

# БЮЛЛЕТЕНЬ



*Российского регистра потенциально  
опасных химических  
и биологических веществ*

## **ВЕЩЕСТВА, ОБЛАДАЮЩИЕ МУТАГЕННЫМ ДЕЙСТВИЕМ. КЛАССИФИКАЦИЯ ОПАСНОСТИ**

**Актуальность.** В целях разработки эффективных мероприятий по минимизации риска воздействия химических веществ и широкого информирования населения в странах Европейского союза, США и ряде других государств создаются национальные перечни веществ, потенциально опасных по тому или иному виду воздействия на организм.

В настоящее время государства уделяют большое внимание мутагенному и/или генотоксическому действию химических веществ. Это обусловлено медико-социальной значимостью последствий данного процесса, приводящего к онкологическим заболеваниям. В Российской Федерации была разработана классификация пестицидов по мутагенному эффекту, а при разработке баз данных о химических веществах наряду с другими специфическими эффектами уделялось внимание мутагенному действию. Вместе с тем, информация о мутагенности веществ, обращающихся в стране, ограничена. Поэтому *целью наших исследований* было выявление химических веществ, обладающих мутагенным и/или генотоксическим действием для создания национального перечня, гармонизированного с международными требованиями.

Создание национального перечня направлено на разработку управленческих решений для предотвращения и снижения риска воздействия мутагенов на организм работающих и населения, профилактику злокачественных новообразований, а также унификацию классификации и маркировки соединений в соответствии с международной признанной классификацией Сogласованной на глобальном уровне системой классификации и маркировки химических веществ и смесей (СГС).

**Методы исследования.** Разработке перечня предшествовал анализ Европейского регламента № 1907/2006 по регистрации, оценке и авторизации химических веществ (REACH), а также Регламента ЕС № 1272/2008 о класси-

фикации, маркировке и упаковке химических веществ и смесей (CLP), которые позволили выделить более 589 химических веществ. Научно-исследовательская работа по формированию перечня мутагенов и/или генотоксикантов потребовала анализа монографий Международного агентства по изучению рака (МАИР), а также огромного массива данных зарубежных и отечественных источников информации. Для всех выделенных мутагенов был осуществлен сбор и анализ информации о мутагенной активности с использованием следующих баз данных: Федерального регистра потенциально опасных химических и биологических веществ Роспотребнадзора; Международного агентства по изучению рака (IARC); Регистра токсических эффектов химических соединений (RTECS); Национальной системы по токсикологии США (National Toxicology Program (US NTP); Center for disease control and prevention (The National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), США; Европейского Химического Агентства (ECHA); Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР, [echemportal.oecd](http://echemportal.oecd)).

**Результаты исследования.** В соответствии с СГС мутагены могут быть классифицированные как мутагены 1 класса опасности – вызывающие наследуемые мутации или которые следует рассматривать, как если бы они вызывали наследуемые мутации в зародышевых клетках человека и 2 класса опасности – химические вещества, которые вызывают опасение за состояние здоровья людей в связи с возможностью вызывать наследственные мутации в зародышевых клетках человека. В рамках 1 класса опасности мутагены могут подразделяться на два подкласса:

1А – Вызывающие наследуемые мутации в зародышевых клетках человека (Критериями служили: положительные результаты эпидемиологических исследований).

1В – Вызывающие наследуемые мутации в зародышевых клетках человека (критериями которого являлись: положительный результат испытаний *in vivo* наследуемой мутагенности зародышевых клеток млекопитающих; положительный результат испытаний *in vivo* соматической мутагенности клеток млекопитающих в сочетании с данными о потенциальной способности вещества вызывать мутации зародышевых клеток. Такое вспомогательное доказательство может быть получено в результате испытаний мутагенности/генотоксичности *in vivo* в отношении зародышевых клеток или наличия доказательств о способности вещества или его метаболитов взаимодействовать с генетическим материалом зародышевых клеток; положительные результаты испытаний мутагенной активности на зародышевых клетках человека без передачи потомству, например повышение частоты анеуплоидии сперматозоидов у подверженных воздействию людей).

Проведенный анализ позволил 438 химических веществ отнести к классу опасности 1В (табл.1). Ни одно из классифицированных веществ не было отнесено к классу опасности 1А (положительные результаты эпидемиологических исследований). 151 соединение по мутагенной активности отнесены ко 2 классу опасности (табл.2).

**Заключение.** Создание национального перечня направлено на обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия населения при воздействии химических факторов, разработку управленческих решений по предотвращению и минимизации риска воздействия мутагенов на организм работающих и населения, профилактику злокачественных новообразований, осуществление социально-гигиенического мониторинга, а также унификацию оценки опасности химических веществ в среде обитания человека, а также в составе химической продукции и отходов производства и потребления.

Таблица 1 (печатается с продолжением в следующих номерах журнала)  
**Мутагены, отнесенные к классу опасности 1В**

№ п/п	Мутагены, отнесенные к классу опасности 1В	CAS no.	Класс опасности по СГС
1	2Н-1,3,2-оксазафосфорин-2-амин, N, N-бис (2-хлорэтил) тетрагидро-, 2-оксид, моногидрат	6055-19-2	1В
2	9-метоксипсорален	298-81-7	1В
3	Азатиоприн	446-86-6	1В
4	Бусульфан	55-98-1	1В
5	Хлорамбуцил	305-03-3	1В
6	Хлорамфеникол	56-75-7	1В
7	Цисплатин	15663-27-1	1В
8	Циклофосфамид	50-18-0	1В
9	Этанол	64-17-5	1В
10	Эторозид	33419-42-0	1В
11	Гризеофульвин	126-07-8	1В
12	Ломустин	13010-47-4	1В
13	Мельфалан	148-82-3	1В
14	Фентоин	57-41-0	1В
15	Тиотепа	52-24-4	1В
16	Афлатоксин В1	1162-65-8	1В
17	[(2-метилпропокси) тиоксометил] карбаминовой кислоты	103122-66-3	1В
18	О-гексил-N-этоксикарбонилтиокарбамат	-	1В
19	Гексаметилфосфорамид	680-31-9	1В
20	Диметил {2 - [(гидроксиметил) карбамоил] этил} фосфонат	-	1В

21	Диэтилсульфат	64-67-5	1B
22	Оксид хрома	1333-82-0	1B
23	Дихромат калияw	7778-50-9	1B
24	Дихромат аммония	7789-09-5	1B
25	Дихромат натрия	10588-01-9	1B
26	Хромилхлорид	14977-61-8	1B
27	Хромат калия	7789-00-6	1B
28	Хромат натрия	7775-11-3	1B
29	Фторид кадмия	7790-79-6	1B
30	Хлорид кадмия	10108-64-2	1B
31	Сульфат кадмия	10124-36-4	1B
32	Бутан, бутадиен, изобутан	106-97-8 [1] 75-28-5 [2]	1B
33	1,3-бутадиен, бута-1,3-диен	106-99-0	1B
34	Бензол	71-43-2	1B
35	Бенз(а)пирен	50-32-8	1B
36	1,2-дибромо-3-хлорпропан	96-12-8	1B
37	Этиленоксид	75-21-8	1B
38	Пропилен окид	75-56-9	1B
39	2,2'-биоксиран	1464-53-5	1B
40	2-хлор-6-фтор-фенол	2040-90-6	1B
41	Метил акриламидометокиацетат	77402-03-0	1B
42	Метилакриламидогликолят	77402-05-2	1B
43	2-нитротолуол	88-72-2	1B
44	4,4'-оксидианилин	101-80-4	1B
45	3 - [(2-хлорэтил) амин] -1-пропанол гидрохлорид	40722-80-3	1B
46	Этиленамин	151-56-4	1B
47	Карбендазим, 2- (метоксикарбониламино) бензимидазол	10605-21-7	1B
48	Беномил	17804-35-2	1B
49	Колхицин	64-86-8	1B
50	1,3,5-трис (оксиранилметил) -1,3,5-триазин-2,4,6 (1 Н, 3Н, 5Н) -трион	2451-62-9	1B
51	Акриламид, проп-2-енамид	79-06-1	1B
52	1,3,5-триазин-2,4,6- (1Н, 3Н, 5Н) -трион-1,3,5-трис (оксиранилметил) -	59653-74-6	1B
53	N- [6,9-дигидро-9 - [[2-гидрокси-1- (гидроксиметил) этокси] метил] -6-оксо-1Н-пурин-2-ил] -ацетамид	84245-12-5	1B
54	Смоляные масла, буроугольные; легкая нефть (Дистиллят от буроугольного дегтя, кипящего в диапазоне примерно от 80 до 250°C (176°F до 482°F). Состоит в основном из алифатических и ароматических углеводородов и одноосновных фенолов)	94114-40-6	1B*
55	Головные фракции бензола (угольного); редистиллят легкой нефти, с низкой температурой кипения. [Дистиллят от легкой нефти коксовой печи, имеющий примерный диапазон перегонки ниже 100°C (212°F). Состоит в основном из C4-C6 алифатических углеводородов)	65996-88-5	1B*

56	Дистилляты (каменноугольная смола), фракции бензола, с высоким содержанием бензола, толуола, ксилола; редистиллят легкой нефти, с низкой температурой кипения; [Остаток от перегонки сырого бензола для извлечения бензолных фронтов. Состоит в основном из бензола, толуола, ксилола, кипящих в диапазоне примерно от 75°C до 200°C(167°F до 392°F).]	101896-26-8	1B*
57	Ароматические углеводороды, с высоким содержанием C6-10, C8 ; редистиллят светлой нефти, с низкой температурой кипения	90989-41-6	1B*
58	Ароматический растворитель, получаемый из каменноугольной или древесной смолы (угольный); редистиллят легкой нефти, с низкой температурой кипения	85536-17-0	1B*
59	Ароматический растворитель, получаемый из каменноугольной или древесной смолы (угольный), ксилол-стирол разбавленный; редистиллят легкой нефти, со средней температурой кипения	85536-20-5	1B*
60	Ароматический растворитель, получаемый из каменноугольной или древесной смолы (угольный), содержащий бензофуран-стирол; редистиллят легкой нефти, со средней температурой кипения	85536-19-2	1B*
61	Сырая нефть (угольная), остатки перегонки; редистиллят легкой нефти, с высокой температурой кипения [Остатки, оставшиеся от перегонки извлеченной сырой нефти. Состоит в основном из нафталина и продуктов конденсации индена и стирола]	90641-12-6	1B*
62	Ароматические углеводороды, C8 ; редистиллят легкой нефти, с высокой температурой кипения	90989-38-1	1B*
63	Ароматические углеводороды, C8-9, побочные продукты полимеризации углеводородной смолы; редистиллят легкой нефти, с высокой температурой кипения [Комплексное сочетание углеводородов, полученное от выпаривания растворителя в вакууме из полимеризованной углеводородной смолы. Оно состоит в основном из ароматических углеводородов, имеющих количество углерода в основном в диапазоне C8-C9 и кипящих в диапазоне примерно от 120°C до 215°C (248°F до 419°F).]	91995-20-9	1B*
64	Ароматические углеводороды, C9-12, от перегонки бензола; редистиллят легкой нефти, с высокой температурой кипения.	92062-36-7	1B*
65	Остатки экстракта (угольные), фракции бензола щелочные, экстракта кислоты; остатки экстракта легкой нефти, с низкой температурой кипения. (Редистиллят от дистиллята, освобожденный от сырых фенолов дегтя и азотистых оснований каменноугольного дегтя, от битуминозного угля с высокой температурой кипения смолы в диапазоне примерно от 90°C до 160°C (194°F до 320°F). Состоит в основном из бензола, толуола и ксилолов.)	91995-61-8	1B*

\*- Классификация в качестве мутагена не применяется, если можно доказать, что вещество содержит менее 0,1% бензола (EINECS № 200-753-7, CAS № 71-43-2).