

Терагерцовая квантовая медицина как возможный альтернативный способ эффективной борьбы с коронавирусом

Амина Азизова, Ольга Бычкова, Виктор Войтович, Александр Гордеев, Дарья Николаева, Елизавета Стрюкова

Статья посвящена терагерцовому и петагерцовому энергетическому потенциалу для экспресс-диагностики, а также абсолютно безопасным, надёжным скоростным методам подавления опасных вирусов в организме человека.

На фоне летальности от коронавируса, приближающейся к 3,0 млн человек, и коммерциализации пандемии мировой элитой возникают следующие вопросы:

- Человечество оказалось не готово к борьбе с относительно лёгкой формой пандемии с летальностью от 1,5 до 2,0% в разных регионах планеты.
- С учётом того, что страны с высоким уровнем технологического развития располагают целым набором вирусно-бактериального оружия, что произойдёт в случае утечки (может быть, сознательной) опаснейших модификаций и штаммов новых вирусов или бактерий?
- Как показали события на Ближнем Востоке, в руках отдельных террористических групп имеются огромные финансовые ресурсы. Можно ли ожидать «вирусного терроризма»?
- Можно ли в свете новейших достижений в микро- и нанобиологии, вирусологии, генетике говорить о технологиях, приводящих к мутации/проникновению той же РНК-молекулы, допустим нового штамма вируса Covid-19, в ДНК-цепочку человека, и последующем создании «зомби-клона»?
- Можно ли ожидать появления «вирусного нацизма» по расовому или национальному признаку?



Рис. 1. Вирус SARS-CoV-2

- Являются ли 6...9 месяцев поисково-испытательных работ, исследований, разработки новых вакцин гарантией безопасности цивилизации в условиях сверхкороткой инкубации новых чудовищных форм вируса?

На приведённые вопросы вряд ли есть однозначные ответы.

Вирус SARS-CoV-2 и его взаимодействие с биоэнергетикой человека

Вирус SARS-CoV-2 является РНК-содержащим вирусом, он проникает с помощью короны (белковой «биошестерёнки») в органы человеческого тела, в частности в лёгкие, мозг и др. На фоне рецидива некоторых заболеваний, таких как астма, хронический бронхит, болезни Альцгеймера, Паркинсона, могут возникать осложнения, вплоть до летального исхода.

Корона вируса, представленная на рисунке 1, является не только «транспортным» (благодаря этой функции вирус перемещается), но и защитным механизмом SARS-CoV-2. Без неё вирус Covid-19 гибнет.

Белковая ткань, чувствительная к видимому спектру излучения Солнца (0,4...0,76 мкм), распадается при ультрафиолетовой радиации Солнца (0,2...0,4 мкм) или при использовании ультрафиолетовых кварцевых стерилизаторов.

Но, оказывается, РНК-молекула вируса SARS-CoV-2 может энергетически насытиться в так называемом «чёрноволновом излучении» человеческого тела на длинах волн 5...14 мкм. Оказалось, что SARS-CoV-2 как программный природный набор молекул РНК боится активного внутреннего излучения человеческого тела и практически гибнет при

температуре человеческих органов около +40...+41°C (температура свёртывания человеческого белка около +43°C). Следовательно, при попадании внутрь человеческого тела РНК-молекула ведёт себя как энергоприёмник «чёрноволнового излучения» человеческих органов, и этим объясняются практически типовые максимальные температуры человеческого тела при заболевании вирусом Covid-19 – до +38,6...+38,8°C. Потому что при температурах тела около +40°C вирус гибнет от энергонасыщения и распада РНК-молекул.

Следовательно, SARS-CoV-2 как природный программный продукт зависит от энергетики поражаемой области клеток того или иного органа, например лёгких, и вполне возможно, для него губительно развитие острой пневмонии, когда рост температуры может оказаться бесконтрольным (вплоть до летальных значений – +43°C, когда происходит распад, свёртывание белка человеческой ткани).

Вычленив спектр излучения РНК-молекул вируса и понимая, что это не что иное как «чёрноволновое излучение» (т.е. излучение и поглощение происходит на одной и той же волне, предположим 5,5 мкм – около $(5...6) \times 10^{13}$ Гц), можно внешним излучением энергетически перегреть и разрушить белковую РНК-основу вируса, не перенасыщая ИК-энергией здоровую белковую ткань того или иного органа.

В итоге понятно, что если есть очаг вирусного поражения в лёгких, мозговой ткани, кишечнике или других органах, то можно отчётливо заметить его «корпоративное» излучение и выявить спектр этого излучения как более энергетически активный.

Спектр излучения белка коронной части вируса SARS-CoV-2 близок к спектру излучения молекулы белка человеческого организма.

Используя в лабораторных условиях ИК-спектрометры Фурье, рамановские спектрометры, широкополосные ИК-тепловизоры, спектрометры на

**РОССИЙСКАЯ НЕДЕЛЯ
ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ**



**Минцифры
России**



Комитет Государственной Думы
Федерального Собрания
Российской Федерации
по образованию и науке



**ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ПАЛАТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**



СВЯЗЬ

**«Информационные и коммуникационные
технологии»**

15–18 июня 2021

**33-я международная
выставка**

Организатор



ЭКСПОЦЕНТР

При поддержке:

- Министерства цифрового развития, связи
и массовых коммуникаций РФ
- Комитета Государственной Думы ФС РФ по образованию и науке

Под патронатом ТПП РФ

Россия, Москва, ЦВК «ЭКСПОЦЕНТР»

www.sviaz-expo.ru

12+ Реклама



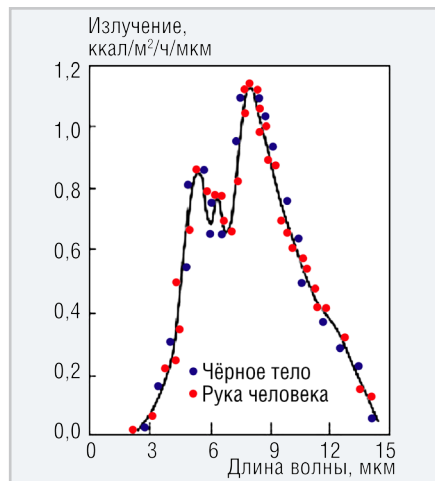


Рис. 2. Спектральное распределение термического излучения кожи руки и экспериментального чёрного тела [1]

индуктивно связанной плазме, туннельные микроскопы, в состоянии без проблем выделить не только спектрально-излучательные характеристики, но и атомно-молекулярный состав белковой ткани коронной оболочки вируса. Создав тест-характеристики, можно создать портативные приборы для индивидуальной диагностики, «откалиброванные» по спектрально-волновому признаку как на вирус SARS-CoV-2, так и на другие вирусы, допустим атипичную пневмонию или «испанку».

Человек обитает в энергмире в пределах доступных для осязания частот от 1 до 10^{20} Гц (гамма-излучение). Конечно, от энергофлюенса частоты человек может погибнуть даже при 5...8-герцовых инфразвуках (сердечно-сосудистая система, неврология), не говоря уже о частотах, например, 60 ГГц (при которых возможно насыщение организма озоном, являющимся для человека ядом) или, допустим, о частоте свыше $1,8 \times 10^{15}$ Гц/6 эВ – начало эмиссии электронов из «водно-молекулярной» клеточной системы человека (при ядерном взрыве человек – это кислородно-водородная «свеча»).

Благоприятную энергосреду для человека можно разделить на две части:

1. Энергосреда, обусловленная солнечной радиацией на частотах 7×10^{13} ... $1,5 \times 10^{15}$ Гц (от $1,8 \times 10^{15}$ Гц начинаются необратимые процессы, описанные ранее) или на длинах волн 0,2...4,0 мкм (включая видимый диапазон с $\lambda = 0,4$...0,76 мкм).
2. Терагерцовая биосреда – от 6×10^{13} Гц вплоть до 1,0 ТГц (1012 Гц). К примеру, тепловое электромагнитное излучение комнаты при $20^\circ\text{C} \approx 15$...20 ТГц

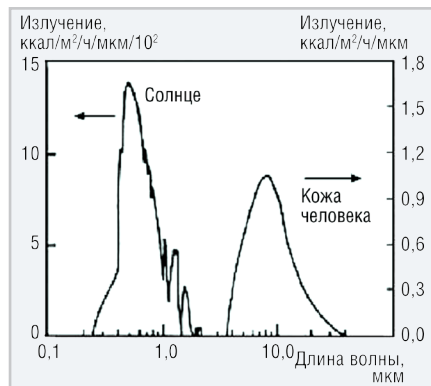


Рис. 3. Спектр излучения Солнца и «чёрных» волн человеческого тела [1]

($1,5$... $2,0$) $\times 10^{13}$ Гц; крещенской проруби – ближе к 1,0 ТГц.

Но необходимо учитывать, что есть особый энергодиапазон – так называемая «чёрная» терагерцовая энергощель, которая отражена на рисунке 2.

При этом необходимо отметить, что энергоспектры излучения солнечной радиации и «чёрноволновой» энергии излучения человеческого тела никоим образом не пересекаются, что показано на рисунке 3.

Приведённая «чёрноволновая» энергетика человека впервые была отражена в публикации [2], а также в более ранней работе академика Гуляева Ю. В. и Годика Э. Э. [3] и в работе [4] (авторы – Войтович В. Е., Гордеев А. И., Звонарев А. В.). В «чёрноволновом» диапазоне излучения/поглощения человеческого тела происходят важнейшие резонансные биохимические реакции (биосинтез белка) через энергокомплексы АТФ и далее АДФ.

Белок в SARS-CoV-2 – это модификация РНК-молекулярных соединений, имеющих, в принципе, одну и ту же энергетическую базу, что и белок здоровой ткани человеческого организма, с той лишь разницей, что РНК вируса Covid-19 энергетически более активна и, следовательно, на энергографике «чёрноволнового» излучения на рис. 2 её кластерные образования будут чётко проявляться, поскольку они энергетически выражены и сопровождаются ростом температуры до пороговой $\approx 38,8^\circ\text{C}$ (как показано ранее, температура тела человека ближе к $+40^\circ\text{C}$ опасна для вируса Covid-19 как раз из-за «чёрноволнового» излучения органов человека, например лёгочной ткани). В итоге, выявив резонансные частоты кластерных очагов Covid-19, можно создать «чёрноволновую» генерацию извне с целью энергоперенасыщения РНК-белка вируса и его свёртывания. Это так называемый

метод гипертермии, который используется в одной из клиник Нижнего Новгорода при терапии онкозаболеваний, но предлагаемый нами метод прецизионно-избирательный и может, в принципе, характеризоваться как уникальный, в т.ч. и в онкологии (без химиотерапии, хирургического вмешательства, лучевой и изотопной терапии). Предположительно, данный метод будет достаточно эффективным и при лечении бактериальных пандемий (чёрной оспы, холеры, чумы, брюшного тифа и др.), а также вирусов гриппа (различных штаммов), атипичной пневмонии, бронхита и др.

Текущие технологические инструменты терагерцовой медицины

Основателем отечественной терагерцовой медицины следует считать талантливого учёного, д.ф.м.н., профессора Баграева Н. Т., который в своих фундаментальных публикациях [1], [2] изложил сущность влияния дальнего диапазона волн на биологические объекты. На созданных терагерцовых аппаратах «ИК-Диполь», «Инфратератрон» можно успешно излечивать у пациентов ожоги, язвы, пролежни, тяжёлые травмы позвоночника, вплоть до вывода больного из шокового состояния, и даже достаточно успешно осуществлять лечение при пульманологических заболеваниях. В настоящее время Баграевым Н. Т. разрабатывается терагерцовый излучатель для глубокого проникновения в лёгочную ткань и другие органы именно в «чёрноволновом» диапазоне человеческого излучения. Эти разработки связаны с возможностью создания такого важнейшего технологического инструмента для подавления коронавируса, как метод гипертермии, т.е. искусственный разогрев поражённого вирусом органа до уровня распада РНК вируса SARS-CoV-2 с сохранением белка человеческой ткани. Частотный диапазон названных ранее установок соответствует диапазону биохимических реакций в организме ($\lambda = 1$...700 мкм, интегральная мощность до 50 мВт). Исходя из сказанного, следует ещё раз подчеркнуть, что белковая РНК-структура коронавируса имеет свой резонансный узкополосный диапазон частот излучения/поглощения. Для более глубокого проникновения терагерцовых волн нужны мощные флюенсы энергии излучения, а в вышеуказанных излучателях они в отфильтрованном «чёрно-ковидном» диапазоне не будут превышать еди-

ниц микроватт. Нужны новые излучатели на новых уникальных материалах.

Физические принципы диагностики и уничтожения коронавируса Covid-19

Хорошо известно, что большинство фотоприёмников дальнего диапазона, соответствующего «чёрной терагерцовой щели» человеческого излучения в «окнах прозрачности» атмосферы с $\lambda = 8...14$ мкм, выполняются на фотодиодных микроболометрах $\text{Cd}_{0,2}\text{Hg}_{0,8}\text{Te}$ (КРТ). Но здесь есть две проблемы, а именно: необходима температура -77°K , и второе – это узкозонный полупроводник с фиксированной шириной запрещённой зоны, т.е. приём ИК-волн будет практически монохроматичным. Микроболометры на основе пиролитического эффекта (на базе $\text{Ba}_x\text{Sr}_{1-x}\text{Nb}_6$, LiTaO_3 и др.), а также терморезистивные тонкие плёнки (α -Si) и оксида ванадия (VO_x) не позволяют получать «неразмытые» спектры теплового излучения и обладают малой чувствительностью. Есть существенные недостатки и у микроболометров на основе графена (разработки DARPA; МФТИ, г. Долгопрудный).

Есть ли отечественные материалы для создания широкополосных сверхчувствительных в «чёрном излучении» человеческого тела микроболометров? Как ни странно, такие материалы в РФ давно разработаны и ждут своего часа, более того, на них можно создавать не только неохлаждаемые фотоприёмники «чёрноволнового излучения» на новых физических принципах, но и генераторы излучения, также основанные на новой твердотельной физике. К таким материалам относятся диэлектрические кристаллы $\text{LPE i-SiGaAs}_{\text{Si}}$, представленные фирмой «Интелфаза» (г. Ульяновск) и AlN (разработанные д.ф.м.н. Кукушкиным С. А., ИПМаш РАН, г. Санкт-Петербург [5]), а также некоторые другие кристаллы-диэлектрики $\text{A}_{\text{III}}\text{B}_{\text{V}}$ и $\text{A}_{\text{III}}\text{B}_{\text{VI}}$, содержащие подрешётки кристалла на основе атомов Ga или Al, с ярко выраженными поляризованными или, точнее, электрон – фононно-поляроидными свойствами. Данные кристаллы по своим поляризационным свойствам почти идентичны известным кристаллам ниобата лития (NbLiO_3), применяемого в нелинейной электромагнитной оптике.

На указанных кристаллах на основе уже описанных эффектов (работы Ахманова С. А., Хохлова Р. В. [6], Гордеева А. И. [7], явления поляризации

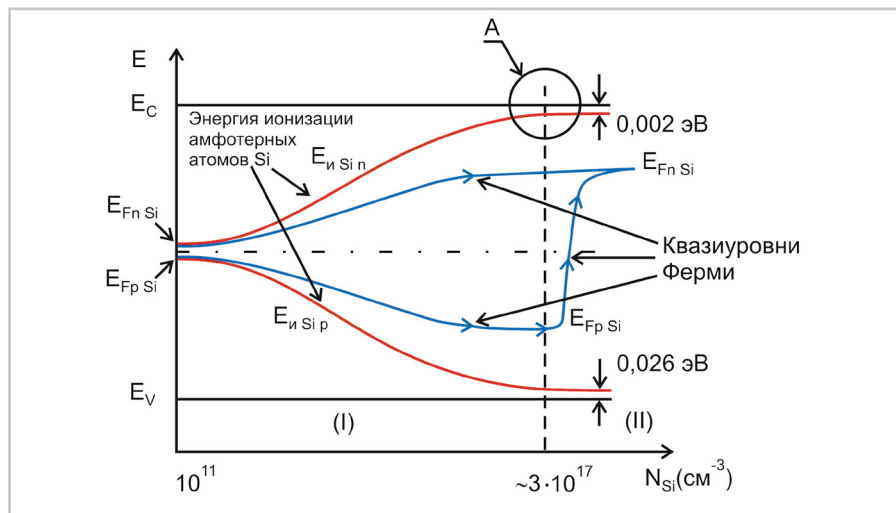


Рис. 4. Энергетическая диаграмма кристалла $\text{LPE i-SiGaAs}_{\text{Si}}$ с эффектом расщепления энергетических состояний в запрещённой зоне и инвертирования типа проводимости в зоне (A), где E_c , E_v – зона проводимости и валентная зона GaAs ; $E_{\text{и Si n}}$, $E_{\text{и Si p}}$ – квазиуровни Ферми амфотерных атомов Si; $N_{\text{Si}} (\text{см}^{-3})$ – концентрация атомов Si

онной катастрофы П. Гроссе [8], доклад Гордеева А. И. на 25-й Международной научно-технической конференции по фотоэлектронике и приборам ночного видения (НПО «Орион», Москва, 24–26 мая 2018 года), а также с учётом эффектов Поккельса, Франца-Келдыша, Штарка, Клаузиуса-Моссотти, а также квантования точечной атомно-фононной энергии Пойнтинга абсолютно очевидна возможность построения как высокочувствительных неохлаждаемых широкополосных «чёрноволновых» ИК-фотоприёмников, так и генераторов для излучения в этом же диапазоне.

Стоит добавить и определяющие физические эффекты в виде авторской теории мультizonной проводимости Гордеева А. И., Войтовича В. Е., Звонарева А. В. [9]. Это эффект расщепления запрещённой зоны в LPE -кристаллах $\text{i-SiGaAs}_{\text{Si}}$ с созданием квантово-точечных водородоподобных энергетических центров с различным уровнем энергии ионизации (основополагающего электродинамического явления в полупроводниках). Нет смысла описывать суть указанных явлений применительно к новому исполнению неохлаждаемых микроболометров. Стоит остановиться лишь на некоторых фрагментарных примерах конкретного приборостроения для диагностики и клинического лечения заболеваний, вызванных вирусом SARS-CoV-2.

Приборостроение для субсекундной диагностики вируса Covid-19

Направления приборостроения для мгновенного определения излучения белковыми РНК-структурами вируса

по принципу ИК-терагерцового приёма в «чёрноволновом» диапазоне излучения человека можно разделить на три группы:

1. приборы на основе $\text{LPE i-SiGaAs}_{\text{Si}}$ кристаллов;
2. приборы на поляризованных диэлектриках $\text{LPE i-SiGaAs}_{\text{Si}}$ и AlN ;
3. приборы на терагерцовых приёмниках/излучателях Si-SiC .

Создание приборов для приёма $h\nu$ энергий в длинном ИК-диапазоне с энергией от 0,2 до 0,08 эВ ($\lambda = 5...12,5$ мкм) или $f \sim 6 \times 10^{13}...2,2 \times 10^{13}$ Гц) выстраивается на авторской теории мультizonной проводимости. Суть теории или эффекта расщепления запрещённой зоны $\text{LPE i-SiGaAs}_{\text{Si}}$ кристаллов, легированных атомами амфотерного Si, отражена в публикации [9]. Основные моменты следующие:

- Зонная диаграмма $\text{LPE i-SiGaAs}_{\text{Si}}$ диэлектрика представлена на рис. 4.
- Энергетическая диаграмма в зоне A имеет доминирование одной по типу проводимости амфотерной примеси по водородоподобию над другой, с образованием мелких энергетических уровней. Энергия ионизации водородоподобных примесей на амфотерных атомах не подчиняется классической, общепринятой в зонной (полупроводниковой) теории, т.е. она резко отличается от классической формулировки ионизации примеси в полупроводниках, а именно:

$$\text{Было: } E_{n\text{Si}} = \left(\frac{\varepsilon_0}{\varepsilon_{\text{GaAs}}} \right)^2 \left(\frac{m_{\text{эфф.}}}{m_0} \right) E_H \quad (1)$$

где E_H – энергия ионизации водорода (13,6 эВ);

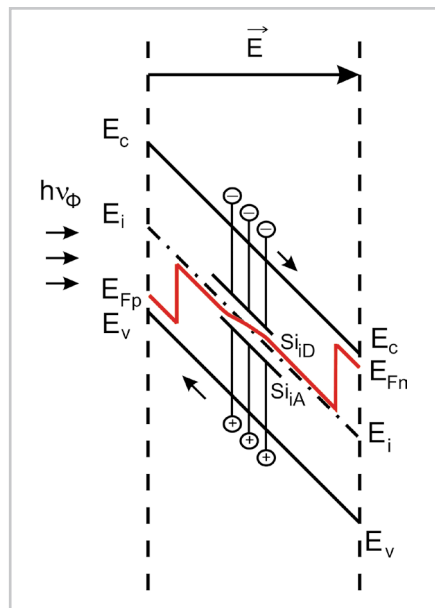


Рис. 5. Схема ионизации амфотерной примеси Si в i – GaAs в условиях комбинированного воздействия: температуры (фононные колебания решётки) и сильного статического поля, где $\vec{E}$ – внешнее поле; E_c, E_v, E_i – зона проводимости, валентная зона и середина запрещённой зоны; E_{Fn} и E_{Fp} – квазиуровни Ферми амфотерных атомов Si; $h\nu_\phi$ – ИК-излучение

ϵ_0 и ϵ_{GaAs} – абсолютная и относительная диэлектрические постоянные; $m_{эфф}$ и m_0 – эффективная масса и масса покоя электрона.

$$\text{Стало: } E_{nSi} = AkT \ln \frac{N_e N_v}{N_{Si}^2}, \quad (2)$$

где $N_{Si} \geq \sqrt{2,25 \cdot 10^{11}} \text{ см}^{-3}$; $A \approx 0,35 \pm 0,9$;
А пропорциональна энергии $h\nu = nkT$ – энергии воздействия на кристалл.
В итоге численная разница E_{nSi} по формулам (1) и (2) достигает двух порядков.

С учётом эффектов Франца-Келдыша чувствительность ИК-приёма в зоне А (см. рис. 4) повышается и смещается влево в более коротковолновую зону. Эффект Франца-Келдыша с туннельно-

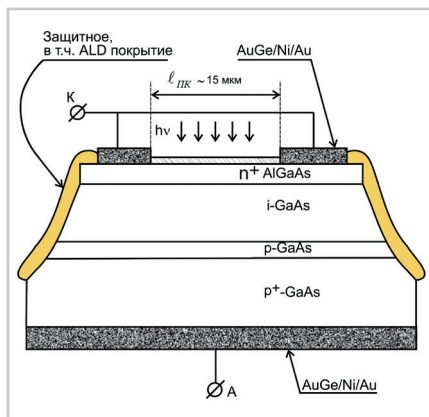


Рис. 6. Структура длинноволнового фотоприёмника на основе гетеросистемы $n^+-AlGaAs/i-GaAs/p^+-GaAs$

полевым переносом электронов из связанного состояния (валентного) показан схематично на рисунке 5.

С учётом эффекта Андерсона (разрыв зон в гетероструктурах $A_{III}B_{V-III}$) конечная структура и зонная диаграмма фотоприёмника выглядят так (см. рис. 6, 7):

- Блок-схема широкополосного длинноволнового ИК-фотоприёмника показана на рис. 8.
- Индикатор считывания падающей квантовой энергии или/или, или одновременно:

- $\Delta I_{обр}$;
- ΔU_{RRM} ;
- ΔC_ϕ .

Изменения ΔC_ϕ связаны с изменением ϵ_{GaAs} в «темновом» состоянии (состояние равновесия), при котором $\epsilon = 12,8$, до уровня $\epsilon_\phi \sim 4,6$ при воздействии одновременно $h\nu \approx 0,12 \text{ эВ}$ ($\lambda \rightarrow 10 \text{ мкм}$) и dU/dt – скоростной «пилы напряжения» с наложением ВЧ-сигнала на варикап.

Электронно-фононные приёмники «чёрного» длинноволнового ИК-диапазона

Специалистам в области радиоматериалов хорошо известна зависи-

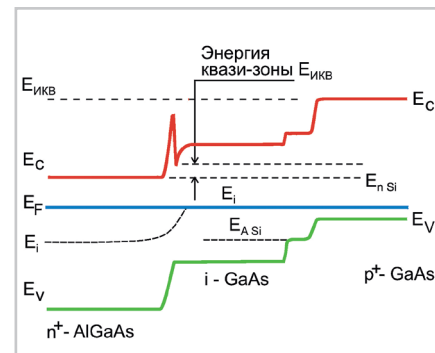


Рис. 7. Зонная диаграмма длинноволнового фотоприёмника (теплого насоса) на основе $n^+-AlGaAs/i-GaAs/p^+-GaAs$, где E_c и E_v – зона проводимости и валентная зона; E_i – середина запрещённой зоны; E_{nSi} и $E_{A Si}$ – энергия квазиуровней Ферми амфотерных атомов Si; $E_{икв}$ – энергия ионизации E_{nSi}

мость диэлектрической проницаемости от частоты, которая представлена на рис. 9.

При использовании новых российских уникальных кристаллов LPE $i-SiGaAs_{Si}AlN$, обладающих диэлектрическими свойствами, наблюдается эффект модуляции диэлектрической проницаемости частотой внешнего электромагнитного поля, показанный на рис. 9. Этот эффект наиболее ярко выражен в диэлектрических кристаллах $A_{III}B_{V-III}$, содержащих атомы Ga или Al с высокой поляризационной чувствительностью, близких по свойствам к атому Li ($LiNbO_3$).

С позиции физики твёрдого тела (ФТТ) трактовка смысла зависимости $\epsilon = f(\omega)$, показанной на рис. 9, это не что иное, как дисперсия квантовой энергии кристалла, которая в упрощённом виде трактуется так [7]:

$$\frac{dW}{dt} = \frac{d\epsilon}{dt} \epsilon_0 \times \frac{1}{8\pi} \frac{d(E)^2}{dt} \quad (3)$$

или

$$\text{div} E = -E \frac{1}{\epsilon} \text{grad} \epsilon \quad (4)$$

и

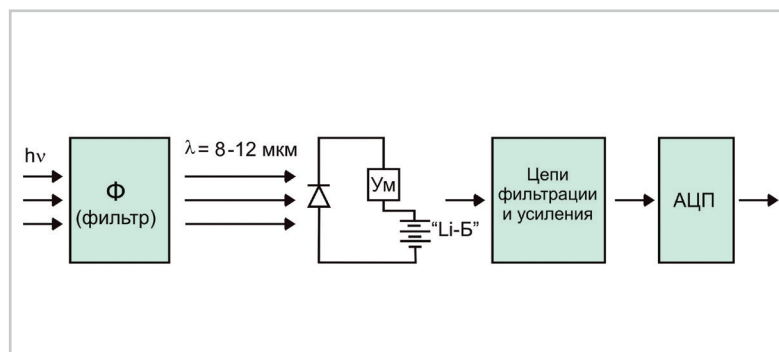


Рис. 8. Блок-схема фотоприёмника на $p-i-n$ $n^+-AlGaAs/i-SiGaAsSi/p^+-GaAs$ на длинах волн 8...12 мкм (она же будет работать и на длинах волн 3...5 мкм), где Ум – умножитель напряжения от литиевой батареи «Li-Б»

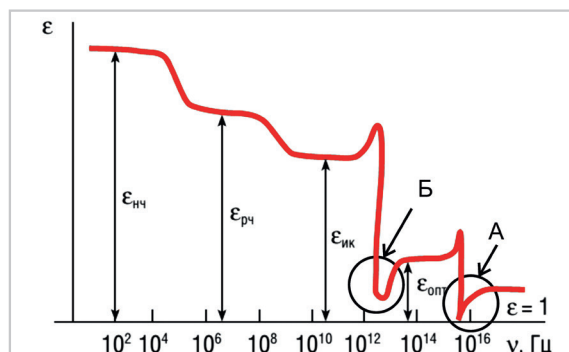


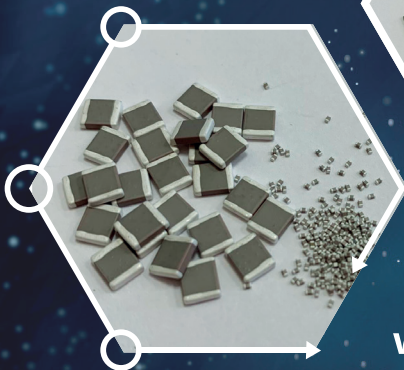
Рис. 9. Классическая зависимость диэлектрической проницаемости от частоты проходящего через тело диэлектрика высокочастотного сигнала [7]



РАЗРАБОТКА И ПРОИЗВОДСТВО КЕРАМИЧЕСКИХ КОНДЕНСАТОРОВ И ПРОХОДНЫХ ФИЛЬТРОВ

СЕРИЙНАЯ ПРОДУКЦИЯ:

- *многослойные конденсаторы* – К10-17, К10-42, К10-47, К10-50, К10-54, К10-57, К10-79, КМК;
- *трубчатые конденсаторы* – ТК, К10-51К, КТП, КТ-1Е;
- *фильтры* – Б14, Б23А, Б23Б, Б28, Б29, Б7-2, Б24.



НОВЕЙШИЕ РАЗРАБОТКИ:

- *варисторы* ВР-18, ВР-19;
- *фильтры* Б36;
- *конденсаторы* К10-89, К10-90.

www.kulon.spb.ru

Реклама



192019, г. Санкт-Петербург,
ул. Профессора Качалова, д. 3, литер К
Тел.: +7 (812) 317-33-04,
Факс: +7 (812) 412-61-63,
e-mail: office@kulon.spb.ru
sale@kulon.spb.ru

Официальный
поставщик



www.zolshar.ru

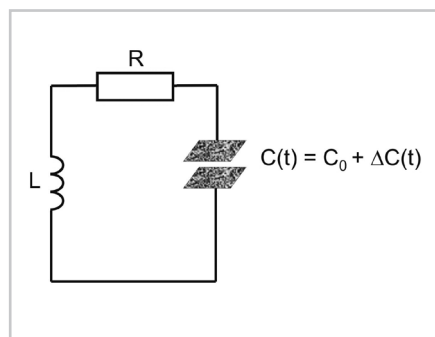


Рис. 10. Колебательный контур:

L – индуктивность;
C – переменная ёмкость;
R – активное сопротивление

$$\frac{1}{\varepsilon}(\text{grad}) = \text{grad}(\ln \varepsilon). \quad (5)$$

Математические определения (4), (5), дивергенция поля **E** и градиента ε показаны в работе [10].

Рассматривая модель кристалла в виде резонансно-параметрического колебательного контура (см. рис. 10) [10], и с учётом графической зависимости $\varepsilon = f(\omega)$ на рис. 9, а также элементарной формулы:

$$C_0 = \frac{\varepsilon_0 \varepsilon S}{L}, \quad (6)$$

можно утверждать, что дисперсия квантово-точечной энергии Пойнтинга в конденсаторе диэлектрического кристалла LPE i-SiGaAs_{Si} или AlN будет выражена формулой:

$$\Delta W = \frac{q^2}{2} \left(\frac{1}{C_n} - \frac{1}{C_0} \right) = m W_{\text{ф}} \quad (7)$$

где авторы в работе [11] назвали

$$m = \frac{C_0 - C_n}{C_n}$$

глубиной модуляции энергии кристалла.

В итоге через добротность контура

$$Q = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}}$$

получается возможность при энергo-воздействии в «чёрноволновом» диапазоне (около 3×10^{13} Гц, см. рис. 9, зона Б) на диэлектрических кристаллах LPE i-SiGaAs_{Si}, AlN, Ga₂O₃ и др. иметь чувствительную модуляцию комплексного реактивного сопротивления (контура) и, таким образом, обеспечивать сканирование приёма «чёрноволновых» тепловых волн в диапазоне по крайней мере от $\lambda = 10$ мкм, а до $\lambda = 10$ мкм отлично подходят LPE-кристаллы i-SiGaAs_{Si} с мелкими энергo-уровнями в зоне А.

С учётом эффектов Франца-Келдыша и Штарка возможности новых микроболметров резко усиливают-

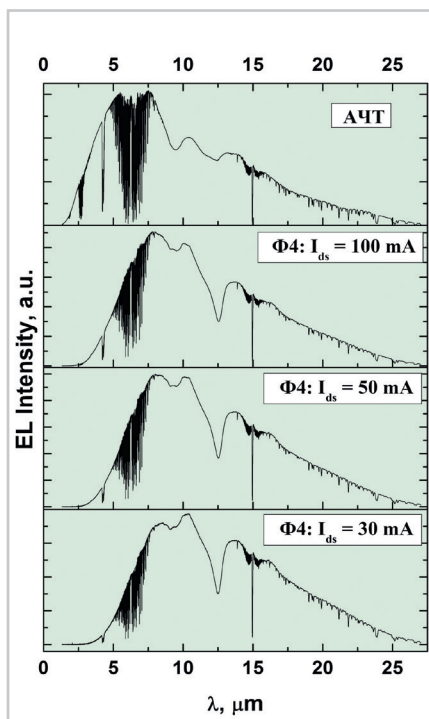


Рис. 11. Спектры излучения Si-SiC дилатационной структуры, созданной д.ф.-м.н. Кукушкиным С. А. (ИПМаш РАН, г. С.-Петербург),

где I_{ds} – плотность тока через Si-SiC структуру

ся во всём диапазоне волн от 5 до 15 мкм.

Электронно-фононные излучатели «чёрноволновой» терагерцовой щели

Несложно понять, что, создав два идентичных контура (см. рис. 10), соединив их последовательно и связав это с дисперсией энергии в кристалле ΔW за 2π периодов частоты ω , мы сможем получить либо резонансно-параметрический генератор излучения, либо резонансно-параметрический усилитель [7].

«Чёрноволновые» излучатели/приёмники на основе $A_{\text{IV}}/A_{\text{IV}}B_{\text{IV}}$ наноструктурных соединений

Уникальные «чёрноволновые» Si-SiC излучатели показаны на рис. 11.

Это уникальнейшие терагерцовые излучатели, созданные в сотрудничестве д.ф.-м.н. Кукушкиным С. А. и д.ф.-м.н. Баграевым Н. Т. и его командой (ООО «Дипольные структуры»), с более высокой (в 2...3 раза) выходной мощностью по сравнению с используемыми ранее в установках «ИК-Диполь», «Инфратератрон». Исследования спектра излучения проводились в ООО «Дипольные структуры». Использование прецизионных ТГц-AlN фильтров и физических принципов создания резонансно-пара-



Рис. 12. «Чёрноволновой» ТГц-излучатель/приёмник

метрических усилителей на основе поляризованных кристаллов LPE i-GaAs и AlN [6, 7] открывает неплохую возможность создания эффективных установок уничтожения Covid-19 в организме человека.

Практические результаты новых излучателей запатентованы в РФ [12].

Общий вид терагерцового излучателя на основе Si-SiC дилатационной наногетеросистемы показан на рис. 12.

С учётом последних исследований и специфики резкого сжатия энергетической запрещённой зоны кремния до уровня нескольких кТ (эВ), стало очевидным, что приборы, показанные на рис. 12, являются также эффективными «тепловольтаидными» приборами, т.е. они могут выступать в качестве неохлаждаемых микроболметров в диапазоне длин волн от 5 мкм вплоть до 1000 мкм, но при этом максимум ИК-фоточувствительности приходится именно на «чёрноволновой» диапазон 5...15 мкм.

Ультрафиолетовые стерилизаторы для борьбы с Covid-19 на основе кристаллов AlN

В блестящей работе Кукушкина С. А. и Шарофидинова Ш. Ш. [5], опубликованной в 2019 году, показана технология получения уникальных диэлектрических кристаллов AlN с объёмными толщинами до 100...200 мкм (!). Таких результатов не добивался никто в мире. С получением таких материалов открывается (и практически показана) возможность получения сверхкомпактных (портативного исполнения) УФ-излучателей на волнах 350...240 нм, которые являются губительными для вируса Covid-19. Это уникальное достижение, открывающее возможность уничтожать за секунды коронавирус на поверхности кистей рук, лица (с защитой глаз) и других участков тела человека. То есть легко можно создать УФ-мини-полотенце в общественных местах (на стадионах, в учебных заведениях).

Заключение

В статье показаны физические основы создания приборов для субсекундной диагностики вируса Covid-19 и ему подобных. Показан уникальный метод сверхоперативного гипертермического подавления вируса во внутренних органах человека безвредным безболезненным способом на основе терагерцовых «чёрноволновых» излучателей. Показана практическая возможность создания «УФ-полотенца» для уничтожения вируса Covid-19 на поверхности кистей рук и других открытых участков тела, включая окружающее пространство. Показанные эффективные способы подавления вируса Covid-19 являются значительно более скоростными по сравнению с вакцинацией и, вероятно, обеспечат более высокую гарантию очистки организма от опасных вирусов и бактерий, в т.ч. в условиях потенциальной угрозы вирусного и бактериального терроризма.

Литература:

1. Баграев Н. Т., Клячкин Л. Е., Маляренко А. М., Новиков Б. А. Применение кремниевых источников терагерцового излучения в медицине. Биотехносфера. 2015. № 5(41).
2. «Механизмы действия инфракрасного излучения дальнего диапазона на биологические объекты. Дипольные структуры. С.-Петербург. 2002 г. URL: <http://ru.dipolestructures.com/specialists/>.
3. Гуляев Ю. В., Годик Э. Э. «Физические поля биологических объектов». Вестник Академии наук СССР. 1983. № 8.
4. Войтович В. Е., Гордеев А. И., Звонарёв А. В. Терагерцовая тепловольтаика на основе монокристаллов LPE i-GaAs (SiO). Современная электроника. 2017. № 3–4.
5. Кукушкин С. А., Шарофидинов Ш. Ш. Новый метод получения объёмных кристаллов AlN, GaN и AlGaIn с использованием гибридных подложек SiC/Si. Физика твёрдого тела. 2019. Т. 61. Вып. 12.
6. Ахманов С. А., Хохлов Р. В. Об одной возможности усиления световых волн. ЖЭТФ. 1962. Т. 43. С. 351–353. № 1.
7. Гордеев А. И. Перспективные терагерцовые поляризованные информационные системы. Современная электроника. 2016. № 6–7.
8. Гроссе П. Свободные электроны в твёрдых телах. Москва. Мир. 1982 г.
9. Гордеев А. И., Войтович В. Е., Звонарёв А. В. Новая физическая твердотельная электроника на основе терагерцового расщепления и деформации запрещённой зоны LPE SiGaAsSi-кристаллов. «Радиотехника». 2017 г. № 10.
10. Зверев В. А., Кривоустова Е. В., Точилина Т. В. Учебное пособие для конструкторов оптических систем и приборов «Оптические материалы». Часть 1. Санкт-Петербургский университет информационных технологий, механики и оптики. Санкт-Петербург. 2009.
11. Андронов А. А., Захаров А. А. и др. Новые источники и приёмники ИК- и терагерцового диапазона. Учебно-методический материал по программе повышения квалификации «Новые подходы к проблемам генерации, обработки, передачи, хранения, защиты информации и их применения». Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского. Нижний Новгород. 2007.
12. Кукушкин С. А., Осипов А. В., Феоктистов Н. А. Патент № 2363067 С1 от 22.01.2008. Способ изготовления изделия, содержащего кремниевую подложку с плёнкой из карбида кремния на её поверхности. ©

JTAG TECHNOLOGIES 25 1993 2018

Почему Периферийное Сканирование?

- ✓ Сокращение времени разработки изделий
- ✓ Рекордно быстрая окупаемость метода
- ✓ Многократное использование тестов
- ✓ Высокая скорость тестирования
- ✓ Доступ к скрытым цепям плат
- ✓ Эффективное производство
- ✓ Экономия трудовых ресурсов

Почему именно JTAG Technologies?

- ✓ Тестирование и программирование плат
- ✓ Станции для лаборатории, цеха и отдела сервиса
- ✓ Мы стоим у истоков периферийного сканирования
- ✓ Клиенты более чем в 50 странах
- ✓ Более 15 лет в России, сотни клиентов
- ✓ Офис техподдержки в России
- ✓ Периферийное сканирование – это мы

РАЗРАБОТКА
Получайте полностью работоспособные опытные образцы

ПРОИЗВОДСТВО
Сделайте производственную линию совершенной с технологиями JTAG

СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ
Ремонтируйте цифровые платы даже при отсутствии САД-данных на них

www.jtag.com • www.jtaglive.com • +7 812 602 09 15 • russia@jtag.com

Реклама