

# ВЛИЯНИЕ ФТАЛАТОВ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

Максуль О.В., гр. 311101

Научный руководитель: к.т.н., доц. каф. химии Соловей Н.П.

## Введение

Как известно, фталаты — это группа химических веществ, действие которых связывают с нанесением вреда репродуктивной способности. Они присутствуют в эластичном поливинилхлориде (ПВХ), некоторых видах косметики и других товарах. Наибольшее количество фталатов используется в ПВХ, около 90% от общего производства пластификаторов. Фталаты добавляют в ПВХ, чтобы придать им эластичность. ПВХ и соответственно фталаты присутствуют везде: кредитные карты, пластиковые бутылки, ковровые покрытия, водопроводные и другие трубы, обои, обивка автомобилей, изоляция проводов, оконные рамы, одноразовые медицинские продукты и т.д.

В косметику фталаты часто добавляются для обеспечения мягкости, придания маслянистой «влажной» плёнки и с целью помочь растворению и связыванию других ингредиентов. Кроме того, фталаты служат растворителями ароматизаторов и денатурантами спирта. Выбросы фталатов при их производстве и обычном использовании загрязнили мировую экосистему. Учеными установлено: фталаты так хорошо распространяются в окружающей среде, что их опасность для человека фактически неизбежна. А между тем в Беларуси до сих пор широко принято использование изделий из ПВХ — окон, труб и т.д. Фталаты также содержатся во многих детских игрушках, даже в пустышках. Думаю, каждый может продолжить этот список до бесконечности. В 2001 г. европейские специалисты классифицировали два вида фталатов (DEHP и DBP) веществами второй категории, определяемой как химикалии, «...которые следует считать уменьшающими фертильность человека» и вещества «...которые следует считать вызывающими дефекты в развитии у человека». Учитывая данные факты, Европейская Комиссия в целях экологической безопасности поддержала введение ограничения использования ПВХ, несмотря на агрессивное лоббирование представителями этой отрасли промышленности. Более того, я предполагаю, что большинство населения развитых стран имеет фталаты в своем организме с самого рождения, если конечно они не живут в экологически чистом месте и не отказались от пользования благами цивилизации. Мы каждый день едим, пьем и дышим фталатами, и ни у кого до недавнего времени не возникало мысли, что это вредно.

## **Фталаты и мускусы. Их нахождение в природе и влияние на биологические системы**

Нынешняя история с фталатами началась еще в сентябре 2003, когда американский Центр по контролю и профилактике заболеваний (государственная организация, похожая на отечественную службу санэпиднадзора) опубликовал результаты своего исследования. Его результаты оказались шокирующими: опасные химикаты были обнаружены абсолютно у всех обследованных, особенно много (в 20 раз больше, чем в среднем) их было у молодых женщин, способных к деторождению.

Когда стали искать причины, подозрение пало на косметику — это единственный источник фталатов, типичный только для представительниц прекрасного пола. И, прежде всего, обратили внимание на лаки для ногтей: во-первых, ими очень широко пользуются женщины, во-вторых, практически во всех лаках присутствуют опасные химикаты.

Эксперты Европейской комиссии по здравоохранению провели широчайшее исследование рынка косметики, и оказалось, что фталаты содержатся как минимум в каждом третьем лаке для ногтей. Но и эта цифра, скорее всего, занижен — на многих упаковках состав не указан. Среди лаков с вредной "химией" были такие известные бренды, как Chanel, Christian Dior, Cover Girl, Max Factor, Maybelline, Collection 2000 и др. Но на большей части лаков информации о составе не было вообще. Скорее всего, в таких лаках этот химикат содержится инкогнито. На это же обратили внимание и специалисты Европейской комиссии, которые провели поиск в информации о патентах. Оказалось, что скромно, никак не выдавая своего присутствия, фталаты часто входят в состав шампуней, кондиционеров, лосьонов, средств для роста волос, антиперспирантов, солнцезащитной косметики и даже... жевательной резинки, конфет и таблеток.

Если судить по патентной информации, то больше всего любит использовать фталаты в своей продукции компания Procter & Gamble — у нее обнаружено 37 патентов с этими химикатами. Применяют их и такие известные в России компании, как l'Oreal, Maybelline, Akzo Nobel, Colgate Palmoliv, Revlon, Elizabeth Arden, Henkel и другие.

Накануне дня всех влюбленных Greenpeace провёл своё исследование на содержание фталатов в парфюме. В ходе исследования было протестировано 36 видов духов и туалетной воды, пользующихся наибольшим спросом у потребителей. Практически во всех представленных образцах были обнаружены фталаты. Вещества

эти опасны тем, что быстро всасываются через кожу и разносятся по всему организму, превращаясь по ходу дела в моноэтилфталаты, которые оказывают отрицательное воздействие на дыхательную функцию легких, поражают почки и печень. Особенно опасны они для беременных женщин, так как даже незначительное количество фталатов мешает нормальному развитию плода. Наиболее опасное вещество — ядовитый диэтилфталат (аббревиатура DEP) — обнаружен в 34-х образцах из 36-ти. Больше всего диэтилфталата содержится в женских духах **Eternity** от **Calvin Klein** (22299 мг/кг), **Iris Blue** от **Melvita** (11189 мг/кг) и в **Le Male** от **Jean Paul Gaultier** (9884 мг/кг). Также опасения ученых вызывают синтетические мускусы. Накапливаясь в организме, они постепенно разрушают эндокринную систему, влияют на гормональный обмен, а также усиливают действие других [вредных химических соединений](#). Больше всего синтетических мускусов было обнаружено в **White Musk** сети магазинов **The Body Shop** (94069 мг/кг), все в том же **Le Male** от **Jean Paul Gaultier** (64428 мг/кг) и в **Le Baiser Du Dragon** от **Cartier** (45048 мг/кг). Меньше всего синтетических мускусов содержит **Puma Jamaica Man** от **Puma** (0,1 мг/кг), **Aqua Natural** от **Alqvimia** (0,5 мг/кг), **Sunset** от **Naomi Campbell** (1,8 мг/кг) и **Pure Poison** от **Christian Dior** (2 мг/кг). Есть, правда, одно «но» — Евросоюз, известный своими жесткими нормативами в отношении продуктов питания и бытовой химии, ни фталаты, ни синтетические мускусы в список особо опасных веществ так и не занес. Это, впрочем, не помешало экологам обратиться к производителям парфюмерии с призывом «отказаться от использования этих вредных веществ, заменив их на более безопасные». Реакции со стороны парфюмеров и органов власти ЕС пока что не последовало. А теперь немного подробнее о фталатах и синтетических мускусах.

### **Диэтилфталат (DEP) и другие фталаты**

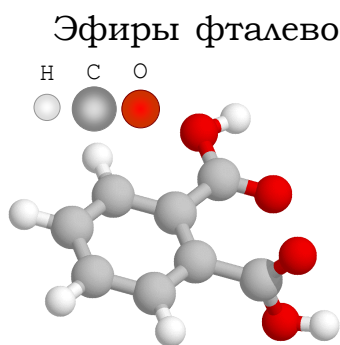


Рис. 1. Трехмерная структурная формула фталевой кислоты

Эфиры фталевой кислоты (рис. 1) — фталаты [1, 2, 3, 4] — широко используются как в парфюмерной промышленности, так и в качестве пластификаторов полимеров, высококипящих растворителей и репеллентов. При этом диметил-, диэтил- и дибутилфталат имеют наиболее широкое практическое применение; их структурные формулы приведены на рис. 2. Диэтилфталат (DEP) является одним из многих широко применяющихся моноэтилфталатов. В

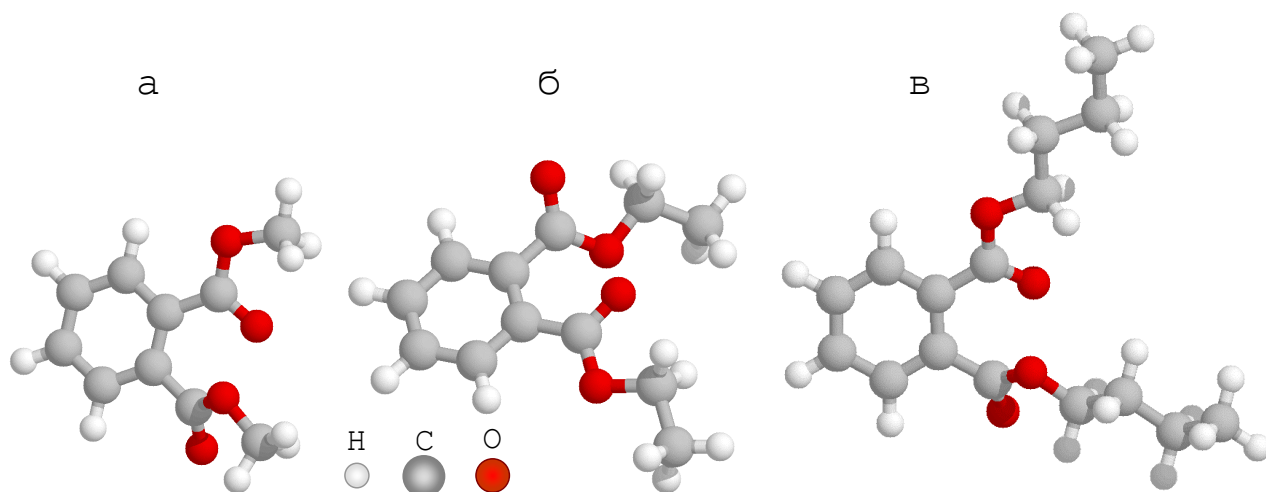


Рис. 2. Трехмерные структурные формулы диметил- (а), диэтил- (б) и дибутилфталата (в)

частности он используется как растворитель и связующий компонент для духов и других косметических ингредиентов, а также в качестве денатуранта спирта. Хотя диэтилфталат считается веществом с низкой токсичностью и не проявляет того же уровня репродуктивной токсичности, как некоторые другие фталаты (а именно DEHP), новые данные вызывают обеспокоенность в отношении его безопасности для здоровья. Считается, что он может вызывать функциональные изменения центральной и периферической нервной системы; основным продуктом обмена при введении крысам перорально — более токсичный моноэтилфталат [3].

Учитывая их широкое использование в потребительских товарах, соприкосновение с фталатами может происходить различными способами. Так как диэтилфталаты являются ингредиентом парфюмерных и других гигиенических продуктов, их вдыхание является основным способом их попадания в организм. Дополнительным способом является их всасывание через кожу.

Хотя диэтилфталаты быстро метаболизируются в теле и превращаются в моноэтилфталаты (MEP) и не скапливаются в тканях; при нанесении диэтилфталатов на кожу они быстро впитываются и равномерно распределяются по телу с каждым применением. Моноэтилфталаты дают в 30 раз более высокую концентрацию в человеческом организме, чем метаболиты любого другого фталата. Зарегистрировано несколько случаев изменения ДНК и рака лёгких у людей, у которых в организме завышенное содержание фталатов.

### **Синтетические мускусы**

Мускусы — пахучие продукты со своеобразным, так называемым мускусным, запахом и способностью «облагораживать» и фиксировать

запах парфюмерных композиций [5]. Синтетические мускусы — это созданные человеком ароматические компоненты, которые используются вместо дорогих натуральных мускусов. Они входят в состав многих повседневных продуктов, включая стиральные порошки, освежители воздуха, крем для рук, мыло и духи.

Термин «синтетические мускусы» включает в себя три большие химические группы: нитромускусы (производные бензола, содержащие одну или несколько нитрогрупп), полициклические мускусы и макроциклические мускусы. Из-за своей токсичности производство нитромускуса в Европе в последние годы постоянно сокращалось. Только два нитромускуса имеют важное значение сегодня: мускус-ксилол (5-*трет*-бутил-1,3-диметил-2,4,6-тринитробензол, МХ) и мускус-кетон (4-*трет*-бутил-2,6-диметил-3,5-динитроацетофенол, МК). Оба они вместе с двумя полициклическими мускусами — галаксолидом (ННСВ) и тоналидом (АНТН) — занимают 95% европейского рынка

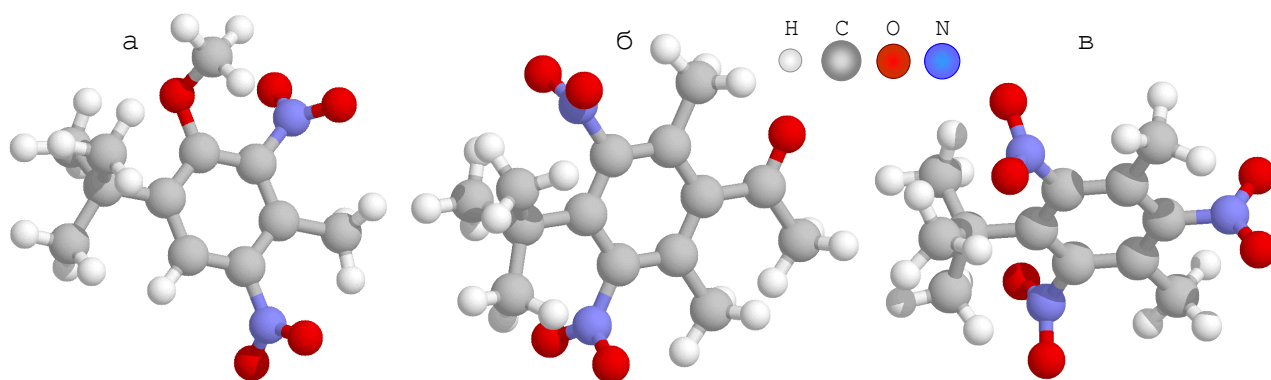


Рис. 3. Трёхмерные структурные формулы нитромускусов: мускуса амбрового (а), мускус-кетона (б) и мускус-ксилола (в)

синтетических мускусов. На рис. 3 показаны трёхмерные структурные формулы некоторых нитромускусов.

Синтетические мускусы являются экологически долгоразлагаемыми химическими веществами, в результате чего, а также из-за их широкого использования в косметических и др. продуктах, они широко распространены в окружающей среде, особенно в морской и водной, но также в воздухе.

Исследование химикатов в дождевой воде в Нидерландах, проведенное по заказу «Гринпис Нидерланды», обнаружило компоненты синтетических мускусов практически во всех образцах дождевой воды. В то время как галаксолид (мускусный запах с древесным оттенком) оказался равномерно распределенным, уровень тоналида (мускусный запах с пудровым оттенком) оказался явно более высоким в центре страны. Этот повышенный уровень совпал с нахождением там химической компании, производящей компоненты синтетических

мускусов. Важно также, что нитромускус «мускус-амбретт» (МА) (амбровый синтетический мускус, номенклатурное название: 4-трет-бутил-3-метокси-2,6-динитротолуол), запрещенный в ЕС с 1995 года, был обнаружен в 34% образцов дождевой воды, что указывает на его длительную сохраняемость в окружающей среде.

Синтетические мускусы могут накапливаться в живых тканях; они также были выявлены в человеческой крови и грудном молоке. Появляется все больше свидетельств того, что нитромускусы и полициклические мускусы, включая те, что широко используются в парфюмерии, могут (в качестве «родительского» компонента или метаболитов) нарушать гормональный баланс у рыб, земноводных и млекопитающих и могут усилить негативный эффект от воздействия других токсичных химических веществ.

## Заключение

Исключить из своего пользования косметику и гигиенические средства с фталатами достаточно сложно — их далеко не всегда указывают в перечне ингредиентов. Но тем не менее обращать внимание на состав стоит. Ищите слово «фталаты» (phthalate) или их более детальные обозначения: дибутилфталат (dibutyl phthalate), диэтилфталат (diethyl phthalate) и диметилфталат (dimethyl phthalate). Имейте в виду, что первый представитель этого списка фталатов — дибутилфталат (иногда его еще обозначают как ДБФ или DBF) — встречается чаще, чем другие.

Я не призываю вас полностью отказаться от использования косметики и парфюмерии известных фирм, названных выше, однако стоит задуматься: красоту вы можете купить с прилавка, на здоровье вы не купите никогда. Задумайтесь, стоит ли ваша красота таких жертв? Я надеюсь, что после моего рассказа вы хотя бы обратите ваше внимание на состав вашего любимого шампуня.

## Литература

1. А.Г. Любарский. Фталевая кислота / Химическая Энциклопедия. М.: «Большая Российская энциклопедия». 1998. Т. 5. С. 376 – 377.
2. А.М. Болотина. Диметилфталат / Химическая Энциклопедия. М.: «Советская энциклопедия». 1990. Т. 2. С. 122.
3. А.А. Хейфиц. Диэтилфталат / Химическая Энциклопедия. М.: «Советская энциклопедия». 1990. Т. 2. С. 214 – 215.
4. А.М. Болотина. Дибутылфталат / Химическая Энциклопедия. М.: «Советская энциклопедия». 1990. Т. 2. С. 92.
5. А.А. Хейфиц. Мускусы / Химическая Энциклопедия. М.: «Большая Российская энциклопедия». 1992. Т. 3. С. 290 – 293.