Прикладные проблемы

УДК 551.583 doi: 10.15356/2076-6734-2017-4-565-574

Общественное восприятие изменения климата в холодных регионах России: пример Якутии

© 2017 г. О.А. Анисимов[1*], Е.Л. Жильцова[1], Ю.И. Жегусов[2]

[1]Государственный гидрологический институт, Санкт-Петербург, Россия;
[2]Северо-восточный федеральный университет, Якутск, Россия
*oleg@oa7661.spb.edu

Public perception of climate change in the cold regions of Russia: an example of Yakutia

O.A. Anisimov[1*], Ye.L. Ziltcova[1], Yu.I. Zhegusov[2]

[1]State hydrological institute, St.-Petersburg, Russia;
[2]North-eastern federal university, Yakutsk, Russia
*oleg@oa7661.spb.edu

Received March 25, 2017 *Accepted September 10, 2017*

Keywords: ***adaptation, climate change, public perception, sociological survey.***

Summary

The rate of climate change in the Russian cold regions is nearly twice larger than the global-mean rate. Besides climate risks, such changes lead to new possibilities, which require scientifically based regional adaptation strategies. Climate could be viewed as an inexhaustible public resource that creates opportunities for sustainable development. Long-term trends show that climate as a resource is becoming more readily available in the cold regions, notwithstanding the general perception that globally climate change is one of the challenges of the 21st century. Adaptation strategies are required for balancing the risks and potential benefits resulting from the changing climate. Success of such strategies depends on the public perception of climate change. This study compares the observational data on climate and environmental changes with the results of the public survey conducted in Yakutia in the period 2012–2017. The survey involved nearly 2000 respondents in several cities and 2 villages (Ust-Maja, Saskhulakh) representing different economical, sociological, permafrost, vegetation, and climatic conditions.

Results indicated that public perception of the climatic and environmental changes is not univocal, and depends on many factors. Low probability extreme events, such as unusual weather patterns or abrupt landscape changes may have greater effect than the long-term climate trends. Currently less than half of the population in Yakutia consider climate change as an established fact, and are ready to take actions in this regard. Meanwhile, Yakutia is a region where observational records demonstrate the most pronounced changes in climatic regime compared to other Russian regions. The contrast between the actual changes and public perception of such changes has important implication for developing adaptation strategies. To be effective, such strategies should combine knowledge coming from instrumental- and model-based analysis of the climatic and environmental changes with the public perception of such changes.

Citation: Anisimov O.A., Ziltcova Ye.L., Zhegusov Yu.I. Public perception of climate change in the cold regions of Russia: an example of Yakutia. *Led i Sneg.* Ice and Snow. 2017. 57 (4): 565–574. [In Russian]. doi: 10.15356/2076-6734-2017-4-565-574

Поступила 25 марта 2017 г. *Принята к печати 10 сентября 2017 г.*

Ключевые слова: ***адаптация, изменение климата, общественное восприятие, социологический опрос.***

В статье исследуется вопрос о том, насколько население холодных регионов информировано об изменении климата и готово адаптироваться к нему. Анализируются результаты социологических опросов, проводившихся в Якутии в 2012–2017 гг. Ответы почти 2 тыс. респондентов показали, что общественное восприятие климатических изменений не всегда объективно и зависит от многих факторов. Респонденты отмечают объективный характер современных изменений климата и их начавшееся воздействие на некоторые виды деятельности, условия труда и отдыха населения.

Введение

Наблюдения показывают значительные изменения климата на территории России [1], но из-за многообразия природных условий они проявляются крайне неравномерно. В последние три десятилетия температура воздуха в холодных регионах увеличилась примерно вдвое больше, чем в среднем по Земле. Во многих исследованиях [2, 3] отмечается высокая уязвимость природных систем и экономики при климатических изменениях и формулируется необходимость разработки мер по адаптации к ним [4, 5]. Растущая глобализация способствует распространению унифицированных мер адаптации на основе лучших примеров, уже реализованных разными странами. Между тем, такие передовые страны, как Великобритания, Норвегия, Нидерланды, по природно-климатическим условиям значительно отличаются от России, особенно от её холодных регионов. Проводимая этими странами климатическая политика разрабатывалась вне рамок «криософии», она не учитывает не только системные научные знания о жизни в холодном мире, но и традиционные представления о ней населения [6]. В России последний фактор особенно важен, так как государственная политика по адаптации к изменению климата будет эффективна только в случае её поддержки населением.

Общественному восприятию изменения климата уделяется большое внимание в зарубежной научной литературе [7–11]. В России этот вопрос никогда не рассматривался, и настоящая работа – первый шаг для его изучения. Приведём лишь несколько близких по тематике российских социологических исследований, связанных с изменением климата. В одной из первых таких работ М.В. Рыбаковой был проведён опрос 50 экспертов, которые отметили отклоняющуюся от климатических норм температуру, увеличение числа необычайно морозных и жарких дней, изменение режима выпадения осадков, штормы в зимний период, а также необычайно тёплые зимы последних лет [12]. Отвечая на вопрос о возникновении в ближайшее время рисков, связанных с последствиями климатических изменений, эксперты выделили расширение ареала инфекционных заболеваний (энцефалит, малярия и т.д.), нанесение ущерба инфраструктуре из-за таяния многолетней мерзлоты, увеличение числа и интенсивности экстремальных погодных явлений. Отметим также совместную работу российских и японских учёных по изучению экологического сознания жителей Якутии [13], в которой показано, что изменение климата начинает ассоциироваться у населения с устойчивым развитием на локальном уровне. Эти работы дали начальное представление об общественном восприятии изменения климата и позволили более чётко сформулировать задачи последующих социологических опросов.

Отличительная черта холодных регионов России заключается в том, что изменение климата несёт с собой как риски, так и потенциальные выгоды, анализ которых дан в публикации [14]. Одна из наиболее серьёзных проблем – деградация многолетнемёрзлых грунтов, уменьшение их несущей способности и развитие деструктивных геоморфологических процессов, представляющих собой угрозу для инфраструктуры [15–18]. Вместе с тем потепление открывает и новые возможности, связанные с уменьшением суровости климата, сокращением энергозатрат на отопление и транспорт в зимний период, увеличением продолжительности вегетационного периода, продвижением к северу границы леса, увеличением стока сибирских рек, улучшением условий для гидроэнергетики и водопотребления, сокращением площади льдов в Арктике и улучшением транспортной доступности Северного морского пути [1]. В статье мы проанализируем данные проведённых нами социологических опросов об изменении климата и природной среды в холодных регионах России. Опрошено около 2 тыс. респондентов, проживающих в Якутии. Задачи настоящей работы – получение представлений об общественном восприятии климатических изменений, сравнение их с данными наблюдений, а также оценка готовности населения активно реализовывать разрабатываемую в настоящее время политику адаптации к ним.

Методы исследования

Впервые мы объединили методы климатических и социологических исследований и провели анализ, при котором сравнили данные метеонаблюдений, а также измерений и мо-

дельных расчётов различных объективных индикаторов изменения климата и окружающей среды холодных регионов с результатами анкетирования населения по этим вопросам. Такое междисциплинарное исследование необходимо для разработки мер по адаптации к изменению климата, гармонизированных с общественным восприятием климатических рисков и потенциальных возможностей. Для исследования выбрана Республика Саха (Якутия), поскольку на её территории представлен весь спектр биоклиматических условий, характерных для холодных регионов. Важен и диверсифицированный состав населения республики, различающийся по национальности, культурным традициям, образованию, уровню доходов, социальной и экономической интегрированности.

Анкетирование проводилось в два этапа. В *2011–2015 гг.* опрошено более 1500 респондентов из трёх городов (Якутск, Алдан, Нерюнгри) и двух поселков (Саскылах и Усть-Мая) преимущественно методом индивидуального интервьюирования и через опросы в целевых группах. В *2016–2017 гг.* проведён второй опрос, уточняющий восприятие населением фиксированного набора климатических индикаторов. Опрос вёлся через созданный интернет-портал, в нём участвовали более 400 человек из разных районов Якутии. Основную массу респондентов составили жители Якутска, Ленска и Тикси. Была сформирована квотная репрезентативная выборка, учитывающая половозрастную и территориальную структуру региона. Статистическая погрешность выборки оценивалась на уровне 5%. Респондентам предлагалось оценить: изменение за последние 25–30 лет показателей режима температуры и осадков; продолжительности, времени начала и окончания зимнего и летнего периодов; вероятности возникновения чрезвычайных ситуаций; установить, как это повлияло на условия работы и отдыха, а также на здоровье населения. Полный перечень вопросов анкеты и сводка ответов респондентов размещены на портале http://permafrost.su.

Для обработки полученных данных последовательно применены факторный и кластерный анализы. Цель факторного анализа – уменьшить число факторов (вопросов анкеты), объединив некоторые из них и составив несколько статистически не зависимых групп факторов; цель кластерного анализа – выявить группы респондентов со схожим восприятием современных климатических изменений. На завершающем этапе в выявленных группах респондентов выполнялся анализ «социотипов», цель которого – наметить «социальные портреты» участников каждой из групп.

Данные социологического опроса сравнивались с объективными оценками показателей динамики климата, состояния многолетней мерзлоты и растительности. Изменения тепло- и влагообеспеченности, скорости ветра, облачности, а также дат начала и окончания холодного и тёплого периодов года рассчитывались по данным метеонаблюдений на территории Якутии. В качестве обобщённого показателя динамики растительности использовался индекс NDVI, характеризующий фотосинтетическую активность. В работе использованы спутниковые данные NASA об индексе NDVI за 1982–2016 гг. Анализ изменения NDVI на территории России за рассмотренный период дан в нашей работе [19]. Динамика состояния многолетней мерзлоты оценивалась по изменению температуры грунтов и мощности сезонно-талого слоя, рассчитываемых при помощи моделей. Результаты таких расчётов для криолитозоны России также приведены в нашей работе [20]. В более поздней работе [21] получены аналогичные оценки динамики растительности и многолетней мерзлоты для всего Северного полушария. В настоящей статье полученные и опубликованные ранее результаты, относящиеся к изучению изменений температурного режима и условий увлажнения, динамике многолетней мерзлоты и растительности, приводятся лишь в минимальном объёме, главным образом при формулировке выводов. Основное внимание уделено анализу ответов респондентов на вопросы о восприятии изменений климата и природной среды.

Результаты

Для получения объективных данных об изменении климата рассчитаны тренды температуры воздуха и осадков по данным 45 метеостанций Якутии за период 1976–2015 гг. Карты на рис. 1 иллюстрируют тренды температуры, осреднённые за календарные сезоны года. В последние

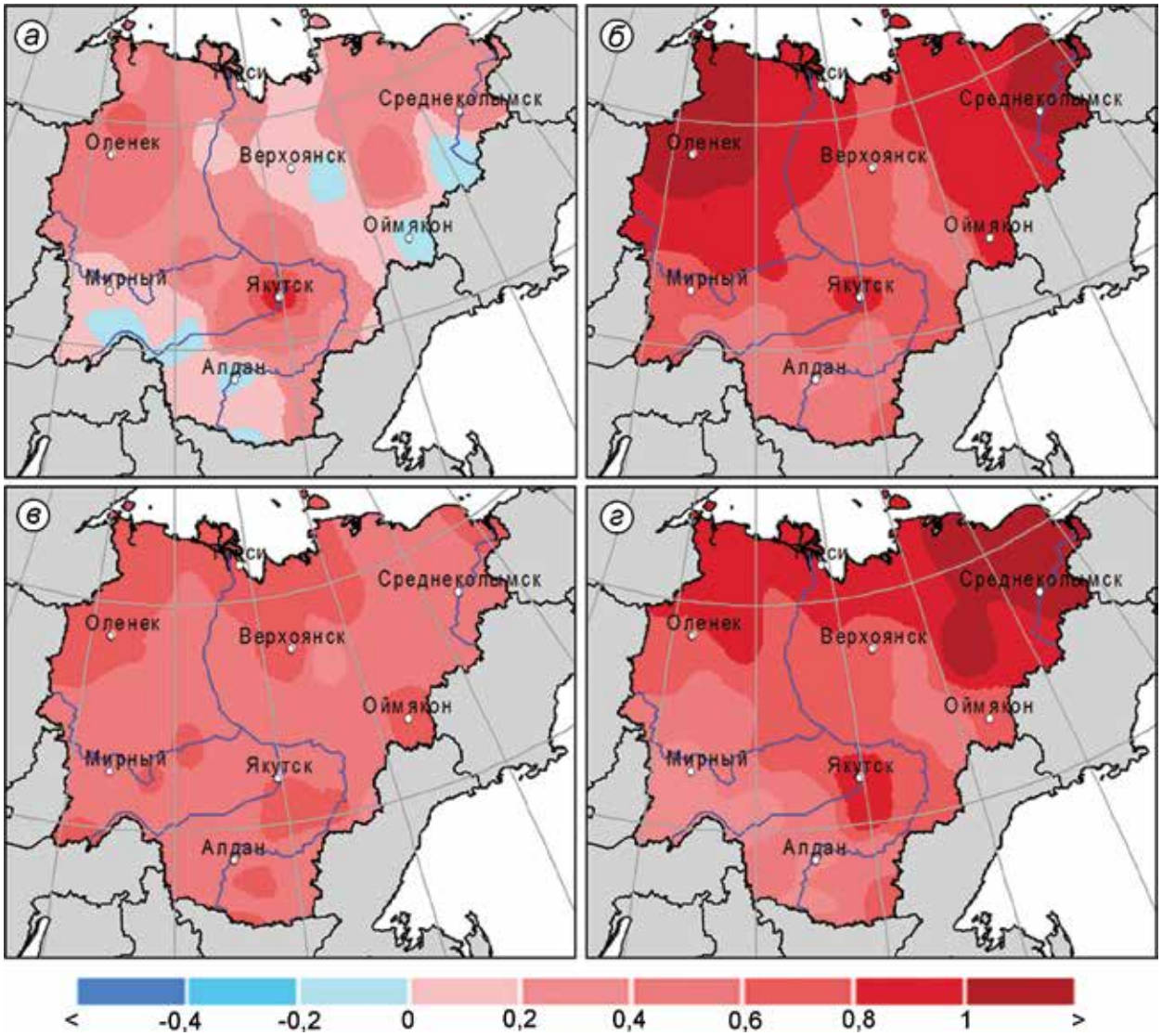

Рис. 1. Пространственное распределение трендов температуры воздуха (°С за 10 лет) за период 1976–2015 гг. на территории Якутии:
а – декабрь–февраль; *б* – март–май; *в* – июнь–август; *г* – сентябрь–ноябрь
Fig. 1. Spatial pattern of the air temperature trends (°C/10 years) in 1976–2015 in Yakutia:
а – December–February; *б* – March–May; *в* – June–August; *г* – September–November

40 лет практически на всей территории Якутии температура растёт во все сезоны, за исключением незначительных отрицательных трендов в декабре–феврале на восьми из 45 метеостанций. Наиболее интенсивно (на 0,8–1,0 °С) температура растёт в переходные сезоны; для холодного климата Якутии это, скорее, периоды начала и конца зимы на севере региона, а также в Якутске. Осадки, тренды которых для холодного и тёплого сезонов показаны на рис. 2, также в основном увеличиваются. Помимо трендов, рассматривались изменения между периодом 2006–2015 гг. и предшествующим ему периодом 1996–2005 гг., поскольку общественное восприятие климатических изменений чаще всего ограничивается одним–двумя последними десятилетиями. Анализ данных метеостанций показал, что по сравнению с предшествующим десятилетием средняя температура за год и за любой рассмотренный сезон повысилась почти повсеместно на территории Якутии. Исключение – незначительное (на 0,1–0,4 °С) понижение зимних температур на девяти станциях юга и юго-запада Якутии, в том числе в городах Ленске и Алдане.

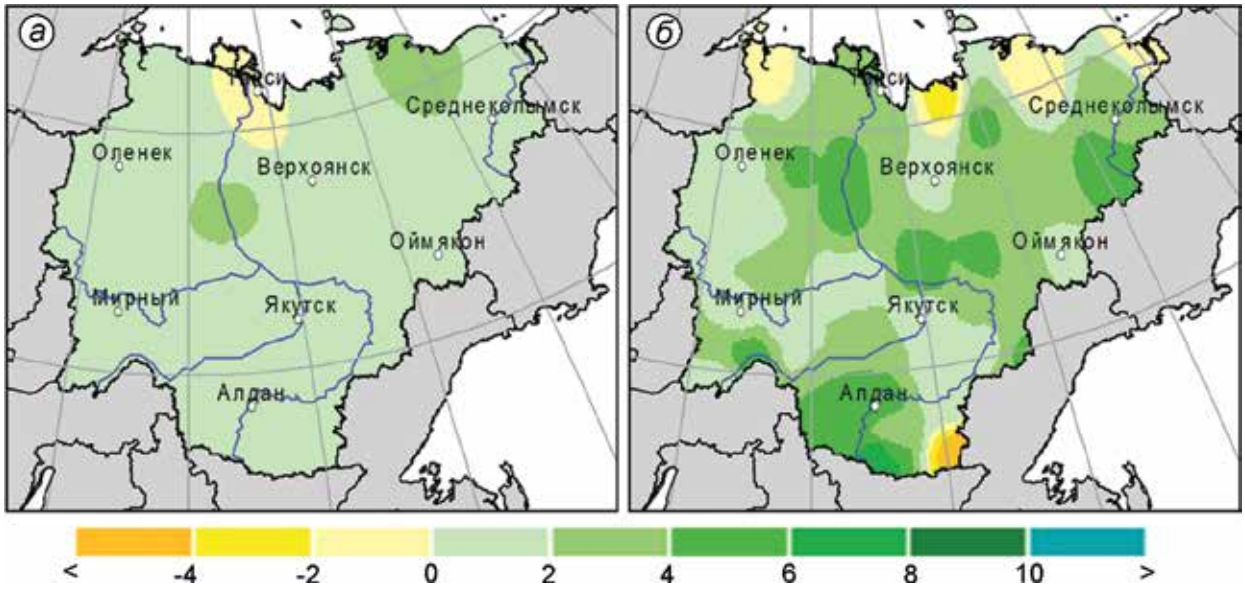

Рис. 2. Пространственное распределение трендов количества осадков (мм/месяц за 10 лет) за период 1976–2015 гг. на территории Якутии:
а – холодный период (октябрь–апрель); *б* – тёплый период (май–сентябрь)
Fig. 2. Spatial pattern of the precipitation trends (mm/month per 10 years) in 1976–2015 in Yakutia:
a – cold period (October–April); *б* – warm period (May–September)

Физиологическое восприятие температуры во многом определяется влажностью воздуха и ветром. Средние скорости ветра на большинстве станций (более 2/3, включая Якутск, Ленск и Саскылах) за год и за все сезоны уменьшились на 0,2–0,5 м/с. Максимальные скорости ветра (порывы) как за сутки, так и за дневное время на большей части станций также снизились, однако на 18 станциях из 45 в целом за год, за длинный холодный сезон и за календарное лето их значения несколько выросли, например, в Ленске за календарное лето на 0,3 м/с.

Столь же разнообразно меняется относительная влажность. Более чем на половине станций она выросла во все сезоны на 0,5–5,0%, особенно за календарное лето (на 33-х станциях). Количество осадков увеличилось на большей части (около 2/3) станций за год, за тёплые сезоны и за длинный холодный сезон, однако за календарную зиму, когда наблюдается минимум осадков в году, примерно на половине станций их количество несколько уменьшилось.

В субъективном восприятии тепло- и влагообеспеченности важную роль играет облачность. Общая и нижняя облачность в дневное время менялась по-разному. В последнее десятилетие более чем на половине станций обе характеристики в целом за год выросли (общая облачность – на 0,2–0,7 балла, нижняя – на 0,1–0,3). При этом общая облачность на большей части станций увеличилась во все сезоны, но особенно за лето (на 34-х станциях, включая Ленск и Якутск, где облачность выросла во все сезоны). Нижняя же облачность возросла в основном в зимний сезон (на 31-й станции), тогда как за лето, напротив, уменьшилась на 35 станциях.

Климатические изменения повлияли на растительность и многолетнюю мерзлоту. По данным NDVI, тренд продуктивности растительности был положительным повсеместно в Якутии, в различных природных зонах его значения составили 5–8% за 10 лет [19]. Изменения мощности сезонно-талого слоя имели выраженный секторальный характер, увеличиваясь с запада на восток. В период 2004–2013 гг. по сравнению с базовым периодом 1961–1990 гг. на территории западнее р. Лена она изменилась незначительно, в то время как на востоке Колымской низменности увеличилась на 15–20 см [20].

Происходящие изменения климата и окружающей среды отмечены в ответах большинства респондентов. Опрос показал, что изменения температуры наиболее заметны в зимний период, на это указали 70% респондентов. Около поло-

Таблица 1. **Восприятие изменений температур зимнего и летнего периодов, % общего числа респондентов**

Характеристика	Восприятие изменений			
	холоднее	не изменилась	теплее	нет ответа
Зима становится	16,3	11,3	70,0	2,4
Лето становится	47,8	24,0	26,7	1,5

Таблица 2. **Восприятие изменений в продолжительности зимнего и летнего периодов, % общего числа респондентов**

Характеристика	Восприятие изменений			
	раньше	как прежде	позже	нет ответа
Зима начинается/ заканчивается	10,7/46,3	32,3/36,8	55,2/12,5	1,8/4,5
Лето начинается/ заканчивается	26,1/30,3	44,2/36,8	27,6/29,7	2,1/3,3

вина опрошенных отмечают похолодание летом (табл. 1). Респонденты считают, что зимы в Якутии стали ощутимо теплее. Если раньше экстремально низкие температуры (−50 °С и ниже) держались продолжительное время в декабре–январе, то сейчас они неустойчивы, сменяются резкими потеплениями. Летом отмечается уменьшение продолжительности жаркого периода из-за частых дождей и облачных дней. Большое число респондентов отмечают изменение продолжительности зимнего периода, полагая, что зима начинается позже и заканчивается раньше. Около половины респондентов полагают, что дата начала летнего периода не изменилась, при этом об изменении даты окончания лета у опрошенных нет чётко выраженного мнения (табл. 2).

При интервьюировании многие респонденты отмечают увеличение продолжительности весеннего и осеннего периодов. По их мнению, раньше период перехода из зимы в лето был коротким, сейчас же весна им кажется долгой из-за раннего потепления в марте и похолоданий в начале июня. Осенний период также воспринимается более продолжительным из-за позднего наступления холодов, которое начинается в ноябре. По мнению некоторых респондентов, наступление «настоящей» зимы с сильными холодами запаздывает примерно на месяц по отношению к прежней норме.

Следующий блок вопросов был посвящён оценке изменений погодных явлений в холодный и тёплый периоды. Большинство респондентов фиксируют увеличение резких перепадов температуры зимой и возникающий в связи с этим гололёд на дорогах, особенно в начале холодного периода в октябре–ноябре (табл. 3). В комментариях к анкете респонденты отмечают резкие потепления в холодный период вплоть до плюсовых температур, что крайне редко наблюдалось ранее. Последующий возврат холодов приводит к неблагоприятным последствиям. Часто образуется сильный гололёд, повышается число травм и ДТП на дорогах. Резкие потепления также наносят значительный ущерб сельскому хозяйству. Из-за потепления ухудшается сохранность рыбы и мяса, которые традиционно хранятся зимой без использования холодильных установок. Образовавшаяся ледяная корка на полях затрудняет оленям и лошадям добычу корма под снегом.

Респонденты отмечают, что перепады температур в холодный период неблагоприятно действуют на здоровье населения Якутии. Во время резкого потепления не только увеличивается заболеваемость гриппом и ОРВИ, но и ухудшается самочувствие у метеозависимых людей. Такие симптомы метеозависимости, как головные боли и недомогание, отмечают даже относительно молодые респонденты в возрасте 35–40 лет. По мнению респондентов, раньше зимой температура менялась в сторону похолодания и потепления постепенно и поэтому влияние этих изменений на самочувствие было минимальным.

Более 40% респондентов отметили усиление зимой ветра, увеличение толщины снежного покрова, а также сокращение ледового периода на реках. В арктических поселениях изменилась продолжительность и частота пурги. Если раньше пурга начиналась строго в определённый период времени и продолжалась, как правило, три дня, то климатические изменения привели к тому, что пурга может начаться в любой момент и продолжаться неделю или же закончиться через день. Указано и на изменения направления ветров. Так, респонденты из Тикси во время интервью в фокус-группе рассказали, что ветер стал дуть со стороны свалки и дым от горящих отходов ухудшил качество воздуха в посёлке. Известно, что при проектировании расположения мусорного полигона учитывается «роза ветров», чтобы вредные выбросы от свалки не достигали населённого пункта.

Таблица 3. **Оценка изменений погодных явлений, % общего числа респондентов**

Характеристика	Оценка изменений			
	уменьшаются (сокращаются)	не меняются	увеличиваются (усиливаются)	нет ответа
Зимний период				
Высота снега	43,3	36,2	18,3	2,1
Ветер в зимний период	17,5	37,7	41,5	3,3
Продолжительность ледового периода на реках	40,1	46,3	9,5	4,2
Резкие перепады температуры в зимний период	12,5	23,7	60,5	3,3
Гололёд на дорогах	7,1	39,2	50,4	3,3
Летний период				
Дожди	24,9	33,8	38,9	2,4
Ветер	9,2	52,2	36,6	3,0
Оттаивание многолетней мерзлоты	3,9	30,9	59,6	5,6
Перепады температуры летом	5,9	39,5	48,4	6,2
Количество насекомых, комаров	12,5	38,0	46,0	3,6
Волны жары	17,2	39,5	37,7	5,6

Изменение продолжительности ледового периода также значительно влияет на повседневную жизнь в Якутии. Грузы до некоторых отдалённых населённых пунктов доставляются по автозимникам. Из-за потепления лёд на реках, по которым идут автозимники, долго не набирает необходимую толщину, чтобы выдерживать многотонные грузовики. В результате затрудняется снабжение населённых пунктов Якутии продуктами и промышленными товарами, что приводит к повышению цен и удорожанию жизни.

Исторически в сознании жителей Якутии лето ассоциирует с напряжённым трудом для создания запасов и обеспечения условий благополучной зимовки. Погода при этом играет ключевую роль. По оценкам респондентов, изменения погодных явлений в летний период достаточно ощутимы. Особенно заметно для жителей республики оттаивание мерзлоты, это замечают около 60% респондентов (см. табл. 3). По мнению опрошенных, заметное оттаивание мерзлоты началось в конце 1990-х – начале 2000-х годов, когда из-за нашествия шелкопряда погибли обширные участки лиственничного леса. В этих местах начали образовываться озерца, вода стала заполнять низины, что привело к обводнению местности. Сенокосные угодья, где прежде могла работать техника, пришли в негодность либо на этих угодьях стал возможен только ручной труд.

Около половины респондентов замечают перепады температуры летом и увеличение количества насекомых, комаров. По мнению респондентов, волны жары сменяются прохладной для лета погодой с дождём и ветром. Всё это вносит дискомфорт в повседневную жизнь. Нестабильная погода летом мешает полноценному отдыху во время отпусков. В сельской местности отмечают, что из-за дождливой погоды качество сена ухудшилось, скошенное сено не успевает высохнуть для дальнейшей заготовки, а сырое сено теряет свои питательные качества, поэтому в некоторых хозяйствах вынуждены искать новые способы заготовки сена.

Для оценки респондентами вероятности возникновения чрезвычайных ситуаций по причине изменения климата в анкете было представлено шесть гипотетических ситуаций (табл. 4). Каждую ситуацию респонденты оценивали по шкале с латентными переменными: «это невозможно» (1 балл), «маловероятно» (2 балла), «возможно в будущем (3 балла), «возможно уже сейчас» (4 балла) и «такое уже случалось» (5 баллов). После подсчёта всех ответов выводилась средняя оценка угроз возникновения чрезвычайных ситуаций. Наиболее значимыми стали следующие ситуации: «выход из строя отопительной системы города во время сильных морозов, аномальных холодов», «возникновение массовых эпидемий/новых заболеваний, плохо поддающихся лечению» и «повреждения зданий и дорог из-за таяния многолетней мерзлоты». Перечисленные ситуации в среднем оцениваются как «возможно

Таблица 4. **Оценка населением климатообусловленных рисков**

Ситуации	Оценка угроз чрезвычайных ситуаций, баллы	Средневзвешенное значение
Затопление города в результате сильного паводка	3,33	«Возможно в будущем»
Затопление города в результате сильных ливней (проливных дождей)	3,12	
Повреждения зданий и дорог из-за таяния многолетней мерзлоты	3,64	«Возможно уже сейчас»
Повреждение зданий из-за сильных ветров (ураганов)	3,25	«Возможно в будущем»
Выход из строя отопительной системы города во время сильных морозов, аномальных холодов	3,68	«Возможно уже сейчас»
Возникновение массовых эпидемий (новых заболеваний, плохо поддающихся лечению)	3,64	

уже сейчас». Столь высокий уровень тревожности объясняется тем, что в декабре 2002 г. в Якутске в результате аварии на ГРЭС возникла угроза выхода из строя всей отопительной системы города. Тогда многие жители города стали задумываться, как поступать в такой чрезвычайной ситуации.

Кроме того, в Якутске случались аварийные ситуации с разрушением фундаментов зданий в результате таяния мерзлоты. Несколько таких зданий были расселены и снесены. Играют роль в оценке возникновения чрезвычайной ситуации и ежегодные эпидемии гриппа и ОРВИ. Такие ситуации, как «затопление города в результате сильного паводка», «затопление города в результате сильных ливней (проливных дождей)» и «повреждение зданий из-за сильных ветров (ураганов)» оцениваются как «возможно в будущем», т.е. оценки уровня угроз ниже. В случае возникновения чрезвычайных ситуаций полностью готовы, т.е. имеют все необходимую экипировку и запасы, только 3% респондентов; готовы частично 24% опрошенных; примерно знают, что делать в чрезвычайных ситуациях, но специально не готовились – 45,4%; совсем не готовы – 25,5% респондентов, а 2,1% затруднились с ответом.

Обсуждение и выводы

Сопоставление метеоданных и результатов социологических опросов позволяет по-новому подойти к разработке политики и конкретных мер адаптации к изменению климата и сделать их более эффективными. Очевидно, что необходимо соответствие приоритетов политики адаптации тем факторам, которые, по мнению населения, требуют первоочередного внимания. Сложность заключается в том, что, как показали результаты опроса, общественное восприятие изменения климата часто необъективно. Важную роль играют единичные аномальные погодные явления, которые противоречат трендам, рассчитанным по данным длительных наблюдений. Например, в посёлке Саскылах, в арктической зоне Якутии, почти все респонденты отметили увеличение количества летних осадков, хотя данными наблюдений они не установлены. Вероятная причина этого – ливневые дожди в июле и августе 2008 г. 16 июля за несколько часов выпало 26,3 мм осадков, через день, 18 июля, ливень повторился, принеся 20 мм осадков. Ливневые дожди 4 и 16 августа (15,9 и 23,7 мм за несколько часов) окончательно сформировали в восприятии людей тезис об увеличении количества летних осадков, поскольку даже старожилы не могли припомнить столь частые и интенсивные ливни, когда некоторые из них сопровождались грозой.

Исследование показало, что происходящие изменения климата и окружающей среды в Якутии фиксируются общественным сознанием и уже оказывают воздействие на многие традиционные виды деятельности, условия труда и отдыха населения. Респонденты отмечают потепление зимы и похолодание лета. Происходящие изменения влияют на повседневную жизнь и часто не лучшим образом. Исследование позволило установить высокий уровень тревожности относительно возникновения чрезвычайных ситуаций, обусловленных изменением климата и окружающей среды, причём подавляющее большинство жителей Якутии к ним не готовы. Ещё один вывод состоит в том, что происходящие и фиксируемые в общественном восприятии изменения пока ещё не ассоциируются с

глобальным изменением климата. Иными словами: респонденты негласно полагают, что фиксируемые ими изменения имеют региональный или даже локальный характер, не рассматривая в качестве их возможной причины процессы иного масштаба, в том числе глобальное антропогенное влияние на климат. Это отражает известную в климатологии проблему, состоящую в том, что климатические изменения имеют глобальный характер, а их проявления и последствия – всегда региональны. Для её преодоления нужны новые междисциплинарные исследования, убедительно демонстрирующие связь меняющихся климатических факторов с различными социальными индикаторами, фиксируемыми общественным сознанием.

Благодарности. Данная работа поддерживается проектом РНФ 14-17-00037, выполняемым в Государственном гидрологическом институте.

Acknowledgements. This study is supported by the Russian Science Foundation, project № 14-17-00037 conducted in the State Hydrological Institute.

Литература

1. *Катцов В.М., Семенов С.М.* Второй оценочный доклад Росгидромета об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации: Общее резюме. М.: изд. НИЦ «Планета», 2014. 58 с.
2. Snow, Water, Ice and Permafrost in the Arctic (SWIPA): climate change and the cryosphere. Oslo, 2011. 538 p.
3. *Анисимов О.А., Кокорев В.А.* Климат в арктической зоне России: анализ современных изменений и модельные проекции на XXI век // Вестн. МГУ. Сер. 5. География. 2016. № 1. С. 61–69.
4. *Катцов В.М., Порфирьев Б.Н.* Оценка макроэкономических последствий изменений климата на территории Российской Федерации на период до 2030 г. и дальнейшую перспективу. М.: Д'АРТ, 2011. 254 с.
5. *Anisimov O.A., Kokorev V.A.* Cities of the Russian North in the context of climate change // Sustaining Russia's Arctic Cities: Resource Politics, Migration, and Climate Change / Ed. R. Orttung. New-York: Berghahn Press, 2016. P. 141–174.
6. *Мельников В.П., Геннадиник В.Б.* Криософия – система представлений о холодном мире // Криосфера Земли. 2011. Т. 15. № 4. С. 3–8.
7. *Hagen B., Middel A., Pijawka D.* European climate change perceptions: Public support for mitigation and adaptation policies // Environmental Policy and Governance. 2016. V. 26. № 3. P. 170–183.
8. *Howarth C.C., Sharman A.G.* Labeling opinions in the climate debate: a critical review // Climatic Change. 2016. V. 6. № 2. P. 239–254.
9. *Stoutenborough J.W., Liu X., Vedlitz A.* Trends in public attitudes toward climate change: The influence of the economy and climategate on risk, information, and public policy // Risk, Hazards & Crisis in Public Policy. 2014. V. 5. № 1. P. 22–37.
10. *Sibley C.G., Kurz T.* A model of climate belief profiles: How much does it matter if people question human causation? // Analyses of Social Issues and Public Policy. 2013. V. 13. № 1. P. 245–261.
11. *Shi J., Visschers V.H.M., Siegrist M., Arvai J.* Knowledge as a driver of public perceptions about climate

References

1. *Kattsov V.M., Semenov S.M. Vtoroy otsenochnyi doklad Rosgidrometa ob izmeneniyakh klimata i ikh posledstviyakh na territorii Rossiyskoy Federatsii. Obshchee rezyume*. The second assessment report of Roshydromet on climate change and its consequences on the territory of the Russian Federation. General summary. Moscow: Planeta, 2014: 58 p. [In Russian].
2. Snow, Water, Ice and Permafrost in the Arctic (SWIPA): climate change and the cryosphere. Oslo, 2011: 538 p.
3. *Anisimov O.A., Kokorev V.A.* Climate in the Arctic zone of Russia: analysis of current changes and model projections for the 21st century. *Vestnik MGU. Ser. 5. Geografiya*. Herald of the Moscow State University. Ser. 5. Geography. 2016, 1: 61–69. [In Russian].
4. *Kattsov V.M., Porfir'ev B.N. Otsenka makroekonomicheskikh posledstviy izmeneniy klimata na territorii Rossiyskoy Federatsii na period do 2030 g. i dal'neyshuyu perspektivu*. Assessment of the macroeconomic consequences of climate change in the territory of Russian Federation for the period until 2030 and beyond. Moscow: D'ART, 2011: 254 p. [In Russian].
5. *Anisimov O.A., Kokorev V.A.* Cities of the Russian North in the context of climate change. Sustaining Russia's Arctic Cities: Resource Politics, Migration, and Climate Change. Ed. R. Orttung. NY: Berghahn Press, 2016: 141–174.
6. *Mel'nikov V.P., Gennadinik V.B.* Cryosophy – a system of ideas about the cold world. *Kriosfera Zemli*. Earth Cryosphere. 2011, 15 (4): 3–8. [In Russian].
7. *Hagen B., Middel A., Pijawka D.* European climate change perceptions: Public support for mitigation and adaptation policies. Environmental Policy and Governance. 2016, 26 (3): 170–183.
8. *Howarth C.C., Sharman A.G.* Labeling opinions in the climate debate: a critical review. Climatic Change. 2016, 6 (2): 239–254.
9. *Stoutenborough J.W., Liu X., Vedlitz A.* Trends in public attitudes toward climate change: The influence of the economy and climategate on risk, information, and public policy. Risk, Hazards & Crisis in Public Policy. 2014, 5 (1): 22–37.

change reassessed // Nature Climate Change. 2016. V. 6. № 8. P. 759–762.
12. *Рыбакова М.В.* Социокультурные аспекты изучения адаптации к климатическим изменениям // Социологические исследования. 2010. № 5. С. 137–140.
13. *Zhegusov Y., Ksenofontov S.M., Sugimoto A., Iwahana G.* Environmental consciousness of local people of Yakutia under global climate change // Causes, Impacts and Solutions to Global Warming / Eds.: I. Dincer, C.O. Colpan, F. Kadioglu. New-York: Springer-Verlag, 2013. P. 251–260.
14. *Anisimov O.A.* Challenges of the changing climate: A case study of Russia // Russian Analytical Digest. 2016. № 185. P. 2–5. (http://www.css.ethz.ch/en/publications/rad.html)
15. *Анисимов О.А., Стрелецкий Д.А.* Геокриологические риски при таянии многолетнемерзлых грунтов. Арктика XXI век. // Естественные науки. 2015. № 2. С. 60–74.
16. *Streletskiy D.A., Anisimov O.A., Vasiliev A.A.* Permafrost degradation // Snow and ice-related hazards, risks, and disasters / Eds.: W. Haeberli, C. Whiteman. Elsevier. 2014. P. 303–344.
17. *Streletskiy D.A., Shiklomanov N.I., Nelson F.E.* Permafrost, infrastructure and climate change: A GIS-based landscape approach to geotechnical modeling // Arctic, Antarctic and Alpine Research. 2012. V. 44. № 3. P. 368–380.
18. *Shiklomanov N.I., Streletskiy D.A., Swales T.B., Kokorev V.A.* Climate change and stability of urban infrastructure in Russian permafrost regions: Prognostic assessment based on GCM climate projections // Geographical Review. 2017. V. 107. № 1. P. 125–142.
19. *Анисимов О.А., Жильцова Е.Л., Разживин В.Ю.* Моделирование биопродуктивности в арктической зоне России с использованием спутниковых наблюдений // Исследования Земли из космоса. 2015. № 3. С. 60–70.
20. *Анисимов О.А., Кокорев В.А.* Моделирование мощности сезонноталого слоя с учетом изменений климата и растительности: прогноз на середину XXI века и анализ неопределенностей // Криосфера Земли. 2017. № 2. С. 3–10.
21. *Anisimov O.A., Kokorev V.A., Zhiltcova E.L.* Arctic ecosystems and their services under changing climate: predictive modelling assessment // Geographical Review. 2017. V. 107. № 1. P. 108–124.

10. *Sibley C.G., Kurz T.* A model of climate belief profiles: How much does it matter if people question human causation? Analyses of Social Issues and Public Policy. 2013, 13 (1): 245–261.
11. *Shi J., Visschers V.H.M., Siegrist M., Arvai J.* Knowledge as a driver of public perceptions about climate change reassessed. Nature Climate Change. 2016, 6 (8): 759–762.
12. *Rybakova M.V.* Sociocultural aspects of the study of adaptation to climate change. *Sotsiologicheskie issledovaniya.* Sociological research. 2010, (5): 137–140. [In Russian].
13. *Zhegusov Y., Ksenofontov S.M., Sugimoto A., Iwahana G.* Environmental consciousness of local people of Yakutia under global climate change. Causes, Impacts and Solutions to Global Warming. Eds.: I. Dincer, C.O. Colpan, F. Kadioglu NY: Springer-Verlag, 2013: 251–260.
14. *Anisimov O.A.* Challenges of the changing climate: A case study of Russia. Russian Analytical Digest. 2016, 185: 2–5. (http://www.css.ethz.ch/en/publications/rad.html)
15. *Anisimov O.A., Streletskiy D.A.* Geocryological risks in the melting of permafrost soils. Arctic XXI century. *Estestvennye nauki.* Natural Sciences. 2015, 2: 60–74. [In Russian].
16. *Streletskiy D.A., Anisimov O.A., Vasiliev A.A.* Permafrost degradation. Snow and ice-related hazards, risks, and disasters. Eds.: W. Haeberli, C. Whiteman. Elsevier. 2014: 303–344.
17. *Streletskiy D.A., Shiklomanov N.I., Nelson F.E.* Permafrost, infrastructure and climate change: A GIS-based landscape approach to geotechnical modeling. Arctic, Antarctic and Alpine Research. 2012, 44 (3): 368–380.
18. *Shiklomanov N.I., Streletskiy D.A., Swales T.B., Kokorev V.A.* Climate change and stability of urban infrastructure in Russian permafrost regions: Prognostic assessment based on GCM climate projections. Geographical Review. 2017, 107 (1): 125–142.
19. *Anisimov O.A., Zhil'tsova E.L., Razzhivin V.Yu.* Modeling of bioproductivity in the Arctic zone of Russia using satellite observations. *Issledovaniya Zemli iz Kosmosa.* Earth exploration from the Cosmos. 2015, (3): 60–70. [In Russian].
20. *Anisimov O.A., Kokorev V.A.* Simulation of seasonal thickness with regard to climate and vegetation changes: forecast for the mid-21st century and uncertainty analysis. *Kriosfera Zemli.* Earth Cryosphere. 2017, 2: 3–10. [In Russian].
21. *Anisimov O.A., Kokorev V.A., Zhiltcova E.L.* Arctic ecosystems and their services under changing climate: predictive modelling assessment. Geographical Review. 2017, 107 (1): 108–124.