

ХИМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2022

Хамидулина Х.Х.^{1,2}, Назаренко А.К.^{1,3}, Тарасова Е.В.¹, Рабикова Д.Н.^{1,2}, Петрова Е.С.⁴, Филин А.С.⁴

Подходы Европейского законодательства к регулированию обращения с отходами (обзор)

¹Филиал «Российский регистр потенциально опасных химических и биологических веществ» ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 121087, г. Москва, Российская Федерация;

²ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 125993, г. Москва, Российская Федерация;

³ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», 125047, г. Москва, Российская Федерация;

⁴ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет)», 199911, Москва, Российская Федерация

Введение. Обращение с отходами, в том числе опасными, относится к вопросам, которые регулируются Директивами Европейского союза, обязательными для исполнения всеми странами-членами ЕС. Различные Директивы ЕС по отходам утверждались начиная с 1975 года, а в 2008 году была принята основополагающая Рамочная директива ЕС по отходам (Directive 2008/98/EC of the European Parliament and of the Council of 19 November 2008 on waste and repealing certain Directives), в которой описана политика по управлению отходами, определены классификация отходов и методы их переработки и захоронения.

Материал и методы. При подготовке обзора использованы нормативно-правовые документы (в частности, Директивы, Регламенты ЕС в области обращения с отходами) и руководства по практическому обращению с отходами в ЕС.

Результаты и обсуждение. В обзоре представлена методология классификации отходов, их деления на неопасные и опасные. Описаны коды и классы опасности, пороговые значения, т.е. критерии отнесения отходов к опасным.

Заключение. На этапе анализа Европейского законодательства, касающегося обращения с отходами, особое внимание ЕС уделяет классификации отходов как важному инструменту дифференциации их потока и планирования обращения с отдельными их видами. Основной принцип классификации — разграничение отходов по степени опасности для окружающей среды и человека, позволяющий свести к минимуму их негативное влияние.

Ключевые слова: классификация отходов; токсичность; обзор

Для цитирования: Хамидулина Х.Х., Назаренко А.К., Тарасова Е.В., Рабикова Д.Н., Петрова Е.С., Филин А.С. Подходы Европейского законодательства к регулированию обращения с отходами (обзор). *Токсикологический вестник*. 2022; 30(4): 255-266. <https://doi.org/10.47470/0869-7922-2022-30-4-255-266>

Для корреспонденции: Хамидулина Халидя Хизбулаевна, доктор медицинских наук; директор Филиала РПОХБВ ФБУН ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана Роспотребнадзора, профессор, заведующий кафедрой гигиены ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, 121087, Москва. E-mail: director@rosreg.info

Участие авторов: Хамидулина Х.Х. — редактирование, утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи; Назаренко А.К. — концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, написание текста, редактирование; Тарасова Е.В. — сбор материала, Рабикова Д.Н., Петрова Е.С., Филин А.С. — редактирование.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование финансировалось за счет государственной программы «Обеспечение химической и биологической безопасности Российской Федерации».

Поступила в редакцию: 13.07.2022 / Принята в печать: 21.07.2022 / Опубликовано: 30.08.2022

 CHEMICAL SAFETYKhamidulina Kh.Kh.^{1,2}, Nazarenko A.K.^{1,3}, Tarasova E.V.¹, Rabikova D.N.^{1,2}, Petrova E.S.⁴, Filin A.S.⁴

Approaches of European to the regulation of waste management (review)

¹Russian Register of Potentially Hazardous Chemical and Biological Substances – Branch of F.F. Erisman Federal Scientific Center of Hygiene, Rospotrebnadzor, 121087, Moscow, Russian Federation;²Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, RF Ministry of Health, 125993, Moscow, Russian Federation;³D.I. Mendeleev University of Chemical Technology of Russia, 125047, Moscow, Russian Federation;⁴Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), 199911, Moscow, Russian Federation

Introduction. Waste management, including hazardous waste, is one of the issues that are regulated at the level of the European Union with the help of Directives that are binding on all EU member states. Various EU Waste Directives have been approved since 1975, and in 2008 the fundamental EU Waste Framework Directive (Directive 2008/98/EC of the European Parliament and of the Council of 19 November 2008 on waste and repealing certain Directives) was adopted, which describes the waste management policy, defines the classification of waste and methods for their processing and disposal.

Material and methods. When preparing the review, legal documents (in particular, Directives, EU Regulations in the field of waste management) and guidelines for practical waste management in the EU were used.

Results and discussions. The review presents a methodology for classifying waste, dividing it into non-hazardous and hazardous. Hazard codes and classes, threshold values, i.e. criteria for classifying waste as hazardous.

Conclusion. At the stage of analysis of European legislation concerning waste management, the EU pays special attention to the classification of waste as an important tool for differentiating their flow and planning the management of their individual types. The main principle of classification is the differentiation of waste according to the degree of danger to the environment and humans, which allows minimizing their negative impact.

Keywords: classification of waste; toxicity; review

For citation: Khamidulina Kh.Kh., Nazarenko A.K., Tarasova E.V., Rabikova D.N., Petrova E.S., Filin A.S. Approaches of European legislation to the regulation of waste management (review). *Toksikologicheskii vestnik (Toxicological Review)*. 2022; 30(4): 255-266. <https://doi.org/10.47470/0869-7922-2022-30-4-255-266> (In Russian)

For correspondence: Khamidulina Khalida Khizbulaevna, doctor of medical sciences; director of the Russian Register of Potentially Hazardous Chemical and Biological Substances – Branch of F.F. Erisman Federal Scientific Center of Hygiene, Rospotrebnadzor, 121087, Moscow, Russian Federation; Professor, Head of the Department of Hygiene, Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, RF Ministry of Health, 125993, Moscow, Russian Federation. E-mail: director@rosreg.info

Information about authors:

Khamidulina Kh.Kh., <https://orcid.org/0000-0001-7319-5337> Nazarenko A.K., <https://orcid.org/0000-0003-0178-4540>Tarasova E.V., <https://orcid.org/0000-0002-4020-3123>Rabikova D.N. <https://orcid.org/0000-0003-3965-7600>Petrova E.S. <https://orcid.org/0000-0001-6838-5398>Filin A.S. <https://orcid.org/0000-0002-9724-8410>

Author contribution: Khamidulina Kh.Kh. – editing, approval of the final version of the article, responsibility for the integrity of all parts of the article; Nazarenko A.K. – the concept and design of the study, collection and processing of materials, writing the text, editing; Tarasova E.V. – collection of materials; Rabikova D.N., Petrova E.S., Filin A.S. – editing.

Conflict of interest. The authors declare no conflicts of interest.

Acknowledgments. The state program «Ensuring the chemical and biological safety of the Russian Federation» funded the study.

Received: July 13, 2022 / Accepted: July 21, 2022 / Published: August 30, 2022

Введение

Область обращения с отходами производства и потребления является одной из наиболее экологически опасных и оказывает существенное негативное антропогенное воздействие на окружающую природную среду и здоровье человека. Любые отходы производства и потребления, особенно при нарушении алгоритма обращения с ними могут оказаться вредоносными в экологическом отношении при определенных обстоятельствах. Это влечет за собой преобладание административных методов регулирования отношений в данной сфере. При рассмотрении вопросов, связанных с обращением отходов, обычно ориентируются на определение отходов, данное в законодательстве. Согласно ст. 3 п. 1 Директивы 2008/98/ЕС «Об отходах» [1], термин «отходы» формулируется следующим образом: *«отходы — это любое вещество или предмет, которое владелец выбрасывает, намеревается или обязан выбросить»*. Поскольку такое определение является слишком общим, более подробно оно раскрывается в двух списках конкретных веществ и предметов, которые могут считаться отходами — в Европейском каталоге отходов (ЕКО) и Перечне опасных свойств отходов. Оба списка регулярно обновляются Комитетом по технической адаптации комиссии ЕС.

Материал и методы

При подготовке обзора использованы нормативно-правовые документы (в частности, Директивы, Регламенты ЕС в области обращения с отходами) и руководства по практическому обращению с отходами в ЕС.

Результаты и обсуждение

Основополагающим документом в законодательстве стран ЕС по отходам является Рамочная Директива 2008/98/ЕС, под действие которого не попадают:

1. Газообразные стоки, выбрасываемые в атмосферу.
2. Земельные участки, включая неочищенную загрязнённую почву и здания, постоянно связанные с землей.
3. Незагрязнённый грунт и другие природные материалы, извлечённые в ходе строительных работ при условии, что этот материал будет использован для целей строительства в его естественном состоянии на том участке, с которого он был извлечён.
4. Радиоактивные отходы.
5. Списанные взрывчатые вещества.

6. Фекалии, солома и другие природные неопасные сельскохозяйственные или лесные материалы, используемые в сельском хозяйстве, лесном хозяйстве или для производства энергии из такой биомассы с помощью процессов или методов, которые не наносят вреда окружающей среде или не угрожают здоровью человека;

7. Отходы, регулирующиеся другими Регламентами, в том числе сточные воды, побочные продукты животного происхождения (Регламент 1774/2002/ЕС), за исключением тех, которые предназначены для сжигания, захоронения или использования на биогазовой или компостной установке; туши животных, которые умерли не в результате забоя, включая животных, убитых для искоренения эпизоотических заболеваний (Регламент 1774/2002/ЕС); отходы, образующиеся в результате разведки, добычи, обработки и хранения минеральных ресурсов и разработки (Регламент 2006/21/ЕС) и другие.

Согласно Директиве 2008/98/ЕС, отходы делятся на опасные, неопасные и зеркальные, т.е. отходы, которые могут быть классифицированы как опасные или неопасные в зависимости от процентного содержания компонентов.

Европейский каталог отходов. Европейский каталог отходов (ЕКО) был утверждён Решением Комиссии 2000/532/ЕС от 3 мая 2000 г. [2]. Последние дополнения и изменения ЕКО были введены Решением Комиссии от 18 декабря 2014 г. (2014/955/ЕС) [3]. Европейский каталог отходов был создан в результате слияния Европейского перечня отходов 94/3/ЕС и списка опасных отходов 94/904/ЕС. ЕКО является основой для единообразного применения правовых норм и требований в области обращения с отходами в странах ЕС, для предоставления отчетности по обращению с отходами и осуществления требований Базельской конвенции о трансграничной перевозке отходов [4].

Европейский каталог отходов содержит перечень различных видов отходов, охватывающий как неопасные, так и опасные отходы. Применение ЕКО находит в двух основных направлениях:

- обозначение отходов;
- классификация отходов по их опасности.

Обозначение отходов происходит за счёт присвоения отходу шестизначного кода. В табл. 1 представлена структура ЕКО, где первые две цифры шестизначного кода обозначают номер главы. В каждой главе охвачены особые группы отходов, которые определяют следующие две цифры кода. Каталог состоит из 20 глав, которые перечислены в табл. 2.

Из указанного выше списка глав видно, что отходы, с одной стороны, объединены в одну

главу согласно их виду и составу, например, отходы от отходоперерабатывающего производства и очистки сточных вод. С другой стороны, в главу входят отходы от определённых видов деятельности или процессов, например, отходы нефтепереработки или отходы термических процессов. Таким образом, группирование отходов в одну главу происходит по признаку идентичности свойств отходов. Способы группирования отходов представлены в табл. 3 [5].

Для корректной идентификации отходов необходимо соблюдать определённую последовательность действий:

а) идентифицировать источник, образующий отходы, в главах 1–12 или 17–20, и идентифицировать соответствующий шестизначный код отхода (исключая коды, заканчивающиеся цифрами 99 из этих глав);

Структура Европейского каталога отходов (ЕКО)

Structure of the European Waste Catalogue (EWC)

Код отхода	Обозначение отхода
01	Глава
01 01	Группа
01 01 01	Вид отхода
01 01 99	Обозначение «прочих отходов» в каждой группе

б) если никакой соответствующий код отхода не может быть найден в указанных главах, рассмотрению подлежат главы 13–15;

в) если ни один из этих кодов отходов не применим, они должны быть идентифицированы согласно главе 16;

Список глав (заглавий) Европейского каталога отходов (ЕКО) List of the European Waste Catalogue chapters (titles) (EWC)

Код главы	Наименование главы
01	Отходы, возникшие при разведке, эксплуатации и добыче, а также физической и химической обработки полезных ископаемых
02	Отходы сельского хозяйства, садоводства, прудового и лесного хозяйства, охоты и рыболовства, также производства и обработки продуктов питания
03	Отходы обработки древесины и производства досок, мебели, целлюлозы, бумаги и картона
04	Отходы кожевенной, меховой и текстильной промышленности
05	Отходы нефтепереработки, ректификации природного газа и пиролиза угля
06	Отходы неорганических химических процессов
07	Отходы органических химических процессов
08	Отходы производства, обработки, поставок и использования покрытий (краски, лаки, эмали), клеящих, пломбирующих материалов веществ и типографических красителей
09	Отходы фотопромышленности
10	Отходы термических процессов
11	Отходы от химической обработки поверхностей и покрытий металлов и других материалов; цветной гидрометаллургии
12	Отходы, образовавшиеся в результате механического формования, а также физической и механической обработки металлов и пластика
13	Отработанные масла и отходы жидкого топлива (за исключением пищевого растительного масла, групп 05 и 12)
14	Отходы от органических растворителей, охлаждающих веществ и газообразного топлива (за исключением групп 07 и 08)
15	Упаковочная тара, адсорбенты, тряпки, фильтры и защитная одежда
16	Не иначе указанные отходы
17	Строительные отходы и отходы сноса зданий (включая вынутый грунт с загрязнённых территорий)
18	Отходы от медицинской и ветеринарной практики и исследований (без кухонных отходов и отходов ресторанного бизнеса, не связанных с оказанием неотложной медицинской помощи)
19	Отходы от отходоперерабатывающего производства и очистки сточных вод
20	Отходы населённых мест (отходы домашнего хозяйства и схожие промышленные отходы), включая отдельно собранные фракции

Таблица 3 / Table 3

Способы группирования отходов в ЕКО
Methods for grouping waste in the EWC

Код главы ЕКО	Обозначение
04	По отрасли производства: отходы из кожной, меховой и текстильной индустрии
06	По процессу производства: отходы неорганических химических процессов
14	По веществу: отходы органических растворителей, охлаждающих веществ и газообразного топлива
16	Сборная группа: отходы, не приведенные в других главах ЕКО

г) если отходы не могут быть найдены и в главе 16 (не иначе указанные отходы), должен использоваться код 99 в секции списка, соответствующей виду деятельности, идентифицированной в первом пункте [6].

Помимо этого, в Руководстве по классификации отходов [6] дана вся информация для правильного отнесения конкретных видов отходов к соответствующей группе отходов.

Наряду с идентификацией и обозначением отходов, с помощью каталога происходит принципиальное деление отходов на опасные и неопасные. Опасные отходы обозначены в ЕКО звёздочкой (*). Маркировка звёздочкой позволяет быстро и легко идентифицировать отходы как опасные или неопасные.

ЕКО включает в общей сложности 842 вида отходов, из которых 408 обозначены опасными. Однако в ЕКО один и тот же вид отходов может быть определен как опасным, так и неопасным отходом. Такое двойное занесение в каталог называется «зеркальным входом». Стоит отметить, что опасный вид отходов всегда приводится первым и отмечается звёздочкой. На нижеследующей строке повторяется тот же вид отходов, но теперь без звёздочки.

Таким образом, из 408 опасных видов отходов только 235 видов отходов считаются автоматически опасными [5]. Например:

06 02 04* Отходы гидроксида натрия и калия;

20 01 21* Люминесцентные лампы и другие ртутьсодержащие отходы.

Остальные 173 видов отходов, обозначенных как опасные, являются «зеркальными входами», их классификация остаётся открытой. Например:

06 03 15* Оксиды металла, содержащие тяжёлые металлы;

06 03 16 Оксиды металлов, за исключением упомянутых в 06 03 15.

Можно выделить следующие *достоинства и недостатки ЕКО*:

Достоинства:

1. Возможность структурировать отходы по производственным и непроизводственным процессам.

2. Схема определения опасности отходов позволяет ориентироваться в документах, регламентирующих опасные отходы.

3. Относительно небольшой перечень кодов отходов облегчает ориентирование в кадастре и упрощает процедуру государственного контроля.

Недостатки:

1. Несовершенство структуры Европейского каталога отходов и процедуры отнесения отхода к определённому типу.

2. Трудность классификации опасных отходов и применения зеркальных входов.

3. Отсутствие подходящих кодов отходов.

4. Неоднозначная классификация по причине наличия двух или более возможных кодов.

5. Неясные и неточные определения кодов отходов [7].

Для определения классификации опасных отходов необходима оценка содержания в них опасных веществ. Критерии для классификации на опасные и неопасные отходы определяют при помощи Перечня опасных свойств отходов, приведённого в Приложении III Директивы 2008/98/ЕС или Приложении III Базельской Конвенции.

Перечень опасных свойств отходов. В Рамочной Директиве 2008/98/ЕС [1] опасные отходы определены как «отходы, проявляющие один или несколько опасных свойств, приведённых в приложении III данной Директивы». В зависимости от опасных свойств веществ, составляющих отходы, они группируются по видам опасности, которые представлены в табл. 4. Перечень опасных свойств отходов содержит категории веществ,

Перечень опасных свойств
List of hazardous properties

Код опасного свойства	Код опасности (H-фразы)	Свойство
H1	H200, H201, H202, H203, H204, H240, H241	Взрывоопасность
H2	H270, H271, H272	Окислитель
H3	H220, H221, H222, H223, H224, H225, H226, H228, H242, H250, H251, H252, H260, H261	Горючесть
H4	H314, H318, H315, H319	Вызывает раздражение кожи / повреждение глаз
H5	H370, H371, H335, H372, H373, H304	Избирательная токсичность на органы-мишени и/или системы / Токсичность при аспирации
H6	H300, H301, H302, H310, H311, H312, H330, H331, H332	Острая токсичность
H7	H350, H351	Канцерогенность
H8	H314	Коррозионность
H9	–	Инфекции
H10	H360, H361	Репротоксичность
H11	H340, H341	Мутагенность
H12	EUN029, EUN031, EUN032	Выделяет газы, обладающие острой токсичностью
H13	H317, H334	Сенсибилизаторы
H14	H420, H400, H410, H411, H412, H413	Экотоксичность
H15	H205, EUN001, EUN019, EUN044	Особая категория

перечисленные именно по видам деятельности, в результате которой они образуются.

Европейская классификация опасных отходов тесно опирается на классификацию опасных веществ и смесей в соответствии с Регламентом (ЕС) № 1272/2008 о классификации, маркировке и упаковке химических веществ и смесей (CLP) [5, 10]. Таким образом, установлена связь между свойствами опасных отходов и опасных веществ и смесей.

H1 – Взрывоопасность

Данным видом опасности обладают отходы, которые в результате химической реакции выделяют газообразные продукты при такой температуре, давлении и с такой скоростью, что это приводит к разрушениям в окружающей среде, в том числе пиротехнические отходы, взрывоопасные органические пероксиды, взрывоопасные самореактивные отходы. К H1 не относятся отходы взрывчатых веществ.

Если один или несколько компонентов отхода характеризуются H-фразами H200, H201, H202,

H203, H204, H240 и H241, то весь отход следует классифицировать как обладающий опасностью H1, если иное не доказано экспериментально (см. табл. 4).

H2 – Окислители

Отходы, которые в присутствии кислорода способны вызывать или усиливать горение других материалов.

Если отход содержит один или несколько компонентов, характеризующихся опасностью H270, H271, H272, то весь отход следует классифицировать как обладающий опасностью H2, если иное не доказано экспериментально или расчетным методом (см. табл. 4).

Стоит отметить, что для данного вида опасности не установлены пороговые концентрации для компонентов отхода. Однако, если отход содержит только один компонент H270, H271 или H272 в концентрации ниже порогового значения, указанного в табл. 3 части 3 приложения VI к CLP, то можно предположить, что данный отход не обладает опасностью H2.

Таблица 5 / Table 5

Вызывает раздражение кожи / повреждение глаз
Causes skin irritation / eye damage

Класс опасности (CLP)	Код опасности	Наименование	Пороговые концентрации, %*
Skin Corr. 1A	H314	Вызывает серьёзное повреждение кожи и глаз	≥ 1 и < 5
Eye Dam. 1	H318	Вызывает серьёзное повреждение глаз	≥ 10
Skin irrit. 2 / Eye irrit. 2	H315 H319	Вызывает раздражение кожи. Вызывает серьёзное раздражение глаз	≥ 20

Примечание. * – суммарное процентное содержание всех компонентов, обладающих данным видом опасности.

НЗ – Горючесть

Данным видом опасности обладают:

- горючие жидкие отходы – жидкие отходы, имеющие температуру вспышки ниже 60 °С или отходы масел с $75\text{ °C} \geq T_{\text{всп.}} > 55\text{ °C}$;
- горючие пирофорные жидкие или твёрдые отходы – жидкие или твёрдые отходы, которые даже в малых количествах способны самовоспламениться в течение 5 мин после контакта с воздухом;
- горючие твёрдые отходы – твёрдые отходы, которые легко горят или могут загораться при трении;
- горючие газообразные отходы – газообразные отходы, которые горят на воздухе при температуре 20 °С и давлении 101,3 кПа;
- отходы, которые при контакте с водой выделяют горючие газообразные продукты в опасных количествах;
- другие горючие отходы – горючие аэрозоли, горючие самонагревающиеся отходы, горючие органические пероксиды, горючие самореактивные отходы.

Если отход содержит один или несколько компонентов с кодом опасности H220, H221, H222, H223, H224, H225, H226, H228, H242, H250, H251, H252, H260, H261, то отход следует классифицировать как опасный НЗ, если экспериментально или расчетным методом не показано иное (см. табл. 4).

Пример:

Вещество относится к H260 или H261, если при контакте с водой оно способно выделять 1 л/ч газообразных высоко горючих продуктов на 1 кг исходного вещества.

Если отход содержит компонент с кодом опасности H260 или H261 в количестве, не превышающем пороговое значение, то его не следует классифицировать как опасный НЗ.

Пороговые концентрации для:

- лития – H260 – 0,1%;

- натрия – H260 – 0,2%;
- алюминий (пирофорный / стабилизированный) – H260 – 0,1%;
- алюминий карбид – H260 – 0,2%;
- кальций карбид – H260 – 0,3%.

Н4 – Вызывает раздражение кожи / повреждение глаз

Если отход содержит один или несколько компонентов с кодом опасности H314, H315, H318 или H319 в концентрациях равных или превышающих значения, указанные в табл. 5, то отход следует классифицировать как опасный Н4.

При этом необходимо учесть, что пороговое значение концентрации для каждого компонента отхода с кодом опасности H314, H315, H318 или H319 составляет 1%. Если какой-либо компонент с кодом опасности H314, H315, H318 или H319 присутствует в составе отхода в количестве менее 1%, то данный компонент не принимается во внимание при расчете суммарного процентного содержания компонентов с данным видом опасности.

Отход классифицируется как опасный Н4, если:

- суммарное процентное содержание компонентов с кодом опасности H314 $\geq 1\%$, но менее 5%. Если суммарное процентное содержание компонентов H314 $\geq 5\%$, то отходу присваивается опасность Н8 – коррозионный;
- суммарное процентное содержание компонентов с кодом опасности H318 $\geq 10\%$;
- суммарное процентное содержание компонентов с кодом опасности H315 и H319 $\geq 20\%$;

Отходы с $\text{pH} \leq 2$ или $\text{pH} \geq 11,5$ принципиально рассматриваются как опасные Н8 (коррозионные), если иное не доказано:

- методом 112 ОЭСР на остаточную кислотность / щёлочность;
- тестами *in vitro*, экспериментальными данными, полученными на животных, данными эпидемиологических исследований.

Таблица 6 / Table 6

Избирательная токсичность на органы-мишени и/или системы / Токсичность при аспирации
Target Organ and/or systemic toxicity / aspiration toxicity

Класс опасности (CLP)	Код опасности	Описание	Пороговые концентрации, %*
STOT SE 1	H370	Вызывает повреждение органов	≥ 1,0 *
STOT SE 2	H371	Может вызывать повреждение органов	≥ 10,0 *
STOT SE 3	H335	Может вызывать раздражение дыхательной системы	≥ 20,0 *
STOT RE 1	H372	Вызывает повреждение органов при многократном или длительном воздействии	≥ 1,0 *
STOT RE 2	H373	Может вызывать повреждение органов при многократном или длительном воздействии	≥ 10,0 *
Asp. Tox. 1	H304	Может быть смертельным при аспирации	≥ 10,0 **

Примечание. * – суммарная пороговая концентрация всех компонентов отхода, обладающих данным видом опасности;
** – пороговая концентрация каждого (индивидуального) компонента отхода, обладающего данным видом опасности.

Н5 – Избирательная токсичность на органы-мишени и/или системы / Токсичность при аспирации

Если отход содержит компонент с кодом опасности H370, H371, H335, H372 или H373 в количестве равном или превышающем пороговое значение, указанное в табл.6, то отход следует классифицировать как опасный Н5.

Если отход содержит один или несколько компонентов, обладающих аспирационной токсичностью 1-го класса опасности (H304), суммарное процентное содержание компонен-

тов с кодом опасности H304 ≥ 10%, кинематическая вязкость не превышает 20,5 мм²/с при 40 °С, то отход следует классифицировать как опасный Н5.

Н6 – Острая токсичность

Если отход содержит один или несколько компонентов с кодом опасности H300, H310, H330, H301, H311, H331, H302, H312 или H332 в концентрациях равных или превышающих значения, указанные в табл. 7, то отход следует классифицировать как опасный Н4.

Таблица 7 / Table 7

Острая токсичность
Acute toxicity

Класс опасности (CLP)	Код опасности	Описание	Пороговые концентрации, %*
Acute Tox. 1 (Oral)	H300	Смертельно при проглатывании	≥ 0,1
Acute Tox. 2 (Oral)	H300	Смертельно при проглатывании	≥ 0,25
Acute Tox. 3 (Oral)	H301	Токсично при проглатывании	≥ 5
Acute Tox. 4 (Oral)	H302	Опасно при проглатывании	≥ 25
Acute Tox. 1 (Dermal)	H310	Смертельно при контакте с кожей	≥ 0,25
Acute Tox. 2 (Dermal)	H310	Смертельно при контакте с кожей	≥ 2,5
Acute Tox. 3 (Dermal)	H311	Токсично при контакте с кожей	≥ 15
Acute Tox. 4 (Dermal)	H312	Опасно при контакте с кожей	≥ 55
Acute Tox. 1 (Inhal.)	H330	Смертельно при вдыхании	≥ 0,1
Acute Tox. 2 (Inhal.)	H330	Смертельно при вдыхании	≥ 0,5
Acute Tox. 3 (Inhal.)	H331	Токсично при вдыхании	≥ 3,5
Acute Tox. 4 (Inhal.)	H332	Опасно при вдыхании	≥ 22,5

Примечание. * – суммарное процентное содержание всех компонентов, обладающих данным видом опасности.

Таблица 8 / Table 8

Канцерогенность
Carcinogenicity

Класс опасности (CLP)	Код опасности	Описание	Пороговые концентрации, %
Carc. 1A Carc. 1B	H350	Может вызывать рак	≥ 0,1
Carc. 2	H351	Предположительно вызывает рак	≥ 1,0

При этом необходимо учесть, что пороговое значение концентрации для каждого компонента отхода с кодом опасности H300, H310, H330, H301, H311, H331 составляет 0,1%; с кодом опасности H302, H312, H332 – 1%. Если какой-либо компонент присутствует в составе отхода в количестве ниже порогового значения, то данный компонент не принимается во внимание при расчете суммарного процентного содержания компонентов с данным видом опасности.

H7 – Канцерогенность

Если отход содержит компонент с кодом опасности H350 или H351 в количестве ≥ 0,1% или ≥ 1,0%, соответственно, то его следует классифицировать как опасный H7.

Если отход содержит несколько компонентов с кодом опасности H350 или H351, то хотя бы один из них должен превышать пороговое значение 0,1% (для H350) или 1,0% (для H351), чтобы отход классифицировался как опасный H7. Для данного вида опасности суммарное процентное содержание опасных компонентов не принимается во внимание (табл. 8).

H8 – Коррозионность

Отход является коррозионным, если при нормальном пути поступления может вызвать необратимые изменения (некроз) кожи.

Если отход содержит один или несколько компонентов с кодом опасности H314, суммарное процентное содержание компонентов H314 ≥ 5%, то отход следует классифицировать

как опасный H8. При этом необходимо учесть, что пороговое значение концентрации для каждого компонента H314 должно быть ≥ 1%. Если компонент присутствует в отходе в количестве менее 1%, то его не учитывают при расчете суммарного процентного содержания компонентов H314.

H9 – Инфекционный

Отход классифицируется как опасный H9, если он содержит жизнеспособные микроорганизмы или их токсины, которые вызывают или предположительно могут вызывать заболевания у человека или других живых организмов.

H10 – Репротоксичность

Если отход содержит компонент с кодом опасности H360 в количестве ≥ 0,3% и/или компонент с кодом опасности H361 в количестве ≥ 3,0%, то отход следует классифицировать как опасный H10.

Если отход содержит несколько компонентов с кодом опасности H360 или H361, то хотя бы один из них должен превышать пороговое значение 0,3% (для H360) или 3,0% (для H361), чтобы отход классифицировался как опасный H10. Для данного вида опасности суммарное процентное содержание опасных компонентов не принимается во внимание (табл. 9).

H11 – Мутагенность

Мутагенными являются отходы, которые могут вызвать мутации, т.е. изменения в количестве и структуре генетического материала в клетке.

Таблица 9 / Table 9

Репротоксичность
Reprotoxicity

Класс опасности (CLP)	Код опасности	Описание	Пороговые концентрации, %
Repr. 1A Repr. 1B	H360	Может нанести вред фертильности или нерождённому ребёнку	≥ 0,3
Repr. 2	H361	Предположительно наносит вред фертильности или нерождённому ребёнку	≥ 3,0

Таблица 10 / Table 10

Мутагенность
Mutagenicity

Класс опасности (CLP)	Код опасности	Описание	Пороговые концентрации, %
Muta. 1A Muta. 1B	H340	Может вызывать генетические мутации	≥ 0,1
Muta. 2	H341	Предположительно вызывает генетические мутации	≥ 1,0

Если отход содержит компонент с кодом опасности H340 в количестве $\geq 0,1\%$ и/или компонент с кодом опасности H341 в количестве $\geq 1,0\%$, то отход следует классифицировать как опасный H11.

Если отход содержит несколько компонентов с кодом опасности H340 или H341, то хотя бы один из них должен превышать пороговое значение 0,1% (для H340) или 1,0% (для H341), чтобы отход классифицировался как опасный H11. Для данного вида опасности суммарное процентное содержание опасных компонентов не принимается во внимание (табл. 10).

H12 – Выделяет газы, обладающие острой токсичностью

Отход классифицируется как опасный H12, если при его контакте с водой или кислотой происходит выделение газообразных продуктов, обладающих острой токсичностью 1-го, 2-го или 3-го классов опасности (по CLP).

Если отход содержит один или несколько компонентов с кодом опасности EUN029,

EUN031 или EUN032, то отход следует классифицировать как опасный H12, если экспериментально или расчётным методом не показано иное (табл. 11).

Компонент с кодом опасности EUN029, EUN031 или EUN032 при контакте с водой или кислотой выделяет газообразные продукты, обладающие острой токсичностью, например, сероводород, гидрофторид, сероуглерод, диоксид серы, хлор, диоксид азота, аммиак, гидроцианид. Расчётные методы позволяют определить пороговое значение концентрации этого компонента в отходе, ниже которого отход не будет классифицироваться как опасный H12. Примеры приведены в табл. 11.

H13 – Сенсибилизаторы

Данным видом опасности обладают отходы, которые содержат один или несколько компонентов с кодом опасности H317 или H334 в количестве не менее 10% (содержание индивидуального компонента) (табл. 12).

Таблица 11 / Table 11

Выделяет газы, обладающие острой токсичностью
Emits gases that are acutely toxic

Компонент	Код опасности	Газообразный продукт	Пороговая концентрация, %
Барий сульфид	EUN031	Сероводород	0,8
Натрий гипохлорит, раствор	EUN031	Хлор	2,9
Натрий фторид	EUN032	Гидрофторид	0,2
Кадмий цианид	EUN032	Гидроцианид	0,4
Кальций фосфид	EUN029	Фосфин	0,4

Таблица 12 / Table 12

Сенсибилизаторы
Sensitizers

Класс опасности (CLP)	Код опасности	Наименование	Пороговые концентрации, %
Skin Sens. 1, 1A, 1B	H317	При контакте с кожей может вызывать аллергическую реакцию	≥ 10
Resp. Sens. 1, 1A, 1B	H334	При вдыхании может вызывать аллергическую реакцию (астму или затруднённое дыхание)	≥ 10

Таблица 13 / Table 13

Экотоксичность
Ecotoxicity

Класс опасности (CLP)	Код опасности	Наименование	Пороговые концентрации, %
Ozone 1	H420	Наносит ущерб здоровью человека и окружающей среде путём разрушения озонового слоя в верхних слоях атмосферы	≥ 0,1
Aquatic Acute 1	H400	Весьма токсично для водных организмов	≥ 25
Aquatic Chronic 1	H410	Весьма токсично для водных организмов с долгосрочными последствиями	≥ 0,25
Aquatic Chronic 2	H411	Токсично для водных организмов с долгосрочными последствиями	≥ 2,5
Aquatic Chronic 3	H412	Вредно для водных организмов с долгосрочными последствиями	≥ 25
Aquatic Chronic 4	H413	Может вызывать долгосрочные вредные последствия для водных организмов	≥ 25

H14 – Экотоксичность (табл. 13).**HP15 – Особая категория**

Если отход содержит один или несколько компонентов с кодом опасности:

- H205 (При возгорании возможен взрыв массой),
- EUN001 (В сухом состоянии взрывоопасен),
- EUN019 (Может образовывать взрывоопасные пероксиды),
- EUN044 (Опасность взрыва при нагревании в замкнутом пространстве), то отход следует классифицировать как опасный H15, если иное не доказано экспериментально [11].

При отнесении отхода к опасным возникает трудность оценки степени опасности, обусловленная многокомпонентностью состава и многообразием путей поступления токсинов в организм человека. Ключевым звеном в создании системы регулирования реальной и потенциальной угрозы загрязнения окружа-

щей среды отходами может быть оценка, основанная на интегральных показателях эколого-гигиенической опасности отходов с учетом их состава, путей возможного негативного воздействия на окружающую среду и население на всех этапах обращения с отходами: сбор, транспортировка, обезвреживание, утилизация, захоронение.

Заключение

На этапе анализа Европейского законодательства, касающегося обращения с отходами особое внимание ЕС уделяет классификации отходов как важному инструменту дифференциации их потока и планирования обращения с отдельными их видами. Основной принцип классификации — разграничение отходов по степени опасности для окружающей среды и человека, позволяющий свести к минимуму их негативное влияние.

ЛИТЕРАТУРА

(пп. 1–3, 6, 10–11 см. в References)

4. Базельская конвенция о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением (1992 г.). Доступно: www.basel.int
5. Уланова О.В., ред. *Комплексное устойчивое управление отходами. Жилищно-коммунальное хозяйство: учебное пособие*. М.: Издательский дом Академии Естествознания; 2016.
6. Курбатова А.И., Челядинова Е.Ю., Зотова О.С. Сравнительный анализ систем классификации отходов в Российской Федерации и Европейском союзе. Бюл-
7. лень науки и практики. *Электронный журнал*. 2017, 2 (15): 163–169. Доступно: <https://www.bulletennauki.com/kurbatova>
8. Обращение с опасными отходами в России и некоторых странах ЕС (2019). Доступно: www.bellona.ru
9. Подходы к законодательному и нормативному регулированию в области обращения отходов в странах Европейского союза. Доступно: www.waste.ru

REFERENCES

1. Directive 2008/98/EC of the European Parliament and of the Council of 19 November 2008 on waste and repealing certain Directives. Available at: www.eur-lex.europa.eu/legal-content (accessed 08 June 2022)
2. Commission Decision 2000/532/EC of 3 May 2000 replacing Decision 94/3/EC establishing a list of wastes pursuant to Article 1(a) of Council Directive 75/442/EEC on waste and Council Decision 94/904/EC establishing a list of hazardous waste pursuant to Article 1(4) of Council Directive 91/689/EEC on hazardous. Available at: www.eur-lex.europa.eu/legal-content (accessed 08 June 2022)
3. Commission Decision 2014/955/EU of 18 December 2014 amending Decision 2000/532/EC on the list of waste pursuant to Directive 2008/98/EC of the European Parliament and of the Council. Available at: www.eur-lex.europa.eu/legal-content (accessed 08 June 2022)
4. Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and Their Disposal (1992 r.). Available at: www.basel.int (In Russian)
5. Ulanova O.V. *Integrated sustainable waste management. Housing and communal services: textbook*. M.: Publishing House of the Academy of Natural Sciences; 2016. (In Russian)
6. Guidance on using the European Waste Catalogue (EWC) to code waste. *Scottish Environment Protection Agency*. 2018.
7. Kurbatova A., Chelyadinova E., Zotova O. The comparative analysis of the classification systems of waste in the Russian Federation and the European Union. *Bulletin of Science and Practice*. 2017, 2(15): 163–169. Available at: <https://www.bulletennauki.com/kurbatova> (accessed 15.02.2017) (In Russian)
8. Hazardous waste management in Russia and some EU countries (2019). Available at: www.bellona.ru (In Russian)
9. Approaches to the protection and regulation of waste management in the countries of the European Union. Available at: www.waste.ru (In Russian)
10. Regulation (EC) No 1272/2008 of the European Parliament and of the Council of 16 December 2008 on classification, labelling and packaging of substances and mixtures, amending and repealing Directives 67/548/EEC and 1999/45/EC, and amending Regulation (EC) No 1907/2006. Available at: www.eur-lex.europa.eu/legal-content (accessed 08 June 2022)
11. Guidance for the compilation and reporting of data on municipal waste according to Commission Implementing Decisions 2019/1004/EC and 2019/1885/EC, and the Joint Questionnaire of Eurostat and OECD (Version 12.08.2021). Available at: www.ec.europa.eu

ОБ АВТОРАХ:

Хамидулина Халидя Хизбулаевна (Khamidulina Khalidya Khizbulaevna), доктор медицинских наук; директор филиала РПОХБВ ФБУН ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана Роспотребнадзора; профессор, заведующий кафедрой гигиены ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, г. Москва. E-mail: director@rosreg.info

Назаренко Андрей Константинович (Nazarenko Andrey Konstantinovich), химик-эксперт филиала РПОХБВ ФБУН ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана Роспотребнадзора; ассистент кафедры наноматериалов и нанотехнологий РХТУ им. Д.И. Менделеева, г. Москва. E-mail: secretary@rosreg.info

Тарасова Елена Владимировна (Tarasova Elena Vladimirovna), кандидат химических наук, химик-эксперт филиала РПОХБВ ФБУН ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана Роспотребнадзора, г. Москва. E-mail: secretary@rosreg.info

Рабикова Динара Нуруллаевна (Rabikova Dinara Nurullaevna), врач по санитарно-гигиеническим лабораторным исследованиям филиала РПОХБВ ФБУН ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана Роспотребнадзора, ассистент кафедры гигиены ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, г. Москва. E-mail: secretary@rosreg.info

Петрова Екатерина Сергеевна (Petrova Ekaterina Sergeevna), кандидат медицинских наук, доцент кафедры экологии человека и гигиены окружающей среды Института общественного здоровья им. им. Ф.Ф. Эрисмана ФГАУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), г. Москва. E-mail: ekaterinapetrova9@mail.ru

Филин Андрей Сергеевич (Filin Andrey Sergeevich), кандидат медицинских наук, доцент кафедры экологии человека и гигиены окружающей среды Института общественного здоровья им. им. Ф.Ф. Эрисмана ФГАУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), г. Москва. E-mail: andrey.filin@mail.ru

