупных городов, где будут нарастать риски засушливости климата и волн жары.

В данном выпуске представлены *прогнозные* оценки природно-климатических условий жизни населения России на середину XXI века в соответствии с «промежуточным» и «жестким» сценариями изменения климата, принятыми Межправительственной группой экспертов по изменению климата (МГЭИК), и в соответствии с прогнозом численности населения регионов России на 2050 г.

¹ IPCC, 2022: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [H.-O. Pörtner, D. C. Roberts, M. Tignor, E. S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegria, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (eds.)]. Cambridge University Press. 2022.

² WMO. State of the Global Climate 2020. WMO, 2021, № 1264. 56 p.

³ Третий оценочный доклад Росгидромета об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. М.: Росгидромет. 2022. 676 с.

⁴ Куричев Н. К., Виноградова В. В., Шелудков А. В., Глезер О. Б. [Уязвимость населения России для климатических рисков](#). Научный дайджест НЦМУ ЦМИЧП. Выпуск № 10 (15). 2022

Как мы считали: методика оценки комфортности (дискомфортности) природно-климатических условий жизнедеятельности населения

Для исследования изменений комфортности (дискомфортности) природно-климатических условий жизнедеятельности человека мы опирались на методику, разработанную в Институте географии РАН¹. Рассчитанные на ее основе интегральные балльные оценки учитывают как зональные факторы², например, продолжительность безморозного периода, так и азональные³ факторы, например, высоту над уровнем моря. В соответствии с методикой, по данным о среднемноголетних условиях климата в России в 1961–1990 гг. (тридцатилетний период, принятый для расчета климатической нормы) выделено семь зон природно-климатических комфортности для жизни: I – наиболее благоприятная; II – благоприятная; III – условно благоприятная; IV – условно неблагоприятная; V – неблагоприятная; VI – очень неблагоприятная; VII – абсолютно неблагоприятная. Затем границы зон определены для современного (2011–2020 гг.) и прогнозного (2046–2055 гг.) периодов.

В прогнозах использовались два глобальных сценария, которые описывают различные уровни радиационного воздействия (Representative Concentration Pathways, RCP): RCP 4.5 и RCP 8.5. Различия между сценариями нарастают к концу XXI века, но заметны уже в середине столетия. RCP 4.5 – промежуточный сценарий, который соответствует предположению о том, что мир будет развиваться в соответствии с исторически наблюдаемыми траекториями и до середины столетия сохранит текущие уровни выбросов парниковых газов в атмосферу; при этом сценарии ожидаемый рост средней глобальной температуры к середине XXI века составит 2°C, а к концу столетия – 2.7°C. RCP 8.5 рассматривается как наиболее жесткий сценарий, при котором выбросы парниковых газов продолжат расти в течение всего столетия, а потепление к середине и концу века составит 2.4 и 4.4°C соответственно (IPCC, 2021). Для расчетов использовались усредненные результаты численных экспериментов на трех глобальных климатических моделях: Института вычислительной математики РАН, Метеорологического офиса Центра Хэдли, Института метеорологии им. Макса Планка.

¹ Золотокрылин А.Н., Кренке А.Н., Виноградова В.В. Районирование России по природным условиям жизни населения. – М.: Геос, 2012. – 156 с.

² Астрономический (продолжительность дня и ночи); радиационный (ультрафиолетовая недостаточность–избыточность); холодовой (сумма отрицательных температур воздуха, продолжительность периода с температурой ниже –30°C, продолжительность отопительного периода); мерзлотный (мощность сезонно-талого слоя); тепловой (продолжительность безморозного периода, сумма температур за период с устойчивыми температурами выше +10°C); увлажненность территории (гидротермический коэффициент Селянинова); ветровой (индекс влажного ветрового охлаждения Хилла); изменчивость атмосферного давления (среднеквадратическое отклонение суточных величин давления).

³ Горный (абсолютная высота местности); заболоченность (относительная заболоченность территорий); стихийные явления (сейсмичность, наводнения, тайфуны, цунами).

Чтобы оценить численность населения по зонам природно-климатической комфортности, мы использовали данные о численности населения на начало 2020 г. по 156 тыс. населенных пунктов (н.п.) из базы данных ИНИД¹, основанные на информации Минздрава и Росстата, а также прогнозные оценки численности населения российских регионов на 2050 г., подготовленные в 2018 г. совместно РАНХиГС, Росстатом и Международным институтом прикладного системного анализа (IIASA)². Это единственные доступные на данный момент прогнозные оценки численности населения России на середину XXI века по регионам, которые также согласуются с последним демографическим прогнозом Росстата на 2046 год³. Исследование проведено без учета новых регионов, для которых прогнозные оценки численности населения недоступны. Мы извлекли из прогнозных оценок тренды по отдельным регионам и рассчитали прогнозную численность населения по населенным пунктам, исходя из допущения, что изменения в численности населения отдельных населенных пунктов будут следовать региональным трендам. Рассчитав оценки природно-климатической комфортности условий жизни на современный и прогнозный периоды по каждому населенному пункту, мы могли далее агрегировать численность населения по зонам природно-климатической комфортности условий жизнедеятельности человека.

¹ Населенные пункты России: численность населения и географические координаты. Источник: Минздрав РФ; обработка: Инфраструктура научно-исследовательских данных, АНО «ЦПУР», 2021. — URL: <https://data.rcsi.science/data-catalog/datasets/160/> (дата обращения 20.01.2023).

² Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (RANEPA), Russian Federal State Statistics Service (Rosstat), and International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA) (2019). Russian Demographic Data Sheet 2019. RANEPA, Rosstat, and IIASA: Moscow, Russia and Laxenburg, Austria.

³ Росстат опубликовал демографический прогноз до 2046 года. Росстат, 2023. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/313/document/220709> (дата обращения: 20.01.2024).

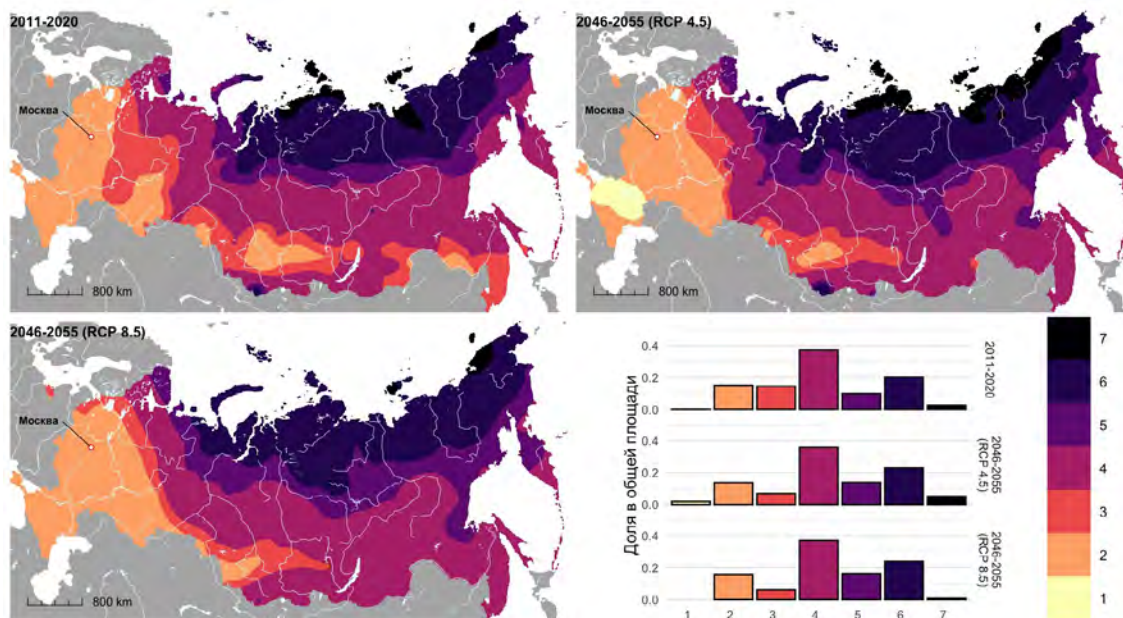
Природно-климатические условия жизнедеятельности населения в условиях меняющегося климата и сдвигов в размещении населения в современный период и в середине XXI века

Прогнозируемое изменение природно-климатических условий жизнедеятельности человека на территории России главным образом обусловлено термическими (тепловым и холодным) и ветровым факторами: уменьшением суммы отрицательных температур и числа дней с очень низкими температурами, а также с ростом суммы активных температур, увеличением безморозного периода и частоты волн тепла. При этом современное потепление по многим характеристикам сравнимо с прогнозным климатом на середину XXI века.

Основные изменения природно-климатических условий жизнедеятельности человека на территории России к середине XXI в. связаны с продолжающимся, вследствие роста температуры и ослабления холодного стресса, сокращением территорий с абсолютно неблагоприятными условиями в арктических регионах (рисунок 1). Ожидается, что в середине XXI в. абсолютно неблагоприятная зона сохранится только на побережье Северного Ледовитого океана в азиатской части страны по сценарию RCP 4.5 и на арктических островах – по сценарию RCP 8.5. В европейской части России оба сценария показывают продвижение на север благоприятной зоны до 60° с.ш. и значительное сокращение условно благоприятной зоны. Однако в прогнозах климата сохраняется неопределенность. Две из трех использованных климатических моделей показывают, что, в отличие от современных условий, к середине XXI в. в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке условия могут оказаться немного хуже. В этих регионах возможно исчезновение условно благоприятной зоны в Забайкалье и на юге Дальнего Востока и продвижение на юг неблагоприятной зоны в Якутии и на побережье Охотского моря, что может быть связано с увеличением влажности воздуха и скорости ветра в зимний период и согласуется с прогнозируемым увеличением зимних осадков в этих регионах в будущем климате. На юге европейской части России в середине XXI в. для сценария RCP 4.5 можно ожидать появление наиболее благоприятной зоны, которая вновь исчезает для сценария RCP 8.5, что связано с усилением тепловой нагрузки в этом регионе при «жестком» сценарии изменения климата.

Рисунок 1.

Зоны природно-климатической комфортности по данным метеонаблюдений за 2011–2020 гг. и в соответствии с прогнозными сценариями изменения климата на 2046–2055 гг.¹



1 – наиболее благоприятная, 2 – благоприятная, 3 – условно благоприятная, 4 – условно неблагоприятная, 5 – неблагоприятная, 6 – очень неблагоприятная, 7 – абсолютно неблагоприятная

В численном выражении изменения зон представлены в таблице 1. Можно отметить уменьшение площади благоприятной зоны на 1,7 п.п. по сценарию RCP 4.5 и расширение этой зоны на 0,7 п.п. по сценарию RCP 8.5, в основном за счет появления (сценарий RCP 4.5) и исчезновения (сценарий RCP 8.5) наиболее благоприятной зоны. Наиболее существенно меняется площадь условно благоприятной зоны: к середине века можно ожидать сокращение этой зоны на 7,6 п.п. по сценарию RCP 4.5 и на 8,5 п.п. – по сценарию RCP 8.5 в основном за счет продвижения на север благоприятной зоны на Европейской территории России и замещения ее условно неблагоприятной зоной на юге Восточной Сибири и Дальнего Востока. Также можно ожидать увеличение площади неблагоприятной зоны на 3,8 и 6,3 п.п. для соответствующих сценариев за счет расширения этой зоны в Сибири и на Дальнем Востоке, где она продвигается на юг по сценарию RCP 4.5, на юг и на север по сценарию RCP 8.5. Очень неблагоприятная зона будет немного расширяться: на 2,5 п.п. (RCP 4.5) и 3,6 п.п. (RCP 8.5), в основном за счет сокращения абсолютно неблагоприятной зоны.

¹ Не учитывалась территория новых регионов, для которых недоступны прогнозные оценки по численности населения.

Таблица 1

Площадь зон природно-климатической комфортности, % территории России

№ зоны	Зона комфортности	Балл	2011–2020	2046–2055 (RCP-4,5)	2046–2055 (RCP-8,5)
1	Наиболее благоприятная	<2,00	0	1,9	0
2	Благоприятная	2,00–3,29	15,1	13,7	15,8
3	Условно благоприятная	3,30–3,59	14,5	6,9	6
4	Условно неблагоприятная	3,60–4,49	37,3	35,8	37,1
5	Неблагоприятная	4,50–4,89	10	13,8	16,3
6	Очень неблагоприятная	4,90–5,69	20,4	22,9	24
7	Абсолютно неблагоприятная	≥5,70	2,7	5,1	0,8

В предыдущие десятилетия оба фактора – климатический и демографический – работали в сторону концентрации населения в районах с более благоприятными условиями таким образом, что в период 2011–2020 гг. на территории двух зон (2 – благоприятная и 3 – условно благоприятная) проживало более 90% населения России (таблица 2). В будущем ситуация более неоднозначная. По прогнозу IIASA, РАХиГС и Росстата, численность населения России снизится на 6,5% с 146,9 (2018 г.) до 137,4 (2050 г.) млн человек с увеличением доли населения в более южных регионах за счет положительной естественной динамики в этнических республиках, миграционного прироста в Краснодарском крае и Республике Крым, а также в регионах с крупными городскими агломерациями – в Поволжье, на юге Урала, юге Сибири и пр.; население Москвы и Московской области вместе взятых вырастет до 23 млн человек, что составит 17% населения России. В зависимости от климатического сценария, возможно возвращение регионов юга Европейской территории России в наиболее благоприятную зону (12 млн чел. или 8,7% населения). При этом оба сценария показывают рост доли населения в условно неблагоприятной, неблагоприятной и очень неблагоприятной зонах (с 9,17 до 14,93/13,53%), за счет сокращения зон с более жесткими условиями и одновременно возможного ухудшения ситуации на юге Сибири и на Дальнем Востоке.

Таблица 2

Численность/доля населения по зонам природно-климатической комфортности в современном и прогнозном климате

№ зоны	Зона комфортности	Численность населения, млн. чел. / доля населения, %		
		2011–2020	2046–2055 (RCP 4.5)	2046–2055 (RCP 8.5)
1	Наиболее благоприятная	0 / 0	11,95 / 8,69	0
2	Благоприятная	104,39 / 70,70	92,78 / 67,45	102,76 / 74,71
3	Условно благоприятная	29,06 / 19,68	12,26 / 8,91	16,17 / 11,76
4	Условно неблагоприятная	12,92 / 8,75	18,25 / 13,27	16,46 / 11,97
5	Неблагоприятная	0,56 / 0,38	1,43 / 1,04	1,56 / 1,13
6	Очень неблагоприятная	0,64 / 0,04	0,85 / 0,62	0,59 / 0,43
7	Абсолютно неблагоприятная	0,01 / 0,01	0,03 / 0,02	0

Заключение

Изменения природно-климатических условий жизнедеятельности населения в России в последующие десятилетия невозможно характеризовать как однозначно положительные или отрицательные. Расчеты показывают заметные макрорегиональные различия для разных сценариев и климатических моделей. Реализация «промежуточного» (RCP 4.5) сценария улучшит условия в наиболее населенных частях страны в ее европейской части, но может немного ухудшить условия в некоторых районах Сибири и Дальнего Востока. При более «жестком» сценарии (RCP 8.5) большая часть населения будет продолжать жить в благоприятном климате, но дополнительно возрастают риски ухудшения условий на юге Европейской территории России.

Масштабы климатических изменений заметно опережают сдвиги в размещении населения. При этом с усилением климатических изменений все более явно будут проявляться противоречия, связанные с депопуляцией более северных регионов, в частности, регионов Центральной России к северу и востоку от Москвы, при одновременном улучшении там природно-климатических условий жизни человека, с одной стороны, и с другой стороны, с растущим демографическим весом южных регионов, для которых риски, вызванные засушливостью климата и волнами жары, будут нарастать.

Несмотря на глобальный характер климатических изменений, адаптация к ним требует усилий на региональном и локальном уровнях – именно здесь раскрываются как главные риски, так и возможности, порожденные изменениями природных систем и ответом на них человека. Различия условий в крупных макрорегионах страны, между сельской местностью и городами, включая крупнейшие города-миллионеры, где проживает четверть населения страны, между районами с разной экономической специализацией и пр., создает необходимость территориально дифференцированной стратегии адаптации с ее интеграцией в системы стратегического планирования разного уровня.