

УДК 001:1

DOI:

10.15372/PS20160307

**Г.И. Ловецкий, О.А. Падалка**

**А.Л. ЧИЖЕВСКИЙ И Э. ШРЕДИНГЕР:  
ЧТО ТАКОЕ ЖИЗНЬ?**

Идеи А.Л. Чижевского и Э. Шредингера о возникновении и развитии жизни заложили фундамент современных научных представлений по этому вопросу. Разработка данной проблематики на стыке естественно-научного и философского направлений позволяет рассматривать упомянутые идеи в контексте актуальных теорий метафизики, а также допускает возможность универсализации представлений о динамических процессах в космосе и в живой клетке.

*Ключевые слова:* А.Л.Чижевский; Э. Шредингер; электронная теория; энтропия; эволюция идеи зарождения жизни

**G.I. Lovetsky, O.A. Padalka**

**L. CHIZHEVSKY AND E. SHREDINGER: WHAT IS LIFE?**

The ideas of A. L. Chizhevsky and E. Shredinger about the origin and development of life laid the Foundation for the formation of the modern scientific picture in the framework of this question. The development of the problems at the interface of natural science and philosophical trends allows us to consider the study basis in the context of current theories of metaphysics, and also admits the possibility of the universalization of dynamic processes of the cosmos and of the living cell.

*Keywords:* A.L. Chizhevsky, E. Shredinger, electron theory, entropy, the evolution of the idea of the origin of life

Существует несколько фактов в личной жизни и научной биографии выдающегося австрийского физика-теоретика Э. Шредингера (1887–1961) и выдающегося русского биофизика А.Л. Чижевского (1897–1964), которые дают основание для сравнительного анализа их идей о возникновении и развитии жизни на Земле. Оба ученых получили первоначальное домашнее образование и выросли под сильным влиянием своих отцов, оба с детства проявляли любознательность и тягу к по-

знанию окружающего мира, оба получили мировую известность за пионерные разработки в своих отраслях знания, были энциклопедически образованны, хорошо понимали суть гуманитарного образования, знали основные европейские языки, писали стихи, увлекались искусством, оба участвовали в Первой мировой войне, пострадали от режимов, утвердившихся в Европе и России, обоих отличал философский склад ума. Одно небольшое различие сразу же бросается в глаза: Э. Шредингер обратился к вопросу о том, что такое жизнь, будучи маститым ученым, лауреатом Нобелевской премии по физике, а А.Л. Чижевского вопрос о том, что такое жизнь, интересовал изначально, «с младых ногтей», тайну жизни он отыскивал не только как физик, но и как биолог, как медик, с позиций синтеза наук.

### **Э. Шредингер: человек и ученый**

Эрвин Шредингер родился в обеспеченной венской семье 12 августа 1887 г. До 11 лет он получал домашнее образование, в 1898 г. поступил в престижную венскую Академическую гимназию, где изучал в основном гуманитарные предметы. На формирование его личности определяющее влияние оказал в первую очередь отец, который был для него другом, учителем и неутомимым собеседником. Среднее образование, полученное в Академической гимназии, имело гуманитарный уклон. По свидетельству современников, Шредингер воплощал в себе редкий тип ученого, перешагнувшего границы узкой специализации. Поражала энциклопедичность его знаний: он владел шестью европейскими языками, предпочитал читать великие произведения мировой литературы в оригинале и сам писал стихи (даже выпустил сборник), увлекался живописью и скульптурой, обладал глубокими познаниями в философии, истории и многих других науках, был философом в физике [20, с. 759–763].

В 1906 г. Шредингер поступил в Венский университет, где углубленно изучал математику и физику. Здесь он сделал первые шаги в науке, сосредоточившись на вопросах атмосферного электричества, метеорологии и физических основах учения о свете. Темой его диссертации была электрическая проводимость на поверхности изоляторов во влажном воздухе, представлявшая собой одну из обычных задач электротехники и имевшая экспериментальный характер. И хотя Шредингер не сделал тогда выдающихся открытий, его диссертация была не только принята к соисканию докторской степени, но и опубликована в сборнике

научных трудов университета. В 1910 г. ему была присуждена степень доктора философии [14, с. 17].

После защиты диссертации Шредингер отслужил положенный годичный срок в австрийской армии, а затем работал во Втором физическом институте Венского университета, пока за несколько недель до начала Первой мировой войны не был вновь призван в армию в артиллерийское подразделение. Вернуться к гражданской жизни он смог лишь спустя четыре года. Впрочем, активные боевые действия обошли стороной место его службы, и ему удавалось следить за специальной научной литературой, не отставать от общего хода мировой науки.

К 1918 г. относятся две публикации Шредингера по проблемам общей теории относительности. В это время молодой ученый преподавал курс электронной и квантовой теории в физическом институте у М. Вина, затем – в университетах Штутгарта и Цюриха (с 1921 г.), где занял кафедру теоретической физики, которую до него занимали А. Эйнштейн и М. фон Лауэ. Здесь Шредингер сосредоточился на вопросах кинетики газов, химических реакций и теории колебаний. Работы по статистической теории газов и привели его к созданию в 1926 г. волновой механики. Стимулом послужила идея Л. де Бройля о возможности приписать всякой частице, характеризуемой импульсом и энергией, еще и длину волны, а также мнение А. Эйнштейна о том, что волновые свойства вещества представляют собой физическую реальность.

Шредингер увидел проблему в том, что в рамках одной и той же модели применяются положения классической механики, электродинамики и квантовой теории. Для описания микромира надо было создать новую, неоклассическую механику. Подобную попытку уже предпринял В. Гейзенберг в работе «О квантово-теоретическом истолковании кинематических и механических соотношений» (1925 г.), где он пришел к выводу о том, что в физике микромира следует интересоваться не ненаблюдаемыми величинами (такими, как электронные орбиты или периоды обращения электронов в атоме), а теми величинами, которые можно измерить.

Шредингер подхватил мысль де Бройля о том, что электрон, обращающийся вокруг ядра, в модели Бора может быть описан стоячей волной, и рассмотрел возможные обобщения этой модели. В работе «Непрерывный переход от микро- к макромеханике» он попытался заменить дискретные частицы в физике компактными группами волн (так называемыми волновыми пакетами). Однако единственным объектом, который удалось представить в подобном виде, был гармонический осцилля-

тор; для всех прочих объектов соответствующий волновой пакет «расплывался» уже через короткое время. Исследования М. Борна раскрыли физический смысл пси-функции: при прохождении электрона через кристаллы наблюдались черты волнового поведения, а именно огибание узлов кристаллической решетки – дифракция. Получалось, что из волновой функции можно определить лишь вероятность осуществления некоторого события, о самом же событии (акт излучения кванта света) определенных выводов сделать нельзя, так как волновая функция описывает отдельные события лишь постольку, поскольку они являются элементами некоторого статистического ансамбля. Сам же Шредингер не терял надежды создать своего рода классическую теорию поля для атомных явлений, однако эта надежда не оправдалась. Но волновая механика стала важным шагом в разработке математических методов квантовой механики [14, с. 48–50].

Шредингер не скрывал своего отрицательного отношения к нацизму и в 1933 г. переехал в Англию, а вскоре ему и П. Дираку была присуждена Нобелевская премия по физике за 1933 г. в знак признания заслуг в разработке и развитии новых плодотворных формулировок атомной теории. Но чувство радости смешивалось с чувством неприкаянности на чужбине, которое и побудило ученого возвратиться в континентальную Европу. Шредингер работал в университете Граца вплоть до насильственного присоединения Австрии к Германии в 1938 г., когда ощущая угрозу в свой адрес от нацистов, он буквально спасся бегством в Рим. Далее его путь вновь лежит в Англию, оттуда он опять делает попытку вернуться в Европу, а именно в Гент (Бельгия), однако и здесь его ждут те же беды, спасаясь от которых он наконец оседает на долгие 17 лет в Дублине (Ирландия).

Не приходится удивляться тому, что после счастливого 1933 г. творчество ученого в последующие 18 лет уже не отличалось высокой продуктивностью, за исключением его дискуссий по вопросам квантовой запутанности, в ходе которых он и предложил мысленный эксперимент с котом, пытаясь показать неполноту квантовой механики при переходе от субатомных систем к макроскопическим, а также попытки развить физическое представление о биологических объектах, которое он и отразил в книге «Что такое жизнь?», явившейся, собственно говоря, сборником его лекций университетского курса. В 1956 г. Шредингер получает приглашение вернуться в Венский университет, которое принимает, однако дальнейшие годы будут уже омрачены болезнью и смертью, наступившей в январе 1961 г.

### **А.Л. Чижевский: человек и ученый**

Судьба русского ученого более драматична. Александр Леонидович Чижевский родился 26 января (7 февраля по новому стилю) 1897 г. в Гродненской губернии (ныне территория Польши) в семье, ведущей родословную от старинного дворянского рода, представители которого по мужской линии преимущественно находились на военной службе, отличались личным мужеством и верностью интересам Отчизны. Среди предков ученого выделяется его прадед Н.В. Чижевский, военачальник беспримерной храбрости, участник знаменитых военных походов А.В. Суворова и М.И. Кутузова, получивший в них более сорока ранений. Мать, Надежда Александровна, урожденная Невиант, умерла от туберкулеза спустя всего год после рождения сына, и все заботы по воспитанию единственного ребенка легли на плечи отца, Леонида Васильевича, и его сестры О.В. Чижевской-Лесли. Л.В. Чижевский был весьма неординарным человеком: кадровый военный, артиллерист, полковник Генерального штаба Русской армии, участник боевых действий на фронтах Первой мировой войны, изобретатель командирского угломера для стрельбы из артиллерийских орудий по невидимым целям с закрытых позиций. В 1913 г. он переехал с сыном и сестрой на постоянное жительство в Калугу, продолжал служить, активно воевал в Первую мировую войну, в 1916 г. получил генеральский чин. После революции 1917 г. принял решение остаться на родине, служил командиром пехотных курсов и в 1928 г. был удостоен звания Героя Труда за многолетнюю полезную деятельность по строительству вооруженных сил. В доме Чижевских была хорошая библиотека, здесь было принято читать, писать и говорить на нескольких языках, и будущий ученый свободно владел основными европейскими языками, выписывал и читал научные книги и журналы из других стран, поэтому был в курсе последних достижений мировой науки.

Неустанная любознательность и «всеядность» молодого исследователя стали истоками его энциклопедичности, а многолетнее личное общение с К.Э. Циолковским сформировало его философские воззрения, весьма схожие с тем, что сегодня принято называть русским космизмом. Два года А.Л. Чижевский обучался в реальном училище Ф.М. Шахмагонова, по тем временам лучшем в Калуге. Именно тогда у него установились дружеские отношения с Циолковским, которые не прерывались вплоть до смерти основоположника отечественной космонавтики в 1935 г. Циолковский часто бывал в доме Чижевских, обсуждал со

старшим Чижевским интересовавшую их обоих тему перспектив ракетной техники, вдохновлял и поддерживал первые шаги юного исследователя. Он оказал решающее влияние на мировоззрение А.Л. Чижевского, о чем тот подробно рассказал в своих воспоминаниях.

Учился будущий ученый неровно, поскольку уже в те годы его интересовали совсем далекие от школьной программы вопросы. Он пишет стихи, публикует сборник стихотворений, рисует весьма неплохие картины, хорошо усвоив уроки французских импрессионистов, полученные в детстве, когда семья жила в Париже. Но подлинное увлечение юного Чижевского – это Солнце. Он жадно поглощает всю литературу на эту тему, которая имеется дома или в городской библиотеке, многие книги выписаны из Москвы, в доме появляется телескоп, периодические наблюдения аккуратно заносятся в тетрадки, которых накопилось несколько десятков. Его вдохновляют идеи о вездесущем влиянии солнечной активности на земные процессы, включая исторические события. Что касается небрежного отношения к учебным программам, то мы можем найти немало тому примеров в биографиях выдающихся деятелей науки, например А. Эйнштейна.

В 1915 г. по окончании реального училища Чижевский устремляется в Москву, где поступает одновременно в Коммерческий институт, дававший основательную подготовку по математическим наукам, и на правах вольнослушателя в Археологический институт, который впоследствии войдет в состав МГУ. Он жадно впитывает знания, пишет первые исследовательские работы. Однако, движимый патриотическими чувствами, летом 1916 г. прерывает обучение и в качестве добровольца участвует в боевых действиях на фронтах Первой мировой войны в артиллерийском подразделении, проявляет мужество и самоотверженность, за что удостоивается награды – Георгиевского креста 4-й степени. Получив контузию, Чижевский отправляется на лечение в Калугу, и в период этого краткого отпуска он возобновляет занятия в институтах, успевает защитить диссертацию в Археологическом институте, намечает и согласовывает тему докторской диссертации. В мае 1917 г. Чижевский вновь возвращается на фронт, однако дальнейшая служба, к счастью, прервана революционными событиями. В начале 1918 г. он завершает обучение в Коммерческом институте, одновременно интенсивно работает над выбранной темой и в марте 1918 г. в стенах МГТУ защищает диссертацию на степень доктора всеобщей истории по теме «Исследование периодичности всемирно-исторического процесса». Оппонентами выступили действующие члены-корреспонденты Российской академии наук Н.И. Каре-

ев и С.Ф. Платонов. Содержание этой диссертации Чижевский кратко изложил в книге «Физические факторы исторического процесса» [18].

Усатривая за периодичностью исторических процессов наличие общебиологического агента, А.Л. Чижевский в 1918–1922 гг. организует опыты по воздействию ионизированного воздуха на кроветворную и другие функции организмов животных и человека и, вникнув в физическую (электронную) суть явления ионизации, разрабатывает техническое устройство по производству отрицательно заряженных ионов кислорода (ионизатор, или люстра Чижевского), встав, по сути, у истоков нанотехнологий (впоследствии он откроет действие ионного потока на кровь, создаст аппараты, позволяющие получать в ионизированном состоянии различные газы, а также тонкую пыль различных твердых тел, порошков и жидкостей, имеющих фармакологическое значение, разработает технологию электропокраски). Но и этого ученому мало, он стремится расширить свои познания в науках – поступает вольнослушателем на физико-математический (1917–1919 гг.) и медицинский (1919–1922 гг.) факультеты МГУ.

В связи с тем, что первая публикация исследований А.Л. Чижевского относится к 1924 г., может сложиться впечатление о его позднем вхождении в большую науку. Однако это не так. Предпринятое в 1918–1920 гг. попытку молодого ученого опубликовать доработанный вариант его диссертационного исследования (более 800 страниц) натолкнулись на отчаянное сопротивление со стороны руководителя Госиздата О.Ю. Шмидта, утверждавшего, что выводы автора преждевременны и их не поймет читатель. Та же участь постигла другой фундаментальный труд, который был завершен в 1921 г. и рукопись которого под названием «Морфогенез и эволюция в неорганическом и органическом мире. Исследования в области теории физики силового поля» (объемом 270 страниц), до сих пор хранится в архиве РАН, хотя работа получила положительное заключение видных ученых – биофизика П.П. Лазарева и кристаллографа Ю.В. Вульфа. Чижевский придавал особое значение этой рукописи и продолжал работать над ней вплоть до 1942 г., когда ее последний вариант был безвозвратно утрачен, и мы можем судить о ней лишь по первоначальному, который издан в наше время под названием «Электронная теория. Генезис форм» [10]. Центральный нерв этой работы – применение электронной теории к генезису форм, выявление подвижных границ между неорганическим и органическим мирами, поиск механизмов энергообмена (электрообмена). Именно здесь заложены основы гелиобиологии, теории аэроионов и электронной медицины, кото-

рые составили первую глобальную научно-исследовательскую программу по солнечно-земным связям, построенную на представлении о единстве Земли и космоса, жизни и космической энергии, органической и неорганической природы, обусловленном, в свою очередь, единством их субстрата – электронной основы мира [2].

Первые выводы о результатах экспериментов А.Л. Чижевский направляет наиболее авторитетному для него в этих вопросах ученому с мировым именем – С. Аррениусу, директору Нобелевского физико-химического института, и неожиданно для себя получает от него в мае 1920 г. предложение продолжить исследования по биологическому воздействию ионов воздуха на живые объекты в Швеции в подчиненном ему институте. Но сулившая замечательные перспективы поездка не состоялась. Используя малейшие возможности для продолжения исследований, молодой ученый преподает в Археологическом институте, состоит внештатным консультантом в Институте биологической физики, работает в Практической лаборатории зоопсихологии Главнауки Наркомпроса, публикует статьи в зарубежных научных журналах, трудах международных конференций, устанавливает связи с учеными стран Европы, Америки и Японии, обменивается с ними информацией по сути своих работ. Публикация авангардных статей принесла Чижевскому известность и признание, его избирают почетным членом более 30 академий и научных обществ Италии, Франции, Германии, США, Японии и других стран.

В 1930 г. выходит в свет книга «Эпидемические катастрофы и периодическая деятельность Солнца». Научные труды молодого ученого и их практическую значимость признают в нашей стране, о чем свидетельствуют Постановление СНК СССР «О работе профессора А.Л. Чижевского» (1931 г.) и учреждение Центральной научно-исследовательской лаборатории ионификации, а также солидная денежная премия, которую ученый, впрочем, потратил на создание научной базы лаборатории. Организация лаборатории отняла чрезвычайно много сил и времени, что оправдалось лишь отчасти.

С одной стороны, удалось провести масштабные опыты по применению методов ионизации в производстве овощей и мяса птицы, давшие в целом превосходные результаты: в условиях ионизации воздушной среды при обычном питании цыплята были более здоровыми и лучше прибавляли в весе, чем в птичниках при традиционных методах вскармливания. Аналогичные результаты получали в теплицах при производстве овощей. Параллельно успешно продвигалась научная работа, к кото-



рой удалось привлечь квалифицированных специалистов. Труды лаборатории составили четыре больших тома, Чижевскому в соавторстве с коллегами удалось создать теорию органического электрообмена организма с внешней средой, которая, в свою очередь, определяется солнечно-земными связями: ионный поток представлен как коллоид, вступающий во взаимодействие с клеточной протоплазмой, которая также может быть представлена как гидрофильный коллоид, обладающий электрическими свойствами [10, с. 229–256].

С другой стороны, обострилась неприязнь к А.Л. Чижевскому со стороны крупных организаторов производства мяса птицы и овощей в лице директора ВАСХНИЛ Б.М. Завадовского (25 декабря 1935 г. в газете «Правда» будет опубликована его статья «Враг под маской ученого») и теоретиков из числа университетских ученых в лице его брата М.М. Завадовского, которые вмешивались в хозяйственную и научную деятельность лаборатории и в конце концов добились создания специальной комиссии во главе с академиком А.Ф. Иоффе. Параллельно НКВД проводил дознавательную работу, добываясь от сотрудников лаборатории признательных показаний об их деятельности в пользу других стран. В отличие от ученых лаборатории Э. Резерфорда, физиков с мировым именем, в переписке с которыми Чижевскому удалось убедить их в том, что отрицательно заряженный ион кислорода вовсе не прекращает свой путь, достигнув легких человека, поскольку ион попадает в коллоидную среду, являющуюся для него благоприятной (и, таким образом, организм насыщается электронами), академик Иоффе слышать ни о чем не хотел и очень эмоционально настаивал на том, что советский ученый проводит исследования в интересах «буржуазной науки». Лаборатория была закрыта. Чижевский очень болезненно переживал произошедшее, но продолжал активно работать над своими идеями.

Ученый ведет интенсивную переписку с зарубежными коллегами, готовит публикации для международных конференций. В 1937 г. он получает предложение выпустить монографию в парижском издательстве «Гиппократ», и в 1938 г. на французском языке вышла книга «Эпидемии и электромагнитные пертурбации внешней среды». Важной вехой на жизненном пути Чижевского стал Первый международный конгресс по биологической физике и космобиологии (Нью-Йорк, 1939 г.), на первом же заседании которого ученый был единогласно избран (как он сам писал, «за обоснование космической биологии» [15, с. 178], о чем свидетельствует доклад, представленный им на состоявшуюся в Утрехте в 1939 г. вторую конференцию по биологическим ритмам, который на-

звался «Космическая биология и ритмы внешней среды»), почетным президентом конгресса наряду с именитыми учеными, среди которых были А. де Ансорваль и П. Ланжевен (Ланжевен, в частности, вел Сольвеевский конгресс с участием Планка, Эйнштейна, Бора, Гейзенберга, Шредингера). Русского исследователя и ранее приглашали в качестве почетного председателя на зарубежные научные конференции, однако этот конгресс оказался особенным как по заявленной тематике, так и по составу участников. Возможно, это обусловило принятие конгрессом специального решения, выраженного в форме меморандума «О трудах профессора А.Л. Чижевского», в котором констатируется высокий уровень научных исследований ученого – основателя многих научных направлений и он удостоивается сравнения с легендарным Леонардо да Винчи. Текст меморандума вполне отвечает и формальным критериям представления ученого к Нобелевской премии [3, с. 550–551]. Однако идеологические факторы в то время существенно мешали международным научным контактам, в Европе началась Вторая мировая война, и на попытках логически завершить начавшийся процесс выдвижения Чижевского на престижную премию был поставлен крест.

Пройдет всего три года, и когда в конце 1941 г. ученый неосторожно выскажется о неудачных действиях военного командования на фронте, ему тут же припомнят выводы братьев Завадовских и академика Иоффе о его политической неблагонадежности, он будет подвергнут незаконной репрессии и проведет в изоляции от родных и близких, от общества и большой науки долгие 16 лет. Исключительное мужество и стойкость духа – лучшие черты рода Чижевских помогут ученому выдержать тяжкие испытания. В заключении он найдет в себе силы теоретически доработать сложившееся у него представление о роли геодинамики в «электрообмене» организма со средой (светом и солнечным излучением), об особой роли крови, которая наиболее чутко реагирует на подобные внешние воздействия. Вслед за римским врачом и мыслителем Галеном, который пришел к заключению, что по артериям движется кровь, а не воздух, и английским врачом и мыслителем, основоположником физиологии и эмбриологии У. Гарвеем, который создал теорию кровообращения, установив решающую роль сердца в этом процессе, Чижевский сделал третье открытие в исследовании крови – он создал теорию движущихся радиально-кольцевых структур эритроцитов, их электростатического взаимодействия и эволюции. При сравнении возможных моделей ориентации эритроцитов и при выборе среди них оптимальной модели ученый использовал вероятностные методы (Гауссово

распределение, определение геометрических вероятностей), и формулы интегральной геометрии (формулы Сантала, результаты Пуанкаре, касающиеся числа выпуклых областей определенного вида, пересекающих замкнутый контур с заданным периметром) [21, с. 211]. Впоследствии будут опубликованы фундаментальные работы А.Л. Чижевского, ставшие итогом его неутомимой научной деятельности на завершающем ее этапе: «Структурный анализ движущейся крови» (1959 г.), «Аэроионификация в народном хозяйстве» (1960 г.), «Электрические и магнитные свойства эритроцитов» (1973 г.), «Биологические механизмы оседания эритроцитов» (1980 г.).

Дело, по которому был осужден А.Л. Чижевский, было пересмотрено, он был оправдан. Скончался ученый 20 декабря 1964 г. после тяжелой болезни.

Ко всему сказанному следует добавить одну, но весьма важную деталь: как личность и как ученый А.Л. Чижевский сформировался в культурной и научной среде, пропитанной идеями активного участия человечества в эволюции Земли и мироздания, которые в 1970-е годы получают свое название «русский космизм». Сложилось устойчивое представление о том, что Чижевский замыкает целый ряд личностей эпохального масштаба, чьи взгляды и учения составили основу русского космизма, более того, труды этого ученого являют собой вершину такого мирозерцания, его естественно-научную составляющую [1]. С нашей же точки зрения, Чижевский смотрел гораздо глубже, он полагал, что человечество найдет единый физико-химический закон, объясняющий космос и жизнь, и тогда оно создаст новую философию, которая будет положена в основу новой морали [10, с. 171].

### **Взгляды А.Л. Чижевского и Э. Шредингера на вопрос о том, что такое жизнь, и современная дискуссия**

Э. Шредингер к вопросу о том, что такое жизнь, пришел лишь в 1940-е годы. Стимулом для него к размышлениям на эту тему стало мнение его великих соратников по квантовой механике, в первую очередь Н. Бора, а также В. Гейзенберга, что квантовая механика открывает путь к проникновению в тайны живого и что этим следовало бы заняться. Новаторское значение книги Шредингера состоит в том, что он решил познакомить в упомянутом выше ключе широкие круги читателей с только-только зарождающимся новым направлением в биологических исследованиях [14, с. 74]. В частности, для Ф. Крика его работа послу-

жила толчком к тому, чтобы от проблем чистой физики перейти к вопросам молекулярной биологии и создать метод электронной микроскопии для изучения структуры ДНК, а это, в свою очередь, стимулировало Дж. Уотсона заняться определением структуры ДНК методом рентгеноструктурного анализа. В итоге Крик выдвинул гипотезу о том, что жизнь на Земле могла возникнуть из микроорганизмов с другой планеты, т.е., собственно, повторил идею С. Аррениуса.

В работе «Что такое жизнь?» Шредингер исследует некоторые вопросы, касающиеся организации живой клетки, с позиций введения в биологию теоретических методов физики. Он предлагает рассматривать молекулу как твердое тело – аperiodический кристалл и выдвигает гипотезу, что в том числе и «ген или, может быть, целое хромосомное волокно представляет собою аperiodическое твердое тело» [19]. Э.Я. Костецкий [8] рассматривает живую систему как жидкокристаллическую структуру, в его концепции реальные механизмы возникновения жизни базируются на твердофазных эффектах в минеральных и жидких кристаллах. Данный постулат, безусловно, не позволяет нам приблизиться к пониманию устойчивости и универсальности гена. Для начала рассмотрим взгляды ученых на одно из самых запутанных и неоднозначных понятий философии и физики – понятие энтропии.

Шредингер считал, что жизнь представляет собой упорядоченное и закономерное поведение материи, основанное не только на тенденции переходить от упорядоченности к неупорядоченности, но и частично на существовании упорядоченности, которая поддерживается постоянно. Благодаря метаболизму живой организм стремится избежать перехода в инертное состояние «равновесия», или «максимальной энтропии». Организм «питается отрицательной энтропией», а уровень упорядоченности живой системы соответствует низкому уровню энтропии (согласно преобразованию формулы Больцмана, энтропии, взятой с отрицательным знаком), и организм существует настолько долго, насколько он способен непрерывно извлекать упорядоченность из окружающей его среды. С.Д. Хайтун [13] отмечает: концепция Э. Шредингера, как и тезис И. Пригожина о термодинамических флуктуациях, неверно оценивает эволюционную роль открытых систем, поскольку любая система стремится интенсивно обмениваться со средой и другими системами энергией и веществом, т.е. в ее эволюции наблюдается интенсификация метаболизма.

Г.Р. Иваницкий [6] также считает теорию Э. Шредингера не совсем конструктивной. Полагая энтропию чересчур усредненным параметром,

он приводит в качестве доказательства парадокс «демона Максвелла», сортирующего броуновские микрочастицы (эффект отделения быстро движущихся частиц от медленных). Рассматривая структуризацию живой материи и возможность пересчета энтропии создания ДНК человека в единые энтропийные единицы, исследователь приходит к выводу, что термодинамически возникновение и усложнение биологической организации происходят за счет чередования обратимых и необратимых процессов внутри системы. Согласно термодинамическим критериям, любая биологическая система упорядочена не больше, чем кусок горной породы того же веса. Их различие заключается в кинетике и способности напоминать удачные обстоятельства структурирования.

Но если говорить о жизни как форме упорядоченности вещества в пространстве и времени, то у Шредингера и сегодня найдутся последователи. Так, С.Н. Голубев [5] рассматривает живое вещество как «фазовую упорядоченность при чередовании квантовых частиц».

Пожалуй, именно здесь следует обратиться к учению А.Л. Чижевского. Можно отчетливо увидеть, что он, продолжая линию, берущую начало от работ русского физика Н.А. Умова, немецко-американского физиолога и биолога Ж. Леба и русского биолога Н.К. Кольцова, опираясь на кристаллографию и теорию электронов, делает принципиально новый шаг, связывая эволюцию биологических объектов с эволюцией кристалла, электрона и мироздания в целом. Ученый пытается показать, что могущественным агентом, запускающим жизненные процессы на Земле, является электромагнитная деятельность Солнца, подчиненная гармонии и ритму мироздания. Казавшиеся долгое время исключительно метафизическими и в логическом плане туманными, доводы Чижевского получают подтверждение в наши дни. Объект науки – жизнь, а не природа как таковая, поскольку жизнь является высшим проявлением творящих сил природы. Согласно его электронной теории, внешней форме животного (как и внешней форме кристалла) дает начало первичное пространственное расположение электронных систем зародыша (следует отметить, что Шредингер в работе «Что такое жизнь?» также называл молекулу «зародышем твердого тела»). Многообразие и в то же время единство форм живой и неживой материи доказываются Чижевским в концепциях симметрии и анизотропии кристаллов [10]. Равновесие электромагнитных сил в кристаллах в несколько измененном виде присутствует и в зародышевой клетке: многочисленные атомы в их комбинациях располагаются симметрично относительно их срединной плоскости.

Но прежде чем рассмотреть взгляды Э. Шредингера и А.Л. Чижевского на эволюцию, проведем сравнительный анализ их трудов в разрезе представлений о наследственности и изменчивости живых систем.

**Наследственность и изменчивость живых систем.** Механизм передачи признаков от родителей к потомкам до конца не прояснен и в наши дни. Несомненно, что и Чижевский, и Шредингер, исследуя этот вопрос, опирались на базовый труд генетики – работу Г. Менделя. Чижевский отмечает, что в менделевском биологическом законе наследования вполне обнаруживается тенденция развития теории дифференциации материи, сводимой к электрону. Шредингер механизм наследственности связывает с квантовой теорией: принципы Гейтлер-Лондоновской теории химических связей, понятие «квантовых скачков» коррелируют, в его представлении, с мутациями в геноме, но «квантовые скачки» невозможны без изменения энергетического состояния, и в данном контексте оба взгляда сходятся на редукции к электронной теории.

К понятию изменчивости Шредингер и Чижевский подходят уже с разных позиций. Так, первый более склонен рассматривать изменчивость с точки зрения процессов мутации в хромосомном материале, тогда как второй «творчество клетки» видит через призму теории Геккеля о «живой плазме» клетки. Но все же если вновь обратиться к концепции кристаллической теории, то сходство теории Шредингера и теории Чижевского обнаруживается в представлении об изомерии веществ, которая, как известно, невозможна без прохождения определенных энергетических порогов.

**Эволюция с точки зрения электронной теории.** Сразу стоит отметить, что в работе «Что такое жизнь?» Э. Шредингер не рассматривал эволюцию живых организмов с точки зрения квантовой механики. Живой организм в его концепции ассоциируется с физической системой, живущей по законам динамики и носящей «черты часового механизма». Живая система образована аperiодическим кристаллом в виде наследственного вещества, которое, в свою очередь, не подвергается воздействию хаотичного теплового движения. Чижевский же эволюцию живых организмов видел в пространственной эволюции кристаллов, в изменении расположения электромагнитных частиц в зародышевой плазме. Как биофизик и гелиобиолог он рассматривал универсальность электронной теории в контексте эволюции живых систем в отдаленности и космических систем в целом. Так что же такое жизнь?

Шредингер изначально сформировался как физик и был предан этой науке, он вошел в историю как один из основателей квантовой механики, создав операциональную теорию – геометродинамику, тайна жизни у него связана с внутренними условиями биологических организмов, находящихся в земной среде. По мнению американского биолога Ст. Кауфмана, Шредингера больше интересовал источник удивительного порядка биологических систем. Он пришел к выводу, что этот порядок не может быть следствием случайных событий, так как тогда следовало бы ожидать флуктуаций в масштабе, равном квадратному корню из количества участвующих частиц. Изучая мутации, индуцированные рентгеновским излучением, Шредингер понял, что гены могут состоять из нескольких сотен или тысяч атомов. Ожидаемые флуктуации не соответствовали наблюдаемому наследованию признаков. Поэтому ученый предположил, что порядок требует стабильности химических связей (особенно ковалентных), которые подчиняются законам квантовой, а не классической физики. Он заметил, что простой кристалл не может содержать много информации, потому что состоит из идентичных структурных единиц. Поэтому он заинтересовался аperiodическими кристаллами, в структуре которых мог бы содержаться микрокод, управляющий развитием организма. Шредингер оказался прав: уже через девять лет Уотсон и Крик описали структуру ДНК, а еще через десять лет был расшифрован микрокод, т.е. генетический код. Но если Шредингер так гениально предсказал источник упорядоченности организмов, ответил ли он на вопрос о том, что такое жизнь? Кауфман считает, что не ответил [7].

А.Л. Чижевский в возрасте 21 года стал доктором всеобщей истории, однако глубоко понимая существо проблемы солнечно-земных связей, основательно освоил физику, биологию, медицину и математику. Реально воплощая в своих исследованиях синтез наук, он заложил фундамент новой солнечно-земной науки – создал ритмодинамику, отражающую биологические и физические закономерности, происходящие из глубин космоса. Тем самым русский ученый опередил не только своих современников, ибо и сегодняшняя теория биологии рассматривает в качестве факторов «изменения условий среды существования» только климатические, химические, термодинамические, экологические, биологические и другие земные причины. Чижевский же еще в 1930-х годах пришел к выводу, что все эти факторы являются следствием непрерывного изменения конфигурации внешней космической энергии, создающей на Земле условия для перестроения живых сис-

тем на всех уровнях сложности во всем временном диапазоне существования. Он стоял у истоков нанотехнологий, заложил основы электронной медицины.

Следует отметить, что в научной среде не сложилось общепринятого представления относительно единства физических законов, которые управляют свойствами и взаимодействиями белков, порождающими явление жизни, и равноправными остаются следующие концепции возникновения живого: биохимический сценарий, или коацерватная (исходная структура – протоклетка, или коацерват) теория А.И. Опарина и Дж.Б.С. Холдейна; теория самореплицирующихся систем (исходная структура – ген: РНК, ДНК), или гиперциклов М. Эйгена; теория генетического захвата (исходная структура – поверхность минералов, или ионных кристаллов) А.Дж. Кернс-Смита; теория минерального организмобиоза (исходными структурами являются углеводородный кристалл – минеральный индивид, т.е. протобиоорганизмы, и протоклетка, компоненты белка, протоген) Н.П. Юшкина; модель происхождения жизни в среде с «правильной» концентрацией ионов, а именно в местах, где присутствуют конденсаты испарений наземных геотермальных источников [9, с. 427]; гипотеза нейтральности мутаций М. Кимуры. Ни одна из этих концепций не может считаться доказанной, поскольку они не объясняют, почему биологические структуры являются именно такими и почему реакции, протекающие в клетке, носят именно такой характер. За этим явлением стоит новая страница в теоретической биологии, которая может представить описание явлений пока только в терминах метафизики. Речь идет о принципах инвариантности (некоторых неизменных закономерностей) и цикличности в духе Гераклита, которые можно было бы по степени всеобщности поставить в один ряд с атомарным принципом строения вещества [11].

Дальнейшая разработка проблемы происхождения и развития жизни как в философском [22], так и в естественно-научном [12] направлении, актуализирует высокий потенциал работ А.Л. Чижевского, которому принадлежит метафизическое определение жизни, развернутое в научно-исследовательскую программу, получающую сегодня конкретное наполнение и практическое подтверждение.

Жить, говоря языком физики, это значит пропускать сквозь свой организм потоки энергии. В этом смысле борьба за существование есть не что иное, как борьба за частицу лучистой энергии Солнца, которая является мощнейшим биологическим деятелем и колебания в ее количестве обуславливают изменения в органическом мире [16, с. 147, 148, 163].



Жизнь есть явление космическое в значительно большей степени, чем земное. Она создана воздействием творческой динамики космоса на инертный материал Земли, она живет динамикой этих сил, и каждое биение органического пульса согласовано с биением космического сердца – грандиозной совокупности туманностей, звезд, Солнца и планет [17, с. 33–34]. И в Земле во время ее годового обращения вокруг Солнца, и в малых ее атомах – везде мы имеем обороты в оборотах, ритм в ритме [10, с. 41, 43].

Считается [4, с. 151], что для того чтобы заниматься решением вопроса о возникновении жизни, ученый должен иметь серьезную кристаллографическую подготовку, отсутствие которой препятствует восприятию геометрической формы макроскопических и микроскопических биологических структур, которая является важным условием морфогенеза. А.Л. Чижевский более чем кто-либо был готов к выполнению этой задачи. В работе 1921 г. он уже приходит к выводу, что основой преемственности неорганического и органического мира выступает их единая электронная структура. Уже в зародышевых образованиях мы обнаруживаем электромагнитный остов, который определяет форму отдела (например, позвоночного или беспозвоночного животного), подобно тому как некоторые химические элементы с определенным количеством электронных колец оказывают то или иное влияние на основную систему кристалла. Далее к этому основному остову присоединяются вторичные электромагнитные системы, порождающие вторичные признаки животного, обуславливающие форму класса (рыбы, пресмыкающиеся, земноводные, птицы или млекопитающее). К вторичным присоединяются третичные признаки, определяющие форму подкласса (допустим, копытное), затем – рода (однокопытное) и далее до форм вида. Все эти периодические электробиологические системы имеют свое определенное место и свой период действия и проявления, свои скорости. Как эволюция обуславливает изменение форм, а равно и отличие одной от другой указывают на эволюцию [10, с. 177].

Сравнительно короткая жизнь, которая была отведена ученому, и 16 лет изоляции от большой науки ограничили потенциал русского Леонардо да Винчи XX века.

## Литература

1. *Владимиров Ю.С.* Между физикой и метафизикой. Кн. 5: Космофизика А.Л. Чижевского: XX век. – М.: УРСС, 2013. – 280 с.
2. *Владимирский Б.М., Темурьянц Н.А.* Влияние солнечной активности на биосферу-ноосферу: Гелиобиология от А.Л. Чижевского до наших дней. – М.: МНЭПУ, 2000. – 374 с.
3. *Голованов Л.В. Чижевский А.Л.* // Большая советская энциклопедия. – 3-е изд. – М.: Советская энциклопедия, 1978. – Т. 29.
4. *Голубев С.Н.* Квазикристаллическая структура вакуума: Ключ к разгадке тайны живых клеток и квантовых частиц. – М.: ЛИБРОКОМ, 2013. – 256 с.
5. *Голубев С.Н.* Общая тайна живых клеток и квантовых частиц. – URL: <http://www.delphis.ru/journal/article/obshchaya-taina-zhivykh-kletok-i-kvantovykh-chastits/> (дата обращения: 24.12. 2015).
6. *Иванецкий Г.Р.* ХХI век: что такое жизнь с точки зрения физики // Успехи физических наук. – 2010. – Т. 180, № 4. – С. 337–369.
7. *Кауфман Ст.* Что такое жизнь? // Будущее науки в ХХI веке: Следующие пятьдесят лет / Под ред. Дж. Брокмана, пер. с англ. – М.: АСТ, 2011. – 255 с.
8. *Костецкий Э.Я.* Как возникла жизнь: Теория возникновения протоклеток и их структурных компонентов. Ч. 1 // Вестник Тихоокеан. гос. экон. ун-та. – 2008. – № 1. – С. 79–101.
9. *Кунин Е.В.* Логика случая. О природе и происхождении биологической эволюции. – М.: Центрполиграф, 2014. – 527 с.
10. *Наука и философия науки: В 3 ч. Ч. 3: А.Л. Чижевский: жизнь под знаком Солнца и электрона. Выбранные места из научного наследия ученого / Сост. Г.И. Ловецкий.* – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. – 336 с.
11. *Реутов В.П., Шехтер А.Н.* Как в ХХ веке физики, химики и биологи отвечали на вопрос, что такое жизнь? // Успехи физических наук. – 2010. – Т. 180, № 4. – С. 390–415.
11. *Хазен А.М.* Разум природы и разум человека. – М.: Мособлупр. Полиграфиздата, 2000. – 596 с.
13. *Хайтун С.Д.* Трактовка энтропии как меры беспорядка и ее воздействие на современную научную картину мира // Вопросы философии. – 2013. – № 2. – С. 62–74. – URL: [http://vphil.ru/index2.php?option=com\\_content&task=view&id=709&pop=1&page=0/](http://vphil.ru/index2.php?option=com_content&task=view&id=709&pop=1&page=0/) (дата обращения: 18.01.2016).
14. *Хофман Д.* Эрвин Шредингер. – М.: Мир, 1987. – 96 с.
15. *Чижевский А.Л.* Вся жизнь. – М.: Мысль, 1974. – 208 с.
16. *Чижевский А.Л.* Земля в объятиях Солнца. – М.: Эксмо, 2004. – 928 с.
17. *Чижевский А.Л.* Земное эхо солнечных бурь. – М.: Мысль, 1973. – 350 с.
18. *Чижевский А.Л.* Физические факторы исторического процесса. – Калуга: 1-я Гостиполитография, 1924. – 72 с.
19. *Шредингер Э.* Что такое жизнь? – М.: Гос. изд-во иностр. лит., 1947. – 150 с.
20. Шредингер Э. // Лауреаты Нобелевской премии: Энциклопедия: Пер. с англ. – М.: Прогресс, 1992. – Кн. 2: М – Я. – 861 с.
21. *Ягодинский В.Н.* Александр Леонидович Чижевский, 1897–1964. – М.: Наука, 2004. – 438 с.
22. *Яковлев В.А.* Жизнь как метафизическая проблема современной физики // Философия науки. – 2012. – № 1 (52). – С. 81–96.

## References

- Shrodinger E.* // Nobel prize Winners: encyclopedia: M – I: Trans. from English. – M.: Progress, 1992. – 861 p.
- Hoffman D.* Erwin Schrodinger. – M.: Mir, 1987. – 96 p.
- Chizhevsky A.L.* Physical factors of historical process. – Kaluga: 1-st Gostipolitographia, 1924. – 72 p.
- Lovetsky G.I.* Science and philosophy of science. In three parts. Part 3. A.L.Chizhevsky: Life under the sign of sun and electron. Selected passages from the scientific heritage of the scientist / compiler G.I. Lovetsky. – M.: BMSTU Publishing house, 2014. – 336 p.
- Vladimirsky B.M., Temuryants N.A.* The influence of solar activity on the biosphere-noosphere. Solar biology from A. L. Chizhevsky to the present day. – M.: MNEPU, 2000. – 374 p.
- Chizhevsky A.L.* Whole life. – Moscow: Mysl', 1974. – 208 p.
- Golovanov L.V.* Chizhevsky A.L. / Great Soviet Encyclopedia. Vol. 29. – 3rd ed. – M.: Soviet encyclopedia, 1978.
- Yagodinsky V.N.* Alexander Leonidovich Chizhevsky, 1897-1964. – M.: Science, 2004. – 438 p.
- Vladimirov Yu.S.* Between physics and metaphysics. B. 5. Space physics A. L. Chizhevsky: XX century. – M.: URSS, 2013. – 280 p.
- Shrodinger E.* What is life? – M.: State publishes of the foreign literature, 1947. – 150 p.
- Kostetsky E.Y.* How life began. The theory of the origin of protocells and its structural components. Part 1. // Herald of the Pacific state economic University. – 2008. – No. 1. – p. 79-101.
- Khaitun S.D.* The interpretation of entropy as a measure of disorder and its impact on the modern scientific picture of the world//Journal "Problems of philosophy". Electronic resource: [http://vphil.ru/index2.php?option=com\\_content&task=view&id=709&pop=1&page=0/](http://vphil.ru/index2.php?option=com_content&task=view&id=709&pop=1&page=0/) Date of access: 18.01.2016
- Ivanitsky G.R.* XXI century: what is life from the point of view of physics//Successes of physical Sciences. April 2010 T. 180, No. 4. p. 337-369.
- Golubev S.N.* Common secret of living cells and quantum particles. Electronic resource cultural and educational journal "Delphis": <http://www.delphis.ru/journal/article/obshchayataina-zhivykh-kletok-i-quantovykh-chastits/>. Date of access: 24.12. 2015
- Kaufman St.* What is life? // The future of science in the 21-st century. The next fifty years/ edited by John Brockman. – M.: AST, 2011. – 255 p.
- Kunin E.V.* The Logic of chance. About the nature and origin of biological evolution. – M.: ZAO Publishing house Tsentrpoligraf, 2014. – 527 p.
- Reutov, V.P., Schechter, A.N.* How did in XX century physicists, chemists and biologists answer on the question, what is life? // Successes of physical Sciences. – 2010. – Vol. 180, No. 4. – p. 390-415.
- Yakovlev V.A.* Life as metaphysical problem of modern physics // Philosophy of science. – 2012. – № 1 (52). – P. 81-96.
- Hazen A.M.* The nature of mind and the mind of man. – M.: Publishing house of RIO "Mobsobsluppoligraphizdat", 2000. – 596 p.
- Chizhevsky A.L.* The Earth in the embrace of the Sun. – M.: Eksmo, 2004.-928 p.
- Chizhevsky A.L.* The Earth's echo of solar storms. – M.: Mysl', 1973. – 350 p.
- Golubev S.N.* Quasicrystalline structure of the vacuum: The key to solving the mystery of the living cells and quantum particles. – M.: LIBROKOM, 2013. – 256 p.

**Информация об авторах**

*Ловецкий Геннадий Иванович* – доктор философских наук, профессор, заведующий кафедрой. Калужский филиал МГТУ им. Н.Э. Баумана (Россия, 248000, Калуга, ул. Баженова, 2, e-mail: lovetskiy@icloud.com).

*Падалка Ольга Александровна* – аспирант, Калужский филиал МГТУ им. Н.Э. Баумана (Россия, 248000, Калуга, ул. Баженова, 2, e-mail: konola.pad@mail.ru).

**Information about the autor**

*Lovetsky G.I.* – Doctor of Science (Philosophy), prof., Head of the Chair, Kaluga branch of MSTU (2, Bazhenov st., Kaluga, 248000, Russia, e-mail: lovetskiy@icloud.com).

*Padalka O.A.* – Graduate Student, Kaluga branch of MSTU (2, Bazhenov st., Kaluga, 248000, Russia, e-mail: konola.pad@mail.ru).

Дата поступления 15.08.2016