

УДК 613.1 (574.54)

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КЛИМАТОЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА АРАЛЬСК

¹Сакиев К.З., ¹Мухаметжанова З.Т., ²Амреева К.Е., ¹Шадетова А.Ж., ¹Диханова З.А.,
²Касымбекова Б.К., ¹Алтаева Б.Ж.

¹РГКП «Национальный центр гигиены труда и профессиональных заболеваний» МЗ и СР РК,
Караганды, e-mail: priemnaya@ncgtpz.kz;

²Карагандинский Государственный Медицинский Университет, Караганды,
e-mail: kymbatamreeva@mail.ru

Установлено, что на территории г. Аральск выделены 3 климатические зоны по комфортности проживания, с учетом условий ветрового режима, особенностей местного рельефа застройки жилого массива, озеленения и расположения от Аральского моря. Погодные условия в г. Аральск в летний период характеризуются как III-неблагоприятный («острый») тип погоды с резкими изменениями температуры, относительной влажности, атмосферного давления и скорости ветра.

Ключевые слова: атмосферное давление, влажность, климат, направление и скорость ветра, температура, экология

HYGIENIC CHARACTERISTICS OF CLIMATE ON TERRITORY ARALSK TOWN ON ENVIRONMENTAL CONDITIONS

¹Sakiev K.Z., ¹Muhametzhanova Z.T., ²Amreyeva K.E., ¹Shadetova A.Z., ¹Dihanova Z.A.,
²Kasymbekova B.K., ¹Altayeva B.Z.

¹RGKP «The National Centre Occupational Hygiene and Professional Diseases» Health
Care of Ministry Republic of Kazakhstan, Karagandy, e-mail: priemnaya@ncgtpz.kz;

²Karaganda State Medical University, Karaganda, e-mail: kymbatamreeva@mail.ru

It was found that there are 3 climatic zones for living comfort in Aralsk town by taking into account the conditions of the wind regime, features of local terrain of building residential area, landscaping and location of the Aral Sea. Weather condition in Aralsk in summer is characterized as unfavorable («acute») III type of the weather with sharp changes in temperature, with humidity, atmospheric pressure and wind speed.

Keywords: atmospheric pressure, humidity, climate, wind direction and speed, temperature and environment

Актуальность. Последствия Аральской катастрофы уже давно вышли за рамки региона. С высохшей акватории моря ежегодно, как из кратера вулкана, разносятся свыше 100 тысяч тонн соли и тонкодисперсной пыли с примесями различных химикатов и ядов, пагубно влияя на все живое. Эффект загрязнения усиливается тем, что Арал расположен на пути мощного струйного течения воздуха с запада на восток, способствующего выносу аэрозолей в высокие слои атмосферы [1, 2].

В этой связи комплексная эколого-гигиеническая и климатогеографическая оценка факторов окружающей среды с обоснованием реальной экологической нагрузки на население Приаралья с учетом зон экологического бедствия является новым подходом изучения изменений происходящих на территории Приаралья. Поэтому возникает необходимость изучения отдельных составляющих климатоэкологических условий территорий Приаралья, включая уровень дискомфорта и изменчивости климата, которые определяют состояние и уровень здоровья местного населения [3, 4, 5].

Цель исследования: Гигиеническая оценка метеоусловий теплого периода года г. Аральск Кызылординской области.

Материалы и методы исследования

Исследования проведен в теплый период года в Кызылординской области в г. Аральск на 23 точках на территории селитебной зоны. Замеры проводились круглосуточно через каждые 3 часа (6.00, 9.00, 12.00, 15.00, 18.00, 21.00, 24.00, 3.00). Размер секторов выбирался с учетом плотности проживания населения на изучаемой территории. Объем точек определяли эмпирически с расстоянием между ними 1000 м. Координаты определялись с помощью GPS – навигатор.

Аральск – город в Кызылординской области Казахстана, является административным, районным центром Аральского района. Координаты: 46°48'00" с.ш. 61°40'00" в.д. Население города Аральск по данным переписи 2012 года составил 31027 человек.

В городе имеются предприятия: комбинат «Арал-сульфат», швейная фабрика, железнодорожная станция «Аральское Море», железнодорожная линия соединяет «Арысь I-Кандагач» и др.

В 2 км севернее города проходит магистральная автомобильная дорога Ирғиз– Аральск -Новоказалинск (участок автодороги М-32 Самара -Шымкент). Планировка улиц прямоугольная с квартальной застройкой; дома преимущественно одноэтажные,

глинобитные, в центре – двухэтажные, каменные. Главные магистральные улицы покрыты асфальтом, остальные покрыты гравием.

Местность представляет собой слабо холмистую равнину, общий уклон местности – к Аральскому морю. Абсолютные отметки рельефа- от 55 до 71 м.

Восточная часть территории занята бугристыми песками, закрепленными полукустарниковой растительностью. Высота песчаных бугров и гряд 5-25 м, глубина ячей – 3-8 м. На равнинных участках пониженные места заняты такырами.

На территории отсутствуют реки с постоянным водотоком. Вода бывает в пересыхающих реках, промоинах в период таяния снега и весенних дождей. На юге территории находится высохший залив Аральского моря – Большой Сарышыганак.

Растительность пустынная и полупустынная, представлена травами ковыль, полынь, биюргун и полукустарниками – тамариск, джугун. Повсеместно распространён жантак (верблюжья колючка). В городе мало зелени в основном встречается карагач.

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты проведенных краткосрочных исследований оценки природно-климатических условий в теплый период в г. Аральск показали, что параметры температуры воздуха в первые сутки замера с 6 часов утра до 3 часов ночи колебались в пределах от 23 °С до 34 °С. Суточная температура воздуха во вторые сутки замеров характеризуется оптимальными значениями по сравнению с 1-м сутками проведения

замеров и находилась в пределах от 19 °С (9 часов) до 27 °С (18, 21, 24 часа). На 3-сутки наблюдений температура воздуха окружающей среды г. Аральск колебалась в пределах от 16 °С (3 часа) до 30 °С (18 часов). Согласно данным таблицы 1, среднесуточная температура 3-х суток наблюдений составила $24,10 \pm 0,19$ °С (ДИ 23,72 и 24,48). Самая максимальная дневная температура воздуха 3-х суток наблюдения зарегистрирована в 18 часов первых суток замеров и составила 34 °С ($25,86 \pm 0,23$; ДИ 25,42 и 26,31). Минимальный ночной уровень 15 °С ($21,16 \pm 0,25$; ДИ 20,67 и 21,65) был зафиксирован в 3 часа ночи на 3 сутки замеров (табл. 1).

г. Аральск в теплый период года характеризуется низкими значениями относительной влажности воздуха окружающей среды, изменения суточной влажности 1 суток с 6 утра до 3 часов ночи составили 31 % и находились от 52 % в утреннее время с понижением до 21 % в дневные часы. Влажность окружающей среды 2-х суток наблюдения характеризуется наиболее высокими значениями за счет дождливой погоды.

В дождливое утро 2-х суток замеров зафиксирована максимальная влажность – 88 % (9 часов) с последующим ее понижением до 35 % (21 час). Среднесуточная влажность 3-х суток наблюдений составила $49,32 \pm 0,6$ % (ДИ 48,14 и 50,51).

Таблица 1

Показатели параметров климата г. Аральск в теплый период года

Показатели	Средняя	Доверительный интервал		Медиана	Мин.	Макс.	Ст. отклонение	Станд. ошибки
		- 95,0%	+ 95,0%					
г. Аральск, сутки								
Температура, °С	24,10	23,72	24,48	24	15	34	4,58	0,19
Скорость ветра, м/с	5,29	5,05	5,53	5	0	12	2,87	0,12
Относительная влажность, %	49,32	48,14	50,51	47	21	88	14,17	0,60
Атмосферное давление, мм.рт.ст	747,02	746,69	747,36	745	742	754	4,02	0,17
г. Аральск, день								
Температура, °С	25,86	25,42	26,31	26	18	34	4,19	0,23
Скорость ветра, м/с	6,26	6	6,52	7	1	11	2,44	0,13
Относительная влажность, %	47,45	45,66	49,24	44	21	88	16,92	0,91
Атмосферное давление, мм.рт.ст	747,55	747,09	748,01	746	742	754	4,35	0,23
Температура, °С	21,16	20,67	21,65	21	15	27	3,59	0,25
г. Аральск, ночь								
Скорость ветра, м/с	3,67	3,28	4,06	3	0	12	2,82	0,20
Относительная влажность, %	52,44	51,54	53,35	51	43	63	6,59	0,46
Атмосферное давление, мм.рт.ст	746,14	745,70	746,58	744	742	754	3,23	0,22

Самая минимальная дневная суточная влажность воздуха 3-х суток составила 21 % ($47,45 \pm 0,91$; ДИ 45,66 и 49,24), которая была зарегистрирована в 18 часов вечера с предшествовавшим повышением до максимального уровня в ночное время суток до 63 % ($52,44 \pm 0,46$; ДИ 51,54 и 53,35).

Атмосферное давление воздуха г. Аральск за изучаемый период времени за 3 суток находилось на уровне от 742 до 754 мм рт. ст.. В 1-е сутки в 18 часов дня было зарегистрировано самое минимальное значение давления за все трое суток наблюдений (742 мм рт. ст.).

Во 2-е сутки наблюдений параметры атмосферного давления находились в пределах от 743 до 748 мм рт. ст., 3-е сутки характеризовались повышением данного показателя до максимальных значений от 749 до 754 мм рт. ст. Согласно данным таблицы 1 среднесуточное атмосферное давление 3-х суток наблюдений составил $747,02 \pm 0,17\%$ (ДИ 746,69 и 747,36). Параметры среднего дневного атмосферного давления 3-х суток – $747,55 \pm 0,23$ мм.рт.ст. (ДИ 747,09 и 748,01). Средние значения атмосферного давления в ночное время суток были ниже на 2 мм рт. ст. и составили $746,14 \pm 0,22$; ДИ 745,70 и 746,58 (табл. 1).

Замеры скорости ветра, проведенные в г. Аральск (табл. 2), свидетельствуют, что в теплый период времени в изучаемом районе господствующее влияние оказывали ветра западного и юго-западного направлений со скоростью от 1 м/с до 12 м/с ($5,29 \pm 0,12$; ДИ 5,05 и 5,23).

Среднее значение дневной скорости ветра г. Аральск за 3 дня наблюдений составило $6,26 \pm 0,13$ м/с; ДИ 6,0 и 6,52. Колебания ночной скорости ветра за период 13.06.14 г. по 15.06.14 г. были значительные и переходили от полного штиля до 12 м/с ($3,67 \pm 0,2$; ДИ 3,28 и 4,06), (табл. 1).

Анализ повторяемости по румбам направления ветра за 3-ое суток наблюдений в теплое время года представлены в табл. 2, из которых видно, что наиболее часто над территорией г. Аральск дули ветра юго-западных (33,3%), западных (20,8%) и южных (15,5%) направлений.

Сравнительная характеристика климатических параметров по 23 точкам в теплый период г. Аральск показала, что, в зависимости от месторасположения существуют различия в изучаемых параметрах, которые позволили выделить 3 климатические зоны по комфортности проживания населения (табл. 3).

Таблица 2

Показатели повторяемости ветра по румбам на территории г. Аральск

Направление ветра	Процент	Станд. откл	Станд. ошибка	Доверительный интервал	
				- 95,000%	+ 95,000%
г. Аральск, сутки					
Штиль	1,09	0,19	0,44	1,12	1,05
С	4,17	0,72	0,85	4,24	4,09
В	4,17	0,72	0,85	4,24	4,09
ЮВ	4,17	0,72	0,85	4,24	4,09
Ю	15,58	2,38	1,54	15,71	15,45
ЮЗ	33,33	4,03	2,01	33,50	33,16
З	20,83	2,99	1,73	20,98	20,69
СЗ	16,67	2,52	1,59	16,80	16,53
г. Аральск, день					
В	6,67	1,80	1,34	6,81	6,52
Ю	13,33	3,35	1,83	13,53	13,14
ЮЗ	40,00	6,96	2,64	40,28	39,72
З	20,00	4,64	2,15	20,23	19,77
СЗ	20,00	4,64	2,15	20,23	19,77
г. Аральск, ночь					
Штиль	2,90	1,36	1,17	3,06	2,74
С	11,11	4,77	2,18	11,42	10,81
ЮВ	11,11	4,77	2,18	11,42	10,81
Ю	19,32	7,53	2,74	19,71	18,94
ЮЗ	22,22	8,35	2,89	22,63	21,82
З	22,22	8,35	2,89	22,63	21,82
СЗ	11,11	4,77	2,18	11,42	10,81

Таблица 3

Зонирование по комфортности проживания метеорологических факторов
в населенном пункте г. Аральск

Населенный пункт	Метеофакторы	Климатические зоны комфорта		
		I Зона (комфорта)	II Зона (субкомфорта)	III Зона (дисконфорта)
Аральск	Температура, °С	Ниже на 2	Выше на 2	Выше на 3
	Влажность, %	Выше на 4	Ниже на 2	Ниже на 4
	Скорость ветра, м/с	Ниже на 3	Выше на 2	Выше на 3

Полученные результаты позволили выделить три основных типа погоды для изучаемых территорий Приаралья (табл. 3). Для г. Аральск оценка метеорологических показателей характеризуют погоду, как неблагоприятную, что может оказать у многих больных метеопатические реакции, при которых необходимо проведение профилактических мероприятий и специальной терапии.

Также была проведена гигиеническая классификация типов погоды по Федорову Г.П. Согласно проанализированного материала погодные условия в г. Аральск в летний период характеризуются как «острый» с резкими изменениями хода метеорологических параметров (колебания температуры, относительной влажности, атмосферного давления и скорости ветра).

В г. Аральск направление ветра с высокой скоростью до 10 м/с меняется в течение суток, что напрямую зависит от рельефа местности, застройки жилого массива, отсутствия гидрогеологических объектов в черте города, и слабой озелененностью уличного массива, из-за покрытия верхнего и нижнего грунта такыровидными солонцами и песками. Погодные условия следует рассматривать в теплый период года, как «острый».

Для территории 1 зоны (центральная) г. Аральск в основном была характерна двухэтажная жилая застройка, с расположением административного и частного секторов, т.е. основная масса проживающего населения города сосредоточена в этой зоне. Рельеф рассматриваемой зоны представлен холмистой равниной с низинами, естественным и искусственным озеленением, что смягчает климат в этой зоне. Температура воздуха в этой зоне по сравнению с другими зонами была ниже на 2–3 °С и составляла от 15–31 °С, влажность воздуха была выше на 2–4 % (от 25–60%) скорость ветра была ниже на 2–3 м/с (табл. 3).

Рельеф II-ой климатической зоны (северная и северо-восточная) г. Аральск

представляет холмистую равнину бугристо-ячеистыми песками с наибольшей абсолютной высотой – 249 м и общим уклоном к Аральскому морю с несколькими высокими солеными озерами. По 2 климатической зоне проходит автомобильная трасса Самара-Ташкент, на территории находятся аэропорт, Аральский многопрофильный колледж, ТОО «Арал Курлыс», несколько кладбищ (кладбище Жумаш), энергосеть и свалка.

Расположение 2 зоны на более высокой отметке (абсолютная высота – 249 м), чем другие территории города определяло повышение температуры по сравнению с 1 зоной на 2 °С (33 °С), понижение влажности до 2 % и повышение скорости ветра на 2 м/с (табл. 3). Жилой сектор 2 зоны представлен двух и одноэтажными домами с неуплотненной застройкой с низким озеленением.

В 3 климатической зоне, представленной частным сектором из-за общего уклона местности к морю имеет более высокую температуру до 34 °С и низкую влажность воздуха до 21 %, высокую скорость ветра 3–12 м/с с переносом песков со дна высохшего моря на территории города (табл. 3). 3 зона представлена жилым районом с неуплотненной застройкой и низким озеленением, предприятиями Аралтуз, рыбным заводом, территорией бывшего военного городка.

Таким образом, результаты краткосрочных исследований изучения климатических параметров г. Аральск в теплый период года показали, что климат в изучаемый период времени года выражается в резкой смене суточной температуры и влажности воздуха. Среднесуточная температура воздуха г. Аральск (от 15 °С до 34 °С) и относительная влажность воздуха (21– 8 %) соответствуют климатическим показателям согласно СНиП РК 2.04-01-2010 «Строительная климатология».

В результате проведенных исследований получили следующие выводы:

1. Для города Аральск в изучаемый период характерны ветры южного и юго-западного направлений со скоростью ветра от 1 до 12 м/с. Из-за южного нахождения Аральского моря к городу и общего уклона местности к морю, ветры со скоростью 12 м/с приносили пески со дна высохшего моря.

2. Климатический режим на территории селитебной зоны г. Аральск по комфортности проживания позволил поделить его на 3 климатические зоны с учетом условий ветрового режима, особенностей местного рельефа застройки жилого массива, озеленения и расположения от Аральского моря.

3. Проведенные краткосрочные наблюдения показали, что неустойчивая с резкими суточными перепадами погода может стать причиной снижения адаптационных

возможностей жителей и способствовать обострению имеющихся заболеваний.

Список литературы

1. Галаева О.С., Идрисова В.П. Климатические особенности пыльных бурь Приаралья // Гидрометеорология и экология. – 2007. – № 2. – С. 27–40.

2. Гудинова Ж.В., Акимова И.С., Клочихина А.В. Изменение климата и гигиеническая оценка метеоусловий в Омске и Омской области // Гигиена и санитария. – 2010. – № 6. – С. 18–20.

3. Ревич Б.А. О необходимости защиты здоровья населения от климатических изменений // Гигиена и санитария. – 2009. – № 5. – С. 60–64.

4. Рахманов Р.С., Гаджибрагимов Д.А., Меджидова М.А., Кудрявцева О.А. Оценка значимости климатогеографических условий как фактор риска для здоровья // Гигиена и санитария. – 2010. – № 2. – С. 44–46.

5. Альназарова А.Ш. Гигиеническая оценка ведущих факторов загрязнения окружающей среды (воздух, почва, растение, продукты питания) районов Кызылординской области // Гигиена, эпидемиология және иммунология. – 2009. – № 4. – С. 83–87.