

Оценка и классификация опасности эндокринных разрушителей*

Научно-практический журнал «Токсикологический вестник» продолжает публикацию научно обоснованного списка эндокринных разрушителей, который лёг в основу методических рекомендаций МР 1.2.0313–22 «Оценка и классификация опасности химических веществ, воздействующие на эндокринную систему класса 1**» (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
96.	Калий перфтороктансульфонат	2795-39-3	1B	Нарушение морфологии и функции надпочечников (изменение уровня гормонов) Влияние на ось гипоталамус-гипофиз-надпочечники Влияние на сексуальное поведение Изменение уровня тестостерона, лютеинизирующего, фолликулостимулирующего, кортикотропин-рилизинг-гормонов
97.	Калий перхлорат	7778-74-7	1A	Нарушение морфологии тимуса (изменение массы) Нарушение морфологии и функции щитовидной железы (изменение уровня гормонов, влияние на поступление йода, гипофункция, зоб) Нарушение развития плода (аномалии развития эндокринной системы)
98.	м-Дихлорбензол	541-73-1	1B	Нарушение морфологии и функции щитовидной железы Нарушение морфологии и функции гипофиза Нарушение морфологии и функции мужских репродуктивных органов (изменение массы яичек)
99.	3-Мезитил-2-оксо-1-оксаспиро[4.4]нон-3-ен-4-ил-3,3-диметилбутират (Спиромезифен)	283594-90-1	1B	Нарушение морфологии и функции щитовидной железы (изменение уровня гормонов, гипертрофия, гипофункция) Нарушение морфологии тимуса (изменение массы) Нарушение морфологии и функции надпочечников Нарушение морфологии и функции женских репродуктивных органов (снижение массы яичников)

Продолжение таблицы на стр. 51–55.

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

* Continued. For the beginning, see the scientific and practical journal "Toxicologicheskii vestnik (Toxicological Review)" No. 2, 3, 4, 5, volume 31, 2023.

Продолжение таблицы. Начало на стр. 50.

№ п/п	Наименование вещества (синоним)	Номер CAS	подкласс опасности	Примечание
				основные виды нарушений
100.	2-Метил-1,3,5-тринитробензол (5-Тринитротолуол)	118-96-7	1A	Нарушение сперматогенеза (увеличение аномальных сперматозоидов) Нарушение морфологии и функции мужских репродуктивных органов (атрофия яичек, изменение морфологии семенных канальцев, изменение уровня тестостерона)
101.	17-Метил-7,8-дидегидро-4,5-эпоксиморфинан-3,6-диол (Морфин)	57-27-2	1A	Изменение уровня кортизола, тестостерона, лютеинизирующего, адrenomонокортикотропного гормонов, соматостатина, пролактина Изменение объема межклеточной жидкости яичка Нарушение углеводного обмена (изменение уровня инсулина, глюкагона) Нарушение развития плода (аномалии развития эндокринной системы)
102.	S-2-Меркапто-N-метилацетамид-O,O-диметилфосфороди-тиоат (Диметоат)	60-51-5	1B	Нарушение морфологии и функции щитовидной железы (гиперфункция) Нарушение морфологии и функции мужских репродуктивных органов (атрофия яичек, снижение уровня тестостерона) Нарушение сперматогенеза (увеличение аномальных сперматозоидов) Влияние на фертильность Влияние на стероидогенез Нарушение морфологии и функции поджелудочной железы Нарушение углеводного обмена (гипергликемия)
103.	Метил-1Н-бензимидазол-2-илкарбамат	10605-21-7	1B	Нарушение морфологии и функции щитовидной железы (изменение уровней гормонов) Нарушение морфологии паращитовидных желез Нарушение морфологии надпочечников Нарушение сперматогенеза (снижение количества, увеличение аномальных сперматозоидов, азооспермия) Нарушение морфологии и функции мужских репродуктивных органов (изменение массы яичек, придатков яичек, изменение морфологии семенных пузырьков) Влияние на сексуальное поведение Изменение уровня лютеинизирующего, фолликулостимулирующего гормонов Влияние на экспрессию рецепторов андрогенов
104.	2-Метил-2-метоксипропан	1634-04-4	1B	Нарушение морфологии и функции щитовидной железы (изменение уровней гормонов, гиперфункция) Нарушение морфологии надпочечников (изменение массы) Отрицательное воздействие на мужские репродуктивные органы (яички, придатки яичек, простату, железы Кулера) Изменение уровня тестостерона, дигидротестостерона, пролактина и лютеинизирующего гормона

Продолжение таблицы на стр. 52–55.

Продолжение таблицы. Начало на стр. 50.

№ п/п	Наименование вещества (синоним)	Номер CAS	подкласс опасности	Примечание
				основные виды нарушений
105.	Метил-4-гидроксibenзоат (Метилпарабен)	99-76-3	1B	Нарушение морфологии и функции щитовидной железы (гипофункция) Нарушение морфологии надпочечников (изменение массы) Нарушение менструального цикла Нарушение морфологии и функции мужских репродуктивных органов (гиперплазия простаты, изменение массы яичек) Ксеноэстроген Нарушение липидного обмена (ожирение)
106.	4-Метил-2,4-бис(4-гидроксифенил) пент-1-ен	13464-24-9	1B	Влияние на экспрессию рецептора эстрогена-бета Нарушение морфологии эндометрия
107.	Метилбромид (Бромметан)	74-83-9	1B	Нарушение морфологии и функции надпочечников (атрофия) Нарушение морфологии тимуса (изменение массы) Нарушение морфологии и функции мужских репродуктивных органов (атрофия яичек)
108.	Метил-1-(бутилкарбамоил)-бензимидазол-2-илкарбамат (Беномил)	17804-35-2	1B	Нарушение морфологии надпочечников (изменение массы) Нарушение сперматогенеза (изменение морфологии, снижение количества сперматозоидов) Отрицательное воздействие на мужские репродуктивные органы (яички, придатки яичек, семявыносящие протоки)
109.	4,4'-Метиленис[N-(1-метилпропил) бензоламин]	85-60-9	1B	Нарушение морфологии и функции щитовидной железы (зоб) Нарушение морфологии и функции мужских репродуктивных органов (снижение массы яичек, простаты, изменение уровня тестостерона) Влияние на сексуальное поведение
110.	Метиленидианилин дигидрохлорид	13552-44-8	1B	Нарушение морфологии и функции щитовидной железы (гиперплазия, опухоли) Нарушение морфологии и функции гипофиза (гиперплазия, опухоли) Нарушение морфологии и функции надпочечников (опухоли)
111.	3,4-Метиленидиоксиметамфетамин	42542-10-9	1B	Отрицательное воздействие на мужские репродуктивные органы (яички, придатки яичек, семявыносящие протоки) Изменение гипоталамо-гипофизарно-гонадной оси Влияние на сексуальное поведение
112.	Метилловый эфир (3β,16β,17α,18β,20α)-11,17-диметокси-18-[3,4,5-триметоксибензоил)окси]охимбан-16-карбоновой кислоты (Резерпин)	50-55-5	1B	Нарушение морфологии и функции щитовидной железы (опухоли) Нарушение морфологии и функции надпочечников (опухоли коры) Нарушение морфологии тимуса (изменение массы) Изменение уровней гонадотропинов Угеротропный эффект*

Продолжение таблицы на стр. 53–55.

Продолжение таблицы. Начало на стр. 50.

№ п/п	Наименование вещества (синоним)	Номер CAS	подкласс опасности	Примечание
				основные виды нарушений
113.	(7R,8R,9S,13S,14S,17S)-13-Метил-7-[9-(4,4,5,5-пентафторпентилсульфинил)нонил]-6,7,8,9,11,12,14,15,16,17-декагидроциклопента[а]фенантрен-3,17-диол (Флувестрант)	129453-61-8	1B	Отрицательное воздействие на мужские репродуктивные органы (яички, придатки яичек, семявыносящие протоки) Нарушение морфологии и функции щитовидной железы (гипофункция) Изменение уровня гонадотропинов Влияние на фертильность
114.	4,4'-(1-Метилпропилиден)бисфенол (Бисфенол В)	77-40-7	1B	Нарушение сперматогенеза (изменение морфологии, снижение количества сперматозоидов) Нарушение морфологии и функции мужских репродуктивных органов (снижение массы придатков яичка, семенных пузырьков, апопоз сперматогенных клеток) Изменение уровня кортикостерона, кортизола, дегидроэпандростерона, андростендиона, тестостерона, эстрадиола, лютеинизирующего, фолликулостимулирующего гормонов Влияние на экспрессию рецептора прогестерона
115.	N-Метил-3-фенил-3-[4-(трифторметил)феноксипропан-1-амин (Флуоксетин)	54910-89-3	1B	Нарушение менструального цикла Влияние на сексуальное поведение Нарушение морфологии и функции мужских репродуктивных органов (снижение массы везикул, уровня тестостерона) Нарушение сперматогенеза (снижение количества сперматозоидов) Влияние на стероидогенез Изменение уровня прогестерона, эстрадиола, кортикостерона, лютеинизирующего гормона
116.	1-Метилэтил-4-гидроксibenзоат (Изопропилпарабен)	4191-73-5	1B	Нарушение морфологии и функции щитовидной железы (изменение уровня гормонов, гипофункция) Нарушение менструального цикла Нарушение морфологии и функции женских репродуктивных органов (изменение массы и морфологии яичников, уровня эстрадиола) Влияние на фолликулогенез
117.	1-Метокси-4-[2,2-трихлор-1-(4-метоксифенил)этил]бензол (Метоксхлор)	72-43-5	1B	Нарушение морфологии и функции надпочечников (изменение массы, гиперплазия коры) Нарушение морфологии гипофиза (изменение массы) Нарушение морфологии тимуса (изменение массы) Нарушение морфологии и функции мужских репродуктивных органов (снижение массы яичек, придатков яичка, атрофия яичек) Нарушение менструального цикла Нарушение сперматогенеза (снижение количества сперматозоидов) Нарушение морфологии и функции женских репродуктивных органов (изменение массы и атрофия яичников) Влияние на сексуальное поведение Влияние на фертильность Нарушение развития плода (аномалии развития эндокринной системы) Изменение уровня гонадотропинов

Продолжение таблицы на стр. 54–55.

Продолжение таблицы. Начало на стр. 50.

№ п/п	Наименование вещества (синоним)	Номер CAS	подкласс опасности	Примечание
				основные виды нарушений
118.	Монобутилфталат	131-70-4	1B	Нарушение сперматогенеза (изменение морфологии, снижение количества сперматозоидов) Нарушение морфологии и функции мужских репродуктивных органов (изменение массы яичек, атрофия)
119.	Моно(2-этилгексил)фталат	4376-20-9	1B	Влияние на стероидогенез Влияние на фолликулогенез, выживаемость половых клеток Нарушение морфологии и функции мужских репродуктивных органов (изменение массы простаты, семенных пузырьков) Изменение уровня прогестерона, эстрадиола, лютеинизирующего, фолликулостимулирующего гормона
120.	Никель (II) сульфат	7786-81-4	1B	Нарушение морфологии и функции щитовидной железы (изменение уровня гормонов) Нарушение морфологии и функции тимуса (атрофия) Нарушение сперматогенеза (изменение морфологии, снижение количества сперматозоидов) Нарушение морфологии и функции мужских репродуктивных органов (атрофия семенных пузырьков, придатков яичка) Нарушение углеводного обмена (гипергликемия)
121.	Никотин	54-11-5	1B	Нарушение морфологии и функции щитовидной железы (типофункция) Нарушение морфологии и функции надпочечников (изменение массы, гиперплазия коры) Нарушение сперматогенеза (изменение морфологии, снижение количества сперматозоидов) Нарушение морфологии и функции мужских репродуктивных органов (снижение массы яичек, атрофия семенных канальцев, снижение уровня тестостерона) Нарушение развития плода (изменение аномальной дистанции) Нарушение морфологии и функции поджелудочной железы Нарушение углеводного обмена (гипогликемия) Изменение уровня гонадотропинов
122.	4-Нитрофенол	100-02-7	1B	Отрицательное воздействие на мужские репродуктивные органы (яички, придатки яичек, семявыносящие протоки, простату) Влияние на экспрессию рецептора эстрогена-альфа и эстрогена-бета, андрогенов Влияние на стероидогенез Изменение уровня кортикостерона, тестостерона, эстрадиола, пролактина, лютеинизирующего, фолликулостимулирующего гормонов
123.	1,1,2,2,3,3,4,4-Нонафторбутан-1-сульфоновая кислота (Перфторбутансульфоновая кислота)	375-73-5	1B	Нарушение морфологии и функции щитовидной железы (изменение уровня гормонов) Нарушение развития плода (аномалии развития репродуктивных органов) Задержка полового созревания потомства Нарушение менструального цикла Влияние на фолликулогенез Изменение уровня гонадотропин-рилизинг-гормона, лютеинизирующего, фолликулостимулирующего гормонов

Продолжение таблицы на стр. 55.

Продолжение таблицы. Начало на стр. 50.

№ п/п	Наименование вещества (синоним)	Номер CAS	подкласс опасности	Примечание
				основные виды нарушений
124.	4-Нонилфенол (смесь изомеров)	104-40-5	1B	Нарушение морфологии и функции щитовидной железы (изменение уровней гормонов) Нарушение морфологии и функции молочных желез (гиперплазия) Нарушение морфологии тимуса (изменение массы, атрофия) Нарушение морфологии и функции надпочечников (изменение массы, уровень кортикостерона, альдостерона) Нарушение менструального цикла Нарушение морфологии и функции мужских репродуктивных органов (снижение массы простаты, семенных пузырьков) Изменение уровня лютеинизирующего, фолликулостимулирующего гормонов
125.	19-Нор-1,3,5(10),17а-прегнатиен-20-ин-3,17-диол (Этинилэстрадиол)	57-63-6	1B	Нарушение морфологии щитовидной железы (изменение массы) Нарушение морфологии надпочечников (изменение массы) Нарушение морфологии гипофиза (изменение массы) Нарушение морфологии и функции молочных желез (атрофия) Влияние на стероидогенез Влияние на фолликулогенез Влияние на сексуальное поведение Нарушение менструального цикла Нарушение сперматогенеза Нарушение морфологии и функции мужских репродуктивных органов (атрофия семенных канальцев, семенных пузырьков, подавление секреции андрогенов, атрофия простаты, изменение массы яичек, уровня тестостерона) Нарушение развития плода (изменение аногенитальной дистанции) Влияние на экспрессию рецептора эстрогена-альфа, прогестерона Нарушение углеводного обмена (изменение уровня глюкозы и инсулина) Нарушение липидного обмена (ожирение) Изменение уровня пролактина, эстрадиола, лютеинизирующего, фолликулостимулирующего гормонов
126.	4,4'-(Октагидро-4,7-метано-5Н-инден-5-иллиден)бисфенол	1943-97-1	1B	Нарушение морфологии и функции щитовидной железы (гиперплазия) Нарушение морфологии гипофиза (снижение массы) Нарушение менструального цикла Нарушение морфологии и функции мужских репродуктивных органов (изменение массы простаты, семенных пузырьков) Утеротропный эффект*

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.