

Например, у животных, облученных ЭМП, отягощается течение инфекционного процесса. Есть основания считать, что при воздействии ЭМИ нарушаются процессы иммуногенеза, т.е. формирования иммунитета. Этот процесс связывают с возникновением аутоиммунитета (способность иммунной системы распознавать и атаковать клетки собственного организма).

*-эндокринная система*

При действии ЭМП, как правило, происходит стимуляция гипоталамо-адреналиновой системы, что сопровождается увеличением содержания адреналина в крови, активацией процессов свертывания крови.

*-сердечно-сосудистая система*

Нарушения со стороны сердечно-сосудистой системы проявляются в форме лабильности пульса и артериального давления.

Это только основные и самые очевидные последствия воздействия ЭМИ. Картина реального воздействия на каждого конкретного человека очень индивидуальна. Но в той или иной степени эти системы поражаются у всех пользователей техникой в различные сроки.

Меры защиты от ЭМИ:

Для квартиры: уменьшать, по возможности, количество электрических приборов в доме, особенно на кухне. Холодильник и микроволновую печь желательно располагать дальше 2-х метров от обеденного стола. Телевизор расположить подальше от дивана и кресел. Кровать должна находиться не ближе, чем в 3-х метрах от источников продолжительного излучения, включая силовую кабель. От внешних воздействий в качестве защиты можно застеклить окна металлизированным стеклом, покрытым экранирующей пленкой. Монитору компьютера нужен особый защитный фильтр. Поместите рядом с компьютером цветы, поглощающие отрицательное излучение (например, кактусы). Выключать электроприборы, если они не используются в конкретном случае. Помнить необходимо о том, что даже включенный в розетку прибор создает излучение.

Для дачи: лучше всего, если ближайшая высоковольтная ЛЭП будет находиться от вашего участка на расстоянии более 300 метров. Обычную линию можно «подпустить» метров на 20-30.

Мобильный телефон: выбирайте телефон с наименьшей мощностью излучения. Долгие беседы лучше перенести на обычный телефон. Мобильные разговоры должны быть длительностью менее 3 минут. Детям до 7-8 лет сотовым телефоном лучше не пользоваться вовсе.

Список использованных источников:

1. Пресман, А. С. Электромагнитные поля и живая природа. - М.: Наука, 1998. – 288 с.
2. Васильева, Е. Г. Механизм влияния электромагнитных полей на живые организмы - журнал «Вестник Астраханского государственного технического университета», выпуск №3/2008-6 с.
3. Центр Электромагнитной Безопасности [ Электронный ресурс ] - Режим доступа : <http://www.tesla.ru/news/> .
4. Электромагнитное излучение [ Электронный ресурс ] - Режим доступа [https://ru.wikipedia.org/wiki/ Электромагнитное излучение](https://ru.wikipedia.org/wiki/Электромагнитное_излучение).

## ВЛИЯНИЕ ДАТА ЦЕНТРОВ НА ЭКОЛОГИЮ ПЛАНЕТЫ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
г. Минск, Республика Беларусь*

*Гоцко А. А.*

*Рышкель О. С. - канд. с.-х. наук, доцент*

К 2020 году дата-центры мира будут оказывать на экологию планеты более разрушающее влияние, чем вся авиационная отрасль. Все возрастающая потребность в электричестве увеличит объем выбросов углекислого газа в четыре раза. Причина – работа резервных дизель-генераторов. Вдыхание дизельного выхлопа, как известно, создает или усугубляет проблемы со здоровьем, включая болезни сердца, астму и рак легких.

Способов решения проблемы выбросов от дизель-генераторов существует несколько.

1) Переход на чистую энергию. Не секрет что дата-центры потребляют огромное количество энергии (порядка потребления небольшого города) и в отличие от городов они это делают постоянно, в большинстве случаев эта энергия получается на ТЭЦ. Но ведь никто не запрещает строить дата-центры рядом (либо вместе) с ГЭС, но в этом случае возникает другая проблема затопление территории, и если для Беларуси или России это не такая большая проблема, то для густонаселённых стран это проблема весьма существенна, поэтому ГЭС это не панацея. Следующим источником энергии может быть ветер, конечно это не самый стабильный источник энергии (ведь то он есть, а вот уже его нет) и использования его как основного источника может создать необходимость часто пользоваться резервными дизель генераторами. Преобразования энергии солнца, как и ветряная тоже хоть и является «источником энергии из ничего» но по понятным всем причинам не подходит для постоянного использования. Гораздо менее распространены источники энергии, работающие на энергии приливов и отливов (ведь тут ещё очень много «геморроя» с установкой и обслуживанием) и это тоже не постоянный источник энергии. Последний источник энергии, который не требует возобновления, это геотермальные станции, здесь тоже есть свои сложности, например, то что построить центр использующий этот источник энергии весьма сложно с точки зрения инфраструктуры, ведь зачастую геотермальные источники располагаются на приличном удалении от городов и шоссе, а те, что имеют развитую инфраструктуру являются туристическими объектами. Есть, конечно, ещё альтернативная топливная энергетика, но пока её возможностей не хватит для обеспечения энергией.

2) Оптимизация системы охлаждения. Что из себя представляет дата-центр? Это большое здание в котором очень много плотно установленных компьютеров (если быть честным серверов но это сути не меняет), а каждый компьютер выделяет много тепла, для домашнего не относящегося к классу «игровой» либо «для видеомонтажа» (у таких выделения тепла под 500 Вт, а иногда и больше) тепловыделение порядка 100-120 Вт, с серверами в большинстве случаев эта цифра совпадает, но дабы учесть что сервера бывают для разных целей (и сервера предназначенные для кинокомпаний греются в разы больше) возьмём 200 Вт, в одной стойке обычно размещено около 20 серверов, значит выделения с одной 4 кВт энергии, и она идёт просто наружу и рассеивается, а стоек может быть тысячи в рамках одного здания. К тому же на отвод тепла от стойки тоже тратится энергия (сейчас это решается методом воздушного тоннеля (если вкратце то это сквозняк идущий через всё помещение с серверами), но опять же это просто рассеивание тепла, конечно, такое явление всем известно и с ним ведётся борьба, к примеру производители комплектующих для серверов борются с большим энергопотреблением (и его потерями на нагрев), проектировщики непосредственно самих центров пытаются найти способы оптимально использовать энергию тепла, к примеру к особо «горячие» стойкам подводят СВО (система водяного охлаждения) и полученную энергию используют для отопления инфраструктуры, подробнее я расскажу об этом чуть ниже на примере ЦОДа одной крупной компании который проектировался как максимально экологически чистый).

3) Умное ПО. Обычно каждый отдельно взятый сервер работает на 50-69 % своей мощности, остальное просто простаивает, а это равносильно тому, что на мощном суперкаре ездить в магазин за хлебом (используя 10 процентов его возможностей) либо ради одного человека поднимать целый пассажирский самолёт в воздух. Поэтому уже сейчас ведётся разработка способов уменьшить время простоя каждого сервера, с помощью централизованного управления нагрузкой ведь 1 сервер работающий на 100% будет потреблять меньше, чем 2-3 на 30-50 %.

4) ЦОД как источник энергии для инфраструктуры на примере коммерческой организации. Шведская компания Бахнхоф знаменита не только удивительным эстетическим дизайном своих ЦОДов, но также имеет шанс изменить восприятие того, что называют «зелеными дата-центрами». Два года назад по инициативе энерго-генерирующей компании Фортум, Бахнхоф запустил пилотный проект на одном из своих ЦОДов, и начал продавать тепловую энергию, выделяемую в результате охлаждения дата-центра для обогрева квартир жителей Стокгольма.

Пилотный проект оказался настолько успешным, что Фортум планирует привлекать не только владельцев коммерческих ЦОДов, но и другие компании, например, гипермаркеты, в которых установлены крупные системы охлаждения, а значит, потенциально выделяется существенное количество тепловой энергии. Как говорит руководитель отдела компании Fortum Heat Skandinavia Пер Гулбрандт, участники пилотного проекта предпочитают обогревать квартиры шведов, чем малярных комаров, намекая на парниковый эффект от глобального потепления на планете: «Когда нам стало известно, что существующие дата-центры в Стокгольме выделяют тепло в количестве, достаточном для обогрева 55 тыс. квартир, мы решили предложить каждому ЦОДУ столько денег, сколько нам бы ушло на затраты для обогрева аналогичного количества жилья. Это одна из бизнес-моделей реализации концепции «зеленых» дата-центров, которую пытается внедрить ЕС».

Компания Бахнхоф утверждает, что за счет продажи выделяемого тепла PUE их дата-центра снижено до уровня 0,6, а по сути, вся электроэнергия, задействованная для охлаждения серверов, потом компенсируется продажей тепла в городскую систему обогрева. При разумном внедрении этой технологии в обозримом будущем до 20% жилого фонда Стокгольма можно перевести на обогрев за счет тепла, выделяемого коммерческими ЦОДа, утверждает Пер Гулбрандт. При этом главный технический директор компании Бахнхоф Густав Берквист рассказывает, затраты ЦОДов, хотя изначально и существенны, но должны окупиться за 3-5 лет. Для примера, ЦОД производительностью до одного мегаватта потребует инвестиций в \$ 0,25-0,75 млн., но после максимум пяти лет эта инвестиция обернется в чистый доход.

При этом кардинально меняется представление о том, что такое «зеленый» ЦОД. Если ранее «зеленым» называли ЦОДы, которые имели высокую внутреннюю энергоэффективность, и по возможности использовали возобновляемые источники энергии, то в случае Бахнхоф улавливается и используется также энергия, произведенная ЦОДом, которая раньше просто выбрасывалась в атмосферу. Если эффективность и здравый смысл этого проекта настолько очевидны, то что может препятствовать внедрению этой технологии повсеместно? Обе компании надеются, то в будущем все именно так и произойдет, так как конечные пользователи ЦОДов воспринимают нововведение очень позитивно. Парадоксально, но сдержанно к этой идее относятся именно вендоры - производители оборудования ЦОДов. По мнению Густава Берквиста, не имея собственных технологий, традиционные производители оборудования неохотно воспринимают идею разработок, которые потенциально могут уменьшить их долю рынка.

С технологической точки зрения, необходимые решения не представляют особых трудностей, и инженеры Бахнхофа наладили технологическое связующее звено между ЦОДом и городской системой отопления быстрее и эффективнее, чем поначалу ожидали. При этом, компания Фортум инвестировала в узлы подключения ЦОДа к городской сети, а Бахнхоф вложил деньги в разработку и внедрение внутренних трубопроводов, насосов и системы управления. Более детальная презентация технических характеристик проекта и обсуждение о его будущем планируется на конференции в Стокгольме 20 мая (DCD Converged 2014). Обе компании настроены оптимистически, и за словами Густава Берквиста, здравый смысл возьмет верх над меркантильными соображениями, поскольку их подход «предлагает устойчивый (sustainable) подход к использованию энергии, вместо того, чтобы качать горячий воздух в атмосферу, что приводит только к усилению парникового эффекта на планете». Как свидетельствует статистика DCD Intelligence, совокупного тепла всех ЦО-

Дов планеты хватило бы для компенсации годового потребления электроэнергии такого государства как Великобритания (340 TWh).

Список использованной литературы

1. <http://habrahabr.ru/company/mediagrus/blog/156047/>
2. <http://www.osp.ru/nets/2013/02/13034939/>

## ПРИМЕНЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ОБРАБОТКЕ ДАННЫХ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
г. Минск, Республика Беларусь

Рыжих Д. А.

Кирвель П. И. – канд. геогр. наук, доцент

За последние годы плотность размещения оборудования в дата-центрах существенно увеличилась, а вместе с ней выросли и расходы на электропитание. В коммерческих дата-центрах одна стойка в среднем потребляет от 3 до 10 кВт — примерно столько же от нее приходится отводить тепла. При этом самый весомый «вклад» в общий ландшафт энергопотребления вносят системы охлаждения: их доля достигает 35-40 %.

Самое энергоемкое звено в традиционной схеме охлаждения — это компрессор и конденсаторные агрегаты. Отказ от этих компонентов в сочетании с использованием холода наружного воздуха (чаще употребляется англ. *freecooling*) стал первым революционным шагом на пути к оптимизированной, низкочастотной в отношении энергоресурсов системе охлаждения. Данный способ охлаждения эффективен в холодных регионах, однако вполне успешно применяется и в жарком климате. Примером может служить центр обработки данных (ЦОД) «Меркурий», который компания eBaу построила в американском городе Финикс, штат Аризона — в жаркой пустыне, где столбик термометра летом достигает 50 градусов С. Решением является применение системы *freecooling* в сочетании с адиабатным охлаждением.

Принцип действия адиабатической системы охлаждения состоит в распылении воды в виде мельчайших капель, которые впрыскиваются в горячий воздух. (Вода при этом должна быть очищена от всяческих примесей.) Вода, испаряемая в воздухе, способна охладить его до температуры, близкой к температуре мокрого термометра.

Подобные системы делают либо по принципу мокрых градирен, — то есть используют большую поверхность пластин, покрытую тонкой пленкой воды, — либо распыляют воду под давлением в несколько сот атмосфер, через микронные форсунки, очень мелкими каплями непосредственно в воздухопроводы.

Далее либо происходит обмен температурой с тем, что необходимо охладить, либо влажный воздух напрямую используется для охлаждения оборудования. Расход воды составляет около 2 Кг на 1 кВт/ч отводимого тепла. Поскольку испаряется большая часть воды, — соответственно растут требования к ее химическому составу, что требует использования ионнообменных фильтров или фильтров обратного осмоса.

Основу предлагаемой системы составляет роторный теплообменник. Он обеспечивает передачу холода от уличного воздуха к воздуху, который циркулирует во внутреннем контуре и служит для непосредственного охлаждения ИТ-залов (см. Рисунок 2). Теплообменник представляет собой массивную конструкцию из микроканалов, которая постоянно вращается между двумя потоками. Поступающий с улицы воздух проходит через двойную систему фильтрации: сначала через фильтр грубой очистки (G2) (фактически металлическую сетку), затем через фильтр тонкой очистки (G4). Для внутреннего воздуха, подаваемого в машинные залы, применяются фильтры класса F7, которые задерживают все микрочастицы размером более 2 мкм. Для подогрева поступающего с улицы воздуха в холодное время года предусмотрена камера смешения (см. Рисунок 1).

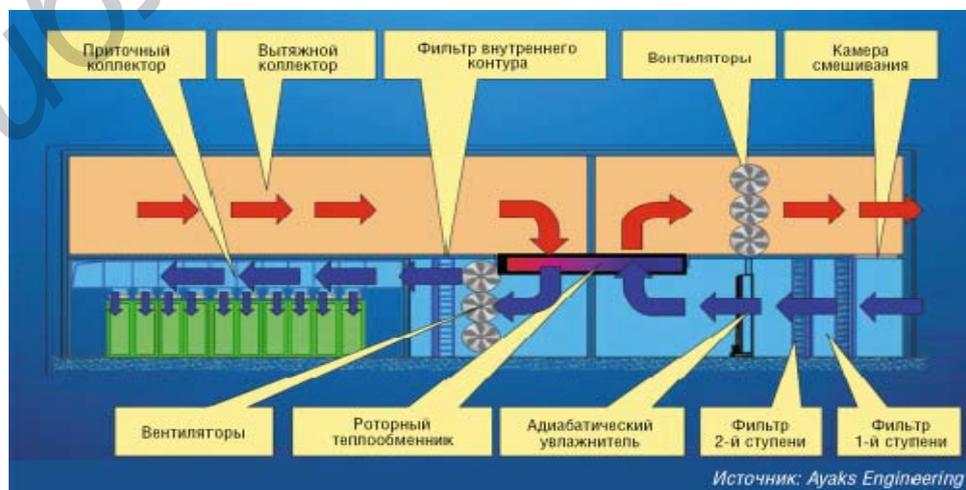


Рис. 1 – Схема системы охлаждения ЦОД