

Л.Е. Скрипникова

**ПОДХОД К ОЦЕНКЕ УЯЗВИМОСТИ
НЕКОТОРЫХ СЕКТОРОВ ЭКОНОМИКИ
К ИЗМЕНЕНИЮ КЛИМАТА В УЗБЕКИСТАНЕ**

L.E. Skripnikova

**APPROACH TO VULNERABILITY ASSESSMENT
OF SOME ECONOMICAL SECTORS
TO CLIMATE CHANGE IN UZBEKISTAN**

В статье рассматривается влияние климата на различные сектора экономики и меры адаптации. Для принятия мер адаптации к изменению климата, рекомендуется: совершенствовать подходы к учету климатических факторов, разрабатывать специализированное климатическое районирование и использовать обновленную климатическую информацию.

Ключевые слова: оценка чувствительности, экономика, изменение климата.

The paper considers influence of climate on various economic sectors and adaptation measures. For acceptance of timely adaptation measures to climate change it is recommended: to improve approaches to the account of climatic factors, to develop the specialized types of climatic division into districts, to use the updated climatic information.

Key words: sensitivity estimation, economy, climate fluctuation.

Сведения о климате широко используются при проектировании и строительстве, для планирования коммунального хозяйства, легкой и пищевой промышленности, в нефтегазовом секторе и автотранспортном хозяйстве. Климатическая информация необходима для оценки условий труда на открытом воздухе; при эксплуатации и хранении разного рода оборудования, машин и материалов и т.д.

Задача оценка уязвимости отраслей экономики к изменению климата сложная и далеко не однозначная. Сложность заключается в том числе и в том, что изменение климата приводит к комплексу как благоприятных, так и неблагоприятных воздействий на сферы экономики, часто связанные между собой.

Влияние климата на различные секторы экономики учитывается нормативными документами, содержащими расчетные климатические параметры или типы районирования по климатическим зонам.

В строительстве, проектировании и планировании коммунального хозяйства используют продолжительность и среднюю температуру отопительного периода, число градусо-дней, продолжительность жаркого периода, температуру воздуха самых жарких и наиболее холодных суток (пятидневки), число дней с температурой воздуха выше и ниже заданных пределов и т.д.

Для расчета специализированных климатических параметров существуют различные методики [Заварина, 1976; Справочное пособие к СНиП, 1990; Гер-

бург-Гейбович, 1971 и др.] Сложность их использования заключается в некоторой несогласованности, в частности, какой продолжительности ряд наблюдений должен быть использован.

В имеющихся нормативных документах для Узбекистана [КМК 2.01.01-94, 1996; СНиП–23.01-99, 2000] использованы климатические данные по 1990 г., статистически обработанные за различные интервалы времени, что привело к некоторому искажению границ предлагаемого климатического районирования.

В связи с глобальным изменением климата на фоне потепления в Узбекистане меняются и расчетные климатические параметры. Оценивая их изменения, можно выявить общие тенденции влияния изменения климата на отрасли экономики, учитывающие климатические факторы.

На рис. 1 на примере некоторых станций представлены межгодовые колебания температуры самых холодных суток (фактические данные). Положительный тренд в рядах свидетельствует о тенденциях к росту температуры самых холодных суток.

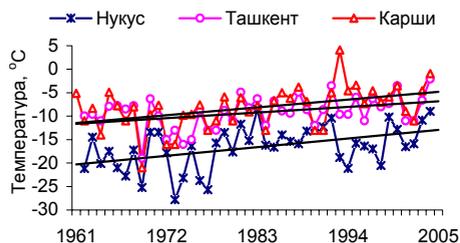


Рис. 1. Межгодовая изменчивость температуры самых холодных суток по станциям Узбекистана

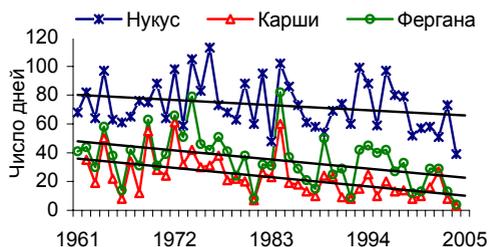


Рис. 2. Межгодовая изменчивость числа дней с температурой ниже 0 °C

Для практического применения температура воздуха наиболее холодных (жарких) суток и наиболее холодной (жаркой) пятидневки рассчитывается как значение, соответствующее обеспеченности 0,98 и 0,92 из ранжированного ряда температуры воздуха наиболее холодных (жарких) суток или пятидневок и соответствующих им обеспеченностей за используемый период [Справочное пособие к СНиП, 1990].

В табл. 1 представлены рассчитанные значения самых холодных и самых жарких суток (средние и обеспеченностью 0,98) за период 1961–2004 гг.

По данным Ташкента, температура самых холодных суток за период 1961–2004 гг. составила минус 14,3 °C, а за период 1983–2004 гг. минус 11,4 °C, для Нукуса за аналогичные периоды – минус 23,8 °C и минус 18,8 °C, а для Термеза – минус 10,2 °C и минус 8,0 °C.

Другой нормативной характеристикой холодного периода, используемой в строительстве, при проектировании и других секторах экономики является число дней со среднесуточной температурой ниже 0 °C (рис. 2).

Таблица 1

**Температура воздуха наиболее холодных и наиболее жарких суток
(средняя и обеспеченность 0,98) по станциям Узбекистана**

Станция	Температура, °С			
	самых холодных суток		самых жарких суток	
	средняя	0,98	средняя	0,98
Андижан	-16,7	-20,8	33,0	37,9
Бухара	-15,6	-19,8	34,8	35,4
Джизак	-17,1	-18,8	33,8	34,9
Карши	-15,4	-21,0	37,0	37,6
Навои	-15,1	-19,1	35,4	36,9
Наманган	-15,0	-19,9	32,9	33,3
Нукус	-23,8	-25,6	35,6	35,9
Самарканд	-14,5	-17,9	32,1	34,0
Сырдарья	-20,3	-25,3	32,8	36,4
Ташкент	-14,3	-19,1	33,4	34,5
Термез	-10,2	-12,9	34,9	36,1
Ургенч	-20,6	-23,6	35,3	38,0
Фергана	-14,0	-18,5	32,0	33,2

За последнее 25-летие самым «холодным» годом (по числу дней с отрицательной температурой) в Узбекистане был 1984 г., когда в Нукусе отмечалось 102 таких дня, в Ташкенте – 75, Карши – 60, Термезе – 37. В последующем периоде самым «теплым» в Узбекистане оказался 2004 г. (табл. 2).

В табл. 2 приведены среднее количество дней с температурой ниже 0 °С за период 1961–2004 гг., последние 20-летие и за 2004 г.

Из приведенных данных видно, что имеющиеся тенденции в рядах рассматриваемых нормативных характеристик холодного периода указывают на потепление.

Таблица 2

Число дней в году со средней суточной температурой воздуха ниже 0 °С

Станция	Период, годы			Станция	Период, годы		
	1961–2004	1985–2004	2004		1961–2004	1985–2004	2004
Нукус	73	68	39	Джизак	33	25	6
Ургенч	61	56	27	Андижан	41	32	12
Навои	28	23	2	Наманган	38	30	4
Бухара	32	24	2	Фергана	36	27	4
Ташкент	32	23	5	Карши	23	15	3
Самарканд	32	25	8	Термез	13	7	3
Сырдарья	40	32	9				

Таким образом, увеличение расчетных температур зимнего периода может являться положительным фактором в снижении затрат при строительстве, а также уменьшении затрат энергоресурсов при обогреве помещений. Негативным фактором изменения климата здесь может являться перерасход материаль-

ных ресурсов при строительстве, завышение в планировании расходов энергетических ресурсов на обогрев в связи с недоучетом факта потепления.

Для характеристики теплого периода в строительстве используют расчетную температуру самых жарких суток (рис. 3).

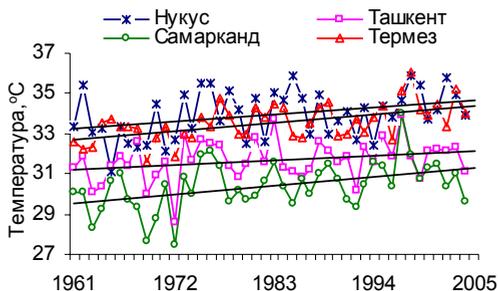


Рис. 3. Межгодовая изменчивость температуры самых жарких суток

Практически во всех рядах отмечаются положительные тренды роста значений рассматриваемого параметра. Расчетная температура самых жарких суток за период 1961–2004 гг. по Нукусу составила 35,6 °С, в Самарканде – 32,6 °С, Карши – 37,0 °С и в Бухаре – 34,8 °С (табл. 1).

На рис. 4 представлены межгодовая изменчивость числа дней с температурой выше 28 °С (а) и колебания годовых максимумов температуры воздуха (б).

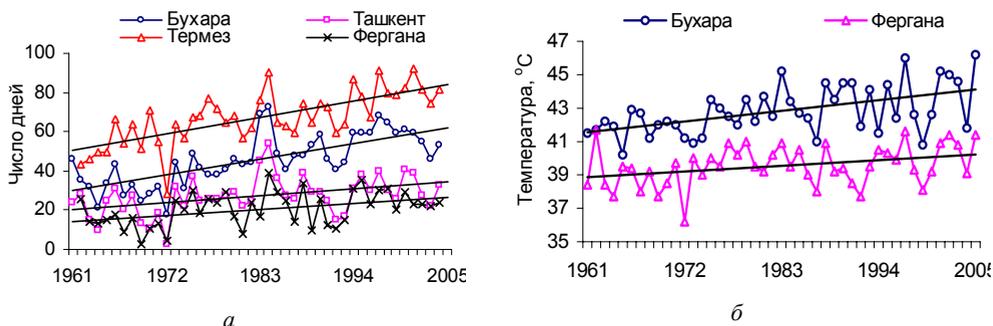


Рис. 4. Межгодовая изменчивость числа дней с температурой выше 28 °С (а) и колебания годовых максимумов температуры воздуха (б)

Положительные тренды в рядах свидетельствуют об усилении экстремальности температурного режима в летний период.

В качестве климатической характеристики периода кондиционирования можно рассматривать так называемый жаркий период, определяемый переходом средней суточной температуры через 25 °С. В работе [Скрипникова, 2002] выявлено, что жаркий период (а значит, и условный период кондиционирования) увеличивается за счет смещения дат вторых устойчивых переходов через заданный критерий в сторону осени.

Рост температуры самых жарких суток, числа жарких дней может потребовать применения новых материалов при строительстве, повышения энергии на вентиляцию и кондиционирование для обеспечения теплового комфорта пребывания человека в помещении, а также для содержания машин и другого технического оборудования.

При анализе климата застройки необходимо учитывать климатические характеристики суммарного удельного тепло- и хладопотребления зданий. Одним из таких показателей, дающим представление о различиях в суммарном удельном теплопотреблении зданий с учетом режимов эксплуатации зданий, является число градусо-дней за отопительный сезон [Гербург-Гейбович, 1971]. По расчетам число градусо-дней для различных районов Узбекистана за период 1971–2000 гг. сократилось в среднем на 11 % по сравнению с периодом до 1971 г.

Таким образом, в области коммунального хозяйства изменение климата приводит к комплексу как благоприятных, так и неблагоприятных воздействий. Своевременный и корректный учет обновленной климатической информации приведет к экономии энергопотребления на обогрев помещения в зимний период. Усиление экстремальности температурного режима в летний период вызовет дополнительное энергопотребление на кондиционирование помещения как жилого, так и промышленного комплекса.

Климатический фактор широко учитывается в нефтегазовой отрасли. В Узбекистане производятся бензины различных марок и другие нефтепродукты. При существующих сегодня температурных условиях и техническом оснащении данного производства неизбежны потери углеводородов в паро-воздушных смесях, отходящих из технологических установок нефтеперерабатывающих заводов, при транспортировке, при переливе и хранении. Значительную роль при этих потерях отводится температуре нефтепродукта, которая непосредственно связана с температурой окружающей среды и приходу солнечной радиации.

При расчете норм естественной убыли нефтепродуктов в Узбекистане учитывают, в какой климатической зоне расположен объект. В качестве климатических зон в данной отрасли используют районирование по КМК 2.01.01–94. Недостатком использования для расчетов естественной убыли нефтепродуктов является использование только 3-х климатических районов, где в третий входит значительная часть территории республики.

В результате потепления климата многие города и поселки сегодня относятся к более теплой климатической зоне. Простые расчеты, с учетом норм расходов, в соответствии с документом (Временные нормы естественной убыли нефти, 2004), показывают, что использование устаревшей климатической информации приводит к заметным ошибкам (до 8–10 %) в оценках естественной убыли нефтепродуктов.

Очевидно, что рост среднемесячных, максимальных температур воздуха, а также продолжительности жаркого периода приведет к увеличению естественных потерь нефтепродуктов.

Существующее климатическое районирование для технических целей по ГОСТу 16350-80 (1981) в Узбекистане ныне практически не используется. Настоящий стандарт устанавливает климатическое районирование постсоветского пространства, а также статистические параметры климатических факторов, которые должны использоваться при установлении технических требований, выборе режимов испытаний, правил эксплуатации, хранения, транспортирования всех видов машин, приборов и других технических изделий, предназначенных для эксплуатации в одном из климатических районов, установленных настоящим стандартом. В табл. 3 приведены климатические зоны (всего их 12), которые по своим критериям наиболее подходят для территории Узбекистана, но в полной мере уже не отражают полностью диапазон климатических параметров региона. Статистические параметры климатических факторов, приведенные в ГОСТу 16350-80, на сегодняшний день «устарели» и требуют обновления.

Таблица 3

Климатическое районирование по ГОСТу 16350-80

Макроклиматический район	Климатический район		Критерий района		
	наименование	обозначение	средняя месячная температура воздуха		средняя месячная относительная влажность воздуха в июле в 13 ч, %
			январь	июль	
Умеренный	Умеренно теплый с мягкой зимой	П ₉	от -4 до 0	от 16 до 25	менее 70
	Теплый влажный	П ₁₀	от 0 до 4	от 20 до 25	более 70
	Жаркий сухой	П ₁₁	от -15 до 4	от 25 до 30	менее 40
	Очень жаркий сухой	П ₁₂	от -4 до 4	от 30 и выше	менее 20

В автотранспортном хозяйстве учет климатических факторов производится с помощью поправочных коэффициентов, регламентированных в виде процентов от исходного значения нормы расхода в зависимости от сезона года и климатической зоны. В зимний период величина надбавок к нормам расхода топлива достигает 10 %, в жаркое время – до 5 % [РН 88.20-01:2003, 2003].

Рост зимней температуры, уменьшение числа дней с температурой ниже 0 °С (сокращение продолжительности холодного периода), свидетельствует о возможном сокращении дополнительного расхода топлива в зимнее время.

Усиление экстремальности летнего периода приведет к увеличению летних надбавок к нормам расхода топлива в автотранспортном хозяйстве.

Для рационального использования энергетических и материальных ресурсов, обеспечения надежности и устойчивости функционирования секторов экономики, а также для разработки мер по их адаптации к изменению климата необходимо совершенствовать подходы к учету климатических факторов. Своевременное внесение изменений и корректировок в нормы проектирования объектов производственного и бытового назначения повысят надежность работы систем энергоснабжения, инженерного оборудования, транспорта, связи и их устойчивости при экстремальных природных явлениях. Своевременное обнов-

ление расчетных климатических параметров для расширенного числа станций, а также разработка специализированного климатического районирования будут способствовать повышению экономического эффекта в различных секторах Узбекистана.

Полученные результаты могут быть полезны при современном и будущем проектировании систем отопления, вентиляции, кондиционирования, в строительстве, для планирования коммунального хозяйства и в других секторах экономики Узбекистана.

Литература

1. Временные нормы естественной убыли нефти, газового конденсата и нефтепродуктов при приеме, транспортировании, хранении и отпуске. УзЛИТИ Нефтегаз. – Ташкент, 2004. – 32 с.
2. *Гербург-Гейбович А.А.* Оценка климата для типового проектирования жилищ. – Л.: Гидрометеоиздат, 1971. – 183 с.
3. Государственный стандарт Союза ССР. Климат СССР. Районирование и статистические параметры климатических факторов для технических целей. ГОСТ 16350-80. – М., 1981.
4. *Заварина М.В.* Строительная климатология. – Л.: Гидрометеоиздат, 1976. – 312 с.
5. КМК 2.01.01-94, «Климатические и физико-геологические данные для проектирования». – Ташкент, 1996. – 28 с.
6. *Скрипникова Л.Е.* Оценка изменения продолжительности периодов отопления и кондиционирования по отдельным городам Узбекистана // Бюллетень № 5, 2002, с. 105–111.
7. СНиП–23.01-99. Строительная климатология. Межгосударственных строительных норм МСН 2.04-01-98 «Строительная климатология». – М., 2000. –73 с.
8. Справочное пособие к СНиП. Строительная климатология. – М., 1990.
9. РН 88.20-01:2003. Справочно-нормативный документ. Нормы расхода топлива и смазочных материалов автомобильным подвижным составом и строительно-дорожными машинами. – Ташкент, 2003. – 125 с.