

Эгида кванта

Солнце дарит жизнь,
Солнце отбирает жизнь.
Мудрость бедуинов

Сложное можно зазубрить,
Простое надо понять.
Заповедь менделеевских аспирантов

Аннотация

В работе с натурфилософских позиций приводятся сведения о природных и синтетических (биотехнологических) меланинах- древнейших органических структурах, требующих понимания в наше время их истинной важности в онтогенезе человека, схемах синтеза веществ, основных свойствах. Нетрадиционно оценивается их роль в поддержании гомеостаза и защитные функции, прежде всего от воздействия радиации (солнечной в основном), а также некоторые вопросы генезиса, в особенности в аспектах возникновения Жизни. Показана неразрывность связи «солнечный квант – меланин», лежащей в основе большого числа механизмов протекции. По данным о профилактических и лечебных свойствах препаратов на основе меланина можно судить о перспективах его использования в медицине, ветеринарии, растениеводстве.

Ключевые слова: меланин, меланиногенез, протекторные свойства, квант света.

Annotation

The paper provides information about natural and synthetic (biotechnological) melanins - the oldest organic structures that require understanding in our time of their true importance in human ontogenesis, the schemes of synthesis of substances, the basic properties. Unconventionally, their role in maintaining homeostasis and protective functions, primarily from exposure to radiation (solar mainly), as well as some questions of genesis, especially in aspects of the origin of Life, are evaluated. The continuity of the "solar quantum – melanin" connection, which underlies a large number of protection mechanisms, is shown. According to the data on the preventive and therapeutic properties of drugs based on melanin, it is possible to judge the prospects of its use in medicine, veterinary medicine, and crop production.

Keywords : melanin, melaninogenica, protective properties, the quantum of light.

Содержание:

Введение

Меланины

Общие сведения

Структура, химические и физико-химические свойства

Пути образования в природе

Получение in vitro

Протекторные и регуляторные функции

Меланин и вирусы

Применение в медицине, ветеринарии, растениеводстве

Эволюционно-генетические характеристики

Заключение

Введение

Жизнь есть овеществленная энергия Солнца. Но, кроме того, одаренная Свыше возможностью существования в чрезвычайно узком интервале температур (0 плюс-минус 50 гр., при 6000 гр.С на Солнце и (-) 270 гр.С в Космосе) и Душой, а, значит, контактом с Высшим Разумом.

Контакт предполагает контроль. Об элементах его упомянуто в работе [1], однако вопрос требует куда более широкого освещения. Действительно, как, с одной стороны, не заморозить жизнь, а, с другой, с легкостью не спалить ее?. Значит, должны существовать какие-то информационно- материальные механизмы регулирования жизненных циклов. Проще говоря, должны быть в Природе вещества, входящие в мир органических (в т.ч. живых) структур и одновременно способные иметь информационно-управляющий контакт с Космосом, что может отсутствовать у других, даже живых, структур. Такие вещества должны уметь накапливать, сохранять и передавать информацию в обе стороны (по принципу обратной связи) с момента возникновения живого организма до его смерти, участвуя в регулировании и модуляциях процессов роста и развития.

И вот здесь мы натываемся на очередную шутку Природы – такие вещества есть, они давно известны, но понимание всей полноты и значимости их свойств ученым и специалистам еще не вполне свойственно.

Это меланины. 95% имеющейся информации определяют меланины всего лишь как природные «пигменты» с функцией защиты организма от солнечной радиации. Действительно, вещества прекрасно справляются с этой задачей, лучших протекторов от инсоляции в природе не сыскать. Данное свойство нужно всемерно продолжить изучать, дабы извлечь максимальную практическую пользу.

Однако, реальные возможности использования меланина как эндогенного, так и экзогенного происхождения, в процессах оздоровления человеческого организма неизмеримо выше. Понимание этого в особенной мере ускорилось за последние 25-30 лет и пришло с общими успехами естественных наук.

Меланины. Общие сведения

Меланины относят к самым уникальным органическим соединениям на Земле по многим признакам, в частности: - физико-химическим свойствам;- месту в эволюции предбиологических, а затем биологических структур;- по широкому распространению в Природе как среди организмов, так и в пределах отдельного организма; - целому комплексу полезных свойств, которыми они обладают (антиоксидантные, радиопротекторные, противоопухолевые, антистрессовые и т.д.). Меланины - это собирательное название группы высокомолекулярных черных и коричневых пигментов, образующихся при окислительной полимеризации о-диоксипроизводных фенолов и азотсодержащих гетероциклов. Наиболее широко распространенные пигменты растительного, животного и микробного мира. Они содержатся в волосах, глазах, во многих внутренних органах, но в основном локализованы в покровных частях организмов [2-6].

Существует довольно обширная группа светлокоричневых и желтых пигментов, биологически и химически родственных меланинам. Поэтому было предложено группу светлых пигментов именовать феомеланинами (от феос - желтый), а темнокоричневые и черные пигменты — эумеланинами (от эос — хороший) .Темные веществ растений, как высших, так и низших, включаются в группу алломеланинов, в числе которых выделяют фитомеланины — меланины высших растений. Вместе с тем, метаболические и структурно-функциональные особенности меланинов позволяют поставить их на одну ступень с такими жизненно-важными эффекторами клеточного гомеостаза как белки и ДНК [3-8]. Лях С.П. отмечает, что меланины послужили благодарным материалом для химической эволюции некоторых предбиологических структур. Блуа, один из крупнейших биофизиков, считает, что на вопрос чем был первый биополимер - белком или ДНК,

когда-нибудь, возможно, придется ответить - меланином. По мнению исследователей ведущих научных центров мира, меланины - это определенная группа очень сложных пигментов, занимающих совершенно особое положение среди биогенных полимеров [2-7].

Меланины выполняют в живой клетке главным образом защитные функции против действия УФ-излучения, ионизирующей радиации, высоких и низких температур [4-9]. **Многочисленные экспериментальные данные позволяют рассматривать меланиногенез как комплексную адаптацию живых организмов в неблагоприятных условиях внешней среды и на пределах устойчивости жизни.** Можно найти поразительные примеры устойчивости живых организмов к физическим и химическим факторам при их экстремальном проявлении. Известны микроорганизмы с высоким содержанием меланина, которые обитают в ядерных реакторах и выдерживают сублетальные дозы гамма-радиации (свыше 900 рад.), с утратой пигмента эта устойчивость к излучению теряется. Крайне интересным представляется вопрос о меланинах в палеобиологическом аспекте. Высокомеланизированные споры грибов появляются в необычайно больших количествах в базальных отложениях начала четвертичного периода на границе с меловым, когда произошло вымирание очень многих видов животных и растений. Этот период совпал с переходом Земли через «магнитный нуль» и, как следствие, с ее незащищенностью от космической радиации [5-10].

Есть также основания полагать, что меланины послужили благодарным материалом для химической эволюции некоторых полимерных предбиологических структур, в частности, абиогенных пептидов - предшественников современных белков [4-9]. Особого внимания заслуживает та легкость, с которой синтезируются пептиды на катализаторах меланинового типа в искусственно созданных условиях, предположительно существовавших на Земле в период возникновения жизни. **Меланин — самый универсальный пигмент в живых организмах, начиная от примитивных грибов и кончая приматами. У каждого живущего организма он локализован в частях, выполняющих основные функции.** Например, у позвоночных он содержится не только в коже, глазах, ушах, центральной и периферической нервной системе, в местах нейроэндокринной диффузии (шишковидная железа, гипофиз, щитовидная железа, надпочечники и др.), но также присутствует в больших количествах в сердце, печени, артериях, мышцах, желудочно-кишечном тракте и гонадах. **В период эмбрионального развития меланин присутствует на каждой стадии, начиная от ооцита, а затем концентрируется в нервном валике, богато пигментированном участке, от которого берут начало нервная система, нейроэндокринная система и т.д.** Таким образом, можно считать, что меланин выполняет некоторую важную функцию даже на основании этой повсеместности в живом организме [6-11]. Чрезвычайно высока химическая стабильность меланинов. Меланоциты были обнаружены в неизменном виде в останках ихтиозавра, десятиногого рака, возраст которых исчисляется в 150 млн. лет, шкуре мамонта и т.д. В более позднее время меланин в изобилии был обнаружен в человеческих мумиях. Меланин — обладает высокой сопротивляемостью действию кислот, оснований, большинства органических и минеральных растворителей [7-10].

Необходимо отметить большой вклад и бесспорный приоритет советских ученых в области исследования микробных меланинов (С.П. Лях и сотр., Институт микробиологии АН СССР, г. Москва) и фитомеланинов (Н.И. Бидзиля, Институт физиологии растений и генетики АН УССР, г. Киев и группа А.В. Богатского, Физико-химический институт АН УССР, Одесса). Вместе с тем Николаус Р.А. отмечает: «Какова роль этих соединений в биологии? В настоящее время на этот вопрос ответа нет».

Структура, химические и физико-химические свойства

Меланины - аморфные высокомолекулярные вещества не растворимые в воде, минеральных кислотах, органических растворителях. Они хорошо растворяются в

щелочах, а затем выпадают в осадок при подкислении растворов, что используется для их выделения. Химическое разрушение меланинов происходит при нагревании выше 200 °С, сплавлении со щелочами, окислении концентрированными растворами KMnO_4 или H_2O_2 [9-14].

Многие свойства и биологические функции меланинов определяются их способностью функционировать в организме в виде системы фенол-семихинон-хинон. Разнообразие исходных мономеров и высокая активность промежуточных продуктов делают химический состав меланинов разнообразным, а структуру -нерегулярной. Меланины характеризуются наличием в их структуре неспаренных электронов и обладают свойствами стабильных свободных радикалов [10-15]. Эта особенность веществ важна для выполнения ими защитных функций в организме. Они не только поглощают различные излучения, но нейтрализуют и обезвреживают опасные для клеток свободные радикалы, образующиеся при действии ионизирующего излучения и некоторых химических веществ на живые организмы. Могут существовать в нескольких окислительно-восстановительных состояниях, окисляют гипосульфиты, восстановленную форму никотинамидадениндинуклеотида (НАДН) и др., восстанавливают феррицианид, цитохром С и др., обладают электроно-транспортными свойствами. Реакция восстановления серебра до металла с помощью меланинов является гистохимический тестом для их идентификации [11-16].

Меланиновая молекула обладает набором сложных функций и свойств. При кристаллизации растворимого в воде меланина наблюдается формирование колец Лезегана. Молекула меланина при этом проявляет функцию самоорганизации. Эффект Лезегана характерен для живых систем и лиотропных структур, в частности, кольцеподобные и периодические структуры характерны для миелиновых нервных волокон [10-18]. Известно, что вода состоит из кластеров, 1 кубический микрон воды содержит 440 000 кластеров. Кластеры образуют структуру лиотропных кристаллов воды, которая обладает самоподобием (фрактальностью). Водорастворимый растительный меланин входит в кристаллы воды и этим улучшает их структуру. Структура лиотропного кристалла становится лучше, чем она встречается в природе, из двумерных кристаллов начинают формироваться трехмерные образования, в центре которых находится меланин. Установлено, что лиотропные кристаллы представлены в жидкой среде здоровых клеток, в больных клетках независимо от патологии лиотропные кристаллы отсутствуют [9-19].

Молекула водорастворимого меланина обладает антиоксидантными функциями. При исследовании антиоксидантных свойств было отмечено, что в культуре клеток, подвергшихся разрушительному воздействию перекиси, торможение процессов разрушения клеток при добавлении водорастворимого меланина происходит в течение 20 секунд (для сравнения – в процессах с токоферолом время исчисляется часами) [7-16].

Решающим этапом в исследованиях меланинов явилось открытие в 1954г. их свободнорадикальных свойств с помощью метода электронного парамагнитного резонанс (ЭПР). Этот метод позволяет четко идентифицировать меланины. И сегодня наличие сигнала ЭПР является первым и необходимым условием при отнесении того или иного образца к классу истинных меланиновых пигментов [12-19] . Все меланины обладают высоким парамагнетизмом. **Концентрация стабильных свободных радикалов, близких по свойствам к свободным электронам, составляет для природных меланинов 10^{17-21} спин/г. , что делает их весьма сильными антиоксидантами – антигипоксантами.** Как известно, парамагнитные свойства — это одно из характерных свойств живого состояния материи. Чем интенсивнее уровень метаболизма в той или иной ткани, тем интенсивнее сигнал ЭПР от этой ткани, который порождается свободными радикалами, возникающими при метаболизме. После смерти организма парамагнитные свойства теряются и возрастает диамагнитная восприимчивость. Меланины уникальны тем, что сохраняют сигнал ЭПР в течение долгого времени и не

теряют его даже при самых жестких химических обработках [13-20]. А. Сент-Дьёрдьи отмечал: «сигнал ЭПР, это, по-видимому, сигнал жизни, хотя его дают и стабильные вещества, например, меланины».

Качественные реакции показали, что водные растворы меланинов обесцвечивались перекисью водорода, а в присутствии $KMnO_4$ изменяли окраску с коричневой на зеленую с последующим выпадением осадка. Добавление хлорного железа приводило к выпадению осадка, который растворялся в присутствии его избытка. Такое поведение характерно для меланинов и свидетельствует о присутствии в их структуре хиноидных и фенольных компонентов [12-21]. Ниже приведены основные физико-химические характеристики изученных меланинов из трутовых грибов и винограда : элементный состав; % ϵ 0,001%; источник меланина; С, Н, N, О; Н/С УФС 240нм ; УФВ 285 нм ; УФА 360нм ; [ПМЦ] $\times 10/17$ спин/г. Трутовик плоский *Ganoderma applanatum* 46,3 6,4 6,0 30,8 0,14 0,13 0,1 0,03 0,013 6,59; Трутовик настоящий *Fomes fomentarius* 47,4 6,2 5,7 34,9 0,13 0,16 0,12 0,06 0,023 11,9; Трутовик дубовый ложный *Phellinus robustus* 38,5 4,7 3,2 38,7 0,12 0,21 0,17 0,09 0,026 4,57; Виноград *Vitis vinifera* 47,9 6,2 7,09 32,1 0,13 0,20 0,15 0,07 0,028 2,01. В ходе исследований с помощью метода ЭПР установлено, что все меланины характеризуются интенсивным парамагнитным поглощением с g-фактором равным $2,0035 \pm 0,0003$, что позволяет предположить единую природу парамагнитных центров. Содержание парамагнитных центров исследованных меланинов варьировало в пределах $17 \times 10^6,1 - 18 \times 10^4$ спин/г [14-22]. Термораспад меланинов начинался с потери связанной воды, при этом наблюдался процесс уменьшения массы в температурном интервале 25-100°C. Термическая деструкция меланинов из трутовых грибов проходит в два основных этапа. В интервале температур от 200-350°C потеря веса составляет от 40 до 42% с энергией активации от 68 до 89 кДж/моль. На 31- 36 % потеря веса наблюдается в температурном интервале от 350 до 480°C с энергией активации от 33 до 53 кДж/моль . Такое сходство параметров термоокислительной деструкции свидетельствует о близкой природе меланиновых пигментов [15-23].

Интересными оказались данные по изучению подобия меланиновых пигментов и гумусовых кислот по их физико-химическим параметрам, которые подтвердили справедливость представлений о принципиальном сходстве этих групп соединений, которое не может быть чисто внешним и случайным. Показано, что элементный состав внутриклеточных пигментов грибов семейства *Dematiaceae* варьирует так же широко, как и состав гуминовых кислот, но по содержанию углерода не выходит за пределы, известные для различных гуминовых или (реже) фульвокислот. Содержанием азота микробные метаболиты также существенно не отличались от средних показателей для гуминовых кислот, хотя в нескольких работах были обнаружены более высокие количества азота за счет их белковых компонентов. Определенная аналогия между пигментами и гуминовыми кислотами наблюдалась и по негидролизруемому азоту. Наиболее существенное отличие между ними касалось содержания кислорода - гораздо более высокого у ряда проверенных меланинов, чем у гуминовых кислот [16-24]. Меланин обладает сорбционными свойствами, как в растворе, так и в порошке. Перспективно использовать его для дезактивации почвы, воды и продуктов питания, а также использовать для защиты от малых доз облучения. Сорбционная способность меланина обусловлена большим количеством парамагнитных центров [17-25]. Можно использовать 0.1-1% растворы меланина для дезактивации почвы и растворов. Испытания в зоне отчуждения Чернобыльской АЭС показали перспективность его использования для дезактивации почвы и воды, загрязненных радионуклидами. Меланин защищает от разрушительного действия свободных перекисных радикалов и радиационного канцерогенеза, снижает накопление радионуклидов в организме, являясь активным сорбентом урана и трансураниевых элементов [14-19]. Адсорбирует тяжелые металлы и выводит из организма медь, кадмий, ртуть и других вредные примеси, попадающие в пищевые продукты [15-21].

Пути образования в природе

Меланиногенез является непостоянным, изменчивым радикальным процессом, сильно чувствительным к кислороду, перекисям, рН, концентрациям и т.д. [10-15]. В природе не существует двух идентичных меланинов даже из одного меланогена. Синтез происходит в органеллах меланоцитов - меланосомах. Меланоциты - крупные отростчатые клетки, которые располагаются под слоем базальных кератиноцитов в соотношении примерно 1 меланоцит на 10 базальных кератиноцитов . Меланоцит, кератиноциты и клетка Лангерганса образуют единую функциональную единицу , в которую может входить до 36 кератиноцитов. Меланоциты и нервные клетки в эмбриогенезе развиваются из одного и того же зачатка, что позволяет предполагать наличие между ними тесной функциональной связи [111-18].

Синтез меланина чрезвычайно сложен, зависит от взаимодействия многих факторов и регулируется воздействием меланоцитостимулирующих гормонов (α -МСГ, β -МСГ и γ -МСГ), продуцируемых гипофизом. Наиболее выраженное влияние на процесс образования меланина оказывает альфа-меланоцитостимулирующий гормон. У рыб, амфибий и рептилий меланиногенез находится под контролем гормонов гипофиза. В общих чертах это выглядит следующим образом - свет попадает на фоторецепторы, от них идет сигнал в головной мозг, после чего гипофиз начинает вырабатывать меланостимулирующий гормон (МСГ). В ответ на МСГ меланосомы перемещаются из тела меланоцита в отростки, в результате чего кожа темнеет. Через некоторое время меланосомы возвращаются обратно, а кожа снова светлеет . МСГ обнаружен у всех животных, включая человека, однако его участие в изменении пигментации кожи человека не столь очевидно, как у низших позвоночных [17-24]. Недавно на меланоцитах были обнаружены рецепторы к МСГ, что подтверждает его участие в регуляции меланиногенеза.

Однако оказалось, что в регуляции меланиногенеза у человека основную роль играет не гипофизарный МСГ, а вырабатываемый непосредственно кератиноцитами эпидермиса под воздействием УФ-радиации и других повреждающих факторов [18-28]. Кроме МСГ, на меланиногенез оказывают влияние и другие нейропептиды. Показано, что между свободными нервными окончаниями в эпидермисе и меланоцитами существует тесная связь [16-26]. **При стрессовых воздействиях свободные нервные окончания начинают вырабатывать нейропептиды, оказывающие стимулирующий эффект на меланиногенез [17-29].** Пигмент накапливается в клетках эпидермиса, и его количеством определяется оттенок кожных покровов, цвет глаз и волос. Под воздействием ультрафиолетовых лучей в нижних слоях кожи синтезируется большее количество вещества, и она покрывается загаром [12-20].

Предшественник эумеланинов – тирозин, из него в организме получают пигменты, содержащие С, Н, N и О. Предшественники феомеланинов - тирозин и цистеин , в организме они превращаются в серусодержащие пигменты. Предшественники алломеланинов - дифенолы (пирокатехин и др.); из них образуются меланины, не содержащие азота [13-21]. В организмах меланины находятся в комплексе с белками. Что касается третьей разновидности пигментов — нейромеланинов, то они вырабатываются в головном мозге. В последнее время было установлено, что накопление пигмента происходит преимущественно в области клеточных ядер, что предохраняет от потери генетической информации. **Некоторые авторы считают, что синтез меланина в клетке находится не только под генетическим, но и «надгенетическим» контролем [14-28].**

Получение in vitro

Разработан способ получения меланина из растительного сырья - лузги гречихи. Лузга гречихи обрабатывается целлюлолитическим ферментом (целлюлобранином) в течение 48 часов. Далее проводят экстракцию меланина раствором щелочи, затем

меланин осаждают соляной кислотой и осадок отделяют фильтрацией. Выход меланина из лузги гречихи составляет 8-10%. Известны примеры получения меланина из довольно редких видов сырья. Так, например, некоторые компании в качестве сырья для получения меланина используют помор пчел, элитные сорта чая. Применение такого вида сырья не позволяет получать меланин в достаточном количестве. Разработан метод получения меланина из чаги, включающий заливание измельченной чаги водой, настаивание при комнатной температуре, кипячение смеси, фильтрование, сушку полученного меланина. Метод позволяет получить очищенный от сопутствующих веществ меланин с пониженным содержанием зольных элементов и повышенной концентрацией парамагнитных центров меланина [19-26].

Один из биотехнологических методов получения заключается в том, что в результате селекции и отбора получен штамм дрожжей *Nadsoniella nigra* Б-3, который при глубинном выращивании на питательной среде определенного состава через 96 часов от начала культивирования накапливает до 25 г/л биомассы дрожжей. Меланин выделяют как из биомассы дрожжей (внутриклеточный меланин), так и из культуральной жидкости (внеклеточный меланин). Внутриклеточный меланин выделяют экстракцией раствором щелочи с последующим осаждением меланина соляной кислотой. Для выделения внеклеточного меланина культуральную жидкость обрабатывают этиловым спиртом с последующим осаждением меланина соляной кислотой [18- 22].

Протекторные и регуляторные функции

Известно, что меланин пигментирует кожу, волосы и глаза, а также играет роль в процессе засыпания, поддерживает сон [17-26]. Но это далеко не все присущие ему свойства, функции меланина как гормона в организме существенно недооценены. **Самой важной работой меланина в организме человека является его способность защищать информацию клеток ДНК от мутагенного влияния ультрафиолета, предохранять тело и внутренние органы от канцерогенного действия различных излучений и прочих агрессивных факторов.** Он поглощает и отражает избыток ультрафиолета, преобразуя его в тепло посредством химических реакций. Повышает настроение, успокаивает нервную систему, поднимает жизненный тонус и улучшает самочувствие, омолаживает [18-29].

Исследования доказали, что меланин выполняет в организме следующие протекторные функции:

- поддерживает барьерно-защитные функции кожи. Поглощает ультрафиолет, связывает катионы, анионы, хелатирует прооксидантные ионы металлов (марганец, хром, медь, ртуть, свинец). При поглощении света под воздействием меланина энергия частично преобразуется в тепло, частично расходуется на фотохимические реакции;

- помимо оптической защиты меланин ингибирует воздействие свободно радикальных реакций в клетках, оказывает антиоксидантное действие;

- участвует в ликвидации воздействия стресса, является составной частью иммунитета;

- дезактивирует свободные радикалы, которые образуются после облучения ионизирующим или ультрафиолетовым излучением [17-29].

Установлено, что меланин из чаги *Inonotus obliquus* и некоторых других трутовых грибов обладает фото- и радиопротекторным, антиоксидантным и генопротекторным свойствами [25-32].

Меланин преобразует вредное УФ-излучение в тепло с почти 100 % эффективностью. Химическая реакция происходит в тысячные доли секунды - утверждает В.Сундстрем (Ун-т Лунда). Меланин избавляется от энергии ультрафиолетового света очень быстро, испуская энергию в окружающую ткань мембраны в виде тепла. Так пигмент обезоруживает энергию УФ-излучения и предотвращает вредные химические реакции - считают специалисты [26-29].

В этой связи, как нам представляется, уместно обсудить возможное **перспективное использование меланина в медицинских целях**. Речь идет конкретно о фотодинамической терапии (ФДТ), где давно и с определенными успехами применяются некоторые виды хлорофилла и его производных, обладающие свойствами рассеивать энергию квантов лазерного излучения в близлежащих тканях организма. В случае раковых заболеваний опухоли при этом нагреваются до температур, вызывающих их денатурацию (гибель). Как всякий метод, ФДТ имеет свои ограничения, обусловленные физическими принципами процесса и определенными сложностями технологического характера. **Меланин, его конкретные, обоснованные медицинскими требованиями формы, мог бы служить высокоэффективным агентом для использования в лечении раковых опухолей методом ФДТ для эффективной диссипации (рассеивания) квантовой энергии (лазерной или другой) и превращения ее в тепло. При этом за счет структуры «электронного облака» меланина нагрев прилегающей опухоли может осуществляться в более регулируемых режимах (более плавно или более резко, по мере необходимости). Важным является то обстоятельство, что при использовании рассматриваемых приемов отсутствуют ограничения, связанные с анатомией органов.**

Следуем далее. Меланин выполняет в организме следующие регуляторные функции [22-34]:

- проявляет противоопухолевую активность, активизирует иммунные силы, замедляет процессы старения;
- регулирует работу поджелудочной и щитовидной железы, активизирует гормон роста, нормализует моторику ЖКТ;
- снижает артериальное давление и энергозатраты миокарда, уровень холестерина и сахара в крови;
- снижает уровень деструктивных процессов в гипоталамической структуре, печени, надпочечнике и щитовидке;
- повышает концентрацию калия; поддерживает репродуктивную систему; препятствует образованию тромбов;
- адаптирует организм к смене климата и часовых поясов;
- улучшает когнитивные функции мозга, процессы восприятия, снижает чувство страха.

Воздействие меланина должно быть под строгим контролем, поскольку, выполняя свои защитные функции он способен подвергаться окислению, полимеризации, продуцированию свободных радикалов кислорода, повреждающих клетку, что становится причиной преждевременного старения кожи [18-28] Растворимые формы меланина могут выполнять транспортную функцию, так как беспрепятственно преодолевают даже гематоэнцефалический барьер.

Нейромеланин. Тёмные пигменты входящие в состав чёрной субстанции были впервые описаны в 1838 году Я. Пуркине, название нейромеланин предположено Лиллем в 1957 год [19-26]. Синтез нейромеланина осуществляется непосредственно из катехоламинов – L-ДОФА- предшественника дофамина, с помощью тирозингидроксилазы и декарбоксилазы аминокислоты (триптофанденкеарбоксилазы), существуют также альтернативные пути. Точная структура и функции нейромеланина до сих пор неясны. По современным представлениям этот тип меланина в головном мозге, по-видимому, выполняет роль антиоксидантной защиты. Известно что нейромеланин способен связываться с селективными по отношению к дофаминергическим нейронам нейротоксинами . Было установлено, что при болезни Паркинсона в головном мозге происходит активное снижение концентрации дофаминергических нейронов, нейромеланина. В итоге прослеживается связь развития данного заболевания с нейродеградацией пигмента в головном мозге [22-29]. Существует гипотеза о том, что нейромеланин является самоорганизующимся полимером. Причем внутренняя

самоорганизация может прямо коррелировать с эволюционным эмбриональным созреванием. Поскольку нейромеланин способен самополимеризоваться и конструировать свою собственную конфигурацию, было сделано предположение, что уникальная умственная способность каждого индивидуума имеет прямое отношение к его уникальной нейромеланиновой структуре. Концентрация меланина мозга возрастает по мере продвижения по филогенетической лестнице, достигая пика у человека. В 80-е годы прошлого века интерес к нейромеланину еще более повысился. В 1983 г. была выдвинута гипотеза о том, что **нейромеланин функционирует как основная организующая молекула в живых системах [23-28]** . Предположение заключается в том, что **нуклеиновые кислоты контролируют динамику образования белков, а меланин функционально организует эти «сырые» протеины в действующую целостную систему. Меланин описывается как организационный фактор**, обладающий свойствами фотон-электронной конверсии, а также ионообменными, окислительно-восстановительными, полупроводниковыми, сверхпроводниковыми и другими характеристиками. Прослеживается роль меланинов в эмбриологической организации и процессах регенерации тканей [24-31].

Меланин и вирусы

Разработано противовирусное средство на основе водорастворимых меланинов, полученных химическим синтезом из компонентов: L-дезоксидопамин, L- дезоксидопамин, цистеин, L-дезоксидопамин/глутатион, L-тирозин, серотонин, допамин, адреналин и норадреналин. Средство может полностью или частично защитить в условиях *in vitro* лимфоциты человека от вируса иммунодефицита (ВИЧ-1 и ВИЧ-2) [21-33] .

Высокую противовирусную эффективность демонстрировал меланин, полученный не только из природной чаги, но и из культуральной жидкости и биомассы штамма F-1244 [24-29] .

Антивирусными свойствами обладает препарат на основе водорастворимого меланина в концентрации от 0,002 мг/мл до 25 мг/мл., полученного экстракцией из базидиального гриба *Inonotus obliquus*, имеющее широкий спектр противовирусного действия, в том числе в отношении вирусов гриппа, простого герпеса 2-го типа, иммунодефицита (ВИЧ-1) и оспы [25-27] .

Специалистам Технического университета Мюнхена (ФРГ) удалось создать наночастицы меланина из клеточной мембраны меланосомы, которые улучшили визуализацию опухоли на модели животного, а также замедлили рост опухоли [26-33] .

В наше время, когда пандемия коронавируса охватила значительную часть планеты, весьма важным является понимание сути данного инфекционного процесса и определение приоритетов при выборе путей защиты от него. Существенное значение при этом имеет наличие эффективных экспресс-методов определения защитных ресурсов самого человеческого организма для оперативного определения наиболее оптимальной схемы профилактики, излечения и реабилитации.

В этой связи наши конкретные предложения:

- усовершенствовать имеющиеся, а также создать принципиально новые методики экспресс-анализа содержания меланина в организме в целом и важнейших органах - центральной нервной системе (ЦНС), сердце, легких, крови - и использовать эти данные как дополнительный метод обобщенной оценки защитных ресурсов человека (*проверить уровень меланина возможно в сыворотке крови, моче или слюне*). Не исключено, что до конца не выясненные причины того, что существует категория людей, не заражающихся вирусом ни при каких обстоятельствах, во многом кроются как раз в том, что их защищает им присущий индивидуальный уровень природного меланина.

- обеспечить необходимыми ресурсами отечественные исследования и разработки в направлении создания и усовершенствования технологических процессов получения меланинов высшего качества и получения на их основе перспективных

высокоэффективных препаратов для применения в медицинских целях, а также в области животноводства (прежде всего ветеринарии), растениеводства, санитарии, косметологии.

Применение в медицине, ветеринарии, растениеводстве

Основные перспективы практического использования меланинов связаны, безусловно, с фармакологией и медициной. В последнее время получены данные о различных фармако-терапевтических эффектах меланина при лечении заболеваний различного генеза, свидетельствующие о его полифункциональности. Показано, что меланин участвует в репарации ДНК, процессах функционирования дыхательной цепи как акцептор электронов, является модулятором таких важных систем клеточного метаболизма как фото- и радиопротекция, нейтрализует продукты перекисного окисления липидов и участвует в нейромедиаторных процессах при многочисленных патологических нарушениях функциональных структур нейронов [26-29].

Принято считать, что помимо пигментной функции система синтеза меланина сопряжена с системой транспорта электронов по дыхательной цепи, поскольку известно, что одним из метаболитов обмена меланина является убихинон, который в процессе окисления-восстановления служит промежуточным звеном передачи электронов от цитохрома «b» цитохрому «с». Исследованиями физиологических и химических особенностей пигментов было обнаружено, что они способны эффективно влиять на ключевые процессы клеточного метаболизма. Помимо своих обычных функций регуляторов процессов окисления-восстановления, гормонального обмена, меланинам отводится роль универсальных протекторов при воздействии на клетку физико-химических факторов мутагенной и канцерогенной природы [27-34].

Водорастворимый растительный меланин защищает внутреннюю среду организма от токсического действия продуктов перекисного окисления, что подтверждают экспериментальные данные. Водорастворимый растительный меланин как живая система симбиотически связан с физиологическими системами регуляции и поддержки жизни клеток на молекулярном уровне. Меланиновая система и белковая система, параллельно поддерживают и предотвращают нарушение обмена жизненно важных процессов на молекулярном уровне [25-32].

Все эти удивительные качества делают меланины весьма привлекательными для использования в качестве действующих субстанций фармацевтических препаратов. Кроме того, меланины, являясь природными эффекторами, обладают высоким сродством к основным метаболическим системам клетки, что обеспечивает целенаправленность воздействия меланина (или комплекса меланина с другими веществами) на определенные обменные процессы, не затрагивающие другие функциональные системы клетки [22-28].

Однако, проблемы использования меланина не исчерпываются изучением положительного эффекта пигмента на клеточную регуляцию. Так, меланин, предшественники и производные меланина, фермент тирозиназа, а также их комбинации использовались в качестве профилактики и лечения дегенеративных заболеваний нервной системы. В качестве примеров заболеваний нервной системы использовались болезнь Паркинсона, болезнь Альцгеймера, пигментозная ретинопатия и слабоумие [21-27].

Установлена позитивная роль меланина в деятельности биологически активных точек, как вещества, помогающего поддерживать равновесие между стимулирующим и блокирующим действием [19-29]. По своим интегрирующим функциям он характеризуется как «живая» молекула. Результаты исследования биологически активных точек, представленные специалистами китайской медицины по всем известным меридианам на фоне употребления растительного водорастворимого меланина, демонстрирует его уникальную способность интегрировать электрические параметры биологически активных точек в «коридоре здоровья» [20-31]. Такими способностями не

обладают другие лекарственные средства, так как они только стимулируют или тормозят процессы.

Вода-меланин есть единая самоорганизованная живая система, имеющая наилучшую проникающую способность через клеточную мембрану. Водорастворимая форма меланина была апробирована на культуре клеток рака человека, в частности, линий клеток рака легкого (85% гибель), рака молочной железы (две линии- гибель свыше 90%), клеточной линии карциномы толстой кишки (гибель 80%). Меланины вступают в реакцию с нуклеиновыми кислотами и белками раковых клеток, препятствуют синтезу их ДНК, тормозят развитие раковой опухоли. Водорастворимые меланины разрушают барьер, возведенный раковой клеткой в месте ее нового прикрепления и тем самым дают возможность лимфоцитам и т- хелперам беспрепятственно уничтожать раковые клетки [24-28].

Водорастворимый меланин исследовали на процессы язвообразованию у животных. Опыт, показал, что меланин в дозе 10 мг/кг способствовал активному торможению язвообразованию в желудке. Водорастворимый меланин в виде 1% раствора («меланиновый экстракт») положительно действует на иммунную систему человека с глубоким угнетением клеточного и гуморального иммунитета. Положительный эффект водорастворимый растительный меланин показал при лечении инсульта. Меланин восстанавливает сахар в крови и регулирует работу печени и поджелудочной железы, восстанавливает гормональный статус щитовидной железы. Уменьшает дистрофически-деструктивные изменения в печени, гипоталамусе, щитовидной железе и надпочечниках, вызываемые комбинированным действием ионизирующего излучения, блокирует рецепторы gp120 и gp60 вирусов СПИД, и они не могут проникнуть в клетки крови [26-31]. В процессе пищеварения меланин частично усваивается при участии микрофлоры кишечника, частично исполняет роль энтеросорбента, регулятора перистальтики, нормализует состав кишечной микрофлоры. Является активным антидотом при острых отравлениях, эффективно выводит токсины на ранней стадии отравления из пищеварительного тракта до их всасывания в кровь. Имеет перспективу применения при лечении и профилактике заболеваний печени, нейрозаболеваниях (стресс, синдром хронической усталости), онкологических заболеваний, заболеваниях неясной этиологии [24-33]. Использование меланина оказывает омолаживающее воздействие на организм. Многофункциональность меланина, многократно доказанная учеными различных стран, указывает на то, что **меланин возглавляет список сильнейших природных адаптогенов. По совокупности положительного действия на организм человека второго подобного вещества в природе нет.**

Меланины в сельском хозяйстве и пищевой промышленности. Белорусские специалисты-овощеводы доказали пользу побочного продукта переработки гречихи - гречневой лузги, содержащей в своем составе меланин и являющейся одним из видов сырья для его производства. Ее можно добавлять в состав торфяных субстратов в количестве 35-50% от их объема при выращивании томатов в защищенном грунте. При этом значительно повышается устойчивость томатов к болезням, а также увеличивается урожайность на 11,4-11,5%. Более того, ученые отмечают, что при разложении органического вещества лузги гречихи выделяются стимуляторы роста, увеличивающие содержание водорастворимых органических соединений в субстрате, делая их более доступными для растений [27-32].

Этот факт был взят на вооружение при создании из шелухи гречихи регулятора роста «феномелан» (торговая марка «гарант»), который включен в состав комплексных медленнодействующих удобрений последнего поколения. Препарат содержит биологически активные природные меланины, аминокислоты и другие вещества, обеспечивает высокую ростовую способность, особенно в начале развития растений. Отмечено также, что его применение повышает стрессоустойчивость теплолюбивых

культур. Продукт представляет собой подвижную жидкость темно-коричневого цвета [23-28].

Запашка соломы гречихи или ее вегетирующих растений положительно влияет также на уменьшение содержания в почве патогенных грибов, поражающих растения различными болезнями. Так, микологический анализ почвы участка, где возделывались пшеница и ячмень после запашки соломы гречихи, показал, что в 2-4 раза уменьшалось развитие корневых гнилей, вызываемых представителями рода *Fusarium*, основного инфекционного начала названного заболевания. Подобный эффект наблюдался и при выращивании картофеля и овощных культур после запашки соломы гречихи почва хорошо обеззараживалась [21-25].

Показано, что бактериальный меланин оказывает стимулирующее действие на рост, развитие и урожайность огурца. Подобный эффект, возможно, обусловлен усиленным развитием корневой системы, что, в свою очередь, активизирует рост и развитие надземной части и ускоряет формирование генеративных органов, обеспечивая прибавку урожая у обработанных растений. Можно предположить, что меланин проявляет ауксиноподобное влияние, ибо во всех опытах препарат стимулировал процессы, регулируемые эндогенными гормонами – ауксинами. Некоторое разрастание листовых пластинок опытных растений и повышение содержания хлорофилла в листьях способствует снабжению большего числа завязавшихся плодов фотоассимилятами и улучшению товарных качеств выращиваемой продукции. Препарат также повышает устойчивость растений к неблагоприятным факторам среды и увеличивает продолжительность онтогенеза опытных растений [19-28].

Разработан способ перорального введения животным меланина с водорастворимостью не менее 80% и концентрацией парамагнитных центров не менее 8×10^{17} спин/г в дистиллированной воде в эффективной концентрации. Воду с меланином животные употребляют в качестве питьевой в течение 8-10 суток перед спариванием и в период спаривания. Способ позволяет повысить репродуктивную активность интактных мышей самцов и восстановить репродуктивную активность самцов, сниженную путем воздействия ионизирующего излучения [22-29]. Проведено подробное исследование по изучению применения кормовой добавки «меланин» (грибного происхождения) при выращивании поросят до 28-дневного возраста. Доказано, что добавка меланина предотвращает энтериты, положительно влияет на процент сохранности поросят и способствует увеличению их среднесуточных приростов [21-26].

Безалкогольный напиток "Мелиссовый" содержит следующие ингредиенты, мас. %: 6,4-6,6 сахара, 0,3-0,5 концентрата чайного гриба (*Saccharomycodes ludwigi*), 0,1 водорастворимого меланина, 1,4-1,6 водно-спиртового настоя мелиссы, 0,35 углекислоты и остальное - вода. Напиток имеет высокие органолептические характеристики и обладает ярко выраженным вкусом [26-31].

Эволюционно- генетические характеристики

В ходе длительной практической работы с меланинами исследователям пришлось столкнуться с некоторыми необъяснимыми явлениями. Наблюдение за лечебным и профилактическим действием ряда меланиновых продуктов на организм человека позволило сделать вывод, что препараты работают на информационном уровне, например, в некоторых случаях у одних они лечит одно, у других - другое, как бы самостоятельно находя в организме больные зоны. В рамках существующих теорий объяснить вышеизложенные факты не представляется возможным. Однако с точки зрения энергоинформационного обмена в Природе, вероятно, не исключена возможность приблизиться к пониманию некоторых из них. Появляются основания предполагать, что меланиновые пигменты самым активным образом участвуют в энергоинформационном обмене в Природе [29-33]. Поскольку все без исключения меланины обладают высоким парамагнетизмом и сохраняют его в течение практически неограниченного времени,

вероятнее всего их роль может быть выяснена с привлечением энергоинформационных подходов, в частности, с точки зрения теории Физического Вакуума и теории Торсионных Полей [30-34].

Жизнь на Земле развивалась на фоне пронизывающих всю Вселенную энергоинформационных полей. Поэтому существование живых организмов как сложноорганизованных объединений молекул в значительной степени определяется взаимодействием биополя организма с полями Вселенной. Фоновое излучение окружающей среды является или стабилизирующим, или дестабилизирующим фактором для любого объекта. При этом качество состояния геофизической фоновой активности либо способствует структурному совершенствованию открытых биосистем (к которым относятся живые организмы Земли), либо инициирует процесс дезинтеграции [31-35]. Каждый реально существующий в природе объект глубоко связан со своей средой обитания множественными, имеющими электромагнитную природу структурными взаимосвязями. Следует отметить, что естественное излучение по своей природе гармонично скоррелировано с биосистемами, так как в результате миллионов лет саморегуляции достигнута достаточно высокая степень согласованности.

Часто в основе возникновения различных видов патологии лежит нарушение резонанса частот, составляющих биополя [1, 30-38]. Поэтому, чтобы устранить дисгармонию, необходимо воздействовать на определенные точки тела внешними полями. При правильном подборе частота внешнего воздействия должна соответствовать биологическому ритму, определяющему работу того или иного органа в нормальном состоянии. **Входя в резонанс с определенными рецепторными молекулами, внешнее поле может восстанавливать нормальные функции организма.** При не достижении резонанса могут (например, жестком сопротивлении организма) могут иметь место патогенные воздействия, которые приводят к разрушению биополя человека. Энергоинформационное поле Вселенной и есть Высший Разум Вселенной, или, если воспользоваться общепризнанным понятием, - Бог.

По-видимому, **меланины способны воспринимать, хранить, накапливать и переносить информацию с высших уровней реальности на материальный уровень [32-37].** Механизм этих процессов представляется следующим образом. Меланины рассматриваются как вещества, воспринимающие первичные торсионные поля с образованием устойчивых спиновых структур на уровне Физического Вакуума, с одной стороны, и генерирующие сами вторичные торсионные поля, с другой. Осуществляются эти процессы за счет свободных электронов, которые глубоко внедряются в матрицу полимера еще при его зарождении (синтезе), остаются там навсегда, и не исчезают даже при самых жестких химических и физических обработках. Вероятно, **Природе была необходима такая экстремально стабильная резонирующая структура с развитой системой сопряженных связей для восприятия, сохранения и передачи «сигнала жизни».** Тогда можно приблизиться к объяснению многих вышеупомянутых фактов [31-36]. Меланин как носитель информации возникает в будущем организме задолго до оплодотворения, на стадии ооцита, формируя его животный полюс и генерируя постоянный ток, который управляет эмбриологической дифференциацией и организацией. Такие информационные свойства структуры в полной мере подтверждают гипотезу об организующей роли нейромеланина в живых системах и об ответственности его за «сознание» организма в целом [29-35].

Согласно установленному мнению в науках о Земле как результат вращения в космическом пространстве в ее теле возникают различные виды геогенных энергий. Установлено, что меланины нейтрализуют геопатогенные зоны, причем препараты различаются по степени нейтрализации энергетически активного участка. Превалирующее положение отводится «торсионной» энергии [32-38]. Принимается во внимание и возможность образования возбужденных электронных состояний атомов минералов горных пород в верхних оболочках Земли . Поскольку большинство людей

обладает фоновым правым торсионным полем (крайне редко, приблизительно 1 на 10^6 встречаются люди с фоновым левым торсионным полем) [34-36], то естественно предположить, что геопатогенные зоны в целом являются источниками левых торсионных полей, оказывая губительное воздействие на живой организм. Вполне вероятно, что меланины, как источники и носители правого торсионного поля, будучи помещенными в геопатогенную зону, способны изменять спиновую поляризацию Физического Вакуума на противоположную, благоприятную для живого организма [32-36].

Вероятнее всего, меланины как источник правого торсионного поля, благоприятного и полезного для всех живых организмов, распространены в Природе исключительно широко среди организмов животного, микробного и растительного Царств. Концентрация меланина в стратегически важных участках организма человека, которые по расположению совпадают с чакрами (гипофиз, гипоталамус, шишковидная железа и др.) подтверждает его участие в энергоинформационных процессах [29-38]. Таким образом, есть основания полагать, что меланины самым активным образом участвуют в энергоинформационном обмене в Природе. По-видимому, такой подход в будущем позволит не только приблизиться к пониманию многих необъяснимых фактов и явлений в области знаний о меланиновых пигментах, но и открыть новые перспективы в создании революционных технологий по их практическому применению

Заключение

«Биоинформационные полимеры»- так можно назвать меланины и родственные им структуры, объединенные неперенным наличием уникального свойства – системой свободных электронов, «электронного облака» , придающего системе парамагнитные свойства и обеспечивающего наличие сигнала ЭПР (электронного парамагнитного резонанса). Как только квант солнечного света когда-то давно ударил в некую систему, готовую стать органической живой материей, явилась проблема необходимости защиты этой самой материи, т.е. возникающей Жизни, от уничтожающего воздействия этого самого кванта. Квант обязан был создать защиту Жизни от уничтожающего воздействия самого себя и обеспечить контакт возникающей Жизни с управляющей системой Космоса. Поэтому, прежде чем создавать биогенные белки и прочие атрибуты органической жизни, пришлось создавать меланины - эгиду (« защитную шкуру-покрывало», как у Зевса-Вседержителя) с обязательным свойством - способностью поглощать и регулировать поступление квантов солнечной энергии . Тем самым поступление солнечной энергии для обеспечения Жизни на Земле не есть хаотический процесс, но процесс исключительно строго управляемый , обеспечивающий «биогеостаз» (по аналогии с «гомеостазом») в строго заданных температурных и прочих пределах. Неповиновение этим пределам в том или ином виде влечет за собой апоптоз в той или иной форме. Информация от Жизни поступает, она хранится, передается по системе обратной связи и срабатывает по правилам Космической целесообразности дальнейшего пребывания данного биообъекта в управляемой системе Земля-Космос. Меланины или их информирующие фрагменты присутствуют во всех биогенных процессах от момента зарождения (даже «предзарождения», поскольку получают первыми команду о зарождении) до момента ухода, непрерывно сообщая о состоянии биообъекта и корректируя в соответствии с космической адекватностью траекторию жизненного полета. Соответствуешь вибрационному комплексу Космоса, подтверждаемому данными меланиновых структур- продолжай «житие свое», пошел против – придется уйти. Меланиновый комплекс и, соответственно, осуществляемый им контроль не следует отождествлять только с внешними проявлениями – загаром и пр.- комплекс имеет всепроникающую структуру, контролирующую каждую клетку живого организма, и обеспечивающую общесистемное регуляторно-управляющее воздействие в том числе через ЦНС и периферию. **Перспектива Человека – научиться ладить с регуляторными системами Космоса, в**

частности с меланинами, и , подстраиваясь под Управляющие Требования, постараться создать системы , способные благотворно влиять на здоровье и жизненные силы.

Литература

1. Промоненков В.К, Опричники разума, Академия тринитаризма , 2020
2. Fitzpatrick T. , Lerner A, Biochemical basis of human melanin pigmentation, Arch. Derm. Syph. (Chic.), v. 69, p. 133, 1954
3. Lerner A. B, Melanin pigmentation, Amer. J. Med., v. 19, p. 902, 1955. Rothman S, Physiology and biochemistry of the skin, Chicago, 1955
5. Блуа М.С, Беспорядочные полимеры как матрица для химической эволюции // Происхождение предбиологических систем, М.: Мир, 1966, 464
6. Павловская Т.Е, Телегина Т.А, Добиологический синтез биохимически важных соединений // Абиогенез и начальные стадии эволюции жизни. М.: Наука, 1968, 41
7. Телегина Т.А, Павловская Т.Е, Катализаторы меланино-меланоидинового типа в абиогенезе пептидов // Известия АН СССР, Серия биологическая. 1988, № 1, 112
8. Лях С.П, Микробный меланиногенез и его функции. М.: Наука, 1981, 274
9. Лях С.П., Рубан Е.Л. Микробные меланины. М.: Наука, 1972, 184
10. Богатский А.В., Жеребин Ю.Л., Макан С.Ю, Меланины в винах // Виноделие и виноградарство СССР, 1979, № 9, 52
11. Жеребин Ю.Л., Макан С.Ю., Богатский А.В. Флаванольная природа меланинов вин // Доклады АН УССР, 1981, № 7, 46
12. Венгер Л.А., Кересхеш Ян, Энергоинформационные свойства продукта «Матузалем» // Эниология, 2004, № 2, 59
13. Шипов Г.И, Теория физического вакуума. М.: Наука, 1997, 450
14. Акимов А.Е, Феноменологическое введение торсионных полей и их проявление в фундаментальных экспериментах, часть I. // Труды НИТГФ РАЕН - Горизонты науки и технологий XXI века, М.: Препринт № 7А, 1992, 140
15. Гербер Р, Вибрационная медицина, М.: София, Гелиос, 2001, 592
16. Дроздовская А.А, История и дальнейшая судьба человечества в воздействиях космогенных полей. // Эниология, 2003, № 3, 23
17. Thomson R, Comparative Biochemistry, Vol.3, p.727, Academic Press, New York, 1962
18. Mason H, Advances in Enzymol, 16,1955
19. Wertz J, Reitz D, Free radicaais in biological systems, p. 183 Academic press, New York, 1961
20. Mason H, Arch. Biochem. biophys, 86, 225,1960
21. Longret-Higgins H, Arch biochem.biophys, 86, 231,1960
22. Щерба В.В., Бабицкая В.Г. и др, Антиоксидантные свойства меланиновых пигментов грибного происхождения // Прикладная биохимия и микробиология, 2000, т.36, №5, 569
23. Сушинская Н.В., Курченко В.П. и др, Получение и использование в медицине меланинов из трутовых грибов // Успехи медицинской микологии, 2005, т.6 , 255
24. Кудряшов Ю.Б, О химической защите от ионизирующей радиации низкой интенсивности // Радиационная биология, 1997, т. 37, вып. 4, 673
25. Corani A., Huijser A. et al. , Superior Photoprotective Motifs and Mechanisms in Eumelanins Uncovered // J. Am. Chem. Soc.,vol. 136, p. 11626.
26. Сент-Дьёрдьи А, Введение в субмолекулярную биологию, пер. с англ. Тумермана А, М.: Наука, 1964, 140
27. Патент США №5057325, МПК А61К 31/195 (1991)
28. Грачева Н.В., Желтобрюхов В.Ф., Пат РФ 0002618397 (03.05.2017)

29. Теплякова Т. В. и др. , Противовирусное средство на основе меланина, патент РФ, 2 480 227 (2013)
30. Ровбель Н. М., Гончарова И. А. // Успехи медицинской микологии: материалы III Всерос. конгр. мед. микологии, Москва, 2005, т. 5, 221
31. Gontcharova, I. A, Interaction of fungal melanins with heavy metals, // XXth International Conference on Polyfenols – Freising-Weihenstephan, 2000, p.5
32. Сушинская Н.В., Курченко В.П., Горовой Л.Ф., Сенюк О.Ф, Получение и использование в медицине меланинов из трутовых грибов // Успехи медицинской микологии, 2005, т.6, 255
33. Патент США №5057325, МПК А61К 31/195 (1991)
34. Венгер Л., Кересхеш Ян, Энергоинформационные свойства продукта «Матузалем» // Эниология, 2004, № 2, 59
35. Акимов А.Е, Эвристическое обсуждение проблемы поиска новых дальнодействий // Сознание и физический мир, сб. статей, вып. 1, «Яхтсмен», 1995, 36
36. Дроздовская А.А., История и дальнейшая судьба человечества в воздействиях космогеогенных полей, // Эниология, 2003, № 3, 23
37. Баландин К.Ю, Практикум по биолокации // Эниология, 2003, № 1, 62
38. Акимов А.Е, Облик физики и технологий в начале XXI века, М.: Шарк, 1999