

Солнечная активность

И ЖИЗНЬ

Л. В. Голованов

АЛЕКСАНДР ЛЕОНИДОВИЧ ЧИЖЕВСКИЙ —
ОСНОВОПОЛОЖНИК ГЕЛИОБИОЛОГИИ

«...Solem quis dicere falsum audeat?
Ille etiam caeos instare tumultus
Saepet monet fraudemque et operta tu-
mescere bella».

«Кто Солнце посмел бы
Лживым назвать? О смуках незримых
оно предваряет
Часто, о кознях и скрытой войне,
набухающей тайно».

(Публий Вергилий Марон, 70—19 гг. до
н. э., «Georgica», I, 463—465).



щё в глубокой древности человек интуитивно постиг главенствующую роль Солнца в жизни на Земле. Солнцу посвящали древние свои лучшие мифы, легенды, саги, возводили в честь его прекрасные храмы. Но лишь исследования солнечных пятен Галилеем в 1610—1612 гг. положили начало физике Солнца. С тех пор в течение трех с половиной столетий пытливая человеческая мысль непрерывно устремляет взоры астрономов к этим грандиозным образованиям на Солнце, пытаясь выяснить их природу.

В солнечных пятнах издавна люди видели «дурные знамения», тщетно пытаясь за мистическими покровами отыскать истинную природу явлений.

Идея о связи между человеком и силами природы возникла на заре человеческого существования. Издревле было замечено, что в одни годы ничто не

нарушает мирного течения жизни и этому способствует не только человек, но и как будто сама природа, а в другие мир потрясают стихийные катастрофы: наводнения или засухи, землетрясения или извержения вулканов, массовые налеты вредных насекомых, повальные болезни, охватывающие целые страны, и т. д.

Сведения о попытках древних врачей объяснить некоторые болезненные явления, происходящие в человеческом организме, влиянием внешней среды мы находим во многих известных литературных памятниках (в произведениях Софокла, Геродота, Фукидида, Овидия, Лукреция и т. д.). Летописцы разных стран стремились сопоставить появление страшных эпидемий (чумы, холеры и т. п.) с явлениями природы и объяснить возникновение эпидемий.

Важнейшими явлениями природы авторы того времени считали следующие космические и гелиофизические факторы: положение Солнца, звезд, планет, Луны; землетрясения, туманы, вредные испарения в атмосфере. Разумеется, при констатировании таких связей огромную роль играли суеверные воззрения минувших эпох. Но тот факт, что все эти свидетельства, записанные в разное время, в разных странах, независимо друг от друга, аналогичны или сходны между собой, заслуживает более пристального изучения. Характерно и то, что система предзнаменований у всех народов и во все времена обнаруживает совершенное сходство в отношении объектов, знаменующих события.

В XVIII веке впервые при изучении связи между естественными явлениями и эпидемиями и эпизоотиями были использованы метеорологические приборы. В XIX веке такими наблюдениями занялись многие врачи. Методика наблюдений доводится до высокого совершенства. Знаменитый французский физик и астроном Франсуа Араго (1787—1853 гг.) предложил теорию влияния химических агентов воздушной среды на появление холерных эпидемий. Майкл Фарадей (1791—1867 гг.) защищал мысль о влиянии на холерные заболевания изменений состояния атмосферного электричества. В 60-х годах XIX века Ламон в Мюнхене указал на возможную связь между эпидемиями и

пертурбациями в электрическом и магнитном поле Земли. Большой материал наблюдений к началу XX века накопился и в психиатрии: было установлено, что физико-химические явления внешнего мира безусловно влияют на душевые отправления человека.

Однако вследствие недостатка знаний не удалось обнаружить каких-либо постоянных закономерностей между двумя рядами явлений. Тем не менее уже к концу XIX века сложилось определенное мнение о том, что существуют некие, еще точно не известные, метеорологические, геофизические и космические факторы, являющиеся как бы рычагом, приводящим в действие механизм возникновения эпидемий.

* * *

В октябре 1915 года в Московском археологическом институте состоялся доклад на тему «Периодическое влияние Солнца на биосферу Земли». Автором его был студент названного института Александр Леонидович Чижевский.

Не будет преувеличением, если доклад этот мы оценим как важную веху в истории естествознания, знаменовавшую предельный рубеж, за которым следовала новая глава в науке. Право на такую оценку дает достаточный отрезок времени, отделяющий нас от того дня, а кроме того, факты, которые будут изложены ниже.

Молодой ученый с новых, неожиданных позиций проанализировал громадный фактический материал по истории человечества (за двадцать с лишним веков), сопоставил его с астрофизическими данными, в частности с периодами возмущений на Солнце, обнаружил одновременность, казалось бы, ничем не связанных между собой явлений и впервые перед научной общественностью поставил вопрос о прямых солнечно-земных связях в биологическом аспекте. На большом статистическом материале он впервые показал, что степень возбудимости нервной системы человека, а также состояние психики (предрасположение к спокойным или, наоборот, бурным реакциям со стороны нервной системы) зависят от циклической

деятельности Солнца. Так был заложен первый камень в фундамент гелиобиологии — новой отрасли науки, возникшей на стыках гелиофизики, геофизики, биологии, биофизики.

«Мы отнюдь не претендуем на безусловную достоверность и тем менее категоричность наших соображений и высказываний по данному предмету, — писал А. Л. Чижевский в одной из своих первых работ. — Они должны только показать, что объективное изучение связи между одними и другими явлениями природы, которые до сих пор считались независимыми друг от друга, может пролить свет на самые разнообразные случаи психической и общественной жизни человека... Мы не переоцениваем результаты наших работ и смотрим на свой труд как на первый скромный поиск, который может вызвать более глубокие и совершенные исследования»*.

Взаимное переплетение наук и все более тесное взаимодействие их — характерная черта естествознания XX века. Рождение гелиобиологии явилось одним из типичных подтверждений этого закономерно обусловленного всем ходом предшествующего процесса познания. Но хотя коллективная мысль ученых в начале нынешнего века уже ощущала и в биологии, и в медицине — при решении теоретических и практических задач — необходимость выхода за рамки «геоцентрических» представлений, выступление Чижевского явилось дерзким вызовом установившимся мнениям и взглядам в науке, а последующая его деятельность в том же направлении в течение долгих лет встречала со стороны традиционно мыслящих медицинских кругов недоброжелательную и даже резко отрицательную реакцию.

Александр Леонидович Чижевский родился 26 января 1897 года в г. Брянске. Отец его, Леонид Васильевич Чижевский, известный военный специалист, генерал-от-артиллерии, перешел после революции на сторону Советской власти и немало способствовал вместе с генералом А. А. Брусиловым становлению

* А. Л. Чижевский. Физические факторы исторического процесса. Калуга 1924, стр. 66, 68.



Рис. 1. Александр Леонидович Чижевский в 1944 году.

дея
мен
нау
бис

«
вер
ний

А.
Он
уче
род
дру
обр
чел
раб
ны
сов

I

взя

ни:

из

сл

по:

ча

ме

ск

це

ск

ни

но

вс

ци

ри

ва

си

ге

ст

вл

—

це

8

Красной Армии. Заслуги Л. В. Чижевского были высоко отмечены командованием РККА.

С ранних лет Александр Чижевский получил разностороннее и глубокое образование. Он учился в Париже в Школе изящных искусств, увлекался литературой, в стихосложении поднялся до профессионального мастерства (сохранилось несколько сот его стихотворений; часть из них была издана).

Уже в детстве у Александра Чижевского проявилась страсть к естественным наукам. Когда в 1913 году отец его принял артиллерийский дивизион в Калуге, то в приобретенном на Ивановской улице доме юноша оборудовал в мезонине лабораторию, где проводил свои первые опыты по биологической электрохимии.

Судьба свела А. Л. Чижевского с Константином Эдуардовичем Циолковским. Между ними на многие годы завязалась тесная дружба. К. Э. Циолковский оказал большое влияние на формирование научных интересов А. Л. Чижевского.

В 1914 году, сдав экзамены за курс реального училища, А. Чижевский поступил вольнослушателем в Московский археологический институт (МАИ), который окончил в 1917 году. В свидетельстве об окончании института имеется дополнительная запись, сделанная рукой директора института проф. А. Успенского, о том, что А. Чижевский не только удостоен звания окончившего институт, но и получил степень ученика археолога (что соответствует ныне степени кандидата наук) с зачислением его в действительные члены института. Темой защищенной диссертации была «Русская лирика XVIII века».

В 1915 году А. Чижевский окончил дополнительный класс того же реального училища и, будучи уже вольнослушателем МАИ, поступил действительным слушателем в Московский коммерческий институт. В то же время он сдает экзамен по латыни за курс гимназии и поступает в Московский университет в качестве «стороннего слушателя» на физико-математический факультет по естественному отделению, а с 1919 по 1922 год проходит курс медицинского факультета. Здесь он учится, уже будучи доктором всеобщей истории. Эта научная степень была ему присуждена МГУ

в 1918 году. В 1922 году Чижевский был утвержден в звании профессора.

Продолжая тщательно изучать влияние циклической деятельности Солнца на те или иные явления в органическом мире Земли, Чижевский на основе

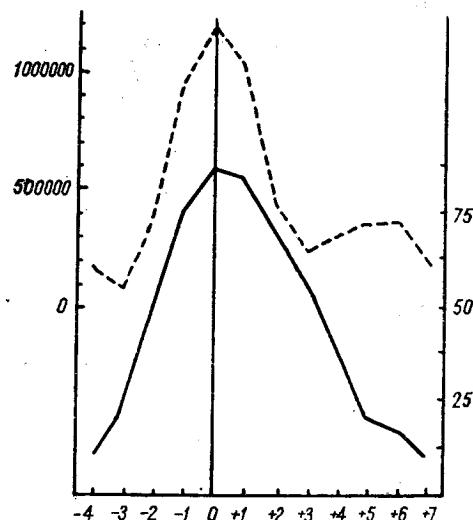


Рис. 2. Динамика холеры в России с 1823 по 1923 г. (пунктир) и ход солнечной активности за то же время, выраженной в числах Вольфа (сплошная линия).
По вертикали слева — число умерших от холеры, справа — числа Вольфа. Нулевой линии отмечены годы максимумов солнечной активности.

статистики устанавливает тот факт, что многие эпидемические заболевания (чума, холера, грипп, возвратный тиф, цереброспинальный менингит, дифтерия, дизентерия и т. д.), их начало, развитие и окончание ритмически следуют за циклической деятельностью нашего дневного светила.

Собирая данные об эпидемиях и пандемиях, А. Чижевский изучил колоссальный по объему исторический материал, начиная с произведений древнегреческих и древнеримских писателей, древнеиндийских и китайских летописцев и кончая обширными исследованиями

современных ему эпидемиологов. К обработке собранных данных ученый привлек математический аппарат.

Складывая числа Вольфа за целый ряд периодов, он находил среднеарифметический период. На том же самом графике чертилась кривая, например среднеарифметических периодов холерных заболеваний в России, полученная аналогичным образом (рис. 2). В результате открылась картина замечательного параллелизма двух явлений: развития холеры и солнечной активности. Накладывая период на период, ученый в значительной мере уменьшал влияние случайных причин на результат, с наибольшей очевидностью обнаружив закономерность распределения холерных эпидемий в связи с ходом солнечной деятельности.

Уже давно и неоднократно было замечено, что эпидемии холеры и гриппа сопровождают друг друга, либо предшествуя одна другой, либо следя одна за другой. А. Л. Чижевский, обратив внимание на то, что во времени появления обеих эпидемий существует известная закономерность соотношений, решил изучить вопрос, в каком отношении находятся эпидемии гриппа к эпохам солнечных максимумов и минимумов.

Заметим, что в то время ни бактериологи, ни эпидемиологи не имели критериев для диагноза, а следовательно, и для классификации различных форм гриппозных заболеваний. Однако известно, что эпидемии XVI и XVII веков действительно имели характер эпидемического гриппа, поскольку описания этих массовых заболеваний совпадают с ныне принятыми для определения гриппа клиническими признаками. На основании этих соображений А. Л. Чижевский счел возможным провести исследование эпидемий гриппа за вышеуказанный исторический период. Им были приняты во внимание все те повальные гриппозные заболевания, которые, несомненно, носили характер массовой и сильной инфекции, выходившей за границы какого-либо одного города или провинции и охватывавшей в своем движении целые страны, материками, полуостровами.

Первая же попытка сопоставления эпидемий гриппа с данными о пятнообразовательном процессе на Солнце показала, что между этими двумя явлениями

кривых. Аналогичное явление А. Л. Чижевский вскрыл, используя статистические данные в отношении распространения брюшного тифа в США после введения хлорирования и фильтрации воды. Вмешательство человека в естественный ход природы изменяет этот ход, знаменуя торжество человека над стихийными силами природы.

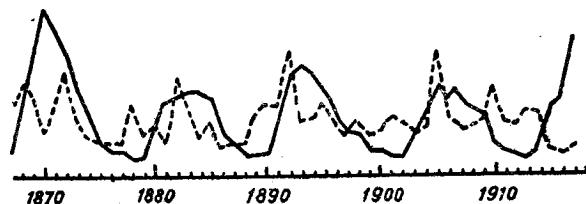


Рис. 5. Колебания смертности в России с 1867 по 1917 г. (пунктир) и чисел Вольфа (сплошная линия).

Таким образом, по мере прогресса в медицине: введение прививок, разнообразных профилактических и особенно социальных мероприятий — указанная выше периодичность эпидемий, обусловленная периодичностью Солнца, нарушается. «В тех случаях, — писал А. Л. Чижевскому академик С. Н. Виноградский, — где хорошо изучена этиология, очаги заразы удается подавить и дело до эпидемических катастроф не доходит, несмотря на те или другие периоды солнечной деятельности».

Аналогичным образом было (1919—1921 гг.) установлено, что общая смертность человечества (количество смертей в единицу времени) четко коррелирует с деятельностью Солнца. А. Л. Чижевский в своей книге «Эпидемии и электромагнитные пертурбации внешней среды», изданной в 1938 году в Париже, писал: «По аналогии с физическими явлениями мы можем рассматривать большой организм как систему, находящуюся в неустойчивом равновесии. Мы знаем, что если системе, находящейся в равновесии, сообщить небольшой импульс, то могут возникнуть два следствия: либо начнутся мелкие колебания системы, либо расстройство равновесия будет увеличи-

ваться безгранично, пока вся система не будет совершенно изменена. Первое состояние системы будет устойчиво, второе — неустойчиво. С подобными состояниями различных физических систем мы постоянно сталкиваемся при изучении явлений природы, начиная от астрономических систем и кончая атомными. Для явлений органической жизни также нет исключения из общих правил природы, и мы вправе рассматривать большой организм как систему, выведенную из состояния устойчивого равновесия. Для такой системы достаточно небольшого импульса извне, чтобы неустойчивость постепенно или даже сразу увеличилась и организм погиб. Таковым импульсом, направленным на организм извне, могут быть резкие изменения в ходе метеорологических и геофизических факторов, среди которых не следует упускать из виду электрические и магнитные элементы, как это обычно делалось до сих пор»*.

В 1925 году А. Л. Чижевский обратился к советской общественности с призывом о необходимости накопления исчерпывающего материала о соотношении между случаями внезапной смерти и геофизическими и солнечными явлениями. Эта работа была им наложена при содействии Главной геофизической обсерватории и Наркомата здравоохранения РСФСР. В результате двухлетней работы был накоплен огромный материал, доказывающий, что явления синхронны в 89% случаев. Расшифровка этого материала позволила также впервые установить, что на солнечные возмущения прежде всего реагирует нервная система человека. В 1926—1928 гг. Чижевский обнаружил, что для состояния нервной возбудимости человека характерен 27-дневный цикл (т. е. соответствующий синодическому обращению Солнца).

В 1928 году он экспериментально установил влияние хромосферных вспышек на скорость оседания красной крови. В это же время (1928 г.) было открыто влияние циклической деятельности Солнца на частоту инфарктов и инсультов. В 1932—1939 гг. им была

* А. Л. Чижевский. Эпидемические катастрофы и периодическая деятельность Солнца. М. 1930, стр. 115.

обоснована целесообразность организации «Медицинской службы Солнца».

Разумеется, было бы совершенно неверным предполагать, что заболевания или смертные случаи вызываются непосредственно космическими или атмосферно-тектоническими явлениями. Речь может идти лишь о толчке со стороны указанных факторов. Это особо подчеркивал А. Л. Чижевский, предупреждая возможные спекуляции своих оппонентов. «Толчок», действуя на подготовленный (бактериями, истощением и т. д.) организм, приводит его к гибели. «Если стать на эту точку зрения, то станет ясным, что время усиленной смертности определяется космическими факторами, а число смертей — готовностью организмов к восприятию внешнего влияния, в данном случае — космических радиаций вредоносного характера»*.

Внешнее воздействие на организм и готовность последнего к восприятию воздействия — явления совершенно разного значения. Тем не менее, не лишено вероятности и то, что если данное воздействие повторяется слишком часто или имеет слишком большую длительность, то и оно может расшатать организм — из фактора предрасполагающего превратиться в фактор вызывающий, провоцирующий. «Длящееся в течение многих дней влияние даже самых слабых электрических импульсов было бы, пожалуй, достаточно, чтобы в конечном итоге вызвать расстройство в электрическом хозяйстве больного организма».

При изучении биологических или физиологических эффектов действия солнечных или космических факторов, — указывал А. Л. Чижевский, — необходимо принимать для каждого отдельного случая во внимание и действие метеорологических агентов, действие погоды: давления, температуры, влажности, ветрености и многие другие. Все эти факторы, как показывает статистика, оказывают специфическое влияние на организмы и не могут быть обойдены вниманием при изучении каждой конкретной проблемы.

В дальнейших своих исследованиях ученый поставил два вопроса: 1) каков механизм гибельных влия-

ний Солнца; 2) как их предотвратить, как уберечь от них человека.

Разбирая первый вопрос, Чижевский, в частности, пишет, что в первую очередь следует упомянуть нервную и сердечно-сосудистую системы. Та и другая являются, по-видимому, наиболее чуткими приемниками внешних явлений.

По-видимому, в структуре живого вещества имеются механизмы, с большей чуткостью отзывающиеся на малейшие влияния среды, чем на более грубые ее воздействия. В то время как первые могут стимулировать в положительную или отрицательную сторону жизнедеятельность живого организма, вторые, более грубые воздействия, просто оглушают или тормозят ее.

В отношении второго вопроса Чижевский писал: «Физика подсказывает, как оградить человека от вредных влияний». В 1937 году он экспериментально показал, что живые организмы могут быть экранированы металлом определенной толщины или слоем земли. Металлические стальные или свинцовые экраны должны быть тем толще, чем короче длина волн. Больница, имеющая экранированные палаты, должна быть связана с астрономической обсерваторией. «Пусть наука о звездах послужит еще и человеческой жизни. По первому сигналу астронома, следящего за сложной поверхностью Солнца и увидевшего намеки на извержения, по первому сигналу геофизика или статистика-вычислителя, знающего тайну периодичности этих солнечных бурь, больных с указанными выше болезнями [сердечно-сосудистые заболевания. — Л. Г.] будут вносить в палату, стены которой защитят его жизнь от вредоносных влияний Космоса».

Будущее показало, как верна эта концепция. По предложению Чижевского еще до II мировой войны Международный институт по изучению радиаций рассыпал в течение ряда лет во все крупные лечебно-профилактические учреждения Франции астрономические бюллетени, в которых за 5—6 дней сообщалось о прохождении пятен через центральный меридиан Солнца. По сообщениям профессора М. Фора (Ницца),

* Неопубликованные материалы А. Л. Чижевского.

* Неопубликованные материалы А. Л. Чижевского.

только во Франции за три-четыре года таким образом были спасены десятки тысяч человеческих жизней.

Работы А. Л. Чижевского имеют исключительное социальное значение, поскольку они не только способствовали созданию возможности дальнего и близкого эпидемиологического прогноза, но и выявили некоторые профилактические средства, предупреждающие живые организмы от опасных космических толчков.

В исторических отрывках Катона Старшего (234—149 гг. до н. э.) А. Л. Чижевский нашел указания на связь между помрачением солнечного диска и ... ценами на рожь. Прежде это могло бы показаться курьезом, но теперь в свете новых фактов нетрудно было понять эту скрытую связь между количеством птенов и урожаем. Этим вопросом интересовались и до А. Л. Чижевского. Так, например, А. Дуглас весьма тщательно изучил соотношение между уровнем пятнообразовательного процесса и ростом древесины. Правда, было замечено и то, что пятнообразовательная деятельность Солнца оказывает различное по своему знаку влияние на интенсивность роста растений в различных районах. То же самое следует сказать и о возбудителях болезней — бактериях. Очевидно, это влияние необходимо рассматривать в комплексе климатических факторов географической среды. Одним из важных факторов А. Л. Чижевский считал биологическое действие ионизированного воздуха. Он явился основоположником науки о биологическом действии аэроионов и пионером аэроионификации. Однако он писал: «Я очень далек от мысли, что ионы воздуха являются тем единственным физическим фактором, который влияет на изменчивость вульгарной или патогенной микрофлоры Земли. Ионы — один из возможных факторов, но, конечно, далеко не единственный и даже, быть может, не основной. Как бы то ни было, я считаю, что тщательное изучение ионизации воздуха и ее биологического влияния вообще есть дело современной науки и не должно быть откладываемо»*.

* A. L. Tchijevsky. *Les épidémies et les perturbations électromagnétiques du milieu extérieur*. Paris 1938, стр. 217.

Помимо изучения действия на микроорганизмы атмосферного электричества, А. Л. Чижевский принял участие в изучении влияния в определенных условиях коротковолнового излучения Солнца на бактерии. Но начатые им в 1928—1929 гг. наблюдения в этом направлении он был вынужден прекратить по не зависящим от него обстоятельствам. Поэтому он с радостью откликнулся на письмо (1934 г.) врача-бактериолога доктора С. Т. Вельховера, директора Бактериологической лаборатории при инфекционной больнице в Казани. С. Т. Вельховер описывал в своих письмах наблюдения, проведенные им под влиянием статистических работ А. Л. Чижевского. С 1926 года он проводил систематическое бактериологическое изучение дифтерии. Больница, в которой работал С. Т. Вельховер, имела большое дифтерийное отделение, и материал в ней скопился огромный. Открытую А. Л. Чижевским «зеркальность» статистических кривых масовых заболеваний дифтерией по отношению к кривым солнечной активности С. Т. Вельховер неожиданно подтвердил при подсчете с помощью микроскопа количества возбудителей дифтерии и выведении коэффициента их размножения.

Вскоре оба ученых познакомились и составили план совместной работы. С. Т. Вельховер продолжил скрупулезные исследования бактерий в свете влияния солнечных возмущений.

Чтобы бактерии лучше были видны, их обычно окрашивают специальными красителями (например, щелочной синькой Леффлера). В опытах С. Т. Вельховера объектом наблюдения были дифтероидные коринебактерии, в которых ярко окрашивались особые клеточные включения — так называемые волютиновые зерна. Было установлено, что зерна эти время от времени меняют свою окраску (явление метахромазии), причем изменение окраски носило сезонный характер. Но самым интересным было то, что волютиновые зерна оказались рецепторным аппаратом, настроенным на солнечную активность — цветность коринебактерий, независимо от сезонных явлений, менялась под влиянием изменений на солнечной поверхности. На материале свыше 85 тысяч исследований

С. Т. Вельховер подтвердил строгую закономерность, существующую между специфическим излучением Солнца и физико-химическими процессами в микроорганизмах; эти изменения происходят одновременно в разных местах Земли.

Было обнаружено, что изменения интенсивности метахромазии коринебактерий на несколько часов и даже суток предваряют инструментальные данные, полученные гелиофизиками. Тогда же А. Л. Чижевским было сделано предположение, что коринебактерии реагируют на те явления, которые развиваются в более глубоких слоях Солнца, недоступных астрофизическим приборам. Согласно предположению ученого, волютиновая субстанция коринебактерий обладает высокой специфической чувствительностью к излучению такого рода. Им же был поставлен вопрос о том, что методику микробиологических экспериментов следует привести в соответствие с открытыми явлениями — объекты микробиологического исследования нужно защищать от влияния специфического излучения Солнца, иначе можно впасть в грубые ошибки!

«И, разрешите пофантазировать, быть может, недалеко то время, когда астрофизические явления на Солнце мы будем предсказывать, изучая под микроскопом изменчивость микроорганизмов!»* — эти слова были сказаны А. Л. Чижевским тридцать лет тому назад. А в 1940 году, в результате дальнейших поисков, им был создан живой бактериальный прибор, предупреждающий о приближающихся возмущениях Солнца. Описанное выше явление, получившее название эффекта Чижевского — Вельховера, имеет большое значение. В 1963 году А. Л. Чижевский был приглашен сделать на эту тему доклад на Всесоюзной конференции по авиационной и космической медицине.

По вопросам гелиобиологии А. Л. Чижевским были опубликованы 104 работы (из них 21 на русском и 83 — на иностранных языках). Эти работы имеют исключительно большое значение в истории науки. В свое время они знаменовали собой начало новой эры

* A. L. Tchijevsky. *Les épidémies et les perturbations électromagnétiques du milieu extérieur*. Paris 1938, стр. 225.

в эпидемиологии и бактериологии, открыли новую главу в медицине, внесли новое качество в учение о биосфере, связав его с космологическими взглядами века. Кроме того, астрономия под влиянием исследований А. Л. Чижевского приобрела еще одно — повседневное практическое направление, важное и существенное для каждого человека.

Работы А. Л. Чижевского переводились на многие языки и реферились во многих странах. Под их влиянием были созданы специальные лаборатории в США, Японии, Германии, Франции и других странах. Труды А. Л. Чижевского по гелиобиологии нашли себе почетное место в Международной энциклопедии трактатов по медицинской климатологии, издававшейся в 1930—1932 гг. медицинским факультетом Лионского университета. В 1939 году профессора А. Л. Чижевского избирают Почетным Президентом I Международного конгресса по биологической физике и биологической космологии в Нью-Йорке.

Долгое время открытия, сделанные А. Л. Чижевским, считались фантастическими гипотезами. Вместе с тем немало видных ученых поддерживали его. Профессор Н. А. Семашко — первый Народный комиссар здравоохранения СССР — не только доброжелательно относился к его работам, но и публиковал их под своей редакцией в 1924, 1927—1929 гг.

Выводы и концепции А. Л. Чижевского положительно оценивали К. Э. Циолковский, академик В. И. Вернадский, академик Д. К. Заболотный, академик П. П. Лазарев, академик А. В. Леонович, профессор А. А. Садов, член-корр. АН СССР профессор Г. Д. Белоносский, академик Г. Д. Данилевский, профессор А. В. Репрев, профессор П. А. Коржуев и др. Целый ряд зарубежных ученых считали себя последователями А. Л. Чижевского, отмечая его заслуги как одного из пионеров космического естествознания. Исследования итальянского профессора Дж. Пикари, поддержанные Организационным комитетом Международного геофизического года, позволили вплотную подойти к объяснению некоторых механизмов влияния на организм хромосферных вспышек и других возбужденных мест на Солнце, бом-

бардирующих земной шар корпускулами сверхвысоких энергий и электромагнитными волнами разной частоты.

В настоящее время фронт работ по гелиобиологии, как у нас в стране, так и за рубежом быстро растет. Этому, в частности, способствует бурное развитие космонавтики, которое заставляет пересмотреть многие привычные представления и отношения. Так, например, эффект Чижевского—Вельховера обрел новое значение в связи с выходом человека в Космос. В нем теперь видят «барометр» солнечной погоды космонавтов.

Интерес представляют известные работы советского врача-гематолога Н. А. Шульца, в которых было показано исключительно мощное воздействие солнечных пертурбаций на кроветворение и на динамику белой крови. Н. А. Шульцем была осуществлена на практике гелиопрофилактика сердечно-сосудистых больных на курорте Сочи.

В настоящее время, когда все шире практикуются международные мероприятия — Международный геофизический год, Международный год спокойного Солнца, Международное гидрологическое десятилетие, — и вся планета становится объектом единого научного исследования, по-новому осмысливаются труды и идеи А. Л. Чижевского.

В 1938 году А. Л. Чижевский говорил, что его точку зрения эпидемиологи разделят через пятьдесят лет. Всесоюзное научное совещание по проблемам медицинской географии в ноябре 1965 года в Ленинграде показало, что эволюция научных взглядов с точки зрения восприятия новых идей происходит гораздо быстрее. Этому особенно способствует ускоренный процесс научно-технической революции, стремительно происходящей на наших глазах. Гелиобиология все более вживается в семью наук. У нее появляются уже ответвления, например гелиобионика. Об этом свидетельствуют работы доктора медицинских наук А. К. Подшибякина (Киев), представленные докладом на 2-й Всесоюзной конференции по бионике в Москве в декабре 1965 года.

Говоря о научной деятельности А. Л. Чижевского, нельзя не упомянуть и о других ее направлениях, органически связанных с его работами по гелиобиологии.

Открытие А. Л. Чижевским (1918—1919 гг.) биологического и физиологического действия унипольярных атмосферных аэроионов получило всеобщее признание как одно из фундаментальных завоеваний терапевтической медицины. Оно фактически явилось началом новой науки — биологической аэроионологии, результаты которой имеют большое практическое значение не только для медицины, но и для промышленной гигиены, ветеринарии, животноводства и сельского хозяйства.

Под влиянием идей А. Л. Чижевского и его энергичной пропаганды исследований биологического действия аэроионизации во многих институтах и клиниках как СССР, так и зарубежных стран активизировалась работа в этой области.

А. Л. Чижевский занимался также изучением электрически заряженного аэрозоля. Открытое им явление электростатического распыления золей послужило основой для электростатической окраски и электроаэрозолтерапии. А. Л. Чижевскому принадлежит также изобретение метода введения отрицательных аэроионов (т. е. фактически «оживления» воздуха, ибо лишенный аэроионов воздух биологически не активен) в системы кондиционирования воздуха различных общественных, промышленных, учебных, больничных, санаторных и жилых зданий, железнодорожных вагонов, самолетов и космических кораблей.

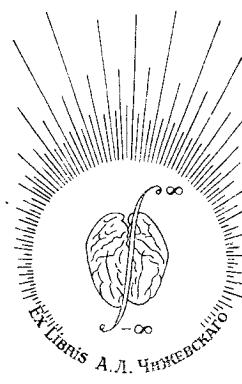
Третьим генеральным направлением научной деятельности А. Л. Чижевского является созданная им математическая теория гемодинамики. Поскольку кровь является «зеркалом» всего живого, а система воздух — кровь является самой важной и самой ответственной за жизнь системой общения организма с внешней средой, А. Л. Чижевский применил математические методы к всестороннему анализу ее, разработал вопрос о физических свойствах крови в кровяном русле и впервые показал структурную упорядоченность, а не хаотическое сочетание в нем форменных элементов крови.

Все творчество А. Л. Чижевского протекало под знаком единения науки с практикой, раскрывая удивительные горизонты в познании жизни. Чижевский смело перебрасывал мости между явлениями природы и вскрывал закономерности, мимо которых проходили тысячи естествоиспытателей.

Общее число его печатных работ достигает 500. Число печатных трудов его учеников, сотрудников и последователей во всем мире исчисляется тысячами. Число же работ, посвященных исключительно рассмотрению трудов профессора Чижевского, уже 25 лет назад превышало 5000.

Александр Леонидович Чижевский скончался в Москве 20 декабря 1964 года.

Профессор Дж. Пикарди на XII Международном конгрессе здоровья, состоявшемся в мае 1965 года в г. Ферраре (Италия), в речи, посвященной памяти А. Л. Чижевского, сказал: «...Александр Леонидович Чижевский был одной из самых смелых фигур в русской науке. Всей своей жизнью и деятельностью он представлял собой человека, способного встретить лицом к лицу величайшие несчастья, всегда сохраняя полную ясность ума и бестрепетно принимая бой за идеи, которые считал правильными. Он первый открыл совершенно новую главу в науке».



Н. П. Цимахович

СОЛНЦЕ — ВЕЛИКИЙ ДИРИЖЕР



аше Солнце является рядовой звездой Галактики, однако для человека его значение исключительно велико. Солнце — это источник всех видов энергии, получаемых человеком на Земле. Исключением является лишь ядерная энергия, однако ее доля в общем энергетическом балансе ничтожна.

Солнце представляет собой огромный шар, состоящий из уплотненного раскаленного газа. Его диаметр равен 1 390 000 км, масса — $2 \cdot 10^{27}$ тонн. Плотность солнечного вещества в центре его более чем в сто раз превосходит плотность воды. Далее к поверхности плотность постепенно убывает, и внешние слои Солнца — его атмосфера — имеют плотность в сотни миллиардов раз меньшую, чем земная атмосфера. Солнце состоит главным образом из водорода и гелия с небольшой примесью других элементов. Источником энергии Солнца являются происходящие в его недрах термоядерные реакции превращения водорода в гелий, в ходе которых выделяется огромный поток энергии, путем переизлучения достигающий поверхности Солнца и излучающийся в космическое пространство. В недрах Солнца царит температура порядка 13 000 000 градусов, а на поверхности — 6000 градусов. Каждую секунду Солнце излучает $3,8 \cdot 10^{33}$ эргов энергии. На Землю попадает лишь одна двухмиллиардная доля излучаемой Солнцем энергии, однако этого оказалось достаточно для возникновения и развития жизни.