

Оценка и классификация опасности эндокринных разрушителей*

Научно-практический журнал «Токсикологический вестник» — это эндокринных разрушителей», утверждённых Руководителем продолжает публикацию научно обоснованного списка эндокринных разрушителей, который лёг в основу методических рекомендаций МР 1.2.0313–22 «Оценка и классификация опасности опасных

сти эндокринных разрушителей», утверждённых Руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека А.Ю. Поповой 30 декабря 2022 г.

Химические вещества, воздействующие на эндокринную систему класса 1** Chemicals affecting the endocrine system, hazard class 1**

№ п/п	Наименование вещества (синоним)	Номер CAS	подкласс опасности	Примечание	
				основные виды нарушений	
158	1,2,3-Трибром-4-(3,4,5-трибромфенил)бензол	59536-65-1	1B	Нарушение морфологии и функции щитовидной железы (изменение уровней гормонов, гипофункция) Нарушение морфологии тимуса (снижение массы)	
159	2,4,6-Трибромфенол	118-79-6	1B	Нарушение морфологии и функции щитовидной железы (изменение уровней, метаболизма и транспорта гормонов)	
160	2,3,7-Трибром-8-хлордибензо-р-диоксин	131167-12-9	1B	Влияние на сексуальное поведение Задержка полового созревания потомства Нарушение сперматогенеза	
161	Трибутилловохлорид	1461-22-9	1B	Нарушение морфологии и функции щитовидной железы (изменение уровней и метаболизма гормонов) Нарушение морфологии тимуса (изменение массы) Нарушение морфологии и функции надпочечников (изменение массы, уровней гормонов) Нарушение сперматогенеза (изменение морфологии, снижение количества и подвижности сперматозоидов) Нарушение менструального цикла Влияние на фертильность Влияние на стероидогенез Влияние на метаболизм стероидов Нарушение развития плода (изменение аногенитальной дистанции) Изменение гипоталамо-гипофизарно-гонадной, гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой оси Влияние на экспрессию рецептора эстрогена-альфа Изменение уровней тестостерона, эстрадиола, лютеинизирующего, тиротропин-рилизинг гормонов Нарушение липидного обмена (ожирение)	

Продолжение таблицы на стр. 256–260.

* Продолжение. Начало см. в научно-практическом журнале «Токсикологический вестник» № 2, № 3, № 4, № 5 том 31, 2023; № 1, № 2 том 32, 2024.

* Continued. For the beginning, see the scientific and practical journal "Toxicological Review" No. 2, 3, 4, 5, volume 31, 2023; No. 1, 2 volume 32, 2024.

Продолжение таблицы. Начало на стр. 255.

№ п/п	Наименование вещества (синоним)	Номер CAS	подкласс опасности	Примечание
				основные виды нарушений
162	Трибутилстаннан	688-73-3	1B	Нарушение морфологии и функции гипофиза (опухоли) Нарушение морфологии и функции надпочечников (опухоли) Нарушение морфологии и функции паращитовидных желез (опухоли) Нарушение морфологии тимуса (изменение массы) Влияние на экспрессию рецептора андрогенов
163	(3S,7R)-7,14,16-Тригидрокси-3-метил-3,4,5,6,7,8,9,10,11,12-декагидро-1H-2-бензоксациклотетрадецин-1-он (Зеранол)	26538-44-3	1B	Нарушение менструального цикла Нарушение морфологии и функции мужских репродуктивных органов (изменение морфологии простаты, атрофия яичек)
164	(±)-1,7,7-Триметил-3-[(4-метилфенил)метил]бицикло[2.2.1]гептан-2-он (3-(4-Метилбензилден)камфора)	36861-47-9	1B	Нарушение морфологии и функции щитовидной железы (изменение уровней гормонов, гиперфункция) Нарушение сперматогенеза Влияние на сексуальное поведение Влияние на экспрессию рецептора прогестерона, эстрогена-альфа, андрогенов Задержка полового созревания потомства Изменение уровней лютеинизирующего, фолликулостимулирующего гормонов Утеротропный эффект*
165	1,7,7-Триметил-3-(фенилметил)бицикло[2.2.1]гептан-2-он (3-Бензилденкамфора)	15087-24-8	1B	Влияние на сексуальное поведение Нарушение менструального цикла Задержка полового созревания потомства
166.	Трис(1,3-дихлор-2-пропил)фосфат	13674-87-8	1B	Нарушение морфологии щитовидной железы (изменение массы) Нарушение морфологии и функции молочных желез (опухоли) Влияние на сексуальное поведение Влияние на стероидогенез Влияние на экспрессию рецептора андрогенов Изменение уровней эстрадиола, тестостерона
167	Тритиконазол	131983-72-7	1B	Нарушение морфологии и функции надпочечников (гипоплазия коры) Нарушение развития плода (изменение аногенитальной дистанции) Влияние на метаболизм стероидов Изменение уровней эстрадиола, прогестерона, эстрогена, тестостерона

Продолжение таблицы на стр. 257–260.

Продолжение таблицы. Начало на стр. 255.

№ п/п	Наименование вещества (синоним)	Номер CAS	подкласс опасности	Примечание
				основные виды нарушений
168	Трифениловогогидрид	892-20-6	1B	Нарушение морфологии тимуса (изменение массы) Нарушение морфологии и функции мужских репродуктивных органов (снижение массы яичек, функции клеток Лейдига, Сертоли, уровня тестостерона) Нарушение морфологии и функции женских репродуктивных органов (снижение массы яичников, изменение уровня эстрадиола) Нарушение морфологии и функции надпочечников (изменение массы, уровней гормонов) Влияние на стероидогенез Влияние на экспрессию рецептора андрогенов Изменение уровня лютеинизирующего гормона Нарушение липидного обмена (ожирение)
169	Трифениловогохлорид (Фентин хлорид)	639-58-7	1B	Нарушение морфологии и функции тимуса (атрофия) Нарушение сперматогенеза (изменение морфологии, снижение количества и подвижности сперматозоидов) Нарушение морфологии и функции мужских репродуктивных органов (снижение массы яичек, придатков яичек, простаты, семенных пузырьков, функции клеток Лейдига, Сертоли, изменение уровня тестостерона) Влияние на сексуальное поведение Влияние на стероидогенез
170	Трифенилстаннанол (Фентин гидроксид)	76-87-9	1B	Нарушение морфологии тимуса (изменение массы) Нарушение сперматогенеза (изменение морфологии, снижение количества, увеличение аномальных сперматозоидов) Отрицательное воздействие на мужские репродуктивные органы (яички, придатки яичка, семявыносящие протоки, простату) Изменение уровня лютеинизирующего гормона
171	Трифенилфосфат	115-86-6	1B	Нарушение морфологии и функции щитовидной железы (синтеза гормонов) Влияние на стероидогенез Нарушение углеводного обмена (влияние на глюконеогенез, метаболизм глюкозы) Изменение уровня эстрадиола, тестостерона
172	1,1,1-Трихлор-2,2-бис(4-хлорфенил)этан (4,4'-ДДТ)	50-29-3	1B	Нарушение морфологии и функции щитовидной железы (изменение уровня гормонов, влияние на поступление йода) Нарушение морфологии и функции надпочечников (изменение массы, уровня гормонов) Нарушение развития плода (аномальное развитие гонад у потомства) Изменение уровня тестостерона, эстрадиола, прогестерона Влияние на экспрессию рецептора андрогенов

Продолжение таблицы на стр. 258–260.

Продолжение таблицы. Начало на стр. 255.

№ п/п	Наименование вещества (синоним)	Номер CAS	подкласс опасности	Примечание
				основные виды нарушений
173	3,3',5-Трихлорбифенил (3,3',5-Трихлор-1,1'-бифенил)	38444-87-0	1B	Нарушение морфологии и функции щитовидной железы (изменение уровней гормонов) Влияние на фолликулогенез Влияние на стероидогенез Влияние на метаболизм эстрогенов Нарушение сперматогенеза (изменение функциональных показателей сперматозоидов)
174	1,2,4-Трихлордibenzo-п-диоксин (1,2,4-Трихлордibenзо-1,4-диоксин)	39227-58-2	1B	Нарушение морфологии и функции щитовидной железы (изменение уровней гормонов) Влияние на овуляцию Изменение уровней эстрадиола, прогестерона, лютеинизирующего, фолликулостимулирующего гормонов
175	Трихлорметан (Хлороформ)	67-66-3	1B	Нарушение углеводного обмена (изменение уровней инсулина, глюкозы)
176	2,3,4-Трихлорфенол	15950-66-0	1B	Нарушение морфологии и функции щитовидной железы (изменение уровней гормонов)
177	Трихлорэтилен	79-01-6	1B	Нарушение сперматогенеза (снижение количества сперматозоидов) Влияние на стероидогенез Влияние на овуляцию Нарушение углеводного обмена (изменение метаболизма глюкозы) Изменение уровней эстрадиола, тестостерона
178	Углерод дисульфид	75-15-0	1B	Нарушение морфологии и функции щитовидной железы (изменение уровней гормонов, гиперфункция) Нарушение морфологии и функции надпочечников (гипоплазия коры) Нарушение морфологии тимуса (изменение массы) Нарушение сперматогенеза (снижение количества, увеличение аномальных сперматозоидов) Нарушение менструального цикла Изменение уровней гонадотропинов Нарушение углеводного обмена (гипергликемия)
179	(3-Феноксифенил)метил-3-(2,2-дихлорэтил)-2,2-диметилциклопропанкарбоксамид	52645-53-1	1B	Нарушение морфологии тимуса (изменение массы) Утеротропный эффект* Нарушение сперматогенеза Нарушение морфологии и функции мужских репродуктивных органов (снижение массы простаты, яичек, семенных пузырьков, изменение морфологии семенных канальцев, желез Купера, функции клеток Сертоли) Влияние на стероидогенез Нарушение углеводного обмена (гипогликемия)

Продолжение таблицы на стр. 259–260.

Продолжение таблицы. Начало на стр. 255.

№ п/п	Наименование вещества (синоним)	Номер CAS	Примечание	
			подкласс опасности	основные виды нарушений
180	Флутамид	13311-84-7	1A	Отрицательное воздействие на мужские репродуктивные органы (яички, придатки яичек, семявыносящие протоки) Нарушение менструального цикла Нарушение морфологии и функции щитовидной железы (изменение уровня гормонов) Нарушение сперматогенеза (изменение морфологии, снижение количества и жизнеспособности сперматозоидов) Изменение уровня гонадотропинов Нарушение морфологии и функции мужских репродуктивных органов (изменение массы яичек, придатков яичек, простаты, изменение уровня тестостерона, апоптоз сперматогенных клеток) Нарушение морфологии гипофиза (изменение массы) Нарушение морфологии и функции молочных желез (атрофия)
181	N-(Фосфонометил)глицин (Глифосат)	1071-83-6	1B	Нарушение сперматогенеза (изменение морфологии, снижение количества, увеличение аномальных сперматозоидов) Нарушение морфологии и функции мужских репродуктивных органов (изменение морфологии яичек, уровня тестостерона)
182	(11b,16a)-9-Фтор-11,17,21-тригидрокси-16-метил-прегна-1,4-диен-3,20-дион (Дексаметазон)	50-02-2	1A	Нарушение морфологии и функции щитовидной железы (изменение массы, уровня гормонов) Нарушение развития плода (изменение нейроэндокринной оси, функции щитовидной железы, уровня лептина, инсулина) Нарушение морфологии тимуса (изменение массы) Нарушение морфологии и функции надпочечников (изменение массы, уровня гормонов) Изменение уровня гонадотропинов Нарушение менструального цикла Влияние на фолликулогенез Нарушение морфологии и функции женских репродуктивных органов (изменение морфологии яичников, уровня эстрадиола, андростендиона, гиперплазия эндометрия) Нарушение морфологии и функции мужских репродуктивных органов (атрофия яичек, изменение уровня тестостерона) Нарушение углеводного обмена (гипергликемия)
183	5-Хлор-2-(2,4-дихлорфенокси) фенол (Триклозан)	3380-34-5	1B	Нарушение морфологии и функции щитовидной железы (изменение уровня гормонов) Изменение уровня тестостерона, лютеинизирующего, фолликулостимулирующего гормонов
184	Хлордан	57-74-9; 12789-03-6; 5103-71-9; 5103-74-2	1B	Нарушение морфологии тимуса (изменение массы) Нарушение морфологии и функции щитовидной железы

Продолжение таблицы на стр. 260.

Продолжение таблицы. Начало на стр. 255.

№ п/п	Наименование вещества (синоним)	Номер CAS	подкласс опасности	Примечание
				основные виды нарушений
185	N'-(4-Хлор-2-метилфенил)-N,N-диметилметанамид (Хлордимеформ)	6164-98-3	1B	Нарушение морфологии и функции щитовидной железы (изменение уровней гормонов, гипофункция) Нарушение морфологии и функции надпочечников (гиперплазия коры) Отрицательное воздействие на женские репродуктивные органы (яичники, маточные трубы) Влияние на овуляцию Изменение уровня гонадотропинов
186	N-[1-[(6-Хлорпиридин-3-ил)метил]-4,5-дигидроимидазол-2-ил]нитрамид (Имидаклоприд)	138261-41-3	1B	Нарушение сперматогенеза (снижение количества, увеличение аномальных сперматозоидов) Нарушение морфологии и функции мужских репродуктивных органов (атрофия яичек, изменение уровня тестостерона, изменение морфологии семенных канальцев) Изменение уровня прогестерона, эстрадиола, лютеинизирующего, фолликулостимулирующего гормонов Влияние на экспрессию рецептора андрогенов
187	(2-Хлорфенил)-(4-хлорфенил)-пиримидин-5-илметанол (Фенаримол)	60168-88-9	1B	Нарушение морфологии и функции щитовидной железы (изменение уровней гормонов) Нарушение морфологии тимуса (изменение массы) Нарушение морфологии и функции надпочечников (гипертрофия коры) Влияние на стероидогенез Нарушение развития плода (изменение аногенитальной дистанции, аномалии развития эндокринной системы) Изменение уровня фолликулостимулирующего гормона, популяции фолликулов яичников Влияние на экспрессию рецептора эстрогена-альфа и эстрогена-бета
188	6-Хлор-N,N'-диэтил-1,3,5-триазин-2,4-диамин (Симазин)	122-34-9	1B	Нарушение морфологии тимуса (изменение массы) Нарушение морфологии надпочечников (изменение массы) Нарушение морфологии гипофиза (изменение массы) Нарушение морфологии и функции щитовидной железы (изменение уровней гормонов) Нарушение морфологии и функции женских репродуктивных органов (изменение массы яичников, апоптоз фолликулов) Нарушение менструального цикла Изменение уровня лютеинизирующего гормона

Примечание. ** Утеротропный эффект – способность химического вещества вызывать биоэффекты в соответствии с действием агонистов или антагонистов естественных эстрогенов. Экспериментальный метод ОЭСР № 440 «Утеротропный биотест на грызунах: краткосрочный скрининг-тест для выявления эстрогенной активности» служит для получения информации об эстрогенной активности *in vivo* исследуемого вещества методом «утеротропного биотеста на грызунах». Метод основан на определении увеличения массы матки или утеротропной активности. Тест является скрининг-методом, его применение следует рассматривать в контексте тестирования и оценки повреждающего действия химических веществ на эндокринную систему, позволяющим получить результаты об отдельном эндокринном механизме, т.е. эстрогенности.