

А.Л. Чижевский

Земное эхо солнечных бурь

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 52
ББК 22.6
А11

А11 **А.Л. Чижевский**
Земное эхо солнечных бурь / А.Л. Чижевский – М.: Книга по Требованию, 2024. – 368 с.

ISBN 978-5-517-92874-0

Книга выдающегося советского ученого А.Л. Чижевского затрагивает широкий круг вопросов, связанных с влиянием солнечной активности на земные природные процессы: климатические, геофизические, биологические. Центральное место в книге занимают проблемы медицинской географии и эпидемиологии. Репринтное издание по технологии print-on-demand с оригинала 1976 года.

ISBN 978-5-517-92874-0

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2024

© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2024

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первозданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.



Серия Книжный Ренессанс

www.samizday.ru/reprint

ПРЕДИСЛОВИЕ

Жизнь подчас дарит встречи с интересными людьми. Много лет назад мне выпала честь и большое удовольствие познакомиться с одним из основоположников отечественной космической биологии — автором настоящей книги.

Предлагаемая вниманию читателей книга принадлежит перу замечательного советского ученого — профессора А. Л. Чижевского (1897—1964) и посвящена актуальной проблеме — изучению связей биосферы Земли с солнечной активностью.

То, что Солнце — основа возникновения и существования жизни на нашей планете, а также причина большинства протекающих на ней физических и химических процессов, — тривиальная истина, привычная с незапамятных времен. Однако роль его гораздо значительнее и сложнее, нежели предполагалось ранее. Александру Леонидовичу Чижевскому выпала честь научно доказать, что для органического мира Земли существенна не только постоянно излучаемая Солнцем энергия, но и периодически возникающие изменения «солнцедейственности», или солнечной активности.

Поскольку поток теплового излучения Солнца практически постоянен, а те изменения, что происходят в верхних слоях земной атмосферы в зависимости от солнечной активности, казались не имеющими значения для нижних слоев, то ландшафтную оболочку нашей планеты до недавнего времени принято было рассматривать как изолированную самоорганизующуюся систему. Что же касается живых организмов, то считалось, что длительная эволюция должна была бы выработать у них соответствующие защитные механизмы против воздействия повышений солнечной активности.

Короче говоря, в науке о жизни продолжали жить идеи геоцентризма.

Не этим ли объясняется и тот факт, что пионерные работы Чижевского не были в должной мере оценены современниками?

Настоящая книга — плод кропотливых исследований и смелых обобщений — впервые увидела свет за рубежом

под названием «Les Epidémies et les perturbations électromagnétiques du milieu extérieur». Автор написал ее на французском языке по официальному заказу парижского издательства «Гиппократ». Изданная 36 лет назад, она поныне сохраняет свою свежесть. Содержание ее словно непосредственно обращено к нашим современникам. Но она особенно будет ценна тем исследователям, кто подходит к практическому решению вопросов, связанных с изучением солнечно-земных связей. Огромная же эрудиция автора и сила его научного обобщения, казалось бы, далеко отстоящих друг от друга фактов весьма поучительны, и в первую очередь для молодежи, входящей в науку. Книга, несомненно, привлечет внимание широкого круга читателей, интересующихся животрепещущими проблемами современного естествознания. Интерес же ученых будет тем острее, что метод изложения в ней адекватен методу исследования, а сила научного синтеза сочетается с оригинальностью мышления автора.

Невольно вспоминается высказывание Фридриха Энгельса: «Формой развития естествознания, поскольку оно мыслит, является *гипотеза*... Если бы мы захотели ждать, пока материал будет готов *в чистом виде* для закона, то это значило бы приостановить до тех пор мыслящее исследование, и уже по одному этому мы никогда не получили бы закона» (Ф. Энгельс. Дialeктика природы. — К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч., т. 20, стр. 555).

Пытливый естествоиспытатель, А. Л. Чижевский обнаружил, что колебания интенсивности самых разнообразных массовых процессов на нашей планете синхронны. Логично было предположить, что на динамике биологических систем на всех уровнях их природной организации сказывается нестационарное и неоднородное влияние Солнца, и тут недостаточно рассматривать наше светило как только источник лучистой энергии.

Первые свои соображения на сей счет А. Л. Чижевский высказал в Калуге в октябре 1915 г. в докладе «Периодическое влияние Солнца на биосферу Земли».

Это были только смелые догадки, опирающиеся на сравнительно ограниченное число фактов и наблюдений. Дальнейшее накопление фактического материала привело Чижевского к совершенно твердому убеждению: периодичность вспышек эпидемий и пандемий, эпизоотий, эпифитий стоит в прямой связи с возмущениями физи-

ческих факторов внешней («космо-теллурической») среды. Эта точка зрения побудила Чижевского в 1928 г. приступить к экспериментальному изучению данного вопроса — о своих результатах ученый сообщил в статье «Космическая радиация как биологический фактор», опубликованной в 1929 г. в «Бюллетене Международной биокосмической ассоциации» (Тулон).

В 1927—1928 гг. «Русско-немецкий медицинский журнал»¹, редактируемый Н. А. Семашко, публикует целый цикл статей Чижевского, в которых убедительно доказывается, что многочисленные функциональные и органические нарушения в жизнедеятельности и развитии биологических систем — от отдельных организмов до популяций и сообществ — обуславливается комплексом возмущений во внешней физико-химической среде, который имеет своим источником космические воздействия, особенно резкие изменения, нарушения нормального хода физических процессов на Солнце.

Своими исследованиями Чижевский расширил представления об условиях существования жизни на Земле, научно доказывая наличие постоянно действующих связей биосферы с космическими факторами, — в понятие «внешняя среда» отныне включалось и космическое пространство. Саму постановку проблемы «Солнце — биосфера» (см. библиографию в конце книги) уже в начале 20-х годов, и притом на практическую основу, следует признать важной заслугой ученого.

Исследования Чижевского привлекли самое живое внимание ученых как у нас в стране, так и за границей — представителей самых разнообразных специальностей. Широкая пресса реагировала крайними откликами — от весьма восторженных до резко критических выступлений. Так, впрочем, бывает часто, когда в науке поднимается новая проблема и делается новое открытие, имеющее непосредственное отношение к жизненным интересам человечества.

В исследованиях А.Л. Чижевского оказались тесно связаны общая биология, физиология и медицина, с одной стороны, и геофизика, метеорология и астрономия — с другой. Известные ученые (К.Э. Циолковский, П.П. Лаза-

¹ Редакционные примечания под соответствующей цифрой помещены в конце книги. Звездочкой в тексте отмечены примечания автора, вынесенные в сноски (*Прим. ред.*).

рев, В.М. Бехтерев, Н.А. Морозов, А.А. Садов, А.В. Леонтович и др., а также зарубежные ученые — Нордманн, Дюбуа, Смит, Брукс, Лессберг и др.) признали принципиальное значение работ Чижевского, поскольку онинесли науке новые воззрения и выдвигали новые проблемы.

«Все эти обобщения и смелые мысли высказываются автором в научной литературе впервые, что придает им большую ценность и возбуждает интерес... — писал К. Э. Циолковский. — Этот труд является примером слияния наук воедино на монистической почве физико-математического анализа» (газета «Коммуна» (Калуга) № 77, 4 апреля 1924 г.).

В 1930 г. в Москве вышла в свет книга Чижевского «Эпидемические катастрофы и периодическая деятельность Солнца» (тиражом... 300 экземпляров), в которой автор опубликовал часть собранного им статистического материала об эпидемиях с целью показать теснейшую связь коллективных реакций живых организмов на почти неуловимые, малейшие изменения внешней среды, обусловленных периодической деятельностью Солнца и оставшихся вне поля зрения эпидемиологов, равно как и всей практической медицины. Чижевский выступил с новой, хорошо обдуманной концепцией «эпидемических катастроф», расширяя рамки понимания наиболее темных проблем эпидемиологии и приоткрывая завесу в, образно говоря, машинное отделение природы, где сосредоточены механизмы эпидемиологических явлений. «Нашей задачей являлось, — писал он в конце книги, — представить в широком общеприродическом освещении вопрос о переходе жизненных качеств вируса из латентного состояния в активное и под влиянием изменений в окружающей организм физико-химической стихии» (стр. 163). Он не абсолютизировал своих взглядов на механизм эпидемических возмущений. «... На их безошибочность мы вовсе не претендуем. Их следует рассматривать лишь как первую попытку построить рабочую гипотезу, не более» (там же). Вместе с тем он предостерегал эпидемиологов от упрощенного понимания сложных причин эпидемий.

Ученый не был столь наивен, чтобы принимать известное состояние солнечной активности за причину эпидемического распространения тех или иных болезней. «Такого рода заключение было бы совершенно невер-

но, — подчеркивал Чижевский, предвидя возможные упреки оппонентов. — Деятельность Солнца, по всему вероятно, *лишь способствует* (выделено нами. — О. Г.) эпидемиям, содействует более быстрому их назреванию и интенсивности. Это нужно разуместь в том смысле, что та или иная эпидемия благодаря ряду биологических факторов могла бы иметь место и без воздействия солнечного фактора, но без последнего она могла бы появиться не в тот год, когда действительно имела место, и сила ее развития была бы не та, что на самом деле» (стр. 162).

Таким образом, роль периодической деятельности Солнца Чижевский понимал как роль регулятора эпидемий во времени и силе их проявления.

Уже тогда Чижевский предсказал возможность прогнозирования вероятности наступления эпидемий, возрастания смертности. Но для этого недостаточно было только статистических наблюдений — требовалось основательное изучение влияния на макро- и микроорганизмы резких изменений физико-химической среды, электрических процессов в коллоидных, дисперсных системах, явлений электроосмоса, катодореза, явлений коагуляции и стабилизации бактериальных систем, несущих ионы того или иного знака, и т. д. Ученый не просто ставил подобные вопросы, чтобы привлечь к ним внимание научной общественности, — для него самого они составляли программу дальнейших поисков. И здесь уместно отметить необычайную целеустремленность творческих поисков Чижевского: подметив вначале наиболее общие — глобальные — закономерности взаимодействия биосферы с периодической «солнцедетельностью», ученый стремился углубиться в сущность физико-химических, биофизических и биохимических процессов, постичь интимные механизмы взаимодействия живой природы с внешней (в самом широком смысле слова) средой. Так, он исследует биологическое действие униполярных аэроионов, разрабатывает теорию органического электрообмена (см. «Труды» возглавлявшейся им в 30-х годах Центральной научно-исследовательской лаборатории ионификации, а также капитальную монографию «Аэроионификация в народном хозяйстве». М., 1960), устанавливает чрезвычайную реактивность микроорганизмов на солнечные возмущения и обнаруживает

эффект упреждения этих возмущений изменениями свойств коринебактерий (см. Сборник «Авиационная и космическая медицина». М., 1963, стр. 485—486), закладывает основы структурного анализа крови, открывает геометрическую упорядоченность эритроцитов в кровотоке (см. его монографию «Структурный анализ движущейся крови». М., 1959), дает наброски теории электрического и магнитного взаимодействия структурных элементов крови...

Открытие им динамической микроструктуры крови знаменовало новый этап в физиологии кровообращения, чреватый важными последствиями в биологических и медицинских науках.

Все это мысленно увязывалось Чижевским в единую систему взаимодействия организма со средой. В то время как могло показаться, что он разбрасывается, распыляет свои силы, отвлекается от магистрального направления, он шел от общего к частному, чтобы затем на новых переходах вернуться к исходным — общим — вопросам, но уже на качественно новых позициях, во всеоружии новых доказательств. Такова была диалектика его творчества.

Конечно, Чижевский не мог решить все вопросы, связанные со сложнейшим комплексом многообразных проявлений солнечной активности в биосфере, — эта задача по плечу лишь совместным усилиям многих специалистов, представителям разных научных направлений, — но своими пионерными работами он закладывал фундаментальные основы гелиобиологии, искал и часто находил в системе взаимодействия «организм — среда» ключевые звенья, делая их объектом творческих и экспериментальных исследований.

Новые фактические данные и новые логические обобщения, накопленные Чижевским к тому времени, когда он приступил к работе над книгой для французского издательства, еще более укрепляли его общую концепцию. «Новая точка зрения на основные этиологические моменты эпидемиологического механизма и на изменчивость вирулентности бактерий, — писал он в предисловии, — открывает, по-видимому, совершенно неожиданные перспективы рациональной борьбы с эпидемиями, рациональной профилактики их и терапии разных заболеваний... Новая точка зрения открывает новую

главу в учении о микробах как электрических резонаторах. Эта точка зрения должна быть распространена на живые клетки вообще» (стр. 23).

Необходимо отметить, что текст для данного издания был подготовлен к печати самим А. Л. Чижевским незадолго до смерти. Редакция бережно отнеслась к авторскому стилю: страстность, увлеченность, взволнованность, насыщающие страницы книги, представляются вполне уместными — текст дышит живым словом.

Надо было обладать глубоко проницательным умом, чтобы в 30-е годы на фоне углубляющейся специализации и дифференциации наук о природе подметить объективную тенденцию этих наук к сближению, переплетению, интеграции, никогда не выступавшую столь выпукло, как ныне, в эпоху научно-технической революции. Что особенно важно в этом, по выражению автора, «благодетельном синтезе», — применение методов одних наук к другим, системный, целостный подход к изучению, казалось бы, разнородных явлений (астрономических и биологических), между которыми обнаруживается корреляционная связь. «Теперь мы можем сказать, — пишет Чижевский в первой главе, — что в науках о природе идея о единстве и связанности всех явлений в мире и чувство мира как неделимого целого никогда не достигали той ясности и глубины, какой они малопомалу достигают в наши дни» (стр. 24). Эти слова как будто сказаны сегодня. Однако в ту пору, когда создавалась книга, такая точка зрения еще не находила себе подобающего отклика.

Сведения, которыми располагала современная ему наука о солнечно-земных связях, далеки от полноты (их и сегодня нельзя признать исчерпывающими), и сам автор оговаривает это. Но своевременность постановки поднятого им вопроса не вызывает сомнений, а главное — имевшегося в наличии фактического материала оказалось достаточно для доказательства тесной связи живой природы с космической средой. Сомнений быть не могло: «Как солнечные излучения, так и космические являются *главнейшими источниками энергии*, оживляющей поверхностные слои земного шара» (стр. 29). Вместе с тем возникал вопрос: в какой мере физиологические процессы живых организмов зависят от колебаний в притоке этой энергии?

В огромном океане жизни перед взорами естествоиспытателей встает масса взаимно переплетающихся процессов, находящихся в состоянии развития и периодических возмущений. На каждый объект живой природы действует бесчисленное множество внешних сил: «... всякое органическое существо в каждое данное мгновение является тем же самым и не тем же самым» (Ф. Энгельс. Анти-Дюринг. М., 1969, стр. 17). Но там, где на поверхности имеет место, казалось бы, лишь игра случая, с неуклонной последовательностью в массе событий проявляет себя необходимая закономерность. Заметим, что случайность всегда нечто относительное и всегда находится в точке пересечения необходимых процессов. Случайное и необходимое диалектически сплетены в каждом единичном явлении, масса же случайных событий, проявляющихся в более или менее однородных объектах, характеризуется статистическими закономерностями, выражающими *меру необходимости* случайного, стохастического. Поэтому вполне естественным был математико-статистический метод исследования, взятый Чижевским в качестве основного на первых этапах изучения солнечно-земных связей.

Проанализировав огромный материал в историческом аспекте, он обратил внимание на то, что ранее эпохи стихийно-катастрофических явлений в природе связывались с появлением разного рода «знамений», причем системы предзнаменований во все времена были тождественны в смысле объектов, предвосхищающих те или иные массовые события на Земле. Чаще всего эти системы носили религиозный характер, за которым стоял объективный источник: общественные отношения и реальность окружающей природы. Увлекаясь поэзией сравнений и преувеличивая роль небесных «знамений», древние впадали в мистику. Однако, критикуя последнюю, многие ученые в силу известной недостаточности научных данных отрицали наличие причинно-следственной связи между массовыми заболеваниями, стихийными бедствиями в природе и космическими факторами.

Чижевский дает исторический обзор фактов, накопленных в многочисленных литературных источниках, о связи во времени между эпидемиями и смертностью, с одной стороны, метеорологическими, геофизическими и космическими явлениями — с другой, обобщает све-

дения о попытках прошлого века раскрыть связь между заболеваемостью и процессами во внешней физико-химической среде. Репрезентативность представленного в главах II и III материала говорит в пользу априорного мнения автора. Но этого, конечно, еще далеко не достаточно, и он вплотную приступает к математико-статистическому анализу соотношений между эпидемиями и солнцедетельностью. Предварительно он останавливается на происхождении и природе периодической деятельности Солнца.

С тех пор астрофизика продвинулась далеко вперед, и тем не менее мы с неослабевающим интересом читаем главу IV о природе солнечных факторов, обуславливающих возмущения в земной атмосфере и коре, а также главу V об электрических, магнитных, электромагнитных пертурбациях на нашей планете, возникающих под влиянием специфических излучений Солнца и оказывающих воздействие на функционирование разнообразных структур биосферы. Интересен не только материал, отражающий современный Чижевскому уровень гелио- и геофизических знаний, но — еще более — сам ход развития мысли автора, устремленный к решению поставленной им задачи. «В нас глубоко укоренилась привычка считать, что Солнце чрезвычайно удалено от нас... Однако данный взгляд в корне неверен. Его ошибочность происходит оттого, что мы не учитываем одного важнейшего фактора — размеров самого светила и связанных с этим массы тела и величины излучающей поверхности, то есть силы притяжения Солнца и силы его радиации» (стр. 82). В самом деле, Земля удалена от «светильника мира» только на 107 солнечных диаметров, и если к этому учесть огромную мощь термоядерных процессов, совершающихся в Солнце, то невольно придется признать, что планета наша находится в поле огромной интенсивности его влияния.

Лучистая энергия Солнца — основной источник большинства физико-химических явлений в атмосфере, гидросфере и поверхностном слое литосферы. Естественно было предположить, что резкие колебания в количестве этой энергии, связанные с пятнообразовательным процессом, не могут не отразиться на указанных явлениях. Но такова лишь одна сторона дела. Периодический пятнообразовательный процесс обуславливает еще эле-

ктрические и магнитные феномены в земной коре и атмосфере. Синхронность проявления гелиофизических и геофизических процессов говорит об их причинно-следственной связи. Сомнений на сей счет ко времени написания Чижевским своей книги уже практически не было. А вот относительно связи названных процессов с органическим миром вопрос оставался дискуссионным.

Приняв за очевидное тот факт, что «земная жизнь и ее продукция есть превращенная энергия солнечного излучения», ученый имел все основания считать, что за изменениями, отклонениями второго непременно должны следовать соответствующие изменения в первом (см. стр. 112). И он обращается к рассмотрению данных об эпидемиях и пандемиях (см. главу VI). Изучение колоссального статистического материала по эпидемиологическим исследованиям и сопоставление дат последовательного развития массовых заболеваний с датами в периодической деятельности Солнца привели Чижевского к выводу о том, что увеличение, расширение и ожесточение эпидемий и пандемий идут, как правило, параллельно увеличению интенсивности пятнообразовательного процесса на Солнце. «Астронома, читающего эпидемиологию холеры, невольно изумляет тот факт, что хорошо знакомые ему годы солнечных бурь и ураганов вызывают столь великие бедственные явления и, наоборот, годы солнечного успокоения и мира совпадают с годами освобождения человека от безграничного ужаса перед этим неодолимым невидимым врагом» (стр. 120).

Чтобы убедиться в достоверности связи холеры и других эпидемий с периодической деятельностью Солнца, Чижевский воспользовался приемом, получившим впоследствии название «метода наложения эпох». Поскольку астрономические данные говорят, что деятельность Солнца в среднем арифметическом дает одиннадцатилетний цикл, то ученый построил таблицу, дающую наглядное представление о величине солнечных циклов и об относительном распределении между собой годов с максимумами и минимумами. За нулевую графу — своего рода базу — были взяты максимумы. Складывая числа Вольфа — Вольфера² по вертикали, Чижевский получил среднюю кривую солнцедельности за девять периодов. Затем он нашел среднее арифметическое из