С этой целью для практических занятий необходимо подобрать нескольких задач общих по зависимости исследования, но разных по условию процесса протекания. На наш взгляд, при решении таких физических задач деятельность курсантов с выделением и акцентированием результатов решения будет способствовать не только более глубокому пониманию физики, но и формированию аналитического мышления. Для организации практических занятий с акцентом на обобщение и анализ результатов рекомендуем проведение решения задач в форме групповой формы работы, где каждая группа работает над частным случаем общей задачи. А полученные результаты доводятся до всех, обсуждаются, анализируются, и делается общий вывод [3, с. 55-56]. Так при рассмотрении задачи распределения полученного газом количества теплоты при изобарном процессе, можно сделать определенные выводы (Таблица 2).

Анализируя обобщенные результаты, можно сделать вывод, что чем больше атомов в составе молекулы, тем большая часть подведенного тепла в изобарном процессе расходуется на изменение внутренней энергии газа.

Таким образом, как следует из проведенного исследования, учебные задачи курса физики содержат в себе значительный потенциал для формирования вычислительного мышления студентов ИТ-направлений университетов. Реализация этого потенциала возможна при условии организации практических занятий по решению задач с акцентом на требуемых составляющих вычислительного мышления – абстрагировании, декомпозиции, алгоритмизации, обобщении.

1. Полицинский Е. В., Румбешта Е. А. Реализация деятельностного подхода в процессе обучения школьников решению физических задач // Вестн. Томского гос. пед. ун-та. – 2006. – Вып. 6 (57). – С. 158–162.
2. Баранов А. В. Обучение компьютерному моделированию механического движения в Mathcad на системе «сквозных» задач. Ч. 1 // Дистанционное и виртуальное обучение. – 2014. – № 11 (89). – С. 98–109.
3. Волкова М.Г. Групповая форма работы на занятиях по физике // Актуальные проблемы совершенствования высшего образования. Ярославль. – 2020. – С. 55–56.

Октябрьский В.П.^{1,2}, Рязанцева Л.Т.¹

Влияние парниковых паров воды на человека

¹*Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого*

²*ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова»*

Министерства здравоохранения РФ

(Россия, Санкт-Петербург)

doi: 10.18411/lj-06-2020-38

ids: lj-06-2020-38

Аннотация

В данной работе предлагается расчетная модель атмосферы, согласно которой можно оценить воздействие, оказываемое на человека, его здоровье, со стороны естественного состояния природы: атмосферных (парниковых) паров воды. Оказалось, что одна из частот в максимуме интенсивности спектра поглощения ядерной ДНК совпадает с частотой ее первого обертона, рассчитанного по модельным представлениям, а также с частотой симметричного невырожденного деформационного колебания атмосферных паров воды в инфракрасном спектре излучения. Такое же совпадение наблюдалось у соответствующих мощностей оптического излучения паров воды и поглощаемой всеми ядерными ДНК человека. Таким образом, пары воды в атмосфере опосредованно могут воздействовать на

человека благодаря "парниковому эффекту", то есть, излучению атмосферными (парниковыми) парами воды поглощенной тепловой радиации Земли, которая, в свою очередь, получает ее от Солнца. Это влияние может осуществляться через мембраны определенных клеток кожи. Из-за совпадения оптических мощностей, падающих на человека за счет парникового эффекта и излучаемых его геномом на одной и той же частоте, возможен резонанс (настройка приемника), а, следовательно, и влияние на генетическую активность и здоровье человека.

Ключевые слова: атмосферные (парниковые) пары воды, спектр поглощения, мощность излучения, парниковый эффект

Abstract

In this paper, we propose a computational model of the atmosphere, according to which it is possible to assess the impact on human health from the natural state of nature: atmospheric (greenhouse) water vapor. It turned out that one of the frequencies in the maximum intensity of the absorption spectrum of nuclear DNA coincides with the frequency of its first overtone, calculated from model representations, as well as with the frequency of a symmetrical non-degenerate deformation oscillation of atmospheric water vapor in the infrared radiation spectrum. The same coincidence was observed in the corresponding optical radiation power of water vapor and absorbed by all human nuclear DNA. Thus, water vapors in the atmosphere can indirectly affect people due to the "greenhouse effect", that is, the radiation of atmospheric (greenhouse) water vapor absorbed by the Earth's thermal radiation, which, in turn, receives it from the Sun. This effect can be carried out through the membranes of certain skin cells. Due to the coincidence of optical powers falling on a person due to the greenhouse effect and radiated by his genome at the same frequency, a resonance is possible (setting up the receiver), and, consequently, an impact on the genetic activity and human health.

Keywords: atmospheric (greenhouse) water vapor, absorption spectrum, radiation power, greenhouse effect

Экология атмосферы беспокоит многих людей на планете, поскольку она связана с их здоровьем. Известно, что геном человека находится в молекулах ДНК в ядре и митохондриях клетки, и поэтому она называется соответственно ядерной и митохондриальной. У этих молекул разные линейные размеры и поэтому они имеют разные резонансные частоты [1], на которые настроен геном. Важно отметить, что, например, одна из этих частот 1660 см^{-1} , определенная по модельным представлениям для первого обертона ядерной ДНК, совпадает в пределах погрешности (см. ниже) с частотой 1678 см^{-1} одного из максимумов интенсивности в ее спектре поглощения [2]. Под генетической активностью будем понимать такое состояние генома, когда частота падающего излучения совпадает с его частотой поглощения (излучения), а мощность достигает порога активации, то есть, в случае резонанса: настройки приемника на частоту.

Исходя из вышеизложенного, возникает вопрос: существуют ли какие-нибудь естественные природные инфракрасные источники (ИК) оптического излучения в этом диапазоне, которые могут оказывать воздействие на активность генома человека, а, следовательно, его здоровье. Ответу на этот вопрос и посвящено данное исследование.

Поскольку исследуемый диапазон частот находится в ИК области, то есть области поглощения (излучения) основных парниковых газов: диоксида углерода, озона, паров воды (ПВ); то обратим внимание на те, частоты которых наиболее близки к этой области. Оказывается, что невырожденное симметричное деформационное

колебание (010) ПВ 1595 см^{-1} , как раз, совпадает в пределах погрешности (см. Таблицу) с упомянутой выше частотой 1660 см^{-1} . А воздействие на человека происходит вследствие парникового эффекта (ПЭ). Поскольку реально происходящие в системе атмосфера-Земля процессы отличаются от традиционно принятых при описании ПЭ [3], то мы будем использовать общепринятую для него терминологию в том смысле, что в рассматриваемом ИК диапазоне происходит излучение атмосферными ПВ поглощенной тепловой радиации Земли.

Численное значение мощности излучения для ядерной ДНК на единицу площади (эффективная площадь человека, примерно, 2 м^2), единицу частотного интервала и единицу телесного угла рассчитывали в дипольном приближении [4] по известной классической формуле для излучения диполя с учетом дипольного момента (вторая степень) молекулы ДНК, равным 1015 Дб [5]), а также частоты первого обертона 1660 см^{-1} (четвертая степень). Суммарная мощность всех ядерных ДНК человека определялась исходя из их численного значения в ядре клетки и количества всех клеток человека. Соответствующая мощность излучения в случае атмосферных ПВ была определена путем умножения максимальной мощности излучения в модельном спектре атмосферных паров воды на коэффициент, равный отношению интегральных интенсивностей реального спектра и аналогичного спектра по модельным представлениям из работы [6]. В обоих случаях (на частоте атмосферных ПВ и первого обертона ядерной ДНК) рассчитывалось также соответствующее тепловое излучение человека, как излучение для абсолютно черного тела (см., например, [7]).

На основе приведенных выше представлений были получены результаты с погрешностями, которые сведены в таблицу 2. В ней представлена частота излучения (F) атмосферных паров воды вследствие поглощенного теплового излучения Земли [6], первого обертона ядерной ДНК по модельным представлениям, а также ее частота при максимальной интенсивности в ИК спектре поглощения [2]. В последнем случае погрешность частоты определялась полушириной ее полосы в этом спектре поглощения. В таблице с погрешностью ΔP представлена также полученная оптическая мощность излучения (P) атмосферных ПВ и излучаемая всеми ядерными ДНК.

Таблица

Частоты и мощности излучения для атмосферных паров воды и ядерных ДНК

	F, см^{-1}	ΔF , см^{-1}	P, $\text{Вт}/(\text{м}^2\text{см}^{-1}\text{ст})$	ΔP , $\text{Вт}/(\text{м}^2\text{см}^{-1}\text{ст})$
Атмосферные ПВ	1595	250	0.02	0.01
1-й обертон ядерной ДНК	1660	84	0.03	0.01
Спектр ядерной ДНК	1678	87		

В результате (см. Таблицу) было получено, что в пределах погрешности соответствующие частоты и оптические мощности излучения для атмосферных паров воды и всех ядерных ДНК человека совпадают. Они оказались почти на порядок величины больше, чем соответствующие тепловые мощности излучения человека.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать следующие заключения:

1. Частота первого обертона ядерной ДНК человека в пределах погрешности совпадает с частотой излучения (010) атмосферных паров воды.
2. Мощность излучения атмосферными парами воды и всеми ядерными ДНК человека на соответствующих частотах (см. п.1) в пределах погрешности совпадают и оказываются почти на порядок величины больше соответствующих тепловых мощностей излучения человека.

3. Исходя из выводов в пунктах 1 и 2, то есть, при совпадении оптических мощностей излучения (поглощения) на одной частоте может наступить резонанс (настройка приемника), при котором возможно влияние на генетическую активность человека.
4. Это воздействие происходит благодаря парниковому эффекту. Непосредственное влияние на человека может осуществляться, например, через мембраны определенных клеток кожи [1].

Таким образом, из-за близости оптических мощностей, падающих на человека из-за парникового эффекта и излучаемых геномом человека на одной и той же частоте, благодаря резонансу, возможно влияние на генетическую активность, и, следовательно, здоровье человека.

1. Чиркова Э.Н. Волновая природа регуляции генной активности. Живая клетка как фотонная вычислительная машина. 1992. Русская мысль. №2. 29-41.
2. Тымченко Е.Е., Поляничко А.М. ИК спектроскопия водных растворов ДНК в присутствии ионов металлов. Вестник СПбГУ. Физика и химия. 2017. Вып.2. т.4. с.153-162.
3. Oktyabrskiy V.P. A new opinion of the greenhouse effect. St. Petersburg Polytechnical University Journal: Physics and Mathematics. 2016. no. 2. P.124–126.
4. Ельяшевич М.А. Молекулярная спектроскопия. М.: ЛЕНАНД. 2015. 528 с.
5. Кабанов А.В., Комаров В.М. Внутренний механизм генерации значительного дипольного момента молекулы ДНК. Квантово-химический анализ. URL:https://yandex.ru IVTN-2005:biomedchem/31.032005.db05_37.pdf#1 (дата обращения: 28.04.2020).
6. Борисов С.Ф. Исследование характеристик парниковых газов на основе солнечной ИК Фурье-спектрометрии и построение физических моделей процессов тепломассопереноса в атмосфере. Научно-технический отчет. Екат. 2011. 175 с.
7. Characteristics and Use of Infrared Detectors. URL: <http://www.hamatsu.com/resources/pdf/kird9001e.pdf> (дата обращения: 28.04.2020).