

А.Л. Чижевский о ритме как общебиологической закономерности и философском принципе

© Г.И. Ловецкий¹, Н.А. Гаврикова²

¹МГТУ им. Н.Э. Баумана, Калужский филиал, Калуга, 248000, Россия

²ЗАО «Калужский областной научно-производственный экологический центр «Регион-центр-экология», Калуга, 248000, Россия

Исследуя солнечно-земные связи, великий русский ученый-биофизик А.Л. Чижевский показал, что лучистая энергия Солнца является могущественным биологическим деятелем и колебания в ее количестве обуславливают изменения в органической природе Земли, включая интеллектуальную и социальную жизнь человека и общества. Он впервые дал обоснование жизни как космического явления, указал на ведущую роль философских принципов гармонии и ритма в познании Вселенной, применил такие понятия, как цикл, период, ритм к описанию явлений как космического порядка, так и на глубинном уровне атомно-молекулярных процессов, протекающих в организме человека, заложил основы ритмодинамики.

Ключевые слова: А.Л. Чижевский, жизнь как космическое явление, гармония и ритм, ритмодинамика.

В переломный период истории земной цивилизации (осевое время) античные мыслители и восточные мудрецы указали на магическую роль космоса в судьбах людей. Платон (427–347) создал Академию для сведущих в геометрии и математике, чтобы они, постигнув тайну гармонии звездного неба, нашли бы тем самым ключи к душе и разуму человека для обустройства общества на принципах гармонии и блага. С тех пор лучшие умы человечества не ослабляют попытки создать теорию космоса (теорию всего), и постепенно наполняются конкретным содержанием считавшиеся прежде лишь умозрительными принципы гармонии и ритма, современная наука рассматривает их как космофизические факторы эволюции неорганического и органического мира. Значение этих факторов настолько велико, что выдающийся английский математик Р. Пенроуз высказывает идею о том, что наблюдаемый нами этап эволюции Вселенной является лишь одним из бесконечной последовательности таких повторяющихся циклов [1, 2]. Приоритет в осмыслении природы ритма как космофизического и общебиологического фактора принадлежит выдающемуся русскому ученому-биофизику А.Л. Чижевскому (1897–1964).

Еще в глубокой древности человек стал подмечать повторяющиеся события и явления и формулировать их как закономерности природы, а затем использовать эти закономерности в интеллектуальной и

практической деятельности: так появляются ритмические словосочетания, движения, музыка, орнаменты и пропорции строительных конструкций. Античные мыслители заметили, что ритм необходим. Иначе звуки, если их не разделять в процессе движения, делают мелодию темной и запутывают разум. Далеко не случайно пульс новорожденного был уподоблен двум кратким временным единицам, что соответствует пиррихию, пульс молодых людей — трохею, у взрослых он напоминает спондей, а у стариков больше напоминает ямба. Со временем встал вопрос о природе ритма и о науке ритмике. К IV в. до н.э. относится трактат Аристоксена, ученика Аристотеля, с примечательным названием «Элементы ритмики», который дошел до наших дней в виде фрагмента, в котором проводится различие между собственно ритмом и ритмизируемым. Как схема представляет собой расположенные определенным образом части тела, так и ритм не совпадает ни с чем ритмизируемым, скорее он располагает это ритмизируемое определенным образом и делает его тем или другим в отношении времени. Если ритмичное — это нечто общее как аритмии, так и ритму, то ритмизируемое — это нечто способное преобразоваться в различные величины времен и всевозможные их составы [3].

Ритмические процессы исследовались в механике, физике сплошных сред, электромагнетизме, оптике, эту тему не обошла корпускулярная и волновая теория света, квантовая механика, однако природу ритма объясняли внутренними причинами, присущими самим телам и средам. В 1870 г. математик У.К. Клиффорд в трактате «О пространственной теории материи» писал о том, что небольшие участки пространства напоминают холмы на ровной в среднем поверхности, что подобные деформации (или искривления) непрерывным образом, точно волны, переходят из одной области пространства в другую, а изменение кривизны пространства и есть то явление, о котором мы говорим как о движении материи. Вывод его таков: в физическом мире не происходит ничего, кроме такого изменения [4, с. 177–179]. Эти положения будет развивать А. Эйнштейн, а затем физик-теоретик Ст. Хокинг и математик и физик-теоретик Р. Пенроуз. Американский физик-теоретик Дж. Уилер, обобщив труды У.К. Клиффорда и А. Эйнштейна, попытался создать всеобъемлющую теорию, основанную лишь на геометрии пустого пространства — времени, он назвал свою программу геометродинамикой, ее цель состоит в объяснении природы как частиц, так и взаимодействий на основе геометрии. Нас будет интересовать физическая сторона явлений, у которых наряду с внутренней причиной имеется и внешняя.

Идея о верховенстве Солнца над природой и людьми отразилась в представлениях пифагорейцев о том, что дневное светило находится в центре видимого мира. Гераклит из Гераклеи объяснял измене-

ния яркости планет Меркурия и Венеры тем, что они не всегда одинаково отстоят от Земли и вращаются вокруг Солнца. Визуальные наблюдения Солнца указывали на определенную связь затмений и помутнений светила с событиями земной жизни. Налет божественности был снят с дневного светила с изобретением телескопа, установлением существования пятен на нем и последовавшим вслед за этим открытием вращения Солнца вокруг своей оси. Произошло это при активном участии Галилея, однако сам он думал, что солнечные пятна — это облака, плавающие в солнечной атмосфере. С тех пор Солнце сделалось предметом постоянного наблюдения астрономов. Обобщив данные за период с 1610 г., швейцарский астроном и математик Р. Вольф (1816–1896) вывел периоды пятнообразования и ввел показатель числа солнечных пятен, полагая, что эти характеристики деятельности Солнца являются крайне важными для земных процессов и явлений. Согласно его расчетам, период колебаний числа пятен составляет 11,111 года. К 1870 г. сложилось две гипотезы о природе солнечных пятен: одна из них утверждала, что мы наблюдаем солнечные извержения, которые прорываются через фотосферу, увлекая за собой металлические пары; другая гипотеза вводила понятие солнечных бурь, которые лежат в основе образования пятен, а сама структура пятен является вихреобразной. В 1908 г. американский ученый Дж.Ф. Хейл опубликовал книгу «Солнечные вихри», в которой сделал вывод о том, что солнечные пятна — это электрические вихри. Параллельно велись исследования о влиянии различных проявлений солнечной активности на растительный и животный мир планеты, включая человеческий организм. Так, Д. Араго (1786–1853) предложил теорию влияния химических агентов воздушной среды на появление холерных эпидемий, М. Фарадей (1791–1867) защищал вывод о влиянии на холерные заболевания известного состояния атмосферного электричества, вызывающего образование озона. Выдающийся шведский физикохимик С. Аррениус (1859–1927) в 1901 г. подтвердил гипотезу Максвелла о том, что космическая радиация оказывает давление на частицы, и пытался на этом основании объяснить природу северного полярного сияния и солнечной короны. А далее предположил, что в космическом пространстве благодаря давлению света могут переноситься споры и другие живые семена (высказав тем самым гипотезу о панспермии), пришел к выводу о том, что источником энергии Солнца является энергия, которая выделяется при термоядерной реакции образования гелия из водорода. Однако вплоть до начала XX столетия никто не ставил вопрос о природе и механизме солнечно-земных связей. Первое научное сообщение на эту тему было связано с именем будущего великого русского ученого-биофизика А.Л. Чижевского (1897–1964). Дав этому сооб-

щению название «Влияние пертурбаций в электрическом режиме Солнца на биологические явления» (1915), он удивительно точно ухватил суть проблемы, которая проходит через все его последующие исследования в качестве центральной идеи. В работе 1918–1921 гг. [5], которая вплоть до наших дней оставалась в рукописном виде, молодой ученый заложил принципиальные основы ряда новых научных направлений — гелиобиологии, гелиотараксии, электрогеомодинамики. Уже здесь вводятся такие понятия, как цикл, период, ритм, закладываются подходы к ритмодинамике [2, с. 11].

Встав на позиции научного реализма, А.Л. Чижевский полагает, что задача философии была бы разрешена наиболее совершенным образом, если бы нам удалось выразить действительность во всей ее полноте и объединить наше понимание в одно логическое целое [5, с. 25]. Основной вопрос в познании реальности состоит в том, управляют ли Вселенной законы хаоса или случая, или ей присущи только гармония и закономерность? Но поскольку не все законы природы могут быть строго и точно сформулированы, сегодня мы можем руководствоваться — лишь принципами гармонической или хаотической организации первопричины, начала всех начал, созидющего закона всех последующих «законов» [5, с. 29]. Речь идет о неформулируемых законах. К явлениям и закономерностям такого рода относится ритм: это явление космического порядка. Все известные нам физические явления получают свое начало в глубинах материи, на молекулярной и далее на атомистической ступени. Попробуем именно здесь получить ответ на вопрос, каким образом из хаоса могла возникнуть гармония, — так обозначил свою задачу А.Л. Чижевский на самом раннем этапе научной деятельности.

Закону ритма подчиняется ряд самых всеобщих явлений макро- и микрокосмического характера [5, с. 33, 41]. Указывая на соподчиненность явлений, А.Л. Чижевский характеризует ритмическую деятельность Солнца как ведущую по отношению к земным процессам: колебания кинетической энергии дневного светила порождают колебания и в индуцируемых в атмосфере и Земле токах, оказывая колоссальное воздействие на ее органическую и неорганическую природу. Как у Земли во время ее годового обращения вокруг Солнца, так и у самых малых ее атомов, — везде имеем обороты в оборотах, ритм в ритме. Подлинными источниками этих колебаний являются весомые массы Вселенной (звезды, планеты и другие небесные тела) [5, с. 43].

А.Л. Чижевский находит, что к пульсации геофизических элементов весьма чувствительны некоторые нервные организмы и даже бактерии; сердце, легкие, мускулы, железы, кровь и мозг повинуются закону ритмической деятельности. Ритмичны все психические процессы,

общая форма человеческого познания воспроизводит ритм параллельно идущих индукций и дедукций, последовательных обобщений и разложений — интеллектуальная жизнь человека ритмична. Многие великие изобретения совершались с известной периодичностью [5, с. 47, 48].

В поисках причины ритмической деятельности органического и неорганического мира А.Л. Чижевский обращается к их первичным элементам — клетке и кристаллу. Он приходит к выводу, что все химические и физические явления, такие как свет, теплота, газообразное, жидкое и твердое состояния вещества, электричество и магнетизм — все они суть проявления одной и той же космической энергии — электромагнетизма и его элементарной частички — электрона [5, с. 100].

Проследив генезис кристалла и животного организма, А.Л. Чижевский указывает на их совершенную тождественность. Образование кристалла связано с системой электронных колец, системой притяжений, которые обуславливают анизотропию, центры влияния и равновесия. Но клетка также представляет собой группу комбинаций электронных систем, связанных между собой особыми устойчивыми равновесиями. И как кубическая форма поваренной соли, так и форма человека определены исключительно тем специфическим пространственным расположением электронных систем, которые необходимо допустить в неорганических и органических зародышах. Основой преемственности служит электронная система, которая подвержена периодическим изменениям, эволюции [5, с. 175, 176].

А.Л. Чижевский присоединяется к тем выдающимся философам и ученым, которые были склонны видеть в циклических оборотах мировой жизни вечную юность самого мироздания. Из представлений об этих свойствах жизни возникает идея палингенезиса, которая еще недавно была вне плоскости научного исследования. Эту идею, полагает А.Л. Чижевский, следует понимать как действительное повторение мировых систем, как повторение ранее существовавших комбинаций, но несколько видоизмененных [5, с. 178]. В каком смысле реализуется это видоизменение, сам он поясняет следующим образом: эволюционирует все — кристаллы и клетки, химические элементы и электроны, но бессмертие материи, а также протоплазмы, неминуемо вносит в последующие циклы развития Вселенной некоторые свои наследственные особенности [5, с. 88].

«И вот этой-то симметрией — ритмом — мы и хотели бы объяснить возможность вечного становления как целого мира в его необъятной совокупности, так и отдельных обособленных его частей. И как только человечество сможет определить один из таких периодов, течение которого мы называем эволюцией, мы сразу значительно углу-

бились бы к запредельным корням нашего и мирового бытия», — пишет А.Л. Чижевский [5, с. 178].

Причину, по которой клетка способна создавать гармонические формы, следует искать в физико-химическом составе действующего вещества клетки, в протоплазме, которая обладает особым состоянием агрегации, занимающим среднее положение между капельно-жидкой и твердой [5, с. 165]. Замкнутое круговое движение жидкости в клетке — клеточные вихри — образуют круговые вихри на периферии, создают более или менее правильные углы и в большинстве случаев именно шестиугольники. Эти формы имеют отнюдь не кристаллическое происхождение, ими могут управлять силы иного, не атомного порядка. Образование этих и сферических форм не обходится без вмешательства электромагнитной энергии [5, с. 133].

В последующих работах А.Л. Чижевский делает вывод о том, что бурные вихревые движения Солнца передаются через миллионы километров в биосферу и человеческий организм, приводя в движение электронную основу клеток, тканей и органов. Нарушения в этих потоках порождают серьезные проблемы для организма [6, с. 73, 87, 88]. Однако Солнечная система является частью системы звезд нашей галактики, и, быть может, эруптивная деятельность Солнца и биологические явления на Земле суть соэффекты одной общей причины — великой электромагнитной жизни Вселенной. Эта жизнь имеет свой пульс, свои периоды и ритмы. Наука будущего должна решить вопрос, где зарождаются и откуда исходят эти ритмы [6, с. 30].

Что касается внешних воздействий, то здесь картина немного понятнее, считал ученый. Как известно, Солнце, кроме вращения вокруг своей оси, обращается еще вокруг центра тяжести всей Солнечной системы. Этот центр тяжести не находится постоянно в одной и той же точке, а перемещается в зависимости от расположения планет на их орбитах, причем особенно большое значение имеют крупные планеты, например Юпитер, и планеты, находящиеся сравнительно близко от Солнца, например Венера и Меркурий. Не исключена возможность влияния не только взаимного расположения планет самих по себе, но еще и положения по отношению к направлению движения всей Солнечной системы в пространстве, иными словами, по отношению к апексу и антиапексу [6, 67].

Что же касается внутренних источников циклической деятельности Солнца, то наука еще не знала ответа на этот вопрос. Сам А.Л. Чижевский полагал, что источником пятнообразующей деятельности Солнца являются электронные процессы внутри светила, которое является колоссальным вибратором — производителем электромагнитных колебаний, что связано с зарождающимися внутри светила вихревыми трубками, стремительно расширяющимися по мере выхода

на его поверхность. Солнечные пятна следует рассматривать как вихри, подобные смерчам на море, с воронкообразными расширениями на вершине. Движение вещества в таких вихрях совершается сверху вниз, образуя восходящий вихрь, подобно всем земным атмосферным вихрям. Вещество движется с огромной скоростью, и несущиеся в вихре газы охлаждаются вследствие их быстрого расширения по мере приближения к вершине вихря, по достижении которой охлажденные газы двигаются по спиральям быстро увеличивающихся радиусов.

А.Л. Чижевский обращает внимание на тот факт, что нормальный спектр Солнца, который дает его фотосфера, может быть отнесен к типу желтых звезд, а спектр солнечного пятна значительно отличается, его относят к спектру желто-красных звезд. Эти два спектра принадлежат телам различных возрастов, отличающихся по химическому составу, физическому состоянию и температуре, воплощенных в одном теле Солнца. Когда солнечное пятно «освещает» Землю, то она одновременно бывает освещена как бы двумя солнцами — желтым и красным, из которых второе старше первого на много миллионов лет, разница температур у них составляет около 3 000 °С. А когда солнечное пятно отодвигает свой луч-поток в сторону, тогда старое Солнце резко прерывает все влияние и исчезает. Эти резкие нарушения оказывают огромное влияние на количество притекающей к Земле тепловой энергии. Пятна выбрасывают отрицательные заряды — электроны. А как известно, колебательное движение электронов является источником световых волн [6, с. 91, 84, 74]. Но поскольку на поверхностных слоях возникают места с разными нарушениями обычных физико-химических процессов, образуя бурные вихревые движения, на Солнце образуются экстраординарные источники электромагнитных излучений вплоть до весьма коротких. Поэтому в луче света одновременно присутствуют электромагнитные волны различной длины [2, с. 146].

Все это дало А.Л. Чижевскому основание сделать вывод о том, что учение Дарвина о происхождении видов, определяющее эволюцию как процесс взаимодействия организмов и окружающей среды, отводит мало места непосредственному значению лучистой энергии Солнца, которая является основным фактором эволюции растительных и животных организмов. Более того, эволюции видов предшествовал огромный период смертельной борьбы организмов с физико-химическими деятелями природы, прежде чем они создали в себе такие физико-химические элементы, которые обладают наибольшей сопротивляемостью к физико-химическим механизмам внешнего мира. Лучистая энергия Солнца является могущественным биологическим деятелем, и колебания в ее количестве обуславливают все те

изменения в органической природе, которые мы наблюдаем [6, с. 87, 159, 163]. Среда, в которой мы живем, обладает одним основным свойством — это общая динамичность, подвижность как во времени, так и в пространстве. Эти представления были характерны и для научных представлений В.И. Вернадского, который примерно в то же время пришел к выводу о том, что важнейшая функция живого вещества — космическая, она состоит в улавливании солнечной и последующем накоплении биохимической энергии, в создании в биосфере термодинамического поля с высоким информационным потенциалом. Однако сам этот механизм ученый не исследовал.

Жить, говоря языком физики, это значит пропускать через свой организм потоки энергии. В этом смысле борьба за существование есть не что иное, как буквально борьба за частицу лучистой энергии Солнца, которая выступает мощнейшим биологическим деятелем, и колебания в ее количестве обуславливают изменения в органическом мире [6, с. 147, 148, 163]. Жизнь в значительно большей степени есть явление космическое, 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 — этой грандиозной совокупности туманностей, звезд, Солнца и планет [7, с. 33, 34].

Открыв электростатическую функцию легких, А.Л. Чижевский ввел представление об электронном взаимодействии внешней среды, наглядно подверженной космическому влиянию, с затемненными (внутренними) органами и составляющими их тканями и клетками. Он показал, что клетки несут на своей поверхности (заряженной отрицательно) и на поверхности своих органоидов электрический заряд, который уже обладает разной полярностью. Скорость потери электрических зарядов эритроцитами при оседании красной крови была поставлена им в связь с нормальным или патологическим состоянием организма. Электростатическая система крови все время балансирует около точки своего равновесия. Система движущихся эритроцитов может быть представлена как система электродинамически взаимодействующих частиц. Радиально-кольцевая модель эритроцитов, построенная Чижевским для ламинарного и отчасти турбулентного режимов движения крови, позволяет наметить качественную картину электродинамических взаимодействий, которая в общих чертах может быть представлена так:

1) взаимодействие магнитных полей двух токов (прямолинейного и кольцевого);

2) поступательное движение системы в целом в совокупном поле круговых колец тока — соленоидов, обуславливающее возникновение электрических токов от периферии к центру;

3) взаимодействие прямолинейного тока и соленоидального поля, приводящее к пондеромоторному движению от центра к периферии;

4) относительное движение двух соседних кольцевых цилиндров, т. е. наложение двух пар электрических и магнитных полей разной частоты.

Нам следует, пишет А.Л. Чижевский, путем анализа выделить основные, определяющие электромагнитные процессы в кровотоке и, возможно, связанные с этим электромагнитные излучения в окружающее пространство. Поверхности частиц крови и электрические заряды, связанные, так или иначе, с этими поверхностями, диспергированы в кровеносных путях, чрезвычайно раздроблены и как бы незаметны, но интегральное их значение колоссально. Оно велико в отношении не только абсолютных цифр, но и их физиологических функций. Эти поверхности и заряды развивают интенсивные физико-химические явления, вмещающиеся в ничтожные объемы материи [8, с. 5, 45, 63, 72, 77, 90].

А.Л. Чижевский начиная с 1920-х годов последовательно закладывал основы электронной медицины (он первым ввел в оборот это понятие, имея на то полное основание) — им была развита субстратная теория жизни, патологии, болезней и методология лечения как редукция болезней не к их атрибутам (органам, тканям, клеткам), а к их электростатическому и электродинамическому, квантово-механическому субстрату. Если все болезни имеют электростатическую и электродинамическую структуру, то и все функциональные нарушения будут лечиться регулированием этой структуры.

Едва ли стоит удивляться тому, что мировое научное сообщество дало высочайшую оценку оригинальным идеям А.Л. Чижевского (гелиобиология, ионификация, электрогемодинамика), которые в принципе проистекали из одного начала — единой электронной основы мироздания, эволюционирующей под воздействием космического фактора. Отсутствие описывающего его единого закона ученый восполнял введением философских принципов гармонии и ритма. Имеем в виду Меморандум Первого международного конгресса по биологической физике и космобиологии (Нью-Йорк, 1939 г.), в котором достижения 42-летнего русского ученого были сопоставлены с гениальными прозрениями легендарного Леонардо да Винчи, а сам А.Л. Чижевский корни своих открытий связывал с именами Гераклита, Платона и Аристотеля. И действительно, русский ученый по сути заложил основание солнечно-земной науки, открывая новую страницу в истории человечества — космическую. Это признак нового осевого времени в истории земной цивилизации.

Вопрос о том, в какой мере эти идеи послужили творческим импульсом для современной науки, является предметом отдельного исследования.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Пенроуз Р. *Циклы времени. Новый взгляд на эволюцию Вселенной*. Москва, БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014, 333 с.
- [2] Владимирский Б.М. *Солнечная активность и общественная жизнь. Космическая историометрия: от первых российских космистов до наших дней*. Москва, УРСС, 2013, 192 с.
- [3] Афанасин Е.В. К истории восприятия времени: Аристоксен о ритме. *Философия науки*, 2015, № 2 (65), с. 99–118.
- [4] Девис П. *Суперсила*. Москва, Мир, 1989, 272 с.
- [5] Ловецкий Г.И. *Наука и философия науки*. В 3 ч., ч. 3. А.Л. Чижевский: жизнь под знаком Солнца и электрона. Выбранные места из научного наследия ученого. Москва, Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014, 336 с.
- [6] Чижевский А.Л. *Земля в объятиях Солнца*. Москва, Эксмо, 2004, 928 с.
- [7] Чижевский А.Л. *Земное эхо солнечных бурь*. Москва, Мысль, 1973, 350 с.
- [8] Чижевский А.Л. *Электрические и магнитные свойства эритроцитов*. Киев, Наукова думка, 1973, 92 с.

Статья поступила в редакцию 16.05.2016

Ссылку на эту статью просим оформлять следующим образом:

Ловецкий Г.И., Гаврикова Н.А. А.Л. Чижевский о ритме как общебиологической закономерности и философском принципе. *Гуманитарный вестник*, 2016, вып. 5. <http://dx.doi.org/10.18698/2306-8477-2016-05-359>

Ловецкий Геннадий Иванович — д-р филос. наук, профессор, заведующий кафедрой «Философия и политология» Калужского филиала МГТУ им. Н.Э. Баумана. Область научных интересов — социальная философия, философия науки и техники. E-mail: ce3@bmstu-kaluga.ru

Гаврикова Наталья Алексеевна — специалист ЗАО «Калужский областной научно-производственный экологический центр «Регион-центр-экология». Область научных интересов — промышленная экология и информационная безопасность.

A.L. Chizhevsky about rhythm as a general biological and philosophical principle

© G.I. Lovetskiy¹, N.A. Gavrikova²

¹Bauman Moscow State Technical University, Kaluga Branch, Kaluga, 248000, Russia

²JSC “Kaluga Regional Research and Production Environmental Center
“Region - Center – Ecology”, Kaluga, 248000, Russia

Exploring the solar-terrestrial relations, the great Russian scientist-biophysicist A.L. Chizhevsky showed that the radiant energy of the sun is a powerful biological actor and fluctuations in its amount cause changes in the Earth's organic nature, including intellectual and social life of a man and society. He was the first to give a justification of life as a cosmic phenomenon, to point to the leading role of the philosophical principles of harmony and rhythm in the knowledge of the Universe, to apply such concepts as cycle, period, and rhythm for describing the phenomena both of a cosmic order, and at the deepest level of atomic and molecular processes occurring in the human body, he laid the foundations of rhythmodynamics.

Keywords: *A.L. Chizhevsky, life as a cosmic phenomenon, harmony and rhythm, rhythmodynamics.*

REFERENCES

- [1] Penrose R. *Cycles of Time: An Extraordinary New View of the Universe*. Bodley Head Publ., 2010, 301 p. [In Russ.: Penrose R. *Tsikly vremeni. Novyy vzglyad na evolyutsiyu Vselennoy*. Moscow, BINOM. Laboratory of knoeledge Publ., 2014, 333 p.].
- [2] Vladimирskiy B.M. *Solnechnaya aktivnost i obshchestvennaya zhizn. Kosmicheskaya istoriometriya: ot pervykh rossiyskikh kosmistov do nashikh dney* [Solar activity and social life. Space istoriometriya: from the first Russian cosmists to the present day]. Moscow, URSS Publ., 2013, 192 p.
- [3] Afanasin E.V. *Filosofiya nauki — Philosophy of science*, 2015, no. 2 (65), pp. 99–118.
- [4] Davies P. *Superforce*. New York, Simon and Schuster Inc. Publ., 1985, 264 p. [In Russ.: Devis P. *Supersila*. Moscow, Mir Publ., 1989, 272 p.].
- [5] Lovetskiy G.I. A.L. Chizhevskiy: zhizn pod znakon Solntsa i elektrona. Vybrannye mesta iz nauchnogo naslediya uchenogo [AL Chizhevsky : life under the sign of the Sun and the electron. Selected passages from the scientific heritage of the scientist]. In: *Nauka i filosofiya nauki in 3 ch. Ch. 3* [Science and philosophy of science in 3 parts. Part 3]. Moscow, BMSTU Publ., 2014, 336 p.
- [6] Chizhevsky A.L. *Zemlya v obyatiyakh Solntsa* [The Earth embraced by the Sun]. Moscow, Eksmo Publ., 2004, 928 p.
- [7] Chizhevsky A.L. *Zemnoe ekho solnechnykh bur* [Earth's echo of solar storms], Moscow, Mysl Publ., 1973, 350 p.
- [8] Chizhevsky A.L. *Elektricheskie i magnitnye svoystva eritrotsitov* [Electric and magnetic properties of red blood cells]. Kiev, Naukova dumka Publ., 1973, 92 p.

Lovetskiy G.I., Dr. Sci. (Philos), Professor, Head of the Department of Philosophy and Political Sciences, Bauman Moscow State Technical University, Kaluga Branch. Research interests: social philosophy, philosophy of science and technology.
e-mail: ce3@bmstu-kaluga.ru

Gavrikova N.A., Specialist, JSC “Kaluga Regional Research and Production Environmental Center “Region – Center – Ecology”. Research interests: industrial ecology and information security.