

био психологического портрета хотя бы потенциально предрасположенных к стрессу матерей и работа психологов с ними может значительно снизить потенциально существующую инвалидность детей, поскольку определение динамики изменения содержания элементов может быть одним из маркеров детских заболеваний такого типа.

Возможность выявления наличия стрессов и патологических процессов на предклинической стадии на примере анализа интенсивности линий Ca в спектрах волос матери и ребенка по их длине помогает находить причины существующего дисбаланса, целенаправленно подбирать биологически активные добавки, препараты, корректировать питание, вовремя оказывать психологическую помощь и избежать развитие серьезных заболеваний у детей.

#### *Литература*

1. Schmunk G. Shared functional defect in IP3R-mediated calcium signaling in diverse monogenic autism syndromes. / G Schmunk, B J Boubion, I F Smith, I Parker, J J Gargus. // *Translational Psychiatry*, 2015; 5 (9): e643 DOI: [10.1038/tp.2015.123](https://doi.org/10.1038/tp.2015.123)
2. Патапович М.П. Разработка методик повышения чувствительности определения содержания эссенциальных тяжелых металлов в биологических образцах методом лазерной атомно-эмиссионной спектроскопии. / М.П. Патапович Чинь Нгок Хоанг, И.Д. Пашковская, Лэ Тхи Ким Ань, Ж.И. Булойчик, А.П. Зажогин. // *Вестн. Бел. гос. ун-та, Сер. 1.* - 2013. - № 2. - С.19-23.
3. Оценка стресс-реакции матери и ребенка методами лазерной атомно-эмиссионной спектроскопии волос / М.П. Патапович, Т.В. Докукина, С.А. Марчук, А.П. Зажогин // *IV Конгресс физиков Беларуси : сборник науч. труд., Минск, 24-26 апреля 2013 г. / НАН Беларуси, Мин-во обр. РБ, Ин-т физ. им. Б.И. Степанова НАН Беларуси, Бел. гос. ун-т, Бел. физ. о-во, Бел. респуб. фонд фундам. иссл. ; редкол.: С.Я. Килин [и др.]. – Минск, 2013. – С. 384-385.*
4. Патапович, М.П. Атомно-эмиссионный спектрометрический анализ развития нарушения обмена макро- и микроэлементов в организме человека : дис. на соиск. уч. степ. канд. физ.-мат. наук : 01.04.05 / М.П. Патапович. — Минск, 2014. — 136 л.

### **ИСТОРИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОГРАФИИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

*В.Н. Миняйло, М.М. Лапотко, А.И. Скачко, Н.А. Срибная*

1. ЧУП «Аквamed», г.Минск, Республика Беларусь.
  2. 9-я поликлиника, г.Минск, Республика Беларусь.
- e-mail: aquamedby@mail.ru*

Ушедшее столетие оставило нам многие свидетельства триумфа нашего соотечественника, талантливой личности, одарённого врача, учёного, изобретателя Якова Оттоновича Наркевича-Иодко (1847-1905). Можно однозначно утверждать, что Я.О. Наркевич-Иодко явился первооткрывателем новых направлений исследований, находящихся на стыке наук, в частности, физики, биологии и психологии. Научная деятельность Я. О. Наркевича-Иодко началась в 1872 г. после возвращения из-за границы, где он получил хорошее образование в области естественных наук и медицины. Такая подготовка, а также большой интерес всех ученых того времени к электричеству определили основную тематику его научных интересов. Практически всю свою жизнь он посвятил изучению влияния электричества на растения и человека.

К сожалению, информированность в научных и медицинских кругах Республики Беларусь о столь замечательных открытиях до последнего времени была очень низкая. Спонтанно, а может быть закономерно, организовавшаяся в 2002 году небольшая группа энтузиастов, назвавшая себя инициативной группой по созданию фонда Наркевича-Иодко, инициировала возрождение имени видного белорусского учёного, врача, изобретателя, «профессора электрографии и магнетизма» - Я.О. Наркевича-Иодко. В эту группу вошли:

краевед, исследователь родословной учёного к.э.н. Киселёв В.Н., председатель узденского районного совета депутатов Лапотко М.М., к.м.н. Кашицкий Э.С., академик, д.м.н., главный редактор журнала «Здравохранение» Улащик В.С., врач, член международного Союза Медицинской и Прикладной Биоэлектрографии Миняйло В.Н. и инициатор, исследователь-энтузиаст из г. Бреста Михальчук И.Н.

Научные интересы Я. Наркевича-Йодко, как и многих ученых того времени, были разносторонними. И все же в центре их стояло электричество. Всесторонняя образованность Я.О. Наркевича-Йодко позволила установить ему, что «недостаток», как и «излишек», электричества в своеобразной органической электрической батарее живого организма – аномалия, ведущая к расстройствам здоровья.

Тщательно изучив сведения об электрических явлениях, Наркевич-Йодко пришел к важным выводам, во многом определившим спектр его научных интересов:

- а) электричество подчиняется общим законам физики;
- б) весь мир окружен и наполнен электричеством;
- в) человек есть электрическая машина, которая способна как генерировать электричество, так и взаимодействовать с внешним электричеством.

Для оценки состояния организма учёный предложил так называемую электрографию – способ получения фотоотпечатков с биологических объектов с помощью электрических разрядов. Таких снимков было получено более 1,5 тысяч. Несмотря на то, что опыты с получением фотографий с помощью электрических разрядов проводились и раньше, пальма первенства в получении электрографий именно с живых организмов принадлежит Наркевичу-Йодко.

К электрографии и снимкам Наркевича-Йодки проявили живой интерес и зарубежные исследователи. Так, в начале 90-х годов он докладывал о своих опытах в Парижском университете; там же была организована выставка его работ. В 1893 г. он проводил показательные электрографические съемки для ученых Вены. В следующем году он с успехом демонстрировал свой метод и полученные с его помощью снимки в Париже. В 1896г. его работы по электрографии были представлены на сельскохозяйственной выставке в Минске. В 1899 г. совет францужско-русской выставки в Петербурге за коллекцию электрографических снимков присудил Наркевичу-Йодке золотую медаль и наградил дипломом выставки «За постоянное усовершенствование в электротехнике». В 1900 г. на международном конгрессе в Париже ему было присвоено звание профессора электрографии и магнетизма, а электрографические снимки украсили стенды многих музеев Европы, вошли во многие книги.

Я.О. Наркевич-Йодко убедительно доказал, что с помощью электрографии можно оценивать физиологическое и психофизиологическое состояние человеческого организма. С помощью этого метода он изучил влияние различных природных факторов на электрические процессы в живых организмах. Более того, им было предложено использовать электрографический метод диагностики различных заболеваний. Во всяком случае, он сам с успехом применял его для диагностики нервных болезней. Эти данные высоко ценили в клинической школе Ж. Шарко. В музее Шарко в Париже и сегодня хранятся электрографические снимки нашего соотечественника.

Почти все годы параллельно научным исследованиям он занимался медицинской практикой и достиг больших успехов.

Врачебная база учёного – санаторий «Над-Неман» был открыт в 1892 году и располагался недалеко от центральной усадьбы. За лето здесь бесплатно проходили курс лечения около 50-ти человек.

Как врач и ученый он был убежден в необходимости изучения и широкого использования в лечении больных физических факторов, прежде всего электричества. В санатории был организован специальный электротерапевтический кабинет. Для устранения

возникшего в организме «электродисбаланса» учёный от электрографии переходит к электротерапии, т.е. использует электричество в лечебных целях. Не зря его называли электрологом, электротерапевтом, «электрическим человеком». Он исходил из того, что заболевания сопровождаются нарушением электрического баланса организма и для его восстановления, а также для стимуляции деятельности различных тканей (органов) следует использовать различные виды электрической энергии. Я. О. Наркевич-Иодко быстро от теоретических представлений перешел к практической реализации своей идеи. Изучение, действия электричества на организм привело его к открытию нового метода электротерапии, получившего название электромассажа. Суть его состояла в воздействии индукционными токами и возникающим при этом электрическим разрядом на определенные зоны организма. Зоны же эти определялись с помощью электрографии, и воздействие осуществлялось в местах максимальной интенсивности свечения электрического разряда.

Электромассажное воздействие могло проводиться и ручным способом (с помощью руки или пальца оператора). Эта процедура напоминает современный электростатический массаж или инфитатерапию, получающих нынче широкое распространение. С помощью электромассажа автор мог вызвать хорошее обезболивание, поэтому широко использовал метод при травмах опорно-двигательного аппарата. Им доказано также влияние электрического тока и электрического разряда на центральную нервную систему, обмен веществ и кровообращение. В этой связи он успешно применял электротерапию при лечении трофических язв, нервных болезней.

Кстати, это был, пожалуй, единственный санаторий, где в лечении больных использовался комплекс лечебных факторов, что во многом определяло успех лечения даже тяжелых больных, в том числе и больных туберкулезом легких. «Цель моей санатории и моих трудов — исследование и практическое применение разных способов для лечения и борьбы с заболеваниями заразного характера больных и слабогрудных», — отчитывался он перед Институтом экспериментальной медицины.

Кроме электротерапии, комплекс лечебных процедур включал лечебную гимнастику, массаж, воздушные и световые ванны, а также кумысолечение. В комплексном лечении больных использовалась и железосодержащая минеральная вода, источники которой были открыты на территории имения.

В 1889г. на Всемирной выставке в Париже произошла уникальная встреча белорусского исследователя с «укротителем переменного тока», сербским гением Н.Теслой. Сравнительно молодой, но уже известный своими патентами по переменному току изобретатель был в своем первом послеэмиграционном европейском турне. Королевой этой выставки, писали тогда газеты, было электричество. В те годы Н.Тесла занимался исследованиями магнитных полей и высоких частот в своей лаборатории.

С русским ученым Н.Теслу сблизили идеи регистрации загадочных процессов поглощения и испускания электричества человеческим организмом. Наркевич-Иодко подробно рассказал сербскому гению о разработанных им «электрографических методах регистрации энергии, испускаемой живым организмом при воздействии на него электрического поля».

Обсуждая применение электрографического метода к живым организмам, Наркевич-Иодко убедительно показал Тесле, что физиологические процессы сопровождаются электрическими явлениями. Описал он изобретателю и свои опыты по электрографии в специально оборудованной лаборатории, снабженной электростатической машиной большой мощности, расположенной в собственном имении. Особенно поразили Теслу многочисленные снимки, полученные по оригинальной методике.

О разработанных методах лечения ученый докладывал на заседаниях научных обществ Италии, Франции, Германии и Австрии. Они не только получили высокую оценку

зарубежных коллег, но и были внедрены в медицинскую практику под названием «система Йодко».

Не менее важно и то, что для контроля за эффективностью лечения он опять же использовал электрографический метод, а при проведении электротерапии учитывал степень электризации атмосферы и уровень солнечной радиации. Им были изучены гидроэлектрические ванны. Он впервые показал их активное влияние на кожу, проявляющееся в стимуляции деятельности кожных желез, повышении ее тонуса и эластичности. Это дает основание считать Я. О. Наркевича-Йодко основателем физиотерапии в Беларуси.

Много делал Я. Наркевич-Йодко и для укрепления здоровья населения. Он ввел на территории своих землевладений противодифтерийные прививки, открыл несколько аптек, амбулаторию для приема больных, возглавлял местное общество трезвости.

Кроме того, он занимался метеорологическими наблюдениями, атмосферным электричеством, повышением урожайности растений, читал лекции по этнографии, вел большую общественную деятельность, за что был награжден орденами св. Станислава и св. Анны 3-й степени, имел чин статского советника.

Ученый работал преимущественно в уединении на свои средства и риск. Не имел научной школы и последователей. Кроме метеорологической и атмосферической станций, в имении действовали электрографическая, химическая, электробиологическая и астрономическая лаборатории. В экспериментах исследователь проявлял необычную интуицию, при этом каждый раз избирал тот самый короткий путь, который неизменно приводил его к искомой цели. Опыты по простоте превосходили известные ранее. Научные исследования Я. Наркевича-Йодко отличались системностью, последовательностью, всесторонностью. От утилитарного использования результатов своих работ к философским обобщениям — таково развитие позиции ученого.

Полученные результаты он стремился донести до научного сообщества, поэтому часто выступал в университетских аудиториях Санкт-Петербурга, Парижа, Берлина, Вены, Праги и других городов. За научные достижения Я. О. Наркевич-Йодко был удостоен многих наград, званий и дипломов. Ему была присвоена степень доктора Венского медицинского общества, он был избран почетным членом физико-математического общества Галилея во Флоренции. Французское электротерапевтическое общество при Парижской Академии наук также присудило ему звание почетного члена. Своим членом-корреспондентом избрали его медицинское и астрономическое общества Франции. В знак признания его заслуг в 1896 г. в Париже была издана книга о его жизни и деятельности «La vie et les oeuvres de m. Narkiewicz-Jodko».

Высоко ценили его научные заслуги многие отечественные ученые: Д. И. Менделеев, В. В. Докучаев, А. И. Воейков, А. В. Советов, И. И. Боргман и др.

Личность Якова Оттоновича Наркевича-Йодко не укладывается в рамки наших обычных представлений. Вырвавшись за пределы тогдашнего Северо-Западного края, он надежно вошел в высокий храм науки и покорила ученый свет России и Западной Европы.

Сто лет назад идеи ученого были слишком «свежими». Электрография, к примеру, тогда не отвечала запросам времени. Идеям надлежало еще «дозреть» и прийти в соответствие с новыми теоретическими представлениями. Поэтому можно утверждать, что ученый родился «слишком рано».

Пресса того времени так оценивала его заслуги: *«Многочисленные его работы, которые всесторонне освещают разные вопросы науки, имеют важное значение как сравнительно ценный вклад в копилку человеческих знаний. Есть все основания удивляться, что все это разнообразие работ проведено одним человеком, которому, возможно, отплатится по заслугам еще не скоро, может быть, и после смерти».*

После смерти Я.О. Наркевича-Иодко в 1905 году и возникновении революционной ситуации в обществе работы учёного были забыты, в том числе и сознательно по причине его классовой принадлежности к дворянскому сословию.

В конце 30-х годов российскими изобретателями супругами Кирлиан метод фотографирования с помощью электрических разрядов был открыт заново и благодаря им получил широкое распространение во всем мире.

В 80 гг. сотни энтузиастов занимаются кирлиановской фотографией, метод вызывает большие надежды и большие споры.

За прошедшие десятилетия выявлены основные физические принципы кирлиановской фотографии и получили развитие различные подходы к использованию биоэлектрографического метода в диагностике, но неудобство фотообработки, и, главное, отсутствие количественных критериев препятствовали серьезному внедрению метода в медицину и биологию.

В 1996 году создан новый научный подход, основанный на цифровой видеотехнике, современной электронике и количественной компьютерной обработке данных — метод газоразрядной визуализации (ГРВ). Под термином «эффект Кирлиан» понимается визуальное наблюдение или регистрация на фотоматериале свечения газового разряда, возникающего вблизи поверхности исследуемого объекта при помещении последнего в электрическое поле высокой напряженности. При описании результатов исследования биологических объектов применяется термин биоэлектрография, в ряде случаев — кирлианография.

Во многих странах мира эффект Кирлиан и метод ГРВ привлекли наибольшее внимание благодаря своим диагностическим возможностям. Главным направлением их применения были вопросы превентивной диагностики. Это направление получило развитие благодаря работам немецкого исследователя доктора Питера Манделя, который предложил принцип анализа кирлиановских фотограмм пальцев рук и ног, секторного разбиения с привязкой к отдельным системам и органам. Разбиение основывалось на идеях китайской системы меридианов, системе биологически активных точек рук и ног доктора Фолля и большом эмпирическом опыте. Доктор Мандель давно мечтал создать систему, подобную ГРВ камере, но задача оказалась технически слишком сложной.

Эту задачу решила группа российских ученых под руководством профессора Короткова К. Г. Ими был создан программно-аппаратный комплекс «ГРВ Камера», что ознаменовало новый этап в познании природы человека. Это первый в мире компактный прибор, который позволяет визуализировать распределение энергетических потоков в пространстве. Причем происходит это простым путем, воспроизводимо в понятных графических образах и, что очень важно, при небольших расходах.

Созданный в 1978 году нобелевским лауреатом Дугласом Дином Международный союз медицинской и прикладной биоэлектрографии ведет активную научную работу по развитию метода газоразрядной визуализации.

Все большее количество медиков высокого класса осознаёт необходимость внедрения методов холистической системной экспресс диагностики состояния человека. И метод диагностики, открытый Я.О. Наркевичем-Иодко на настоящий момент является одним из немногих инструментальных методов, позволяющих оценить состояние не отдельного органа или системы, а всего организма в целом во взаимоотношении отдельных частей друг с другом.

ГРВ биоэлектрография позволяет резко ограничить круг диагностического поиска и рекомендуется для превентивной экспресс диагностики, для выявления наиболее уязвимых органов и систем, а порой фиксировать изменения задолго до их клинического проявления. В процессе лечения объективно оценивается результат воздействия какого-либо лечебного фактора на состояние больного, оценивается адекватность проводимого лечения. Особую

ценность метод электрографии представляет для оценки слабых или сверхслабых воздействий на организм человека - гомеопатических препаратов, рефлексотерапии, физиотерапии, психотерапии и создание различных лечебных методик на основе исследований.

В настоящее время применение метода ГРВ в психологии является одним из самых быстро развивающихся и перспективных направлений. Развивается система всесторонней оценки психического состояния человека и влияние психологического типа личности на его физическое состояние. Метод позволяет наблюдать за состоянием человека при измененных состояниях сознания во время молитвы, ментального тренинга, медитации, при действии психоактивных веществ.

Уникальность биоэлектрографии состоит в том, что она позволяет визуализировать распределение энергетических потоков в пространстве вокруг объектов, как живого, так и неживого происхождения. Метод успешно применяется в фундаментальных и прикладных исследованиях энергетического состояния различных объектов: воды, жидкостей, твердых веществ, и других материалов.

Изучение явления, обнаруженного Я.О.Наркевичем-Иодко, сейчас вылилось в самостоятельное научное направление, имеющее большое значение для экспериментальной медицины, психофизиологии и психологии. За сравнительно короткий период жизни он сумел сделать очень много и оставил свой след в различных областях человеческой деятельности.

Вместе с тем горько сознавать, что он оказался непонятым его современниками на родине, в связи с чем многие из его открытий, да и сам автор оказались забытыми. И только в последнее время интерес к этой неординарной личности заметно возрос.

Таким образом, на минщине жил, работал и творил необычайный человек и талантливый ученый, внесший значительный вклад в развитие отечественной науки. Он, безусловно, был одним из ведущих представителей мощной школы экспериментаторов XIX века и одним из пионеров метода биоэлектрографии.

Многие из выдвинутых им идей не потеряли своего значения и сегодня. Определенный вклад внес Я. О. Наркевич-Иодко в развитие физиотерапии и курортологии. Восстановить в полной мере его личные заслуги и отечественный приоритет в этой области медицины — почетный долг ныне живущего поколения.

В связи со 155-летием со дня рождения Я.Наркевича-Иодко, 130-летием его научной деятельности и 110-летием его важнейших научных открытий по инициативе узденских районных властей и лично заместителя председателя райисполкома Михаила Лапотко под научным руководством профессора, доктора биологических наук Анатолия Федорука и кандидата медицинских наук Эдуарда Кашицкого летом 2002 года при участии производственных коллективов и учреждений Узденщины выполнена реставрация памятника истории и культуры Минщины – «панских могил» - фамильного родового кладбища Наркевича-Иодко под усадьбой «Над-Неман» и установлен памятный знак-валун во имя Якова Наркевича-Иодко.

Метод ГРВ получает все более широкое признание и наряду с другими электрографическими методами начинает использоваться в медицине, санаторно-курортной практике, психологии, психофизиологии, спорте.

ГРВ биоэлектрография позволяет резко ограничить круг диагностического поиска и рекомендуется для превентивной экспресс диагностики, для выявления наиболее страдающих органов и систем, а порой фиксировать изменения задолго до их клинического проявления. В процессе лечения объективно оценивается результат воздействия какого-либо лечебного фактора на состояние больного по полевым излучениям, оценивается адекватность проводимого лечения. Уникальность биоэлектрографии состоит в том, что она позволяет визуализировать распределение энергетических потоков в пространстве

вокруг объектов как живого так и неживого происхождения. Метод успешно применяется в фундаментальных и прикладных исследованиях энергетического состояния различных объектов: воды, жидкостей, твердых веществ, и других материалов.

Изучение явления обнаруженного Я.О. Наркевичем-Йодко сейчас вылилось в самостоятельное научное направление, имеющее большое значение для экспериментальной медицины, психофизиологии и психологии. Прибор ГРВ Камера занесен в Реестр медицинской техники в России и Беларуси и используется для скрининговой оценки психофизиологического состояния и функциональной активности человека.

#### *Литература*

1. Decrespe M. La vie et les oeuvres de m. Narkiewicz-Jodko. -Paris, 1896.
2. Киселёв В.Н. Наднеманский целитель. Рукопись. Минск, август 2002 г.
3. Грибковский В.П., Гапонко О.А., Киселев В.Н. //Весті АН БССР. Сер. фіз.-мат. навук.— 1985— N 5— С. 117—122.
4. Грыбкоўскі В. П., Гапоненка В. А., Кісялеў У. М. Прафесар алектраграфіі і магнетызму.— Мінск, 1988.
5. Улащик В. С. Великие имена в истории физиотерапии. Я. О. Наркевич-Йодко — белорусский естествоиспытатель, физиотерапевт. //Здравоохранение— 1998— N 11— С. 53-55, «Здравоохранение» 1999г.

### **МОДЕЛИРОВАНИЕ ИМИТАТОРОВ БИОЛОГИЧЕСКИХ ТКАНЕЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ ВОЗДЕЙСТВИЙ МАГНИТНОГО ПОЛЯ**

*М.А. Квартальный, О.П. Высоцкий, М.В. Давыдов, А.Н. Осипов, Г. Сагай Маруф*

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
ул. П. Бровки, 6, БГУИР, каф. ЭТТ, 220013, Минск, Беларусь, тел. +375 17 2938540  
E-mail: davydov-mv@bsuir.by*

A method for modeling magnetotherapeutic impact produced by common configurations of transcranial magnetic stimulating coils is simulated in a multilayer biological tissue model. The contributions of biological tissue's electric characteristics on the propagation of the induced currents and magnetic field configuration is modeled.

Множество научных и лечебных лабораторий и институтов всего мира занимаются проблемами воздействия магнитных полей на организм человека, но многие вопросы механизма действия магнитных полей остаются неразрешенными. Это обуславливает актуальность разработки материалов, способных имитировать биологические ткани человека для изучения эффектов воздействия магнитных полей на человеческий организм.

Существует широкий круг медицинских приборов и устройств, методов диагностики и лечения, способов борьбы с различными медицинскими проблемами, в которых магнитные явления и свойства магнитных материалов с успехом используются и оправданы.

К наиболее вероятным физико-химическим эффектам воздействия магнитного поля на биологический объект можно отнести: ориентационную перестройку обладающих собственным магнитным моментом химически свободных молекул - радикалов, жидкокристаллических макромолекулярных структур, металлопротеидов.

Импульсные магнитные поля существенно отличаются от постоянных, поскольку, в соответствии с уравнениями Максвелла, изменяющееся во времени магнитное поле индуцирует электрическое поле, которое оказывает выраженное влияние на биологические процессы.

Взаимодействие электромагнитного излучения с биологическими тканями на макроуровне определяется их диэлектрической проницаемостью и проводимостью,