

А.Л. Чижевский

Аэроионификация в народном хозяйстве

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 621.3
ББК 31.352
А11

А11 **А.Л. Чижевский**
Аэроионизация в народном хозяйстве / А.Л. Чижевский – М.: Книга по Требованию, 2024. – 486 с.

ISBN 978-5-458-46968-5

ISBN 978-5-458-46968-5

© 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 первоизданном 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.

В 1942 г. по ложному обвинению А.Л. Чижевский был необоснованно осужден и выслан в Караганду, где ему удалось организовать небольшую лабораторию. В 1958 г. он был полностью реабилитирован и, вернувшись в Москву, продолжил свою научную и творческую деятельность.

В 1975 г. Секция химико-технологических и химических наук Президиума АН СССР в своем постановлении отметила значение проблемы "Влияние космических факторов на процессы, происходящие на Земле", подчеркнув, что выдающаяся заслуга в постановке и разработке этой проблемы "принадлежит А.Л. Чижевскому, впервые высказавшему идею о тесной зависимости явлений, происходящих в биосфере, от космических факторов, и академику В.И. Вернадскому — создателю учения о биосфере"*

Президиум Совета Московского общества испытателей природы (МОИП), ордена Ленина Всесоюзное общество "Знание" и ордена Трудового Красного Знамени Политехнический музей, начиная с 1968 г., проводят чтения, посвященные памяти выдающегося советского ученого профессора А.Л. Чижевского, а МОИП по материалам этих чтений выпустил три сборника под названием "Солнце, электричество, жизнь". В феврале-марте 1987 г. эти организации провели вечера, посвященные творчеству А.Л. Чижевского (к 90-летию со дня рождения). На вечерах были заслушаны и обсуждены доклады не только о работах самого А.Л. Чижевского, но и об исследованиях, продолжающих и развивающих его идеи.

А.Л. Чижевский был человеком высокой культуры, в общении с окружающими простым, удивительно искренним и доброжелательным. В детстве он получил музыкальное образование, был прекрасным пейзажистом, писал стихи, в которых следовал линии русской философской лирики. Это был талант редкий, способный к одновременному охвату и мыслью, и чувством не только логической стройности, но и красоты мира.

Научное признание пришло к ученому еще при жизни: Советское правительство в 1931 г. вынесло о его работах специальное постановление. Он был избран почетным и действительным членом более 30 научных обществ и академий различных стран Европы, Америки и Азии. В меморандуме о его научных трудах, принятом на I Международном конгрессе по биологической физике и биологической космологии в сентябре 1939 г. в Нью-Йорке, говорилось: "Гениальные по новизне идей, по ширине охвата, по смелости синтеза и глубине анализа труды поставили профессора Чижевского во главе биофизиков мира и сделали его истинным Гражданином мира, ибо труды его — достояние Человечества". Выдвигая кандидатуру Александра Леонидовича Чижевского на соискание Нобелевской премии, этот конгресс, избравший его одним из своих почетных президентов, отмечал, что многогранная деятельность ученого олицетворяет "для нас, живущих в XX в., монументальную личность да Винчи".

Он умер 20 декабря 1964 г. в Москве и похоронен на Пятницком кладбище.

Образ А.Л. Чижевского всегда будет высоким примером для новых поколений естествоиспытателей. И дела, и имя его бессмертны.

Академик *А. Якин*

* Из предисловия чл.-корр. АН СССР О.Г. Газенко к книге А.Л. Чижевского "Земное эхо солнечных бурь", 2-е изд. — М.: Мысль, 1976. — С. 19—20.

Одним из вопросов, рассмотренных на XXVII съезде КПСС и нашедших отражение в Основных направлениях экономического и социального развития СССР на 1986—1990 годы и на период до 2000 года, был вопрос создания более благоприятных условий для высокоэффективного труда, улучшения санитарно-гигиенических условий и техники безопасности, повышения культуры производства. Всему этому в большой степени должно способствовать создание полноценного аэроионного режима в помещениях. Степень ионизации характеризуется числом ионов в 1 см^3 воздуха (аэроионов). В среднем в 1 см^3 наружного воздуха имеется около 1000 легких аэроионов. В холодный период года в пасмурные дни число ионов в 1 см^3 снижается до 200, а летом в ясную погоду доходит до 3000. В горной местности, вблизи водопадов, на морском побережье число аэроионов поднимается свыше 10^4 в 1 см^3 воздуха. Этому способствуют специфические режимы космического и ультрафиолетового излучения небосклона, а также баллоэлектрический (дробление воды) и трибометрический (трение песчинок, частиц пыли и снега) эффекты.

Использовать для практических целей воздействие аэроионов на организмы впервые предложено проф. А.Л. Чижевским. Исследования и разработки, выполненные возглавлявшимися им коллективами, достоверно показали положительное действие отрицательно заряженных аэроионов на человека, животных, растения. Это и является основным содержанием переиздаваемой монографии.

Отметим несколько аспектов рассматриваемой проблемы, получивших развитие в последнее время.

Во-первых, хорошо изучены физические характеристики, связанные с аэроионизацией. Изучены также ее суточный и годовой режимы; влияние на процесс аэроионизации давления и влажности, скорости ветра. Установлено, что максимум концентрации легких аэроионов наблюдается весной и летом, минимум — зимой (январь—март). Суточный максимум ионов приходится с 20 до 4 ч (когда воздух наиболее чист), а минимум — с 6 до 15 ч. Суточный и годовой режим концентрации в воздухе тяжелых ионов противоположен изменению концентрации легких аэроионов. “Время жизни” легких аэроионов зависит от чистоты атмосферного воздуха (в запыленном воздухе промышленных площадок 5 с и вдали от города до 1000 с).

Во-вторых, получены новые результаты по исследованию аэроионного режима помещений зданий различного назначения. Установлено, что при естественном проветривании с большой кратностью воздухообмена суточные и годовые изменения концентрации в воздухе помещения аэроионов совпадают с соответствующими изменениями концентраций аэроионов снаружи. В помещениях отмечены два действующих фактора, влияющих на аэроионный состав внутреннего воздуха: 1) наличие людей, а также технологических процессов, приводящих к снижению концентрации легких аэроионов и росту концентрации положительных; 2) вторичная ионизация воздуха вследствие распада радиоактивных элементов, входящих в состав ограждающих конструкций помещения.

Присутствие людей в помещении способствует резкому уменьшению концентрации легких ионов в воздухе. За 30—40 мин пребывания людей в помещении концентрация легких аэроионов снижается на 50—70%. Одновременно в таком помещении повышается концентрация тяжелых и средних аэроионов. Интенсивность изменения концентрации зависит от способа вентиляции помещения и воздухообмена в нем.

Искусственная ионизация воздуха в помещении может восстанавливать должный уровень концентрации легких аэроионов. При этом предполагается химическая незагрязненность атмосферы помещения. Последнее, между прочим, связано не только с

состоянием окружающей воздушной среды, но и с составом отделочных материалов зданий и мебели.

Искусственная ионизация воздуха получила некоторое распространение. Приборы для получения аэроионов основываются на принципе автоэлектронной эмиссии, возникающей при высоком электрическом напряжении на заостренных электродах. Классическим генератором аэроионов является так называемая электроэффлювиальная люстра, предложенная А.Л. Чижевским и описанная в данной книге. Этот аппарат зарекомендовал себя наилучшим образом на практике.

Следует отметить, что воздух, обработанный в приточной камере или кондиционере и прошедший по системе воздуховодов, на входе в помещение почти полностью деаэроионизирован. Все аппараты для обработки воздуха (за исключением форсуночной оросительной камеры) резко снижают концентрацию аэроионов в проходящем воздухе.

В-четвертых, гигиенистами даны оценки воздействия аэроионов на человеческий организм. Механизм действия аэроионов на организм чрезвычайно сложен, а приборы для замеров характеристик воздушной среды в помещениях еще недостаточно хорошо разработаны. При искусственной аэроионизации в воздухе помещений возникает ряд химических превращений, резко изменяется бактериологический состав и др., поэтому становится понятной та осторожность, с которой современные гигиенисты оценивают влияние аэроионизации на человека.

С одной стороны, существует мнение, основанное на фундаментальных исследованиях, что для здоровых людей искусственная аэроионизация не требуется. Выпуск аэроионизаторов оправдывают лишь необходимостью стерилизации воздуха легкими отрицательными ионами. Признана нецелесообразность применения искусственной аэроионизации в таких сооружениях, как метрополитен.

С другой стороны, накоплено множество свидетельств о благоприятном воздействии легких отрицательных аэроионов на самочувствие человека. Исследованиями, проведенными в жилых и рабочих комнатах, в классах общеобразовательных школ, аудиториях вузов, в библиотеках и других подобных помещениях, предназначенных для труда и отдыха людей, было установлено, что отсутствие легких отрицательных ионов в воздухе помещений способствует возникновению у людей негативных явлений (перевтомление, головная боль, нервозность и др.). Наличие же в воздухе отрицательных ионов ускоряет ход восстановительных процессов у утомленных людей, повышает устойчивость организма к неблагоприятным воздействиям окружающей среды, например в школьных классах способствует увеличению скорости зрительных и слуховых реакций, повышению умственной и физической работоспособности учащихся (при концентрации отрицательных ионов 3000—5000 в 1 см³).

Для кондиционируемых помещений в 1980 г. утверждены "Санитарно-гигиенические нормы допустимых уровней ионизации воздуха производственных и общественных помещений".

Помимо гигиенического эффекта искусственное воспроизводство отрицательных аэроионов в производственных помещениях способствует уменьшению потенциала статического электричества, вызываемого трением (производство искусственных и синтетических волокон и др.), а следовательно, снижению пожарной опасности. Наличие отрицательных аэроионов улучшает качество обработки бумаги, пленок, полиграфической продукции и др. Кроме того, при аэроионизации снижается загазованность воздуха оксидом углерода (гаджи, ангары), диоксидом серы и др.

Для решения вопроса об аэроионизации воздуха помещений жилых, общественных и производственных зданий необходимы дальнейшие научные исследования. В настоящее время однозначно можно лишь подтвердить целесообразность генерации отрицательных легких аэроионов в воздухе чистых помещений, так как ионизация присутствующих в воздухе примесей во много раз усиливает их отрицательное воздействие на человека.

Последний аспект рассматриваемого явления связан с воздействием на коагуляцию аэрозолей, находящихся в воздушной среде помещения. Этот аспект подробно изложен

в работе проф. А.Л. Чижевского, но достаточного развития не получил. Исключение — электрофильтры для улавливания тонкодисперсных аэрозолей, широко применяемые на практике как последняя ступень очистки загрязненного воздуха перед выбросом в атмосферу.

Суммируя сказанное, отметим, что положения, сформулированные проф. А.Л. Чижевским в трудах по аэроионизации, сохраняют актуальность и продолжают развиваться. И в Советском Союзе, и за рубежом ведутся исследования и практические разработки способов аэроионизации воздуха. К сожалению, эти исследования проводятся недостаточно интенсивно. Однако отрадно отметить, что аэроионизация помещений, у истоков которой стоял проф. А.Л. Чижевский, хотя и медленно, но внедряется в народное хозяйство. Это — применение аэроионизаторов в лечебно-профилактических учреждениях, устройство аэроионизаторов в сельскохозяйственных помещениях с целью повышения продуктивности животных и растений и повышение эффективности очистки загрязненного вентиляционного технологическими выбросами воздуха.

Приступая к переизданию фундаментальной работы проф. А.Л. Чижевского, Стройиздат стремился не только подчеркнуть приоритет отечественной науки и техники в данной отрасли, но главным образом привлечь внимание специалистов к одному из важнейших вопросов, а именно: к созданию благоприятного гигиенического микроклимата в помещениях, способствующего повышению эффективности труда и отдыха советских людей, а также интенсификации производственных процессов.

Издание 2-е этой книги практически дается без изменений, сделаны только небольшие сокращения и необходимая редакционная правка. Список литературы значительно сокращен и в основном составлен из работ А.Л. Чижевского.

Редакционная коллегия

ИСТОРИЯ ПРОБЛЕМЫ АЭРОИОНИФИКАЦИИ И АТМОСФЕРНОЕ ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

I.1. ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

Аэроионификация — электротехническая проблема искусственного создания внутри жилых и вообще населенных помещений такого электрического режима воздуха, которым характеризуется воздух лучших местностей и курортов, славящихся своим благотворным действием на организм человека.

Как и всякая отрасль науки, аэроионификация имеет свою предысторию и свою историю. Начало предыстории аэроионификации, ее зарождение, может быть отнесено ко времени расцвета египетской и греческой культуры. Философы ли возбудили интерес к воздушной стихии у врачей, или врачи обратили внимание философов на воздух, как на важнейший фактор жизни, — это нам неизвестно. Первые философские и научные истоки учения о воздухе мы находим у греческих мудрецов и поэтов.

На ионийской философской почве в VI в. до нашей эры сложилась математическая школа во главе с Анаксимандром, другом и учеником знаменитого философа из Милета — Фалеса. Ученик Анаксимандра — Анаксимен на место неопределенной первости-хии (апейрон) поставил определенный элемент природы — воздух (аэр), как всеодержажущее и всеобъединяющее начало. Он учил, что из воздуха путем разложения и сгущения образуется весь видимый мир: “Из воздуха все рождается и в него все возвращается. Люди, животные и растения вдыхают частицы воздушного начала, дающего им жизнь и движение”. Теперь мы знаем, что элемент воздуха и неотъемлемый фактор жизни — кислород содержится в составе человеческого организма в количестве 65%. Более половины всех образующих земную кору атомов падает на долю кислорода.

Непосредственные наблюдения врачей над лечебным действием наружного воздуха дали начало *аэротерапии*, т.е. лечению воздухом — древнейшему способу врачевания человеческих недугов, существующему тысячелетия.

Уже Гиппократ писал об аэротерапии как об общепризнанном методе лечения. В своем знаменитом труде “О воздухе, воде и местности” Гиппократ с удивительной ясностью и полнотой выразил основные мысли о роли воздуха в жизненных функциях организма. Он заявляет: “Этот последний (воздух) — величайший властитель всего и во всем”. В другом месте отмечается, что у всех живых существ наблюдается величайшая связь с воздухом. С такой же отчетливостью выражены мысли о целебном действии внешнего воздуха в других сочинениях великого аэротерапевта, а именно в книгах “О страданиях” и “О неделях”, в седьмой книге “Эпидемий”.

Врачи древности говорили: “Воздух — пастбище жизни”. До сих пор в местах античных построек сохранились аэрации — площадки, где собирались больные для лечения воздухом. Обычно такие больные принимали воздухолечение раздетыми, в тени деревьев или строений. Этот способ в усовершенствованном виде широко применяется

в наше время в большинстве санаториев, особенно для легочных больных, и пользуется всеобщей известностью. Применяется он не только летом, но и зимой, когда больные в меховых мешках часами дышат чистым морозным воздухом. Аэротерапия завоевала в современной медицине почетное место.

Получила общее признание и *климатотерапия*, т.е. лечение соответствующими метеорологическими и геофизическими факторами данной местности. В этом лечении также есть элементы аэротерапии. Среди многих климатических факторов (температура, атмосферное давление, относительная влажность воздуха, число часов солнечного сияния, радиоактивные излучения почвы и воды и т.д.) воздух со своими целительными свойствами играет одну из основных ролей. Хотя климатическое лечение сопровождается лечением водой, душами, ваннами, морскими купаниями, грязелечением и т.п., — и в этих случаях воздуху принадлежит важное место.

С давних времен человек находил воздух не одинаковым в различных местах и называл целебный воздух полей, лугов и лесов “деревенским воздухом”, воздух морских побережий — “морским воздухом”. Воздух городов, насыщенный всякого рода загрязнениями и неблагоприятный для здоровья, человек окрестил именем “городского воздуха”.

Однако до сих пор не внесено полной ясности в определение того, что такое воздух “лесной”, “степной”, “горный” или “морской”. Существующие же характеристики почти не дают объяснения биологического или физиологического действия этих “воздухов”. Несомненно лишь одно, что они благотворно влияют на человека, что они целебны. Недаром же у городских жителей, независимо от рода занятий и возраста, есть непреодолимое стремление при первой возможности покинуть город, чтобы хотя день, хотя час подышать чистым деревенским воздухом. Миллионы горожан в праздничные и выходные дни уезжают за город, чтобы отдохнуть среди природы, подышать свежим воздухом, побывать в лесу, около реки, у моря, в горах.

Почти каждому врачу, да и не только врачу, известны случаи поразительной целебной силы внегородского воздуха. И хотя терапевтическая ценность “хорошего” воздуха стала аксиомой, сущность этого явления еще недостаточно изучена медицинской наукой. Впрочем, это и понятно, ибо причины благотворного влияния такого воздуха оставались неясными. Внутри помещения воздух тоже может быть чистым и казаться хорошим. Он может быть освобожден от пыли, микроорганизмов, запахов и т.д. Химически он ничем не будет отличаться от самого лучшего внешнего воздуха, в нем может содержаться нормальное количество кислорода, и тем не менее этот воздух будет биологически инактивен. В нем будет отсутствовать нечто необходимое нашему организму, повышающее нашу жизнедеятельность, наш нервно-психический тонус, дающее нам бодрость.

Если мы внимательно прочтем биографии великих людей, то увидим, что лучшие творения, лучшие мысли они часто связывали со временем пребывания вне зданий, на воздухе, стихия которого как бы вдохновляла их к творчеству. Микеланджело многократно упоминал о том, что своим гением он обязан “тонкому воздуху окрестностей Ареццо”. Гете прямо говорит, что большинство своих поэтических образов он создавал во время прогулок верхом среди веймарских полей. Гамильтон утверждает, что замечательные математические идеи он вынашивал во время своих излюбленных прогулок по парку.

Уже много столетий натуралистов и врачей волнует мысль о том, чем объяснить разницу в самочувствии человека во внешнем воздухе и в воздухе внутри помещения, хотя и очень хорошо проветриваемого. Разница между тем и другим воздухом несомнен-

но существует и ощущается нами. Из какого бы помещения, даже самого чистого, светлого и обширного, мы ни вышли на воздух, всегда чувствуется изменение в дыхании: на воздухе дышится легче, свободнее, чем внутри помещения, дышится “полной грудью”. В обыденной речи мы всегда пользуемся выражениями: “надо выйти на воздух”, “надо подышать воздухом”, как бы отрицая тем самым существование воздуха вообще внутри обитаемого помещения, внутри наших квартир, как бы невольно утверждая огромное различие в биологическом действии внутреннего и внешнего воздуха.

Недаром же люди, страдающие головокружениями, дурнотными состояниями, сердцебиениями, болезнью миокарда, одышкой, астматическим статусом и др., при приближении своего болезненного приступа инстинктивно стремятся к окну, к форточке. Это инстинктивное стремление показательно, инстинкт самосохранения ведет организм по наиболее правильному пути. И странным поэтому должен казаться тот поразительный факт, что мы уделяем большое внимание тому, что мы едим, что мы пьем, и какой ничтожный, почти незаметный интерес мы проявляем к тому, каким воздухом мы дышим. Это было еще подмечено знаменитым гигиенистом Бушаном и развито в его сочинении 1792 г. Данный факт стоит в глубоком противоречии с накопленным человечеством огромным арсеналом теоретических и экспериментальных знаний, говорящих о величайшей физиологической роли чистого внегородского воздуха.

В чистом наружном воздухе есть нечто, чего нет в воздухе жилых и вообще обитаемых помещений. Это нечто представляет собой мощное физиологически действующее начало, которое почти отсутствует в наших жилищах, гражданских или производственных зданиях с малоподвижным, застойным воздухом, не связанным с внешней атмосферой.

Жизнь развивалась не в мертвой, неподвижной и вялой среде, а в теснейшей связи с бодрым, животворящим, вечно изменяющимся миром. Эта вечная изменчивость внешнего мира обусловила динамику биологических и физиологических процессов, протекающих внутри живого организма в упорядоченных, взаимосвязанных соотношениях.

За громадный период эволюции органического мира живые существа всегда находились в тесном соприкосновении с этим нечто — фактором природы, который не только сопровождает процессы жизни, но и, по-видимому, активно участвует в сложных взаимодействиях между внешней средой и организмом, выполняя строго определенные, жизненно важные функции. Что же это за факторы, содержащиеся во внешнем воздухе и отсутствующие или недействующие в воздухе помещений?

В настоящее время мы можем сказать, что один из этих факторов, столь важный для человека и столь долгое время ускользавший из поля зрения исследователей, найден. Это — атмосферное электричество или, точнее, его носители — легкие аэроионы, число которых в единице объема воздуха внутри обитаемых помещений снижается до некоторого предельного, биологически неактивного минимума. Аэроионный дефицит обнаруживается во всех без исключения помещениях в присутствии людей, даже при наличии хорошей вентиляции.

Живые организмы на нашей планете появились, эволюционировали и живут в ионизированной среде — воздухе. Поэтому будет вполне законным допустить, что ионизация воздуха является одним из условий нормального развития высокоорганизованной жизни. В историческом плане филогенеза естественные аэроионы сыграли огромную роль. Построив себе жилища, человек лишил себя нормально-

го ионизированного воздуха, он извратил естественную для него среду и вступил в конфликт с природой своего организма.

Человек постепенно удаляется от природы, от естественных условий, из внешнего во внутренний воздух почти герметически закрытых домов из камня, бетона, железа, стекла. Он лишил себя постоянного непосредственного, прямого общения с чистым наружным ионизированным воздухом, с воздухом гор и морей, степей и лугов.

Жители современных городов, проводящие все свое рабочее время и досуг, т.е. 0,9 своей жизни, внутри зданий, постепенно теряют свои иммунно-биологические силы, деформируют свой скелет, ослабляют мускулатуру, приводят свои ткани и органы к дистрофическим, необратимым изменениям и, наконец, доводят свой организм до состояния явной физической деградации. Человек в буквальном смысле этого слова domesticiровал себя, цепями приковал себя к своему дому, к своим вещам. Болезни, хилость, преждевременная дряхлость и смерть сопутствовали и сопутствуют этой доместикации человека.

Задача современной науки состоит в том, чтобы исправить тот катастрофический недочет, который в своем зародыше возник еще в доисторические времена, когда первобытный человек стал строить себе жилища и таким образом отделил себя стенами от внешнего, наружного воздуха. Уйдя в дома, человек создал себе собственный “искусственный”, “внутренний” воздух, физически и химически отличающийся от внешнего, наружного воздуха, — воздух с огромным недостатком аэроионов, насыщенный отбросами дыхания и пылевыми частицами разного химического состава.

Задача медицинской науки и техники состоит в том, чтобы возможно полнее приблизить окружающую нас в зданиях воздушную среду к наилучшим для жизнедеятельности организма естественным условиям — создать внутри обитаемых помещений воздух, не только очищенный от городских, бытовых или производственных загрязнений, что в известной мере уже может быть достигнуто с помощью механической вентиляции и особенно кондиционирования, но и по своим физическим свойствам одинаковый с воздухом лучших в мире курортных местностей, т.е. создать электрокурорты или электрический комфорт воздуха внутри наших зданий.

Инженеры-строители и многие ученые при решении технических вопросов строительства в нашей стране все еще недооценивают эту крупнейшую гигиеническую проблему. Воздвигаемые и окружающие нас тысячи жилых домов, школ, общественных зданий, клиник, больниц, диспансеров и санаториев не снабжены установками для создания внутри них наиболее благоприятного электрического режима воздуха.

Уже настала пора поставить этот вопрос со всей решительностью на повестку дня нашего строительства и в первую очередь школьного и больничного. Мировая научная литература о биологическом и физиологическом действии и лечебном применении аэроионов за последние десятилетия насчитывает свыше тысячи трудов, освещающих этот

вопрос полно, со всех точек зрения. Каждый ученый, работающий в области гигиены жилых, учебных, гражданских, заводских и больничных зданий, должен быть знаком с богатой литературой по аэроионизации. Инженеры-строители должны иметь необходимые знания в этой области, так как вопросы физики воздуха, в частности аэроионизации, уже давно обсуждаются в соответствующих научных трудах. К сожалению, в капитальных изданиях по гигиене мы часто не находим ни единой строчки по данному вопросу. Не лучше обстоит дело в руководствах по вентиляции и кондиционированию. В школьных руководствах и статьях об общей гигиене и медицинской климатологии иногда поднимаются вопросы атмосферного электричества и аэроионизации (В.А. Углов, С.В. Моисеев, А.А. Бабаянц, С.П. Головин, В.К. Варищев, Н.А. Ремизов, Е.Э. Лесгафт и др.), но, конечно, этого далеко не достаточно.

Наружный воздух всегда более или менее насыщен легкими аэроионами обеих полярностей вследствие постоянного радиоактивного распада веществ, находящихся в почве и воде. Чистый воздух лесных массивов и полей содержит 700—1500 отрицательных* аэроионов в 1 см^3 . Близ водопадов, у морского берега во время морского прибоя число аэроионов отрицательной полярности* значительно возрастает, достигая иногда концентрации до 50—100 тыс. в 1 см^3 . В некоторых курортных местностях, известных своим благотворным влиянием на организм человека, число аэроионов отрицательного знака* значительно превышает их среднее значение. Многочисленные современные климатологи и курортологи влиянием этого фактора объясняют основное тонизирующее действие этих курортов на человеческий организм.

Противоположную картину мы видим в электрическом режиме воздуха больших промышленных городов. Число легких аэроионов отрицательной полярности падает до минимума, в то же время возрастает число тяжелых аэроионов. Последние представляют собой твердую или жидкую частицу, заряженную по преимуществу положительным электричеством. Изучение этого вопроса показало, что чем ближе к заводам, тем меньше концентрация легких аэроионов и тем больше концентрация псевдоаэроионов; чем ближе к зеленым массивам, тем больше концентрация легких аэроионов и меньше концентрация псевдоаэроионов.

Наблюдениями установлена тесная зависимость между электрическим состоянием внешнего воздуха, числом и полярностью естественных аэроионов и состоянием здоровья человека и животных. Зависимость эта оказалась более значительной, чем можно бы было предполагать. Она проявляется не только у больных людей, весьма чувствительных к явлениям во внешней среде и особен-

* Здесь и далее терминология приведена по А.Л. Чижевскому. (Ред. коллегия.)

но к переменам в этой среде, но и у здоровых. Общее самочувствие, внимание, трудоспособность, функциональное состояние нервной системы, болезненные ощущения, кровяное давление, обострения многих заболеваний находятся в прямой зависимости от концентрации и полярности аэроионов.

Что же представляет собой в электрическом отношении воздух внутри жилых, учебных, общественных и других зданий, в которых человек, как мы уже говорили, проводит большую часть своей жизни? Это особенно касается больничных палат, в которых люди иногда находятся целыми месяцами.

Экспериментально установлено, что наружный воздух, проникая через форточки, окна или вентиляционные воздуховоды, теряет почти половину своих аэроионов. Оставшаяся половина аэроионов прилипает к стенкам, предметам обстановки и таким образом уничтожается. Новейшие методы обработки воздуха, его очистка, промывка и фильтрование уничтожают все аэроионы наружного воздуха и делают его тем самым биологически мертвым. В воздухе помещений остается некоторый несократимый минимум аэроионов, который образуется под влиянием радиоактивного распада веществ стен (камни, кирпич, штукатурка, краска и др.). Особенно быстро идет уничтожение аэроионов в воздухе помещений, если в них присутствуют люди, ибо дыхание человека является источником выделения огромного числа псевдоаэроионов с некоторым преобладанием положительных.

Исследования ряда авторов показали, что при одном выдохе человек выбрасывает из легких сотни миллионов псевдоаэроионов, которые накапливаются в воздухе обитаемого помещения в прямом соотношении с числом присутствующих и временем их пребывания в этом помещении. Что представляет собой электрический отброс? Мы выдыхаем в окружающее пространство не только CO_2 и пары воды, но и летучие вещества, являющиеся конечным продуктом сложных биохимических процессов, происходящих в организме. Опытами ряда авторов доказана вредность этих отбросов. Вылетая из легких в электрически активной форме, данные вещества создают в воздухе помещения стойкий аэрозоль, который присутствующие снова и снова вдыхают, постепенно отравляя себя собственными же выделениями. Справедливость этой мысли доказывается еще и тем, что дурное самочувствие (повышенное потоотделение, головная боль, тошнота, слабость, падение внимания, работоспособности и т.д.) наступает задолго до появления в воздухе нижнего порога токсической концентрации углекислоты. Преобладание положительного электрического заряда в выдохнутом воздухе, по-видимому, создает чувство духоты.

Экспериментально доказано, что положительные аэроионы тормозят легочный газообмен. Эти аэроионы легко присоединяют к себе и нейтрализуют тот небольшой минимум легких отрицательных аэроионов, который образуется под влиянием радиоактивного распада некоторых строительных материалов, и, таким образом, электрический