

**О.В. КОЗИНА**  
(Волгоград)

## **ПРОЯВЛЕНИЕ КЛИМАТА НА РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА СРЕДУ ОБИТАНИЯ**

*Рассматривается климат как абиотический ресурс. На основе многолетних инструментальных данных приводятся статистические характеристики климата, оценивается возможность проявления довольно редких климатических событий, даются расчеты по известным в статистике математическим формулам.*

**Ключевые слова:** изменения климата, благоприятные природно-климатические условия, крупные погодные аномалии, погодно-климатический потенциал региона.

На протяжении всей истории цивилизации климат оказывал существенное влияние на деятельность человека. Изменения климата во многих случаях были причиной подъема и упадка культуры отдельных наций и государств, целых регионов. Развитие и гибель некоторых цивилизаций в Африке и на Ближнем Востоке были связаны с изменением климата. Гибель поселений викингов в Исландии во время малого ледникового периода также связана с изменением климатических условий. Опыт развития мировой цивилизации свидетельствует о том, что экономически развитые страны с высоким жизненным уровнем располагаются в наиболее благоприятных природно-климатических условиях, в южной половине умеренного и субтропическом поясе (страны Западной Европы, США, Япония, Австралия).

**Постановка проблемы.** Вопросы погоды и климата в настоящее время привлекают всеобщее внимание. Это связано с ростом их значения в хозяйственной деятельности, с проблемами антропогенного загрязнения окружающей среды, благоприятных природно-климатических условий, что может привести к возникновению глобального экологического кризиса.

Погодно-климатические условия являются одним из важнейших факторов окружающей среды, во многом определяющим условия проживания, образ занятий и комфортность существования человека на протяжении всей его жизни. Особенно велико значение погоды и климата для здоровья: по оценкам некоторых ученых вклад погодно-климатических особенностей в состояние здоровья человека составляет около 20% [3].

Повышенный интерес к проблеме климата в последнее время в значительной степени вызван рядом крупных погодных аномалий, существенно повлиявших на экономику и социальную сферу многих стран и регионов. В целом погодно-климатические условия последних десятилетий отличаются крайне выраженной нестабильностью, частым проявлением событий катастрофического характера. Приведем лишь некоторые примеры из этого ряда событий: жестокая засуха в Сахаре в 1970-е гг., аномально влажное лето в Восточной Европе и засуха в Западной Европе в 1976 г., синхронное проявление засушливых явлений летом 1991 г. на равнинах Евразии, температурные экстремумы десятилетия 1990-х гг., жестокие летние засухи 1998–1999 гг. на Европейской территории России, очень холодные январь-февраль и сильные зимние пыльные бури 1969 г. в степях Нижнего Поволжья и Северного Кавказа, интенсивное весеннее половодье 2003 г. на реках бассейна Дона, рекордно жаркое лето этого года в Западной Европе и прохладное лето на востоке Европы и др.

К особенно тяжелым геофизическим, экологическим и социально-экономическим последствиям приводят общий процесс опустынивания и сильные засухи, распространяющиеся на значительные территории. На основе дендроклиматической информации получены данные об увеличении повторяемости засух и роста засушливости всего северного полушария за последние 300 лет. Повторяемость засух на бывшей территории СССР в течение 70–80 прошедших лет возросла почти в два раза. Увеличение засушливости на других континентах подтверждается падением уровня воды в озерах, общим ростом опустынивания территорий [4].

Наиболее заметным событием была засуха 1972 г., которая распространилась на все основные зернопроизводящие районы мира, включая европейскую часть нашей страны. Наиболее катастрофической она была в Судано-Сахельской зоне Африки, охватив территорию площадью около 5,2 млн км<sup>2</sup> с населением 60 млн чел. На территории России за последние 30 лет было отмечено 6–7 очень сильных засух: 1972, 1975, 1984, 1991, 1995, 1998, 1999 гг. Наблюдался рост засушливости как в пределах европейской части России, так и в азиатском регионе. Процессы опустынивания стали распространяться на районы Калмыкии, Северного Кавказа, Нижнего Поволжья, Алтая, Центрального и Восточного Казахстана.

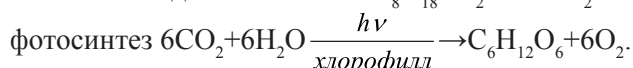
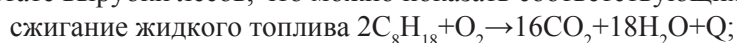
Научные и технические достижения не могут полностью избавить человечество от погодной зависимости. Примеры явлений катастрофического характера, ставшие типичными для последних 2–3 лет, убедительно свидетельствуют об этом и подчеркивают возрастающую зависимость человеческой деятельности от климата и влияние человека на глобальную климатическую систему.

В настоящее время климат рассматривают не только как естественную составную часть окружающей среды, но и как компонент биологической (влияние на биоту в целом, включая человека), экономической и социальной подсистем, реагирующих на воздействия климата. В связи с этим климат оценивается с четырех разных, но взаимосвязанных позиций [2].

1. Статистические характеристики климата, которые получены на основе многолетних инструментальных наблюдений и включают средние величины и показатели их изменчивости, позволяющие оценивать возможность проявления довольно редких событий и рассчитываемые по известным в математической статистике формулам:  $\bar{x}$  – средняя многолетняя величина;  $\sigma$  – среднее квадратическое отклонение;  $C_v$  – коэффициент вариации;  $A_s$  – коэффициент асимметрии;  $\varepsilon$  – коэффициент эксцесса и др. статистики. Эти показатели позволяют оценить погодно-климатический потенциал региона с самых общих позиций.

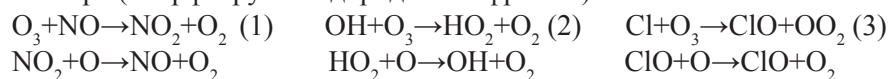
2. Влияние резких климатических нарушений (экстремумов) или состояний, нетипичных для среднего климата, на различные стороны экономической и социальной жизни общества, включая здоровье человека. К этой категории показателей относятся резкие перепады давления и снижение парциального содержания кислорода при прохождении глубоких циклонов, воздействие экстремально высоких и низких температур, тяжело переносимых людьми с различными нарушениями сердечно-сосудистой системы, аномально жаркие и сухие летние периоды (лето 1998 и 1999 гг. в Нижнем Поволжье) и холодные отдельные месяцы (декабрь 2002 г.) или целые сезоны (зима 1968–1969 гг. и лето 2003 г. в нашем регионе), оказывающие существенное влияние на состояние сельскохозяйственного производства.

3. Оценка хозяйственной деятельности или непреднамеренные воздействия на климат, определяемые в основном современными технологиями промышленного производства. Это очень серьезная проблема, не допускающая однозначных и категорических оценок, которые могут иметь пагубные последствия. Тем не менее общепринятое мнение сводится к тому, что современное и прогнозируемое к концу XXI в. повышение глобальной температуры на 1,5–2°С связано в основном с нарушением естественного круговорота углерода, определяемого антропогенным выбросом углекислого газа при сжигании органического топлива, а также снижением интенсивности поглощения CO<sub>2</sub> при фотосинтезе в результате вырубке лесов, что можно показать соответствующими реакциями:



Другой важнейшей из геофизических глобальных проблем, спровоцированных хозяйственной деятельностью, является сокращение содержания озона в результате антропогенного загрязнения атмосферы. Этот трехатомный кислород O<sub>3</sub> образуется в процессе фотохимической диссоциации молекулы кислорода O<sub>2</sub> на два атома и последующего взаимодействия атомов с молекулой: O<sub>2</sub> + hv → O + O; O<sub>2</sub> + O → O<sub>3</sub>.

Основными веществами, способствующими разрушению озона, являются соединения азота, водорода и хлора (хлорфторуглероды или фреоны):



Во всех трех случаях разрушается озон, но соединения взаимодействующих с ним веществ сохраняются, не расходуются, следовательно, они являются катализаторами.

4. Построение прогноза возможного изменения климата. Перспективной в этом направлении представляется возможность учета внутривековой цикличности увлажнения, связанной с разными эпохами циркуляции атмосферы. Характерная продолжительность полного цикла, включающего две сопряженные эпохи циркуляции и составляющего 60–70 лет, позволяет учитывать это условие в практическом природопользовании: адаптации систем земледелия к меняющемуся увлажнению, продвижении засухоустойчивых культур в субаридных условиях, внедрении соответствующих мелиораций и т.д.

**Климат как абиотическое условие среды обитания.** Природно-климатические условия влияют практически на все стороны жизни населения: работу, быт и отдых, здоровье. Суммарная оценка этих условий определяется уровнем их комфортности для человека и рассчитывается на основе многих показателей: среднемесячных и годовых температур, их минимальных и максимальных значений, продолжительности теплого и холодного периодов, количества выпадающих осадков и т.д.

По общему уровню комфортности принято выделять экстремальные территории (полярные районы, высокогорные районы, зоны многолетней мерзлоты и т.п.); дискомфортные территории или районы с суровыми естественными условиями, малопригодными для жизни некоренного населения (холодные гумидные тундры и арктические пустыни, аридные территории пустынь и полупустынь, горные районы); гиперкомфортные территории или районы с ограниченно благоприятными природными условиями (территории с бореальными условиями или леса умеренного пояса и семиаридные регионы или степи умеренного пояса); прекомфортные территории или районы с незначительными отклонениями от естественного оптимума для формирования постоянного населения; комфортные условия внешней среды (южная половина умеренного пояса и субтропический пояс; в нашей стране, например, регион Северного Кавказа).

Россия является самой холодной в мире страной, среднегодовая температура на ее территории ниже  $-5^{\circ}\text{C}$ , поэтому на большей части нашей страны наблюдаются экстремальные и дискомфортные условия. Тем не менее основная часть населения проживает в регионах со сравнительно благоприятными условиями – в пределах Центральной России, в Среднем и Нижнем Поволжье, на Северном Кавказе, где расположено 25 субъектов Российской Федерации и большинство крупнейших городских агломераций [1].

Еще в XIX в. французский географ и философ Э. Реклю утверждал, что эффективной территорией (на которой возможна нормальная человеческая деятельность с достижением определенного уровня социального благосостояния) считается та, где средняя суточная температура (в современном понимании среднегодовая температура) выше  $-2^{\circ}\text{C}$  и расположенная не выше 2000 м над уровнем моря [3]. Наиболее комфортные условия, согласно этому критерию, наблюдаются в тех странах, где температура самого холодного месяца (в северном полушарии – января) является величиной положительной.

Нулевая изотерма ( $0^{\circ}\text{C}$ ) этого месяца на территории Европы проходит от Исландии на север Скандинавского полуострова, затем резко опускается к югу до широты Альп и далее идет на восток через центральную часть Балканского полуострова, по северному побережью Черного моря, а затем под воздействием орографических условий на территории Закавказья и Малой Азии снижается почти до северного побережья восточной части Средиземного моря и далее на восток примерно по  $37^{\circ}$  с.ш. Территория большинства западноевропейских стран имеет температуру самого холодного месяца выше  $0^{\circ}\text{C}$ , а в южной Европе (Испания, Италия, Греция) она достигает  $+10^{\circ}\text{C}$ , что предполагает значительные социально-экономические преимущества. Ресурсы климата позволяют производить в этих странах ши-

рокий набор сельскохозяйственной продукции со сравнительно небольшими затратами, что резко снижает стоимость продовольственной корзины, уменьшаются затраты на поддержание необходимых бытовых условий для проживания.

Условия комфортности климата как природного компонента государственного благосостояния резко меняются в странах Центральной и Восточной Европы. Наверное, поэтому Польша, Венгрия, Румыния не являются странами с высоким жизненным уровнем населения, не говоря уже о России.

Россия – великая северная страна. На ее огромной территории общей площадью 17,08 млн км<sup>2</sup> климатические условия крайне суровые и дискомфортные. Среднегодовая температура для большей части территории является величиной отрицательной (–2 ... –5°С), температура января изменяется от –5 ... –10°С на Северном Кавказе и в Нижнем Поволжье до –30 ... –40°С и ниже в Восточной Сибири, Якутии и на Чукотке. Только третья часть территории нашей страны является климатически эффективной (Европейская часть без Крайнего Севера, южные регионы Урала, Сибири и Дальнего Востока), где среднегодовая температура выше –2°С и где имеются допустимые условия для жизни и производственной деятельности людей. По этому показателю первую позицию в мире занимает тропическая Бразилия (8,05 млн км<sup>2</sup>), затем США (7,81 млн км<sup>2</sup>), Австралия (7,68 млн км<sup>2</sup>), Китай (5,15 млн км<sup>2</sup>), Россия на пятом месте (5,5 млн км<sup>2</sup>), Канада (3,64 млн км<sup>2</sup>), Индия (2,50 млн км<sup>2</sup>) – на шестом и седьмом [3].

Продуктивность и комфортность климата являются «стартовой позицией благополучия» и во многом определяют потенциальные условия благосостояния и жизненный уровень различных регионов и отдельных стран. В этом отношении особенно показательна биоклиматическая продуктивность территории, которая предопределяет потенциальный набор возделываемых плодовоовощных и зерновых культур и их урожайность.

Экономически развитые страны Западной Европы и США по этому показателю имеют значительное преимущество не только перед современной Россией, но и бывшим Советским Союзом, включившим в себя относительно благополучную Украину и субтропическую Среднюю Азию. По основным агроклиматическим показателям климат США превосходит климат бывшего СССР в 2,7 раза (Там же). Основным ограничивающим условием для интенсивного развития сельскохозяйственного производства в нашей стране являются термические условия. На долю холодного и умеренного климата, малопродуктивных в сельскохозяйственном отношении, в Советском Союзе приходилось  $\frac{3}{4}$  площади страны, а в США только 21%, в основном на Аляске, где сельским хозяйством заниматься нет необходимости. Площадь наиболее продуктивных умеренного и теплого пояса в США превышает площадь аналогичного пояса в бывшем СССР примерно в 3 раза, поэтому производство зерна кукурузы, основной фуражной культуры, в США достигает 250 млн т в год, а в России – на порядок меньше.

О приемлемости климатических условий можно судить по величине годовой амплитуды абсолютных экстремумов температур, обычно используемых для первой приближенной оценки суровости и сезонных колебаний биоклиматического комфорта. Для прибрежных районов Западной Европы она не превышает 40°, для долготного сектора Финляндия – Украина колеблется в пределах 50–60°, на востоке Европейской территории России увеличивается до 60–70°, а в Восточной Сибири достигает 80–90°. Здесь в районе Верхоянска находится один из полюсов континентальности ( $k > 100\%$ ) и суровости климата заселенных районов Земли (Там же).

Высокие внутригодовые различия температур и сокращение осадков, их значительная межгодовая изменчивость во внутриконтинентальном секторе Евразии сопутствуют формированию на территории России так называемой зоны рискованного земледелия, для которой характерна неустойчивость урожая как плодовоовощных, так и зерновых культур. Урожай по зерновым составляли в среднем в царской России 7 ц/га, в советское время – 15–20 ц/га, в период 1992–1997 гг. – около 14 ц/га против 70–80 ц/га в Голландии и Англии (Там же). Возможность плодоводства в России также резко ограничена, что определяется не только недостатком термических ресурсов для выращивания требовательных к теплу плодовых, но и практически ежегодными весенними заморозками в период цветения. Зерновые и овощные культуры тоже часто подвергаются засухам, реже – переувлажнению. Россия до сих пор закупала

зерно и другую сельскохозяйственную продукцию на мировом рынке. Все это не способствует дешевизне потребительской корзины.

Важной чертой природных условий России является фактор сезонности климата в сочетании с длительным периодом снежного покрова, резко меняющим условия хозяйственной деятельности и проживания населения. Это требует дополнительных затрат на зимнее содержание и корм сельскохозяйственных животных, хранение собранного урожая и, что самое главное, более существенных затрат энергии на отопление жилых и производственных помещений.

С установлением постоянного снежного покрова (до 6–8 месяцев в году) территория России превращается в огромный «морозильник» с рабочим режимом средних месячных температур от  $-4 \dots -6^{\circ}\text{C}$  в районе Краснодар и Ростова до  $-50 \dots -60^{\circ}\text{C}$  в районе Верхоянска и Чукотки. Абсолютные температуры еще ниже, обычно на них ориентируются при установлении условий выживания. На фоне зимних условий жителей Западной Европы, где кратковременное похолодание до  $-10 \dots -15^{\circ}\text{C}$  или выпадение обильного снега становятся источником катастрофических социальных последствий, жители России постоянно живут в условиях природной катастрофы, ежегодно на протяжении 4–8 месяцев угрожающей их жизни.

Таким образом, приемлемые условия существования в России – это капитальное жилище с непрерывно-постоянным отоплением, специальная теплая одежда на период с отрицательной температурой, калорийное питание. Однако такие условия, по сравнению со странами с теплым климатом, требуют вложения дополнительных капиталов. В результате климат предполагает свою дополнительную цену, хотя и не «продается» на мировом рынке [3].

Волгоградская область, расположенная в южной части умеренного пояса, располагает сравнительно благоприятными климатическими и агроклиматическими ресурсами и условиями как для проживания населения, так и для разнообразной хозяйственной деятельности. Среднегодовая температура воздуха на ее территории составляет  $6 \div 8^{\circ}\text{C}$ , температура самого холодного месяца опускается до  $-8 \dots -11^{\circ}\text{C}$ , а самого теплого месяца достигает  $22 \div 24^{\circ}\text{C}$  (см. табл.). Продолжительное и теплое лето с суммой активных температур ( $>10^{\circ}\text{C}$ ) до  $2900 - 3300^{\circ}\text{C}$  позволяет возделывать разнообразные культуры, включая теплолюбивые субтропические – кукурузу, виноград, сою. Периодически повторяющиеся засухи являются нормальным природным явлением, экономический ущерб от которых может быть снижен соответствующими технологиями. Довольно холодная зима с резко меняющимися погодными условиями – от оттепели с такими опасными явлениями, как туман, гололед и гололедица, изморозь, до сильного мороза, когда температура может опускаться до  $-23 \dots -27^{\circ}\text{C}$  и удерживаться 3–4 синоптических периода, – резко снижает комфортность климата, требует больших энергетических затрат для поддержания нормального функционирования хозяйства и социальной сферы региона.

**Средние многолетние показатели климата в окрестностях Волгограда**

Показатели	Месяцы года												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Температура, $^{\circ}\text{C}$	-9,5	-8,9	-2,6	8,5	17,0	21,6	24,3	23,0	16,2	8,0	0,0	-6,1	7,6
Абсолютный максимум, $^{\circ}\text{C}$	11	10	23	31	35	40	42	43	36	32	22	12	43
Абсолютный минимум, $^{\circ}\text{C}$	-35	-31	-26	-14	-4	4	9	6	-2	-14	-25	-31	-35
Продолжительность солнечного сияния, час	50	74	146	224	303	310	310	293	233	146	95	40	2224
Число дней без солнца	18	10	6	1	1	0	0	0	1	6	11	19	74
Влажность воздуха, %	89	85	85	66	57	52	49	52	60	76	86	90	71
Осадки, мм	26	28	25	20	29	41	33	27	23	28	31	39	350
Скорость ветра, м/с	7,0	7,4	7,1	6,7	6,1	5,8	5,6	5,4	5,2	5,8	6,7	7,1	6,3

### Литература

1. Бабурин В.Л., Мазуров Ю.Л. Географические основы управления. М. : Дело, 2000.
2. Борисенков Е.П. Климат и деятельность человека. М. : Наука, 1982.
3. Исаев А.А. Экологическая климатология. М. : Науч. мир, 2001.
4. Сазонов Б.И. Суровые зимы и засухи. Л. : Гидрометеиздат, 1991.



#### ***Climate at the regional level and its influence on the habitat***

*There is considered the climate as an abiotic resource. Based on the many years instrumental data, there are given the statistic characteristics of climate, estimated the possibility of rare climatic events, given the calculation according to the known mathematical formulas in statistics.*

**Key words:** *climate change, favourable natural and climatic conditions, prominent weather anomalies, weather and climate potential of the region.*