

34.00.00 Biology

34.00.00 Биология

UDC 541.13 : 621.1

Biophysical Impacts of Space Origin

Sergey A. Nekrasov

South Russian state technical university, Russia
346428, the Rostov area, Novocherkassk, Prosvesheniya street, 132
Dr. (Technical), professor
E-mail: Nekrasoff_Novoch@mail.ru

Abstract. The article deals with issues of penetration electric and other fields into solutions of electrolytes and their influences on biological objects. The problem of dealing with the calculation of static electric field in volume of the electrolyte has been solved. The explanation by G.Ebner and H.Schurh on strong correlation of properties of biological objects with presence of outside static electric field is given.

Keywords: water solution; biological objects; field; electric; correlation.

1. Воздействие сторонних полей на биообъекты в водных растворах

Обработка растворов магнитными и электрическими полями является одним из перспективных направлений прикладной физической и электрической химии [1–9]. Значительная часть работ в этой области преимущественно относится к исследованию влияния протекающего в растворе электрического тока [1–6]. В работе [5] исследуется реакция водных животных к длительному воздействию электрических полей с напряженностью 3–10 В/м, в частности, чувствительность форели (*Salmo Iridens*) и карпа (*Cyprinus carpio*) к электрическому току и содержанию биогенных моноаминов в их тканях в течение различных сезонов года. Одно из первых исследований влияния гравитации и магнитных полей на биологические системы осуществили Гудман и Хендерсон [6].

Исследования воздействия стороннего статического электрического поля на свойства объема электролита практически не осуществлялись. Это, в частности, объясняется существованием широко известной теории двойного слоя (С.Gouy, D.L.Chapman [1–7]), согласно которой стороннее статическое электрическое поле проникает в слой электролита на расстояние порядка дебаевского радиуса. Сложившееся традиционное мнение было подвергнуто сомнению в сенсационном исследовании [4], осуществленном в лаборатории одного из крупнейших в мире химических концернов CIBA-GEIGY (ныне Novartis). На основании результатов данного исследования был получен европейский патент «Усовершенствованный метод рыборазведения» [4]. В описании патента и ряде научно-популярных передач европейского телевидения [9] утверждается, что воздействие стороннего статического электрического поля многократно повышало всхожесть семян, урожайность зерновых, улучшало плодовитость, размеры и прочие качества рыб, выведенных из икры в объеме обрабатываемого водного раствора. При этом подчеркивается, что в объеме с водой отсутствовал электрический ток. В европейских СМИ представителями химического концерна была организована масштабная реклама исследований их лаборатории. Формула открытия заканчивается утверждением о настоящей революции в рыбоводстве [4, 9].

Однако теоретическое обоснование эффективности метода обработки раствора в описании патента [4], как показывает анализ выполнено неполным образом, так как для расчета электрического поля применяется только соотношение для равномерного электрического поля, создаваемого источником постоянного напряжения величиной в несколько киловольт.

Таким образом, причина полученных сенсационных результатов в описании открытия [4, 9] не получила научного объяснения.

Доказательство отсутствия в водном растворе статического электрического поля

Покажем, что в водный раствор стороннее статическое электрическое поле практически не проникает. Этот факт, вообще говоря, электротехникам и электрохимикам известен благодаря работам С.Gouy и D.L.Chapman [1–7]. Однако их теория разработана для бесконечного слоя электролита. В предлагаемой статье строго показано, что для конечного объема раствора теория двойного слоя практически полностью сохраняется, и, таким образом, статическое электрическое поле не является прямой причиной значимого воздействия на биообъекты, помещенные в обрабатываемый раствор.

Исследование рассматриваемого открытия в 1993 г. осуществлялось при участии автора статьи на кафедре ТВН университета г.Кайзерслаутерн (ФРГ). Были разработаны расчетная и экспериментальная методики для нахождения значений статического электрического поля в аквариуме с водой. Схема установки, приводимая в описании европатента [3], показана на рис. 1.

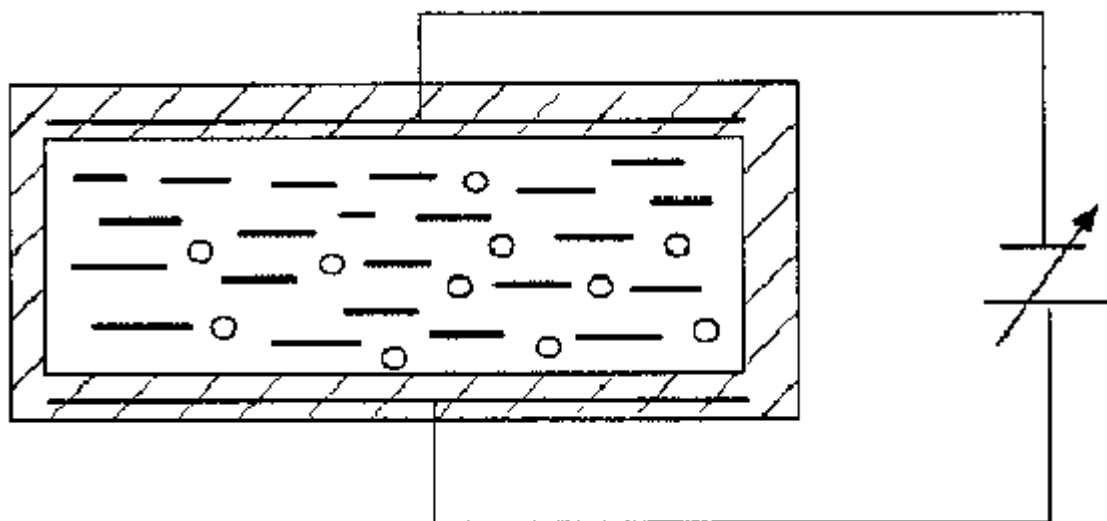


Рис. 1. Схема установки, приводимая в описании европатента

Согласно описанию [4, 9], объем раствора находится в емкости из плексигласа, имеющей форму параллелепипеда. В днище и крышке емкости находятся залитые плексигласом плоские алюминиевые электроды, герметически изолированные от воды и воздуха. Плексиглас является признанным по своим качествам изоляционным, водостойким материалом (из него, в частности, изготавливают аквариумы). Других источников электромагнитного поля, воздействующих на воду или водный раствор электролита нет.

Электрическое поле в объеме раствора определяется величинами приложенного к электродам напряжения U (которое предполагается постоянным и равным нескольким десяткам киловольт), концентрацией, подвижностями и пространственным распределением заряженных частиц в объеме электролита, длиной объема раствора ($l_a \approx 1 \text{ м}$), толщиной ($h_{cm} \approx 5 \text{ мм}$) и материалом стенок, шириной воздушного зазора ($h_{e3} \approx 1 \text{ мм}$).

При перечисленных условиях по причине симметрии геометрической формы объема и электродов электрическое поле является плоскопараллельным и может быть описано следующей одномерной краевой задачей (КЗ) [1–3, 7, 8]:

$$\frac{d^2\varphi}{dx^2} = 0, \quad 0 < x < h_{\text{вз}} + h_{\text{см}}, \quad l_a < x < l_a + h_{\text{вз}} + h_{\text{см}}, \quad (1)$$

$$\frac{d^2\varphi}{dx^2} = -\frac{e}{\varepsilon_B} (C^+ - C^-), \quad (2)$$

$$D^\pm \frac{d^2 C^\pm}{dx^2} \pm \frac{d}{dx} (C^\pm \mu^\pm \frac{d\varphi}{dx}) = 0, \quad h_{\text{вз}} + h_{\text{см}} < x < l_a, \quad (3)$$

$$\varphi(0) = U, \quad \varphi(x_* - 0) = \varphi(x_* + 0), \quad (4a)$$

$$\varepsilon(x_* - 0) \frac{d\varphi}{dx}(x_* - 0) = \varepsilon(x_* + 0) \frac{d\varphi}{dx}(x_* + 0), \quad (4b)$$

$$x_* \in \{h_{\text{вз}}, h_{\text{вз}} + h_{\text{см}}, l_a, l_a + h_{\text{вз}}\},$$

$$\varphi(l_a + h_{\text{вз}} + h_{\text{см}}) = 0,$$

$$-D^\pm \frac{dC^\pm}{dx} \mp C^\pm \mu^\pm \frac{d\varphi}{dx} = 0, \quad x = 0, \quad x = l_a + h_{\text{вз}} + h_{\text{см}}, \quad (5)$$

$$\frac{1}{l_a} \int_0^{l_a} C^\pm(x) dx = C_{i0}, \quad (6)$$

где (1) и (2) – одномерные уравнения Лапласа и Пуассона для электрического потенциала, φ – электростатический потенциал, x – абсцисса, l_a – длина объема раствора, $h_{\text{вз}}$ – толщина воздушной прослойки, отделяющая электрод от емкости с раствором, $h_{\text{см}}$ – толщина стенки емкости, e – заряд электрона, ε_B – диэлектрическая постоянная раствора, C^\pm – концентрации положительных (индекс “+”) и отрицательных (индекс “-”) свободных зарядов в воде, D^\pm – коэффициенты диффузии, μ^\pm – подвижности ионов, – концентрация ионов в объеме раствора в отсутствие поля, (3) – уравнение диффузии ионов в растворе в присутствии электрического поля, (4) – краевые условия для электростатического потенциала, (5) – для ионных концентраций, (6) – уравнения, выражающие закон сохранения зарядов.

Решение КЗ (1) - (5) находится аналитически точным образом.

Напряженность электрического поля в воздушном промежутке $E_{\text{вз}}$ и внутри стекла $E_{\text{см}}$ является постоянной. Решением уравнения диффузии (3) являются функции

$$C^\pm = A_\pm \exp\left(\mp \frac{e(\varphi - \varphi_0)}{k_B T}\right), \quad (7)$$

где A_\pm – константы, которые могут быть определены из закона сохранения заряда (6), где $x_0 = l_a / 2 + h_{\text{вз}} + h_{\text{см}}$ – абсцисса середины аквариума.

В силу симметрии $\varphi_0 = \varphi(x_0) = U / 2$, $C^+(x_0) = C^-(x_0) = A$, следовательно,

$$C^+ - C^- = 2A \operatorname{sh}\left(\frac{e(\varphi_0 - \varphi)}{k_B T}\right). \quad (8)$$

где $z = \frac{e}{k_B T}$, d – дебаевский радиус воды в центре объема раствора:

$$d = \sqrt{\frac{\varepsilon_B k_B T}{2e^2 A}}.$$

Решение КЗ (1-5) может быть выражено в квадратурах:

$$\int_{z(\varphi - \varphi_0)}^{z(\varphi_A - \varphi_0)} \frac{du}{\sqrt{\kappa^2 + 4sh^2 \frac{u}{2}}} = \frac{x - x_A}{d}, \quad x_A \leq x \leq x_0, \quad (9)$$

где $x_A = h_{\text{вз}} + h_{\text{см}}$, $\varphi_A = \varphi(x_A)$, $\kappa = E_0 z d$, $\varphi(x) = U - \varphi(2x_0 - x)$ при $x > x_0$.

Напряженность электрического поля определяется по формуле:

$$E(x) = z^{-1} d^{-1} \sqrt{\kappa^2 + 4sh^2 \frac{z(\varphi - \varphi_0)}{2}}. \quad (10)$$

Качественный вид зависимостей потенциала φ и напряженности электрического поля E показан на рис.2.

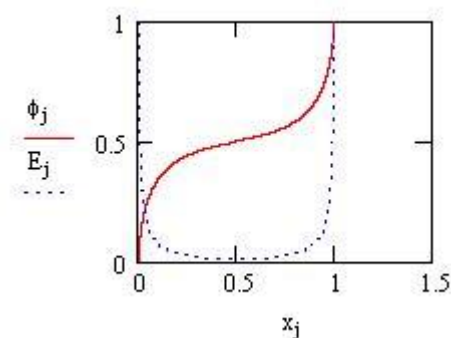


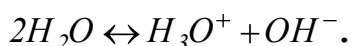
Рис. 2. Нормированные графики потенциала и электрической напряженности

Напряженность поля в центре аквариума оценивается сверху величиной:

$$E_0 < \frac{U}{hsh \frac{l_a}{2d}}. \quad (11)$$

Электростатическое поле в объеме дистиллированной и обычной воды

Сделаем на основе выше полученных соотношений численные оценки величины электрического поля в объеме водного раствора. Для этого вначале вычислим значение дебаевского радиуса чистой воды d_0 , который зависит от концентраций ионов. Известно [1,7,8], что в чистой воде проводимость осуществляется ионами водорода H^+ и гидроксид-ионами OH^- , которые образуются в результате реакций диссоциации $H_2O \leftrightarrow H^+ + OH^-$ и самоионизации



В чистой воде при 25^0 С концентрация ионов равна [1,7,8]:

$$C_{i0} = [H^+] = [OH^-] = 10^{-7} \text{ моль/л} \approx 6,14 \cdot 10^{19} \text{ м}^{-3}.$$

Относительная диэлектрическая проницаемость воды при комнатной температуре равна 81 [10]. После подстановки соответствующих численных значений, получаем, что дебаевский радиус дистиллированной воды приближенно равен одному микрометру.

Считая $l_a = 1 \text{ м}$, $h_{\text{вв}} = 10^{-3} \text{ м}$, $h_{\text{ст}} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ м}$, $\varepsilon_{\text{ст}} = 2.5\varepsilon_0$ (типичный плексиглас [10]), $U = 50 \text{ КВ}$, находим, что в воде падает напряжение не более 0,4 В, т.е. менее 0,01% от межэлектродного напряжения.

Напряженность электрического поля в центре объема воды ничтожно мала:

$$E_0 < 10^{-200000} \text{ В / м.}$$

Поле данной величины не оказывает никакого ощутимого воздействия на биообъекты, находящиеся в объеме воды: для сравнения, подобное силовое воздействие оказывает на электрон молекула воды, находящаяся от него на расстоянии 10^{100} км, т.е. за границами нашей Галактики.

Все электрическое поле в воде сосредоточено в тончайшем микроскопическом слое толщиной менее 0,1 мм.

В обычной пресной воде или в водных растворах электролитов концентрация свободных ионов *на много порядков больше*, чем в дистиллированной воде, дебаевский радиус имеет значения меньшие 0,1 мкм, поэтому электрическое поле во много раз слабее, чем в дистилляте.

Таким образом, электростатическое поле в объеме воды практически полностью отсутствует, так как экранировано микроскопически тонким слоем ионов в двойном слое и никоим образом не может влиять на жизнедеятельность организмов. Следовательно, есть основания утверждать, что сенсационные открытия лаборатории химического концерна CIBA-GEIGY [4, 9], объясняются не влиянием стороннего электростатического поля, а факторами иной, еще не объясненной природы.

Сделанный вывод несколько не уменьшает значимость результатов рассматриваемого открытия, поскольку они, действительно, сенсационны. Данное обстоятельство требует рассмотрения истинных причин аномальных результатов опытов [4, 9].

Рассмотрим результаты, полученные Г.Эбнером и Х.Шюрхом несколько подробнее.

2. Сенсационные открытия в лаборатории концерна CIBA-GEIGY

Институт фармакологических исследований вблизи г. Базель выдал Гидо Эбнеру еще один патент на тему воздействий электростатических полей на клоповник, пшеницу, кукурузу, папоротник, микроорганизмы, бактерии в различных стадиях развития. Изучались последствия воздействий на находившихся в водном растворе биообъекты внешнего электрического поля, значения которого в воздухе составляли 500... 2000 В/м.

Таблица 1

Результаты опытов с пшеницей разных сортов

Корреляция между присутствием статического электрического поля и свойствами семян сортов пшеницы						
	Сорт Анца			Сорт Райнери		
	без поля	с полем	Δ %	без поля	с полем	Δ %
Прорастание	2	2	100	3	4	133
Число корней	7	8	114	11	15	136
Длина корней, мм	140	160	114	140	380	270
Эпикотиль, мм	220	170	80	110	490	460

Результаты опытов с кукурузой

В чашечки с искусственной землей и водой вкладываются кукурузные зерна. Чашечки герметически закрываются, во избежание проникновения извне воздуха и воды, и на 3 дня

ставятся в статическое электрическое поле при полном отсутствии каких-либо электрических токов. Постоянное напряжение меняется в широких пределах до 10 000 вольт. Затем зародыши переносятся в горшки или в теплицу в обычные условия. Феноменальный результат после нормального периода роста: количество початков на одном растении увеличилось в 5 раз.

Результаты опытов с форелью

Исследовались экземпляры радужной форели (*Salmo irideus*). Около 1000 икринок форели помещались в воду в аквариуме с семенем мужских особей форели и сразу переносились в аквариум вывода. Соответствующий аквариум изготовлен из плексигласа с размерами: 31,5 x 28,5 x 4,5 см и емкостью 1 л. В днище и крышке сосуда герметично залиты плексигласом алюминиевые электроды (см. рис. 1). Аквариум подключался к водопроводу родниковой воды 10-12°C. Напряжение на электродах создавалось при помощи высоковольтного генератора FUG HCN 14-12500 (фирма Weter, Pfaffhausen, Швейцарская Конфедерация). Напряжение составляло 2150 В при расстоянии между электродами 3 см, что соответствует напряженности электрического поля 716 В/см. В описанной установке происходит оплодотворение, а также развитие икринок. Примерно через 4 недели достигается глазная фаза, через 8 недель выводятся мальки, после чего их переносят в аквариумы с проточной водой размером 50 x 50 x 15 см, и дальнейшее развитие рыб происходит без присутствия внешнего электростатического поля.

Беспрецедентное открытие – искусственное возрождение древних видов

В работах тех же авторов и множестве публикаций в СМИ [9] говорится о совершенно сенсационном открытии: после пребывания растворов с биообъектами в стороннем статическом электрическом поле из семян растений и икры рыб вырастали экземпляры, с признаками, которыми обладали их предки миллионы лет назад. Об этом можно судить по сравнению с окаменелостями.

Результаты для папоротника. Соответствующие фотографии папоротника продемонстрировал в докладе в Люцерне Хайнц Шюрх [9]. В [9] Гидо Эбнер сообщил, что они работали со спорами обычного мужского папоротника (*Dryopteris filix-mas*). После экспериментов со статическим электрическим полем из спор мужского папоротника был выращен экземпляр, обладающий признаками вымершего вида папоротника оленьего языка (*Phyllitis scolopendrium*), о котором известно по окаменелостям. Ученые лаборатории Ciba-Geigy назвали полученный вид *Urfarn* (древний папоротник).

*Результаты для радужной форели (*Salmo irideus*)* являются одними из наиболее сенсационных. Изъятая у самки обычной радужной форели икра искусственно оплодотворялась и на 4 недели размещалась в водном растворе, находившемся в стороннем статическом электрическом поле. Методика работы с икрой была подобной случаю исследования семян папоротника, пшеницы и кукурузы. В [4, 9] описывается сравнение экспериментальных и обычных взрослых экземпляров радужной форели околоредельного возраста от 2 до 4 лет. Обычные экземпляры весьма медлительные, окраска плохо выраженная, верхние и нижние челюсти слабо развиты, часто они имеют только часть зубов. Подопытные животные старого возраста имеют четко выраженную окраску, они значительно сильнее, на треть тяжелее и мясистее, имеют больше зубов, у мужских особей нижняя челюсть весьма необычно выдается как у диких лососей в виде мощного крюка (см. рис. 3, 4). Исследовательский центр ихтиологии в Берне идентифицировал выращенных подопытных животных как прототип вида форели, который вымер 150 лет назад.



Рис. 3. Экземпляр обычной старой форели (окрас почти отсутствует, животные вялы)



Рис. 4. Экземпляр форели 2-4 лет, выращенный в условиях эксперимента (окрас нормальный, челюсть и зубы аномально развиты, животные больших размеров и энергичны)

Значительное улучшение имело место по ряду других свойств рыбы (подвижность, скорость роста по весу и длине при одинаковом питании, устойчивость к болезням).

Заключение

Феномен, обнаруженный Г. Эбнером и Х. Шюрхом, не поддается объяснению на основе современных знаний о характере воздействий известных физических полей. В этой связи обосновано предположить, что рассматриваемый феномен связан или с космическими влияниями, или с неизученными свойствами известных полей. Этот вывод согласуется с существующими теориями космобиологии. Одно из первых научных исследований влияний космических процессов на природу и общество осуществил основоположник гелиобиологии А.Л. Чижевский. Он связывал катастрофы в биосфере с периодами солнечной активности и одним из первых исследовал воздействие космических факторов на исторический процесс [12]. Подобных воззрений придерживался также основоположник учения о био- и техносфере В.И. Вернадский.

Таким образом, описанный в статье феномен является еще одним аргументом в пользу предположений В.И. Вернадского и А.Л. Чижевского о взаимосвязи биосферы Земли и космоса.

Примечания:

1. Дамаскин Б.В., Петрий О.А.. Электрохимия. М.: Высш. шк., 1987. 295 с.
2. Некрасов С.А. Моделирование массо- и электропереноса в потоке электролита при воздействии магнитного поля // Известия вузов. Электромеханика. 2003. № 2. С. 22–24.
3. Некрасов С.А. Расчет электростатического поля в конечном объеме водного раствора // Известия вузов. Электромеханика. 2012. № 1.
4. Ebner, Guido, Dr., Schuerch, Heinz. Europaeische Patentanmeldung. Verbessertes Fischzuchtverfahren. Veroeffentlichungsnummer: 0 351 357 A1. Anmeldenummer: 89810461.7. Anmeldetag: 15.06.1989. Prioritaet: 24.06.1988 CH 2429/88. Veroeffentlichungstag der Anmeldung: 17.01.1990. Patentblatt 90/03.
5. Chemical abstracts. Band 95, 1981. P.453. Nr. 165987b, Columbus, Ohio, US; M. VOSYLIENE et al.: "Reaction of aquatic animals to electric fields. Sensitivity of trout and

carp to an electric current and content of biogenic monoamines in their tissues during various seasons of the year”, & LICHT. TSR MOKSLU AKAD. DARB., SER. C 1981, (3), 109–18.

6. Goodman, Henderson. Bioelectromagnetics. 7, P. 23–29, 1986.
7. Глинка Н.Л. Общая химия. Л.: Химия, 1986. 704 с.
8. Слета Л.А. Химия: Справочник. Харьков: Фолио; Ростов н/Д: Феникс, 1997. 496 с.
9. Suedwestfunk FS-Information. Baden-Baden. Report-Sendung: Datum 5.10.1992. Showmaster Kurt Felix.
10. Богородицкий Н.П., Пасынков В.В., Тареев Б.М. Электротехнические материалы. Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. отделение, 1985. 304 с.
11. Корн Г., Корн Т. Справочник по математике. М.: Наука, 1978. 832 с.
12. Чижевский А.Л. Физические факторы исторического процесса. Калуга, 1924.

УДК 541.13 : 621.1

Биофизические воздействия космического происхождения

Сергей Александрович Некрасов

Южно-Российский государственный технический университет, Россия
346428, Новочеркасск, Ростовская область, ул. Просвещения, 132.
Доктор технических наук, профессор
E-mail: Nekrasoff_Novoch@mail.ru

Аннотация. В статье исследуются вопросы проникновения электрического и прочих полей в объем растворов электролитов и их воздействий на биообъекты. Решена задача расчета статического электрического поля в объеме электролита, находящегося между изолированными электродами. Дано объяснение феноменам, обнаруженным Г. Эбнером и Х. Шюрхом, о сильной корреляции свойств биообъектов с присутствием стороннего статического электрического поля.

Ключевые слова: водный раствор, биообъекты, поле, электрическое, корреляция.