



Сайт журнала: https://agrarianhistory.com/O_zhurnale

ВЛИЯНИЕ КЛИМАТА НА ХОЗЯЙСТВЕННУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА В РОССИИ

Стенюхин Леонид Витальевич¹, Барсуков Андрей Иванович²,
Бикаревич Мария Юрьевна³

¹Кандидат физико-математических наук, доцент, Воронежский государственный технический университет, ул. 20-летия Октября 84, Воронеж, Россия, E-mail: stenyuhin@mail.ru

²Кандидат физико-математических наук, доцент, Воронежский государственный технический университет, ул. 20-летия Октября 84, Воронеж, Россия, E-mail: a.barsoukov@mail.ru

³Кандидат физико-математических наук, доцент, Воронежский государственный технический университет, ул. 20-летия Октября 84, Воронеж, Россия

Аннотация

В статье рассматривается изменение климата в России, которое оказывает непосредственное влияние на хозяйственную деятельность человека. Показано, что изменения климатических условий играют решающую роль в разработке долгосрочных планов в сельскохозяйственном секторе. Эффективное внедрение современных сельскохозяйственных технологий невозможно без точных прогнозов погоды на будущее. Такая информация также необходима для строительства гидротехнических сооружений, систем отопления в холодных регионах и решения многих других экономических задач. Большинство живых организмов, как растений, так и животных, эволюционировали в определенных климатических условиях со стабильными температурами и уровнем влажности на протяжении длительного времени. Даже небольшое и внезапное изменение погоды может мгновенно нарушить установившийся баланс, вызвав сбои в функционировании живых организмов, сокращение численности популяций и возможную трансформацию природных систем.

Ключевые слова: климат, планета, воздух, земля, организм.

I. ВВЕДЕНИЕ

Среди условий, позволяющих живым организмам существовать и развиваться, можно выделить климатические характеристики: температуру, количество и тип осадков, интенсивность солнечного света, влажность воздуха и скорость ветра. Эти неживые элементы окружающей среды напрямую или опосредованно воздействуют на растения и животных, а также влияют на здоровье людей и их хозяйственную деятельность.



Все климатические показатели принято разделять на долгосрочные, которые остаются неизменными на протяжении продолжительного времени (к примеру, средние температуры за многие годы и стандартные объёмы осадков), и на краткосрочные, но интенсивные и аномальные явления.

Первые устанавливают рамки, в которых способны выживать разные виды, определяют расположение природных поясов и обеспечивают устойчивость экосистем. Вторые - такие как засухи, экстремальные холода, сильные штормы - часто приводят к значительным изменениям численности популяций и причиняют экономический ущерб. Поэтому воздействие погоды и климата на человека затрагивает сельское хозяйство, снабжение водой, энергетику, транспорт, строительство и множество других сфер.

II. ОБСУЖДЕНИЕ И РЕЗУЛЬТАТЫ

Наблюдаемые сегодня климатические трансформации – в частности, повышение средней температуры по всему миру, изменения в привычном распределении осадков, рост частоты и интенсивности опасных погодных условий, а также повышение уровня Мирового океана – создают серьёзные вызовы для целых регионов. Воздействие климатических условий на жизнь человека определяется рядом факторов: качеством воздуха, наличием источников чистой воды, надёжностью продовольственного снабжения и уровнем жилищной инфраструктуры.

При этом степень уязвимости здоровья людей перед климатическими переменами связана с их возрастом, повседневными привычками, материальным достатком, образом жизни и оперативностью системы здравоохранения, которая должна своевременно выявлять риски и заниматься их предотвращением. Особый акцент делается на защиту слабозащищённых групп: детей, пожилых граждан, беременных женщин, малообеспеченных слоёв населения и жителей развивающихся государств, чьи ресурсы для приспособления к изменяющейся среде существенно ограничены.

В последние годы поступают данные о том, что в отдельных регионах земного шара социально-экономические институты всё чаще испытывают негативные последствия от наводнений и периодов засухи.

Однако эти же системы одновременно подвергаются воздействию перемен в социальной и экономической областях, в том числе изменений в использовании земельных ресурсов. Из-за этого выделить исключительно климатическую составляющую в числовом выражении почти невозможно. Природные объекты - ледники, коралловые структуры, атоллы, леса, болотистые местности - крайне восприимчивы к климатическим колебаниям. По оценкам ряда специалистов, более четверти всех коралловых рифов на планете уже погибли из-за нагрева океана. Эксперты предупреждают, что при отсутствии срочных мер большая часть уцелевших рифов может исчезнуть в ближайшие два десятилетия. За последние два года в наиболее пострадавших зонах, таких как Мальдивские и Сейшельские острова в Индийском океане, обесцвечивание, по разным источникам, затронуло до 90% кораллов. Обнаружение озоновой дыры над южным полюсом в середине восьмидесятых годов прошлого века стало толчком для активного изучения химических процессов и перемещения газовых масс в стратосфере. Почти 90% всего озонового слоя планеты сосредоточено в стратосфере, тогда как оставшиеся 10% приходятся на тропосферу - слой, расположенный ближе всего к земной поверхности. Высотные границы тропосферы варьируются: в полярных широтах она достигает примерно 10 км, а в районе экватора - до 16 км. На территории России участки, подходящие для комфортного проживания, составляют лишь незначительную часть страны. Основная их масса сосредоточена в южных и западных регионах, где проживает подавляющее большинство населения. Остальные пространства считаются слабо пригодными или вовсе не подходят для постоянного проживания.



Климатические условия всегда принимаются во внимание при проектировании и возведении зданий. Чем более суровой является природная среда, тем более жесткие требования предъявляются к защите строений от внешних воздействий.

Такая изоляция позволяет уберечь людей от холода и обеспечивает поддержание комфортного температурного режима внутри помещений.

Наиболее благоприятные для жизни районы в нашей стране располагаются на юго-западе, а самые трудные — на северо-востоке.

Изменение климатических условий играет ключевую роль при формировании долгосрочных планов в аграрном секторе. Эффективное внедрение современных агротехнологий невозможно без точных прогнозов погоды на перспективу. Подобные сведения также необходимы для строительства гидротехнических сооружений, систем отопления в холодных регионах и решения многих других хозяйственных задач.

Большинство живых организмов, как растений, так и животных, формировались в рамках конкретного климатического режима, где долгие периоды времени держались устойчивые значения тепла и влажности. Даже незначительное и резкое изменение погоды может моментально нарушить сложившееся равновесие, вызывая сбои в функционировании живых организмов, сокращение численности популяций и возможное преобразование природных систем. Чтобы сохранить благоприятные условия для существования, многим видам приходится перемещаться в места с более прохладным климатом, переселяясь в северные регионы или поднимаясь выше в горы.

Потеря привычных климатических параметров или их резкие перепады ведут к уменьшению или полному исчезновению наиболее уязвимых форм жизни. В результате снижается биологическое разнообразие и падает способность экосистем противостоять дальнейшим изменениям. В итоге последствия изменения климата для человека проявляются в появлении новых вредителей сельскохозяйственных культур, смещении границ земледельческих зон, изменении традиционных сроков посева и уборки урожая, а также в росте рисков для продовольственной безопасности. Кроме того, погодные условия часто осложняют работу различных видов транспортной инфраструктуры.

Неблагоприятные метеоусловия часто приводят к отмене авиарейсов. В северных регионах передвижение по рекам и морям возможно только в короткое летнее время, а снежные заносы и наводнения нарушают работу автомобильных и железнодорожных магистралей.

Климатические особенности сформировали модель расселения и хозяйственного освоения обширных территорий России. На основе природных и климатических факторов на территории страны выделяют пять зон - от крайне неблагоприятной до идеальной для жизни людей. С климатом также связана неравномерность распределения населения. Например, на огромных площадях тундры, пустынь и полупустынь поселения скотоводов носят сезонный характер и расположены на значительном расстоянии друг от друга. В ресурсных северных районах используется вахтовый метод организации быта. Количественным показателем тепла служит сумма активных температур. Этот параметр представляет собой сумму среднесуточных температур воздуха за период, когда показатель стабильно превышает отметку +10 градусов. При таком уровне начинается активное развитие растений. В пределах России данный показатель варьируется от 400 градусов в зоне тундры, где ведение сельского хозяйства на открытых участках практически невозможно, до 4000 градусов в областях с субтропическим климатом. На территориях субтропиков успешно выращивают чайные растения, цитрусовые фрукты, виноград и гранаты. Кроме повседневных и денежных вопросов, воздействие климата на социум заметно через сдвиги в привычном укладе, миграцию населения и изменения в традиционных ремёслах. Жители северных широт и горных районов вынуждены адаптироваться к ранее необычной погоде, а экономика государств, основанная на аграрном секторе, всё чаще терпит убытки из-за неурожая и природных катаклизмов. Рост среднегодовой температуры существенно отражается на состоянии здоровья людей.



Участившиеся периоды сильной жары вызывают увеличение случаев тепловых ударов, обезвоживания и обострения хронических заболеваний дыхательной и сердечно-сосудистой систем.

Лесные и травяные пожары вместе с повышением уровня приземного озона наносят вред лёгким, провоцируя приступы астмы и иные осложнения.

Климатические сдвиги представляют собой сложную и многостороннюю проблему, требующую оперативных и всесторонних решений, а также мирового сотрудничества во имя единой цели. Человечество, будучи главной причиной климатических перемен, способно не только ухудшить положение, но и исправить его в лучшую сторону.



Для достижения этой цели необходимы крупномасштабные шаги: учёные уже продолжительное время трудятся над переводом бытовой сферы на возобновляемые источники энергии, одновременно разрабатывая подходы к ведению сельского и промышленного хозяйства без применения химикатов, а также внедряют технологии сохранения лесных массивов в грандиозных объёмах. Подходя к этой задаче с полной серьёзностью, мы сможем обеспечить будущим поколениям здоровую и процветающую планету. Попадание в воздух диоксида углерода и других токсичных соединений провоцирует повышение температурных показателей и нарушает стабильность климатической системы. Отдельные экономические отрасли по-своему приспосабливаются к изменяющимся природным условиям. Так, генерация энергии через солнечные панели и ветрогенераторы слабее связана с капризами погоды в сравнении с классической энергетикой, которая опирается на уголь, нефть либо газ. Большинство населения Российской Федерации сосредоточено в районах с умеренно-континентальным и континентальным климатом, характерным для лесостепей и степей. На этих территориях зимы редко бывают чрезмерно холодными, а лето обеспечивает тепло и достаточный уровень осадков.



Однако резкие перепады температуры в середине зимы, продолжительные холода, усиление ветров, отсутствие влаги и аномально высокие температуры существенно усложняют существование в этих регионах.

При этом жители во всех частях страны уже давно привыкли к местным климатическим условиям. В России не существует областей, где погода полностью исключала бы возможность проживания или ведения аграрной деятельности. Даже в экстремальных условиях тундры и лесотундры возникли и активно растут населённые пункты - к примеру, Норильск, Воркута, Тикси и прочие. Правда, ради этого пришлось возводить здания и проектировать инфраструктуру с учётом суровых природных реалий, что заметно увеличило строительные расходы. Метод гибкого управления способен помочь как нанимателям, так и сотрудникам адаптироваться к трансформациям в трудовой среде, вызванным климатическими изменениями. Поскольку природные условия на территории страны отличаются большим разнообразием, здесь возможно выращивание культур с самыми разными потребностями: от скороспелых овощей (например, салата, редиса, зелёного лука) и овса, которым достаточно минимального тепла, а также льна-долгунца, предпочитающего прохладу и избыточное увлажнение летом, до риса и чая, требующих большого количества света, тепла и влаги. Особое значение имеют неблагоприятные погодные явления. Среди них можно выделить засухи, суховеи, заморозки, сильные дожди, лютые морозы, ураганы и пылевые бури. Подобные аномалии возникают по причине нехватки или переизбытка влаги, резких колебаний атмосферного давления, стремительных изменений температуры или из-за изначально жестких климатических условий. Засуха представляет собой долгий промежуток времени - от нескольких суток до нескольких месяцев, когда держится высокая температура, а осадки либо минимальны, либо вовсе отсутствуют. Это приводит к высыханию грунта и сильному падению влажности в воздухе.

ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА ПОД ВЛИЯНИЕМ ЕСТЕСТВЕННЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ
Загрязнение атмосферы



Хозяйственная деятельность человека приводит к загрязнению атмосферы. Особенно высок уровень загрязнения в 200 городах нашей страны, где проживает более 60 млн человек.

Основными загрязнителями воздуха являются предприятия чёрной металлургии и нефтепереработки. В городах, где они отсутствуют, больше всего отходов даёт автомобильный транспорт.

В европейской части России продолжительные засушливые периоды чаще всего связаны с устойчивыми антициклонами. За последние сто лет даже в лесной полосе, например в Подмосковье, такие явления фиксировались всего два или три раза.

Наиболее сильная засуха в этом регионе случилась в 1972 году. В лесостепной и степной зонах количество засушливых лет за тот же вековой отрезок варьируется от 15 до 30.



Для борьбы с засухой используются посадка лесозащитных полос, специальные агротехнические методы и искусственное орошение. Часто засушливые периоды сопровождаются суховеями — ветрами, скорость которых превышает пять метров в секунду. В это время температура поднимается выше двадцати-двадцати пяти градусов, а влажность воздуха снижается до отметки ниже тридцати процентов. Особенно часто такие ветры наблюдаются на территории Прикаспийской низменности и в районах Северного Кавказа, однако в последние годы их всё чаще отмечают и в центральной части европейской части России.

И засухи, и суховеи могут уменьшать объём урожая сельскохозяйственных культур почти наполовину, а также негативно воздействовать на почву, ухудшая её свойства.

Сильные и долгие ветры, которые выдувают плодородный слой земли, наносят серьёзный вред сельскому хозяйству. Такие пылевые бури обычно возникают на открытых степных территориях после вспашки. После них поля часто нуждаются в повторном засеивании.



Влияние деятельности человека на природную среду

Деятельность человека оказывает значительное влияние на природную среду. Антропогенные факторы, такие как промышленное производство, сельское хозяйство, транспорт и урбанизация, приводят к изменениям в климате, загрязнению воздуха, воды и почвы, разрушению экосистем и сокращению биоразнообразия.



Ураганы, представляющие собой воздушные потоки, движущиеся со скоростью свыше тридцати метров в секунду, причиняют значительный ущерб не только аграрному сектору, но и промышленным объектам, а также дорожной инфраструктуре. Их мощь способна вырывать деревья с корнями и опрокидывать опоры линий связи. На европейской части России такие явления возникают из-за циклонов, в центре которых атмосферное давление падает до критически низких значений. Суровые зимние холода уничтожают озимые культуры на обширных территориях, а также вызывают гибель плодовых деревьев и ягодных кустарников. Сельское хозяйство и транспортная инфраструктура испытывают значительные трудности из-за выпадения града и образования ледяной корки на разных поверхностях. Такие ситуации возникают при резком понижении температуры воздуха. В регионах Предкавказья, где земледелие является основным занятием, функционирует специализированная служба, задача которой — предотвращать ущерб от града: её сотрудники следят за потенциально опасными облаками и своевременно проводят мероприятия по их ликвидации.



Высокие температуры негативно отражаются на состоянии здоровья человека. Чрезмерное тепло может обернуться тепловым ударом, сильным потоотделением и обезвоживанием.

Резкие климатические изменения нередко приводят к стрессу и подавленному настроению. Возможны одышка, усталость, апатия и потеря интереса к происходящему. Солнечный свет приносит пользу: он укрепляет иммунитет и придаёт бодрость. Однако длительное нахождение под прямыми лучами чревато перегревом и повреждением кожных покровов.

Геомагнитные возмущения негативно отражаются на физическом и душевном самочувствии человека. Первыми сигналами ухудшения состояния чаще всего служат внезапное обессиливание и головные боли.

Бури с песком и пылью приводят к затрудненному дыханию и раздражению кожных покровов. Избыточное содержание ионов в воздухе вызывает упадок сил и повышенную утомляемость. Снижение атмосферного давления сопровождается дискомфортными ощущениями. При этом слегка повышенное давление, оставаясь в пределах нормы, иногда способно позитивно повлиять на общее самочувствие.

Специалисты подчеркивают, что погодные условия существенно воздействуют на здоровье. Физическое и эмоциональное состояние человека напрямую зависят от климатической среды, в которой он проживает.

III. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, для предотвращения неблагоприятных последствий природных явлений требуется разрабатывать точные прогнозы погоды и внедрять специальные подходы - к примеру, создавать лесные полосы по периметру полей либо задействовать современные методы обработки земли. Связь между климатическими условиями и состоянием человека подтверждена множеством научных работ. На территории Северной Евразии изменения климата наиболее заметны в районах, расположенных вблизи полюсов. В Арктике основными признаками этих процессов являются уменьшение площади морского льда и увеличение разброса температур. Подобные изменения оказывают влияние на такие сферы, как строительство и обслуживание местных сооружений, а также рыболовство. Совокупность атмосферных параметров, влияющих на успешное выращивание растений, называется агроклиматическими ресурсами. Разные культуры требуют различной продолжительности тёплого периода и предъявляют свои особые требования к температуре и уровню влажности. Поэтому основными показателями агроклиматического потенциала выступают: период, в течение которого среднесуточная температура превышает десять градусов (именно в это время происходит активный рост растений), общее количество тепла за этот отрезок времени, а также соотношение тепла и влаги. Для России важнейшим агроклиматическим ресурсом является снежный покров и содержащаяся в нём влага.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Авцын А.П., Жаворонков А.А., Марачев А.Г., Милованов А.П. Патология человека на Севере. М.: Медицина, 1985. 416 с.

Алисов Б.П. Климат СССР. Учебное пособие для ВУЗов. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1956. 127 с.

Андреев Е.М., Рахманинова М.В. Внутренняя миграция в России в прошлом и настоящем. Вопросы статистики. 1999. Номер 5. С. 53-63.

Берлянт А.М., Душина И.В., Неклюкова Н.П., Раковская Э.М. Физическая география. Справочные материалы. М.: Просвещение, 1994. 288 с.



Виноградова В.В. Воздействие глобального потепления на суровость климата северных и восточных территорий России. Изв. АН СССР. Сер. геогр. 1997. Номер 2. С. 126-133.

Воронин Н.М. Основы медицинской и биологической климатологии. М.: Медицина, 1981. 350 с.

Грибанов А.В., Данилова Р.И. Общая характеристика климатогеографических и адаптивных реакций человека холодной климатической зоны (обзор). Север. Дети. Школа. Архангельск, 1994. С. 4-27.

Казначеев В.П., Казначеев С.В. Клинические аспекты полярной медицины. М.: Медицина, 1986. С. 10-15.

Котляков В.М. Мы живем в ледниковый период. Гидрометеиздат, 1966. 235 с.

Литовка О.П. Проблемы пространственного развития урбанизации. Л.: Наука, 1976. 100 с.

Лопатников Д.Л., Эстеров А.И. Возможности использования индекса хозяйственного развития в сравнительном экономико-географическом анализе. Изв. РАН. Сер. геогр. 1997. Номер 2. С. 85-88.

Потапова Л.С. Продолжительность отопительного сезона на территории СССР. Изв. АН СССР. Сер. геогр. 1964. Номер 4. С. 125-129.

Стерин А.М. Анализ линейных трендов в рядах температуры свободной атмосферы за 1958-1997 гг. Метеорология и гидрология. 1999. Номер 5. С. 52-69.

Фуряев В.В., Злобина Л.П. Нарушенность пожарами лесов Нижнего Приангарья. География и природные ресурсы. 1996. Номер 3. С. 47-52.

Ходжаев Д.Г., Вишнякова В.С., Глабина Н.К. Эффективность расселения: проблемы и суждения. М., 1983. 276 с.

Черносвитов П.Ю. Освоение Крайнего Севера. М., 1994. 145 с.

Чистяков В.Ф. Солнечные циклы и колебания климата. Труды Уссурийской астрофизической обсерватории. Владивосток: Дальнаука. 1997. Вып.1. 156 с.

Щербакова Е.Я. Климат СССР. Восточная Сибирь. Л.: Гидрометеиздат, 1961. 300 с.

Эйгенсон М.С., Гневышев М.Н., Оль А.И., Рубашев Б.М. Солнечная активность и ее земные проявления. М.: Л.: Гостехиздат, 1948. 323 с.

Эпов А.Б. Аварии, катастрофы и стихийные бедствия в России. М.: Финиздат, 1994. 280 с.



THE IMPACT OF CLIMATE ON HUMAN HOUSEHOLD ACTIVITIES IN RUSSIA

**Stenyukhin, Leonid Vitalievich¹, Barsukov, Andrey Ivanovich²,
Bikarevich, Maria Yuryevna³**

¹Candidate of Physical-Mathematical Sciences, Associate Professor, Voronezh State Technical University, 84, 20-Ietiya Oktyabrya Street, Voronezh, Russia, E-mail: stenyuhin@mail.ru

²Candidate of Physical-Mathematical Sciences, Associate Professor, Voronezh State Technical University, 84, 20-Ietiya Oktyabrya Street, Voronezh, Russia, E-mail: a.barsoukov@mail.ru

³Candidate of Physical-Mathematical Sciences, Associate Professor, Voronezh State Technical University, 84, 20-Ietiya Oktyabrya Street, Voronezh, Russia

Abstract

The article discusses climate change in Russia, which has a direct impact on human economic activities. It shows that changes in climate conditions play a crucial role in the development of long-term plans in the agricultural sector. The effective implementation of modern agricultural technologies is impossible without accurate weather forecasts for the future. Such information is also necessary for the construction of hydraulic structures, heating systems in cold regions, and solving many other economic challenges. Most living organisms, both plants and animals, have evolved under specific climate conditions with stable temperatures and humidity levels over long periods of time. Even a slight and sudden change in weather can instantly disrupt the established balance, causing malfunctions in the functioning of living organisms, a decrease in population numbers, and a possible transformation of natural systems.

Keywords: climate, planet, air, earth, organism.

REFERENCE LIST

Avcyn A.P., ZHavoronkov A.A., Marachev A.G., Milovanov A.P. Patologiya cheloveka na Severe. M.: Medicina, 1985. 416 s.

Alisov B.P. Klimat SSSR. Uchebnoe posobie dlya VUZov. M.: Izd-vo Mosk. un-ta, 1956. 127 s.

Andreev E.M., Rahmaninova M.V. Vnutrennyaya migratsiya v Rossii v proshlom i nastoyashchem. Voprosy statistiki. 1999. Nomer 5. S. 53-63.

Berlyant A.M., Dushina I.V., Neklyukova N.P., Rakovskaya E.M. Fizicheskaya geografiya. Spravochnye materialy. M.: Prosveshchenie, 1994. 288 s.

Vinogradova V.V. Vozdejstvie global'nogo potepeniya na surovost' klimata severnyh i vostochnyh territorij Rossii. Izv. AN SSSR. Ser. geogr. 1997. Nomer 2. S. 126-133.

Voronin N.M. Osnovy medicinskoj i biologicheskoy klimatologii. M.: Medicina, 1981. 350 s.



Gribanov A.B., Danilova R.I. Obshchaya charakteristika klimatogeograficheskikh i adaptivnykh reakcij cheloveka holodovoj klimaticheskoj zony (obzor). Sever. Deti. SHkola. Arhangel'sk, 1994. S. 4-27.

Kaznacheev V.P., Kaznacheev C.B. Klinicheskie aspekty polyarnoj mediciny. M.: Medicina, 1986. S. 10-15.

Kotlyakov V.M. My zhivem v lednikovyj period. Gidrometeoizdat, 1966. 235 s.

Litovka O.P. Problemy prostranstvennogo razvitiya urbanizacii. L.: Nauka, 1976. 100 s.

Lopatnikov D.L., Esterov A.I. Vozmozhnosti ispol'zovaniya indeksa hozyajstvennogo razvitiya v sravnitel'nom ekonomiko-geograficheskom analize. Izv. RAN. Ser. geogr. 1997. Nomer 2. S. 85-88.

Potapova L.C. Prodolzhitel'nost' otopitel'nogo sezona na territorii SSSR. Izv. AN SSSR. Ser. gsogr. 1964. Nomer 4. S. 125-129.

Sterin A.M. Analiz linejnykh trendov v ryadah temperatury svobodnoj atmosfery za 1958-1997 gg. Meteorologiya i gidrologiya. 1999. Nomer 5. S. 52-69.

Furyaev V.V., Zlobina L.P. Narushennost' pozharami lesov Nizhnego Priangar'ya. Geografiya i prirodnye resursy. 1996. Nomer 3. S. 47-52.

Hodzhaev D.G., Vishnyakova B.C., Glabina N.K. Effektivnost' rasseleniya: problemy i suzhdeniya. M., 1983. 276 s.

Chernosvitov P.YU. Osvoenie Krajnego Severa. M., 1994. 145 s.

Chistyakov V.F. Solnechnye cikly i kolebaniya klimata. Trudy Ussurijskoj astrofizicheskoy observatorii. Vladivostok: Dal'nauka. 1997. Vyp.1. 156 s.

Shcherbakova E.YA. Klimat SSSR. Vostochnaya Sibir'. L.: Gidrometeoizdat, 1961. 300 s.

Ejgenson M.S., Gnevyshev M.N., Ol' A.I., Rubashev B.M. Solnechnaya aktivnost' i ee zemnye proyavleniya. M.: L.: Gostekhizdat, 1948. 323 s.

Epov A.B. Avarii, katastrofy i stihijnye bedstviya v Rossii. M.: Finizdat, 1994. 280 s.