

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА УРОВЕНЬ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОЙ РАДИАЦИИ

В статье впервые для Кыргызстана проводится мониторинг за уровнем ультрафиолета Солнца в различных геоэкологических условиях, и приведены данные научных исследований. Интенсивность воздействия ультрафиолетового излучения зависит от многих природных факторов: времени суток и года, угла падения солнечных лучей, высоты местности над уровнем моря, погодных условий.

Всем живым организмам для осуществления процессов жизнедеятельности необходима энергия, поступающая из окружающей среды. Основным источником ее является Солнце. Солнце – это близкая к нам звезда, ее возраст равен около 5 миллиардов лет. Диаметр Солнца составляет примерно 1.4 миллиона км., что в 109 раз превосходит диаметр Земли. От Земли до Солнца почти 150 млн. км. Луч света проходит это расстояние за 8 мин. 20 секунд. Если принять солнечную энергию, достигшую Земли, за 100 %, то примерно 19 % ее поглощается при прохождении через атмосферу, 34 % - отражается обратно в космическое пространство и 47 % достигает земной поверхности в виде прямой и рассеянной радиации. Среди ультрафиолетовых лучей (УФЛ) поверхности Земли достигают длинноволновые. А коротковолновые, губительные для всего живого, практически полностью поглощаются на высоте около 20-25 км озоновым экраном – тонким слоем в атмосфере [11].

Длинноволновые УФЛ, обладающие большой энергией фотонов, имеют высокую химическую активность: большие дозы их вредны для организмов, а небольшие необходимы многим организмам. В диапазоне 250-400 нм УФЛ обладают мощным бактерицидным действием и вызывает образование витамина Д. Волны УФЛ длиной 200-400 нм способствуют появлению загара, что является защитной реакцией кожи. Инфракрасные лучи с длиной волны более 750 нм оказывают тепловое действие. Благоприятное влияние на организм человека оказывают ультрафиолетовые лучи, которые составляют 10 %, а инфракрасное излучение составляет – 50 %, видимый свет – 40 %. Солнечный свет стимулирует тканевое дыхание, укрепляет защитные силы организма, обеспечивает нормальную жизнедеятельность человека, животных, растений. Без солнечного света не существовали бы растения, животные и человек. Солнечная энергия согревает атмосферу, поверхность океанов и материков [12].

С другой стороны, ультрафиолетовое излучение (УФИ) имеет и отрицательный эффект, вызывая в организме патологические изменения различного характера: острые и хронические повреждения кожи, снижение функции иммунной системы, нарушения в ДНК и т.д. Наиболее подвержены воздействию прямых солнечных лучей те, кто работает или трудится на открытом воздухе. Например, немеланомные раки кожи возникают в основном у пожилых людей на тех частях кожи тела, которые подвержены воздействию солнечных лучей – на лице, тыльной стороне рук и на локтях. Особенно подвержены неблагоприятному эффекту сильного воздействия солнечных лучей люди, которые имеют, светлую нежную кожу, светлые волосы, голубые глаза. Белокожие люди, живущие в экваториальных районах с высокой интенсивностью УФИ (например, австралийцы) находятся в группе повышенного риска [6,8,10].

В настоящее время доказано, что увеличение ультрафиолета на поверхности Земли происходит вследствие истощения озонового слоя. В 1992 году, когда истощение озона было значительно, уровень ультрафиолета над Южным полюсом был в четыре раза больше, чем в предыдущем году. Продолжительное повышение уровня УФИ было зафиксировано в 1992–1993гг. в густонаселенных районах (Торонто, Канада) из-за истощения озонового слоя. Измерения показали, что уровень УФИ был на 35 % выше, чем в предыдущие годы. В 1999 году на измерительной станции на юге Аргентины уровень УФИ был на 45 % выше, чем в предыдущие годы в этих широтах. На основе

имитационных моделей ожидается, что в будущем уровень УФИ у поверхности Земли будет значительно выше, чем в настоящее время [5].

Интенсивность воздействия УФИ зависит от многих природных факторов: времени суток и года, угла падения солнечных лучей, высоты местности над уровнем моря, погодных условий. В полдень Солнце находится наиболее высоко над горизонтом, его лучи проходят наименьшее расстояние до поверхности Земли, что обуславливает очень высокий уровень УФИ-Б. Ранним утром и после обеда солнечные лучи проходят через атмосферу под меньшим углом и интенсивность УФИ-Б значительно снижается. Воздействие солнечных лучей зависит и от сезона года: их интенсивность возрастает в летний период, а также на экваторе, поскольку они проходят наименьший путь через атмосферу. Ближе к полюсам Земли солнечные лучи распространяются под углом к поверхности и воздействие УФИ уменьшается [2].

Около 90 % территории Кыргызстана расположено выше 1500 м над уровнем моря. Численность населения в нашей стране на конец 2005 году по данным Национального статистического комитета составила 5 млн. 166 тыс. человек. Из них 35 % населения проживают в условиях равнины (800 м над уровнем моря) и 65 % - в горных условиях (выше 1000 метров над уровнем моря). Поэтому в горах интенсивность УФИ возрастает, и возрастает оно также из-за уменьшения плотности воздуха и снижения его способности поглощать вредные лучи [4,9,13].

Количество ультрафиолетового излучения, достигающего поверхности Земли, зависит от количества озона в атмосфере. Увеличение уровня солнечного излучения происходит в диапазоне от 280 до 315 нм. Поэтому изменения УФИ-В, которые наблюдаются на поверхности Земли, могут быть оценены в результате изменения озона. Молекулы озона в стратосфере поглощают УФИ-В, тем самым значительно уменьшает количество излучения, достигающего на поверхности Земли. Такая взаимосвязь между общим озоном и поверхностным УФИ изучались в различных местах при помощи прямых измерений озона и УФИ. Реальное количество ультрафиолетового излучения, достигающего Земли, зависит и от других факторов, включая положение солнца на небе, облачности, загрязнения воздуха, а в отдельных частях Земли оно изменяется на протяжении дня, времени года, т.е. по мере того, как меняется положение Солнца на небе [2,5].

Результаты глобального наблюдения показывают, что УФИ на поверхности Земли, вызывающее солнечные ожоги, возросло с 1979 по 1992 гг. При этом самое большое увеличение обнаруживается в высоких полярных широтах, где наблюдается самое большое уменьшение общего озона. Изменения УФИ, вызывающего солнечный ожог, произошли также в тропиках [5,7].

Всемирная организация здравоохранения, при содействии Программы окружающей среды ООН, Всемирной метеорологической организации и Международной комиссии неионизирующей радиации, разработала Глобальный индекс солнечного ультрафиолетового излучения (UV index), который необходимо учитывать, находясь на солнце. Уровень ультрафиолетового излучения является показателем, влияющим на здоровье человека. Информация об уровне УФИ позволит предпринять необходимые действия для сокращения риска возникновения заболеваний. Поэтому индекс УФИ применяется в международной практике для повышения осведомленности населения о вредном воздействии УФИ на здоровье человека. Индекс является единицей измерения солнечного излучения, вызывающего ожог, диапазона UV – В. Максимальный суточный индекс УФИ изменяется в зависимости от региона и времени года. Высокие суточные величины, как правило, встречаются летом в самых низких широтах, когда полуденное солнце находится в зените. Например, УФ индекс в течение всего года выше в Сан-Диего (32° с.ш. - низкая широта) по сравнению с Барроу (71° с.ш.- высокая широта), а нулевой индекс намечается зимой в высоких полярных широтах. Нормальное значение УФ индекса для Палмера были за период с 1978 по 1983 года, когда не было озоновых дыр. В

1991 - 2001 г.г. Антарктическое разрушение озона увеличило величину УФ индекса весной в Пальмире, и в настоящее время величины УФ индекса в Пальмире иногда превышают значения наблюдаемые весной и даже летом в Сан-Диего, который расположен на более низкой широте.

При одинаковых широтах величины индекса УФ выше в горных регионах, а зимние и осенние величины доходят до нуля в периоды постоянной темноты в районах высоких широтах.

Интенсивность поверхностного УФ также может меняться в результате деятельности человека и изменения климата. Длительные изменения облачности, аэрозоли, загрязнения, а также снежный или ледяной покров могут вызвать длительные изменения поверхностного УФ.

Для удобства пользования индексом ультрафиолетового воздействия разработана следующая его классификация:

1) индекс 2 или меньше – излучение представляет низкую опасность; 2) индекс 3 – 5 – при УФ необходимо принять меры предосторожности – ограничить пребывание на солнце, стараться находиться в помещении или тени; 3) индекс 6 – 7 - высокий уровень УФ. Находясь на солнце использовать солнцезащитный крем SPF 15, надеть шляпу с широкими краями, темные очки и сократить время пребывания на солнце между 10-ю и 16-ю часами; 4) индекс 8 – 10 - очень высокий уровень УФ. Сократить пребывание на солнце с 10-ти до 16-ти часов, использовать солнцезащитный крем SPF 15, одежда должна целиком закрывать тело, а темные очки и шляпа с широкими полями должны защищать лицо; 5) индекс 11 и выше – чрезвычайно высокий уровень УФ и вредный для здоровья. При этом не появляться на солнце с 10-ти до 16-ти часов; если нет солнцезащитного крема, использовать солнцезащитную одежду, шляпу, очки [6].

Многое в охране здоровья человека зависит от уровня его общей культуры и выполнения соответствующих гигиенических и профилактических правил. Культурным мы называем человека, который обладает нужными в деле охраны здоровья знаниями, навыками и привычками, помогающими ему организовать свой образ жизни и свое поведение в быту, труде, учебе и в окружающей его среде. Чем выше уровень общей культуры человека, группы людей и всего населения, тем эффективнее будет их воздействие на окружающую среду в интересах здоровья, тем ниже будет уровень заболеваемости и смертности. Здоровый образ жизни - это не какая-то отдельная часть жизни личности, а действия, способствующие, сохранению и укреплению здоровья [1].

Формирование здорового образа жизни человека складывается из обеспечения здоровых условий жизни и его здорового поведения. Если первое решается системой социально-экономических мероприятий, то второе – путем гигиенического воспитания и пропаганды здорового образа жизни [3].

В этой связи, в настоящее время в Кыргызстане в 5-ти регионах проводится мониторинг ультрафиолетовой радиации, температуры и влажности воздуха с помощью метеостанции «Цифровой погодный центр с бегущей строкой» с измерителем «RST» с 8⁰⁰ часов утра до 18⁰⁰ часов вечера, каждые 2 часа. Здесь мы приводим данные по городу Бишкек, Каракол и Нарын за летний период.

Таблица 1

Изменение ультрафиолетовой радиации, температуры и влажности воздуха в различных геоэкологических условиях

Показатели	Время измерения показателей (в часах)					
	8:00	10:00	12:00	14:00	16:00	18:00
УФ:						
Низкогорье, 760м	4	8	10	10	7	2,3
Среднегорье,	4	6,3	11	11	11	8,3

1600м						
Высокогорье, 3000м	4,5	7,4	11	11	11	6
Температура:						
Низкогорье, 760м	25	32	32	33	35	34
Среднегорье, 1600м	21	25	29	30	30	27
Высокогорье, 3000м	19	23	26	30	25	21
Влажность:						
Низкогорье, 760м	38	33	20	24	26	20
Среднегорье, 1600м	50	42	28	28	26	34
Высокогорье, 3000м	45	41	38	34	38	42

По таблице 1 видно, что ультрафиолетовая радиация (УФ) солнца в яркие безоблачные дни была максимальной во всех трех регионах. Так, в 8⁰⁰ часов утра УФ составил в среднем четыре индексов, а с 10⁰⁰ до 16⁰⁰ часов – от 6,3 до 11 индексов, против 2 индексов в норме. Ближе к вечеру УФ индекс снижался до 2,3. На таблице 1 видно, что в условиях низкогорья индекс УФ незначительно ниже, по сравнению с данными средне- и высокогорья, но намного выше по сравнению со шкалой логотипа индекса ВОЗ. Здесь можно отметить и о том, что в условиях низкогорья самая максимальная величина УФ (10 индекс) держится с 12⁰⁰ до 14⁰⁰ часов, тогда как в условиях средне-и высокогорья самая максимальная ее величина (11 индекс), наблюдается с 12⁰⁰ до 16⁰⁰ часов, т.е. дольше на 2 часа, чем в низкогорье. В это время температура воздуха колебалось в среднем от 19⁰ С в утреннее время до 21⁰ С – вечером, а в полдень она составляла в среднем 32⁰ С. Как видно на таблице 1, в среднем температура воздуха была высокой в низкогорье. А влажность воздуха с повышением температуры во всех регионах снижалась. Таким образом, в регионах Кыргызстана – в Бишкеке, Караколе и в Нарыне летом бывает очень жарко и ультрафиолет достигает максимальной величины. При этом пребывание людей на открытом воздухе не безопасно.

Литература:

1. Актаев С. Общая методика пропаганды здорового образа жизни. – 1993, Бишкек. - 29 с.
2. Аманалиев М. К., Ильясов Ш. А., Озоновый слой. – 2007, Бишкек. -57 с.
3. Афанасьева В. Д. Климат и здоровье. -1976, М. -60 с.
4. Захаров Г. А., Бекболотова А. К. Стресс и горы. -2006, Бишкек. -83 с.
5. Ильясов Ш. А. Вопросы и ответы об озоновом слое. -2008, Бишкек -116с.
6. Информационный бюллетень. -2007, Бишкек. -19 с.
7. Программа ООН по окружающей среде. -2007, Бишкек. -28 с.
8. Родионова И. А. Глобальные проблемы человечества. -2002, М.- С.26-56.
9. Турусбеков Б. Т. Медико-социальные аспекты здоровья человека в горных условиях. -1998, Бишкек. – С.93-108.
10. Профилактика через первичное здравоохранение. ВОЗ. -2003, Копенгаген. – С.66-70; 116-121.
11. Фомина Т. В. Защити себя от Солнца. Учебно-методическое пособие для учителей. – 2007, Бишкек. -58 с.
12. Чернова Н. М., Былова А. М. Экология. Учебное пособие для ВУЗов. -1988, М. – С. 17-57.

13. Чуйская область. Итоги Национальной переписи населения Кыргызской Республики. – Нацстатком. – Бишкек, 2005.