



# Технологические пути к ратификации Гётеборгского протокола с поправками 2012 года в Сербии, Грузии, Казахстане, Молдове, Черногории и Армении

Ноябрь 2024

Подготовлено Научно-техническим секретариатом

ЦГ ТЭВ

Надин Аллеманд

Наталья Сирина-Лебуан



**MINISTÈRE  
DE LA TRANSITION  
ÉCOLOGIQUE**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*



# Технологические пути к ратификации Гётеборгского протокола с поправками 2012 года в Сербии, Грузии, Казахстане, Молдове, Черногории и Армении

Дополнительная информация

Научно-технический секретариат ЦГ ТЭВ

Д-р. Надин Аллеманд и д-р. Наталья Сирина-Лебуан

Citepa

42 Rue de Paradis

75010 Paris

France

Тел.: + 33 (0)1 44 83 68 83

e-mail: [nadine.allemand@citepa.org](mailto:nadine.allemand@citepa.org)

e-mail: [natalia.sirina-leboine@citepa.org](mailto:natalia.sirina-leboine@citepa.org)

## Содержание

Содержание.....	3
Краткое содержание.....	16
1. Введение и метод, использованный для данной технической оценки.....	46
2. Республика Сербия.....	47
2.1. Статус ратификации КТЗВБР и протоколов к ней, а также стратегических программ .....	47
2.2. Основные источники выбросов .....	48
2.2.1. Выбросы SO <sub>2</sub> .....	48
2.2.2. Выбросы NO <sub>x</sub> .....	51
2.2.3. Выбросы ТЧ <sub>10</sub> и ТЧ <sub>2,5</sub> .....	53
2.2.4. Выбросы ЛОС.....	56
2.3. Качество воздуха .....	60
2.4. Действующие правила по ограничению выбросов от стационарных источников и программы их развития .....	62
2.4.1. Действующие нормативные акты.....	62
2.4.1.1. Установки для сжигания.....	64
2.4.1.2. Промышленные установки.....	68
2.4.1.3. Применение растворителей в промышленности.....	69
2.4.1.4. Содержание серы в газойле.....	70
2.4.1.5. Хранение и распределение бензина от терминалов до заправочных станций и заправка транспортных средств .....	71
2.4.1.6. Растворители в продуктах .....	71
2.4.2. Дополнительные программы по приведению национальных норм в соответствие с директивами ЕС и сокращению выбросов загрязняющих веществ .....	72
2.4.2.1. Разработка Программы охраны атмосферного воздуха и Плана действий по ее реализации, а также других планов по реализации для дальнейшего приведения нормативных актов в соответствие с директивами ЕС .....	72
2.4.2.2. Работа по приведению нормативных актов Республики Сербия в соответствие с IED и обеспечению их соблюдения на промышленных установках .....	75
2.5. Действующие нормативные акты по ограничению выбросов из мобильных источников и программы по их совершенствованию.....	79
2.5.1. Дорожные транспортные средства .....	79
2.5.2. Внедорожная подвижная техника.....	81
2.5.3. Локомотивы и железнодорожные вагоны.....	82

2.5.4.	Суда внутренних водных путей.....	82
2.5.5.	Прогулочные суда.....	82
2.5.6.	Мотоциклы и мопеды (категория L).....	83
2.5.7.	Качество бензина и дизельного топлива.....	83
2.6.	Технологические пути.....	85
2.7.	Справочная информация по Главе 2. Республика Сербия.....	91
2.8.	Предельные значения, установленные нормативными актами Республики Сербия, и их сравнение с предельными уровнями AGP.....	97
2.8.1.	Предельные значения, введенные Регламентом №6/16 для установок для сжигания топлива в Республике Сербия.....	97
2.8.1.1.	Крупные установки для сжигания топлива.....	97
2.8.1.2.	Средние установки для сжигания топлива.....	106
2.8.1.3.	Малые установки для сжигания топлива.....	110
2.8.1.4.	Предельные значения, установленные Регламентом №111/15 и №88/21 для промышленных установок.....	112
3.	Грузия.....	116
3.1.	Статус ратификации КТЗВБР и протоколов к ней, а также стратегических программ.....	116
3.2.	Основные источники выбросов.....	117
3.2.1.	Выбросы SO <sub>2</sub> .....	117
3.2.2.	Выбросы NO <sub>x</sub> .....	120
3.2.3.	Выбросы ТЧ <sub>10</sub> и ТЧ <sub>2,5</sub> .....	122
3.2.4.	Выбросы ЛОС.....	126
3.3.	Качество воздуха.....	129
3.4.	Действующие нормативные акты по ограничению выбросов из стационарных источников и программы по развитию.....	131
3.4.1.	Действующие нормативные акты.....	131
3.4.1.1.	Промышленная деятельность и крупные установки для сжигания топлива	131
3.4.1.2.	Содержание серы в газойле и качество топлива.....	135
3.4.2.	Дополнительные программы по приведению национальных норм в соответствие с несколькими директивами ЕС и сокращению выбросов загрязняющих веществ.....	136
3.4.2.1.	Промышленная деятельность и крупные установки для сжигания топлива	136
3.4.2.2.	Хранение и распределение бензина от терминалов до заправочных станций	137

3.4.2.3.	Использование органических растворителей в некоторых красках и лаках	138
3.5.	Регламенты по ограничению выбросов из подвижных источников и программы по развитию	139
3.5.1.	Дорожные транспортные средства	139
3.5.2.	Внедорожная подвижная техника, локомотивы и железнодорожные вагоны, внутренние водные пути	139
3.5.3.	Мотоциклы и мопеды	140
3.5.4.	Качество бензина и дизельного топлива	140
3.6.	Технологические пути	142
3.7.	Справочная информация по Главе 3. Грузия	147
4.	Казахстан	151
4.1.	Статус ратификации КТЗВБР и протоколов к ней, а также стратегических программ	151
4.2.	Основные источники выбросов	153
4.2.1.	Выбросы SO <sub>2</sub>	154
4.2.2.	Выбросы NO <sub>x</sub>	155
4.2.3.	Выбросы ТЧ <sub>10</sub> и ТЧ <sub>2,5</sub>	157
4.2.4.	Выбросы ЛОС	159
4.3.	Качество воздуха	161
4.4.	Действующие правила по ограничению выбросов от стационарных источников и программы их развития	164
4.4.1.	Система разрешений и ее развитие	164
4.4.2.	Установки для сжигания	169
4.4.3.	Промышленные установки	172
4.4.4.	Использование растворителей в промышленности	175
4.4.5.	Содержание серы в газойле	175
4.4.6.	Содержание ЛОС в продуктах	175
4.4.7.	ЛОС при хранении и распределении бензина от терминалов до заправочных станций	176
4.5.	Действующие нормативные акты по ограничению выбросов из мобильных источников и программы по их совершенствованию	176
4.5.1.	Автомобильный транспорт	176
4.5.1.1.	Транспортные средства	176
4.5.1.2.	Бензин и дизельное топливо	177
4.5.2.	Внедорожная подвижная техника, мопеды и мотоциклы	179
4.6.	Технологические пути	179

4.7.	Справочная информация по Главе 4. Казахстан .....	188
4.8.	Сравнение предельных значений выбросов, указанных в нормативных актах Казахстана, с предельными значениями AGP .....	191
4.8.1.	Предельные значения в проекте СНДТ РК «Сжигание топлива на крупных установках в целях производства энергии» .....	191
4.8.2.	Предельные значения в проектах СНДТ для промышленных предприятий	194
5.	Молдова.....	198
5.1.	Статус ратификации КТЗВБР и протоколов к ней, а также стратегических программ .....	198
5.2.	Основные источники выбросов .....	204
5.2.1.	Выбросы SO <sub>2</sub> .....	205
5.2.2.	Выбросы NO <sub>x</sub> .....	206
5.2.3.	Выбросы ТЧ <sub>10</sub> и ТЧ <sub>2,5</sub> .....	208
5.2.4.	Выбросы ЛОС.....	211
5.3.	Качество воздуха .....	214
5.4.	Действующие нормативные акты по ограничению выбросов из стационарных источников и программы по развитию .....	216
5.4.1.	Существующие регламенты .....	216
5.4.1.1.	Установка для сжигания .....	220
5.4.1.2.	Промышленные установки.....	221
5.4.1.3.	Применение растворителей в промышленности.....	223
5.4.1.4.	Содержание серы в газойле.....	223
5.4.1.5.	Хранение и распределение бензина от терминалов до автозаправочных станций.....	224
5.4.1.6.	Содержание ЛОС в продуктах .....	224
5.5.	Регламенты по ограничению выбросов из подвижных источников и программы по развитию .....	224
5.5.1.	Дорожные транспортные средства .....	224
5.5.2.	Мотоциклы и мопеды .....	225
5.5.3.	Внедорожная подвижная техника.....	226
5.5.4.	Качество бензина и дизельного топлива.....	226
5.6.	Технологические пути .....	227
5.7.	Справочная информация по Главе 5. Молдова .....	232
5.8.	Предельные значения выбросов, внедрённые в законодательство Республики Молдова, и их сравнение с предельными уровнями выбросов AGP .....	235
5.8.1.	Установки для сжигания.....	235

5.8.2.	Промышленные предприятия .....	241
6.	Черногория.....	245
6.1.	Статус ратификации КТЗВБР и протоколов к ней, а также стратегических программ .....	245
6.2.	Основные источники выбросов .....	260
6.2.1.	Выбросы SO <sub>2</sub> .....	260
6.2.2.	Выбросы NO <sub>x</sub> .....	262
6.2.3.	Выбросы ТЧ <sub>10</sub> и ТЧ <sub>2,5</sub> .....	264
6.2.4.	Выбросы ЛОС.....	267
6.3.	Качество воздуха .....	270
6.4.	Действующие нормативные акты по ограничению выбросов из стационарных источников .....	274
6.4.1.	Существующие регламенты .....	274
6.4.1.1.	Крупные установки для сжигания топлива .....	281
6.4.1.2.	ПЗВ для малых и средних установок сжигания топлива .....	282
6.4.1.3.	Промышленные установки.....	283
6.4.1.4.	Использование растворителей в промышленности .....	285
6.4.1.5.	Содержание серы в газойле.....	286
6.4.1.6.	Хранение и распределение бензина от терминалов до автозаправочных станций.....	287
6.4.1.7.	Содержание ЛОС в продуктах .....	287
6.5.	Действующие правила по ограничению выбросов из подвижных источников 288	288
6.6.	Технологические пути .....	289
6.7.	Справочная информация по Главе 6. Черногория .....	295
7.	Армения.....	300
7.1.	Статус ратификации КТЗВБР и протоколов к ней, а также стратегических программ .....	300
7.2.	Основные источники выбросов .....	301
7.2.1.	Выбросы SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , ТЧ <sub>10</sub> и ТЧ <sub>2,5</sub> и ЛОС в 2021 году.....	301
7.2.2.	Энергетический баланс.....	302
7.2.3.	Планы совершенствования кадастров выбросов.....	306
7.3.	Качество воздуха .....	307
7.3.1.	Организация мониторинга качества воздуха и предельных значений ...	307
7.3.2.	Наблюдаемые концентрации загрязняющих веществ .....	308
7.4.	Действующие нормативные акты по ограничению выбросов из стационарных источников и программы по развитию .....	312

7.4.1.	Стратегические программы.....	312
7.4.2.	Промышленные источники и крупные установки для сжигания топлива 313	
7.4.3.	Отопление жилых помещений.....	316
7.4.4.	Содержание серы в газойле.....	317
7.4.5.	Хранение бензина от терминалов до автозаправочных станций.....	318
7.4.6.	Содержание ЛОС в продуктах.....	319
7.5.	Регламенты, ограничивающие выбросы от подвижных источников, и проекты по их развитию.....	320
7.5.1.	Качество бензина и дизельного топлива.....	320
7.5.2.	Дорожные транспортные средства.....	323
7.5.3.	Двигатели, устанавливаемые на ВПТ или локомотивах, железнодорожных вагонах, внутренних водных путях.....	325
7.5.4.	Мопеды и мотоциклы.....	325
7.6.	Технологические пути.....	325
7.7.	Справочная информация по Главе 7 Армения.....	330
7.8.	Приложение к регламенту ТР ТС 018/2011.....	333
8.	Методы, доступные для соблюдения предельных значений Гётеборгского протокола с поправками 2012 года.....	336
8.1.	Приложение IV к Гётеборгскому протоколу, выбросы SO <sub>x</sub> .....	336
8.1.1.	Предельные значения выбросов SO <sub>2</sub> из установок для сжигания.....	336
8.1.2.	Предельные значения для содержания серы в газойле.....	338
8.1.3.	Предельные значения для содержания SO <sub>x</sub> в установках для рекуперации серы на предприятиях для переработки нефти и газа.....	339
8.1.4.	Предельные значения выбросов SO <sub>x</sub> , образующихся в ходе производства диоксида титана.....	339
8.2.	Приложение IV к Гётеборгскому протоколу, выбросы NO <sub>x</sub> .....	341
8.2.1.	Предельные значения выбросов NO <sub>x</sub> из установок для сжигания.....	341
8.2.2.	Предельные значения выбросов NO <sub>x</sub> из газовых турбин.....	343
8.2.3.	Предельные значения выбросов NO <sub>x</sub> , образующихся при производстве цементного клинкера.....	344
8.2.4.	Предельные значения выбросов NO <sub>x</sub> из новых стационарных двигателей 345	
8.2.5.	Предельные значения выбросов NO <sub>x</sub> , образующихся при работе агломерационных установок по переработке железной руды.....	346
8.2.6.	Предельные значения выбросов NO <sub>x</sub> , образующихся при производстве азотной кислоты, за исключением установок для концентрации кислоты.....	347

8.3. Приложение VI: Предельные значения для выбросов летучих органических соединений из стационарных источников .....	347
8.3.1. Предельные значения для ЛОС, классифицируемых как CMR .....	348
8.3.2. Предельные значения выбросов ЛОС, образующихся при хранении и распределении бензина, за исключением загрузки морских судов.....	349
8.3.3. Предельные значения выбросов ЛОС в процессе заправки легковых автомобилей на автозаправочной станции .....	351
8.3.4. Предельные значения выбросов при нанесении клейких покрытий .....	351
8.3.5. Предельные значения при нанесении покрытий в автомобильной промышленности.....	353
8.3.6. Предельные значения при нанесении покрытий в различных секторах промышленности.....	355
8.3.6.1. Покрытие деревянных, металлических и пластиковых поверхностей	355
8.3.6.2. Нанесение покрытий на кожу .....	357
8.3.6.3. Покрытие обмоточных проводов.....	357
8.3.7. Предельные значения для выбросов ЛОС, образующихся при нанесении рулонных покрытий .....	358
8.3.8. Предельные значения выбросов ЛОС при химической чистке.....	359
8.3.9. Предельные значения выбросов ЛОС при производстве покрытий, лаков и клеев	361
8.3.10. Предельные значения выбросов ЛОС для печатной деятельности.....	361
8.3.10.1. Рулонная офсетная печать с нагревом .....	364
8.3.10.2. Публикация с ротогравюрной печатью.....	364
8.3.10.3. Флексография и ротогравюрная печать без публикации .....	365
8.3.11. Предельные значения выбросов ЛОС при производстве фармацевтических продуктов .....	365
8.3.12. Предельные значения выбросов ЛОС при переработке натурального или синтетического каучука .....	366
8.3.13. Предельные значения выбросов ЛОС при очистке поверхностей .....	367
8.3.14. Предельные значения выбросов ЛОС для процессов экстракции растительного масла и животного жира и рафинации растительного масла.....	368
8.3.15. Предельные значения выбросов ЛОС для процессов пропитки древесины	369
8.4. Приложение X: Предельные значения выбросов ТЧ из стационарных источников .....	371
8.4.1. Предельные значения выбросов пыли из установок для сжигания .....	371
8.4.2. Предельные значения выбросов пыли на предприятиях для переработки нефти и газа.....	373

8.4.3.	Предельные значения выбросов пыли при производстве цементного клинкера и извести .....	374
8.4.4.	Предельные значения выбросов пыли при первичном производстве чугуна и стали.....	375
8.4.5.	Предельные значения выбросов пыли при чугунолитейном производстве	375
8.4.6.	Предельные значения выбросов пыли при производстве и обработке цветных металлов.....	376
8.4.7.	Предельные значения для выбросов пыли при производстве стекла .....	376
8.4.8.	Предельные значения выбросов пыли при производстве целлюлозной массы	377
8.4.9.	Предельные значения для выбросов пыли при сжигании мусора.....	377
8.4.10.	Предельные значения выбросов пыли при производстве диоксида титана	378
8.5.	Справочная информация по Главе 8 .....	379
Список таблиц .....		382
Список рисунков .....		386

## Список основных сокращений/ аббревиатур

AGP	Гётеборгский протокол с поправками 2012 года (Amended Gothenburg Protocol)
CA (AA)	Соглашения об ассоциации (с ЕС) (Association Agreement (with the EU))
AAP	Программа консультационной помощи (Advisory Assistance Programme)
ИЗА (API)	Индекс Загрязнения Атмосферы (Air Pollution Index)
УКВ (AQM)	Управление качеством воздуха (Air Quality Management)
НДТ (BAT)	Наилучшая доступная техника (Best available technique)
BAT AEL	Значения выбросов, связанные с НДТ (Best available technique associated environmental level)
ЧУ (BC)	Черный углерод (Black Carbon)
BF	Рукавный фильтр (Baghouse filter)
СНДТ (BREF)	Справочный документ по наилучшим доступным техникам (Best available technique reference document)
ССАС	Коалиция за климат и чистый воздух (Climate and clean air coalition)
ССГТ	Газовая турбина комбинированного цикла (Combined cycle gas turbine)
СЕРА	Соглашение о всеобъемлющем и расширенном партнерстве (Comprehensive and Enhanced Partnership Agreement)
CFB	Циркулирующий кипящий слой (Circulating fluidised bed)
ТЭЦ (CHP)	Комбинированная теплоэлектростанция (Combined Heat and Power plant)
CLP	Классификация, маркировка и упаковка (Classification, labelling and packaging)
КТЗВБР (CLRTAP)	Конвенция о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния (Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution)
CMR	Канцерогенный, мутагенный или токсичный для функций воспроизводства (Carcinogenic, mutagenic or toxic for reproduction)
CN	Комбинированная номенклатура (Combined nomenclature)
КПГ (CNG)	Компримированный (сжатый) природный газ (Compressed Natural Gas)
DLN	Горелка с низким уровнем выбросов NOx в сухом режиме (Dry low NOx (burner))
DSI	Введение сорбента в поток газа (Duct sorbent injection)
DSIP	План реализации директивы (Directive specific implementation plan)
EA	Оценка состояния окружающей среды (Environmental Assessment)
EAS	Стратегия экологической аппроксимации (Environmental Approximation Strategy)

ЕС	Европейская комиссия (European Commission)
ЕС (EU)	Европейский Союз (European Union)
EGR/FGR	Рециркуляция выхлопных/дымовых газов (Exhaust/Flue-gas recirculation)
ОВОС (EIA)	Оценка воздействия на окружающую среду (Environmental impact assessment)
ПЗВ	Предельные значения выбросов (Emission Limit Values)
ЕМЕП (EMEP)	Европейская программа мониторинга и оценки (European Monitoring and Evaluation Programme)
ЭП (EP)	Экологическое разрешение (Environmental permit)
ЕPCG	Электроэнергетическая компания Черногории АД Никшич (Elektroprivreda Crne Gore AD Nikšić)
ЕPIP	Программа повышения экологической эффективности (Environmental performance improvement programme)
E-PRTR	Европейский регистр выбросов и переноса загрязняющих веществ (European pollutant release and transfer register)
ESP	Электростатический фильтр (Electrostatic Precipitator)
ЕАЭС (EAEU)	Евразийский экономический союз (Eurasian Economic Union)
ИООПН (EPMIB)	Инспекционный орган по охране природы и недр (Environmental Protection and Mining Inspection Body)
FBC	Сжигание в кипящем слое (Fluidised bed combustion)
ЕСА	Зоны контроля выбросов (Emission Control Areas)
FCC	Каталитический крекинг в псевдооживленном слое (Fluid catalytic cracking)
FGD	Обессеривание дымовых газов (Flue gas desulphurization)
GAINS	Модель взаимодействия и синергии парниковых газов и загрязнения воздуха (Greenhouse Gas and Air Pollution Interactions And Synergies)
ВВП (GDP)	Валовой внутренний продукт (Gross domestic product)
GIZ	Немецкое общество по международному сотрудничеству (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit)
HF	Максимальная частота (в Казахстане)
HF	Фтороводород (Hydrogen fluoride)
МБРР (IBRD)	Международный банк реконструкции и развития (International Bank for Reconstruction and Development)
ИHMS	Институт гидрометеорологии и сейсмологии (в Черногории) (Institute for Hydrometeorology and Seismology (Montenegro))
МЭА (IEA)	Международное энергетическое агентство (International Energy Agency)

IED	Директива о промышленных выбросах (Industrial emission directive)
КЭР (IEP)	Комплексное экологическое разрешение (Integrated environmental permit)
ИР	Информационный доклад о кадастре выбросов (Informative inventory report)
IPA	Инструмент предварительной интеграции в Европейский союз (Instrument for Pre-Adhesion of the European Union)
КПКЗ (IPPC)	Комплексное предотвращение и контроль загрязнения окружающей среды (Integrated pollution prevention and control)
МЦЗТИП (IGTIPC)	Международный центр зеленых технологий и инвестиционных проектов (International Green Technologies and Investment Projects Centre)
JRC	Объединенный исследовательский центр (Joint Research Centre)
КАР	Алюминиевый комбинат Подгорица (Kombinat aluminum Podgorica)
ЛСР	Крупная установка для сжигания топлива (Large combustion plant)
LEPL	Юридическое лицо публичного права (Legal Entity of Public Law)
ТЗВБР (LRTAP)	Трансграничное загрязнение воздуха на большие расстояния (Long-range transboundary air pollution)
LNB	Горелка с низким уровнем выброса NO <sub>x</sub> (Low-NO <sub>x</sub> burner)
LPG	Сжиженный нефтяной газ (Liquefied Petroleum Gas)
LV	Значения Выбросов (Limit Value)
ПДК (MAC)	Предельно допустимые концентрации (Maximum Allowed Concentrations)
МСР(D)	Средняя установка для сжигания топлива (директива) (Medium combustion plant (directive))
МЕР	Министерство охраны Окружающей Среды (Ministry of the Environment Protection)
ОНУВ (NDC)	Определяемый на национальном уровне вклад (National Determined Contribution)
NEA	Национальное агентство охраны окружающей среды (National Environmental Agency)
NERP	Национальный план по сокращению выбросов (National Emission Reduction Plan)
NEAS	Национальная Стратегия экологической аппроксимации (National Environmental Approximation Strategy)
НО (NFR)	Номенклатура для отчетности (Nomenclature For Reporting)
NO <sub>x</sub>	Оксиды азота (Nitrogen Oxides)
OGRS	Официальный вестник Республики Сербия (Official gazette of the Republic of Serbia)
OFA	Воздух для пережигания (Over-fire air)

ПАУ (PAH)	Полициклические ароматические углеводороды (Polycyclic Aromatic Hydrocarbons)
PC	Пылевидное сжигание (Pulverised combustion)
PER	Перхлорэтилен (Perchloroethylene)
PTPP	Плевлинская тепловая электростанция (Pljevlja Thermal Power Plant)
ТЧ (PM)	Твердые частицы (Particulate Matter)
ППУГМ (Poly-SUMP)	Полицентрический План Устойчивой Городской Мобильности (Polycentric Sustainable Urban Mobility Plan)
PP	Электростанция (Power plant)
RAC	Регенерированный активированный уголь (Regenerated activated carbon)
ВИЭ (RES)	Возобновляемый источник энергии (Renewable Energy Source)
RFO	Топочный мазут нефтеперерабатывающего завода (Refinery fuel oil)
RS	Республика Сербия (Republic of Serbia)
PTO (RTO)	Регенеративный термический окислитель (Regenerative thermal oxidiser)
СКВ	Селективное каталитическое восстановление (Selective Catalyst Reduction)
SDA	Распылительный абсорбер сухой смеси (Spray dry absorber)
SEPA	Агентство по охране окружающей среды Сербии (Serbian Environment Protection Agency)
СНКВ	Селективное некаталитическое восстановление (Selective non-catalytic reduction)
(СИ) SI	Стандартный индекс (Standard Index)
SO <sub>2</sub>	Диоксид серы (Sulphur dioxide)
SRU	Установка для регенерации серы (Sulphur recovery unit)
STS	Обработка поверхности с использованием растворителей (Surface treatment using solvents)
ПУГМ (SUMP)	План Устойчивой Городской Мобильности (Sustainable Urban Mobility Plan)
ТП (TA)	Технические приложения (Technical annexes)
ЦГ ТЭВ (TFTEI)	Целевая группа по технико-экономическим вопросам (Task Force on Techno-Economic Issues)
TiO <sub>2</sub>	Диоксид титана (Titanium dioxide)
ТПП	Тепловые электростанции (Thermal power plants)
ОВЧ (TSP)	Общее содержание взвешенных частиц (Total suspended particles)
UBA	Федеральное ведомство по охране окружающей среды (Environment Protection Agency)

ЕЭК ООН (UNECE)	Европейская экономическая комиссия Организации Объединенных Наций (United Nations Economic Commission for Europe)
US EPA	Агентство по охране окружающей среды США (United States environmental protection agency)
США (US(A))	Соединенные Штаты Америки (United States (of America))
WB	На водной основе (Water based)
РГ (WG)	Рабочая группа (Working group)
WGC	Системы управления и очистки отходящих газов в химическом секторе (Waste gas management and treatment systems in the chemical sector)
РГСО (WGSR)	Рабочая группа по стратегиям и обзору (Working Group on Strategies and Review)
VRU	Блок улавливания паров (Vapour recovery unit)

## Краткое содержание

ЦГ ТЭВ подготовила 6 тематических исследований для изучения возможных технологических путей к ратификации Гётеборгского протокола с поправками 2012 года (AGP) в отдельных странах Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии (ВЕКЦА) и Юго-Восточной Европы (ЮВЕ), в качестве подготовительного этапа, в первую очередь, в рамках документа ЕСЕ/ЕВ.AIR/2022/5 «Техническая информация для рассмотрения Гётеборгского протокола» для поддержки обсуждения препятствий ратификации AGP на 42-й сессии Исполнительного органа (ИО) в декабре 2022 года и, во-вторых, для дальнейших обсуждений в течение 2023 и 2024 годов. В этом документе представлены краткие выводы по Армении, Грузии, Казахстану, Молдове и стран Балканского региона - Сербии и Черногории.

Гётеборгский протокол с поправками 2012 года (AGP) к Конвенции о ТЗВБР (в настоящее время – Конвенция по воздуху) устанавливает амбициозные цели по сокращению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Будучи участниками Конвенции, Сербия, Черногория, Молдова, Армения, Грузия и Казахстан продвигаются разными темпами в приведении своих национальных рамок в соответствие с требованиями Протокола.

Сербия и Черногория, движимые процессом вступления в ЕС, добились значительных успехов в транспонировании ключевых положений Протокола в свое национальное законодательство. Их гармонизация отражает интеграцию с экологическими стандартами ЕС, включая механизмы контроля загрязнения воздуха и сокращения выбросов. В отличие от них, Грузия, Армения и Молдова, руководствуясь Соглашениями об ассоциации с ЕС, находятся на стадии постепенного приведения своих нормативно-правовых актов в соответствие с положениями Технических приложений (ТП) к AGP путем их согласования с ключевыми директивами ЕС. Эти страны работают над принятием законодательной и технической базы, соответствующей положениям Протокола, хотя в полной мере реализовать передовые меры по борьбе с загрязнением воздуха им по-прежнему сложно. Казахстан, хотя и начал внедрять подход, основанный на наилучших доступных техниках (НДТ), имеет значительные возможности для совершенствования своей нормативно-правовой базы, что позволит соответствовать положениям Протокола. Различные этапы гармонизации подчеркивают важность целевой поддержки и усилий по наращиванию потенциала, чтобы эти страны могли добиться соответствия положениям AGP и улучшить качество воздуха.

### *Сербия*

#### *Качество воздуха и источники выбросов*

В Республике Сербия географические зоны и агломерации делятся на три категории – от «1» – для «чистого или слабо загрязненного воздуха» до «3» – для «слишком загрязненного». В 2019 году в зонах и агломерациях, где проводился мониторинг качества воздуха, 43% населения проживали в зонах категории 3, «слишком загрязненных». Если рассматривать только агломерации и города, в которых проводились измерения, то в целом наблюдается ухудшение качества воздуха. В Республике Сербия ТЧ<sub>10</sub> и ТЧ<sub>2,5</sub> на сегодняшний день являются основной проблемой качества воздуха, поскольку концентрации ТЧ<sub>10</sub> и ТЧ<sub>2,5</sub> в атмосферном воздухе значительно превышают предельные значения качества воздуха, установленные в ЕС.

Чрезмерно высокие концентрации ТЧ<sub>10</sub> и ТЧ<sub>2,5</sub> широко распространены по всему региону.

Концентрация NO<sub>2</sub> вызывает меньше опасений. Превышения годового предельного уровня наблюдались только в Белграде в 2021 году. Также в Белграде был превышен среднегодовой предельный уровень более чем на 18 часов в год. Среднесуточный предельный уровень выбросов NO<sub>2</sub> в Сербии (85 мкг/нм<sup>3</sup>) превышен в большем числе городов.

Что касается выбросов ТЧ<sub>2,5</sub>, сектор «Прочее стационарное сжигание», включающий малые бытовые отопительные приборы, является важнейшим источником, на который приходится 46 тыс. тонн ТЧ<sub>2,5</sub> в 2020 году, или 80% от общего объема выбросов ТЧ<sub>2,5</sub>.

Крупные установки для сжигания для производства электроэнергии, безусловно, остаются крупнейшими источниками выбросов SO<sub>2</sub> и NO<sub>x</sub> в 2020 году (91,3% и 41,5%, соответственно).

В целом, система контроля качества воздуха в Сербии развита хорошо. Основная проблема касается выбросов ТЧ<sub>2,5</sub> при отоплении жилых помещений. Предельные значения ТЧ<sub>2,5</sub> превышены по всей Сербии. Следует повысить качество инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, чтобы более реалистично отображать результаты уже введенных в действие норм.

#### *Действующее законодательство и программы по приведению в соответствие с рядом директив и нормативных актов ЕС*

Сербия уже много лет стремится снизить выбросы загрязняющих веществ и улучшить качество атмосферы путем внедрения национальных норм, которые зачастую транспонируют директивы ЕС. Была создана законодательная база и приняты нормативные акты, ограничивающие выбросы крупных установок для сжигания топлива (LCP) и промышленных источников, а также ряда других видов деятельности и направлений. Будучи страной-кандидатом на вступление в ЕС, Сербия несколько лет назад начала приводить свою политику и нормативные акты в области качества воздуха в соответствие с законодательством ЕС, в частности, в отношении следующих директив ЕС (однако для полной гармонизации с некоторыми из них необходимо запросить переходные периоды, которые станут предметом дальнейших переговоров с ЕС):

- a) Директива 2008/50/ЕС от 21 мая 2008 года о качестве атмосферного воздуха и мерах его очистки в Европе,
- b) Директива 2004/107/ЕС от 15 декабря 2004 года о содержании мышьяка, кадмия, ртути, никеля и полициклических ароматических углеводородов в атмосферном воздухе,
- c) Директива 2010/75/ЕС от 24 ноября 2010 года о промышленных выбросах (IED),
- d) Директива 1994/63/ЕС от 20 декабря 1994 года о контроле выбросов летучих органических соединений в местах хранения бензина и его распределения из терминалов на заправочные станции (I стадия улавливания паров бензина) и Директива 2009/126/ЕС от 21 октября 2009 года по улавливанию паров бензина на стадии II во время заправки автомобилей на заправочных станциях,
- e) Директива 2009/30/ЕС от 23 апреля 2009 года в отношении технических требований к бензину, дизельному и газовому топливу,
- f) Директива 2016/802 от 11 мая 2006 года в отношении снижения содержания серы в некоторых видах жидкого топлива,

- g) Директива 2004/42 об ограничении выбросов летучих органических соединений, образующихся в результате использования органических растворителей в декоративных красителях и лаках и красках для ремонтных работ автомобилей,
- h) Директива 2284/2016 от 14 декабря 2016 года о сокращении национальных выбросов в атмосферный воздух определенных загрязняющих веществ.

Республика Сербия находится на достаточно продвинутом этапе разработки своего законодательства и приведения его в соответствие с основными директивами ЕС.

Что касается промышленных выбросов, то законодательная база для реализации Директивы ЕС о промышленных выбросах (IED) была адаптирована в рамках различных международных проектов, и в настоящее время ведется работа по обеспечению ее полной гармонизации в ближайшем будущем. Недавний проект под названием «Зеленый переход: реализация Директивы о промышленных выбросах в Сербии в 2021-2025 годах» предусматривает оказание технической и административной поддержки Министерству охраны окружающей среды и другим компетентным органам в подготовке проектов комплексных экологических разрешений для отдельных компаний. Количество крупных промышленных объектов с комплексными экологическими разрешениями растет (20% к 2022 году). С принятием IED предельные значения выбросов (ПЗВ) для стационарных источников, приведенные в Технических приложениях IV, V, VI и X к АGR должны соблюдаться, при условии их дальнейшего введения в действие.

Что касается качества топлива и содержания в нем серы (с учетом содержания серы в газойле, указанного в Приложении IV к АGR, и характеристик качества бензина и дизельного топлива, указанных в Приложении VIII к АGR), то правовая база также была адаптирована для реализации нескольких директив ЕС. Содержание серы в газойле составляет 0,1% по весу, а содержание серы в бензине и дизельном топливе соответствует уровню, принятому в Республике Сербия. Однако получить полные характеристики качества дизельного топлива и бензина и сравнить их с характеристиками, приведенными в Приложении VIII к АGR, не удалось.

Предельные значения, предписанные Приложением VI АGR для контроля выбросов ЛОС при распределения из терминалов на заправочные станции и при заправке автомобилей, были определены на основе предельных значений, установленных в Директиве 1994/63/ЕС от 20 декабря 1994 года о контроле выбросов летучих органических соединений в местах хранения бензина и его распределения из терминалов на заправочные станции и Директиве 2009/126/ЕС по улавливанию паров бензина на стадии II во время заправки автомобилей на заправочных станциях. В последние годы Республика Сербия стремится усовершенствовать свои нормативные акты, чтобы привести их в соответствие с двумя вышеупомянутыми директивами ЕС и обеспечить полное выполнение требований обеих директив, касающихся цепочки распределения бензина из терминалов на заправочные станции и при заправке автомобилей.

Что касается содержания растворителей в продукции, то предельные значения содержания ЛОС в продукции, установленные в Приложении XI АGR[31], были разработаны в основном на основе предельных значений, приведенных в Директиве 2004/42/ЕС об ограничении выбросов ЛОС, связанных с использованием органических растворителей в декоративных красках и лаках. Основные положения этой Директивы были включены в Закон о химических веществах и Правила запрета и ограничения производства, размещения на рынке и использования химических веществ в период с

2010 по 2021 год, за исключением положений, предусмотренных только для государств-членов ЕС (например, представление отчетности в Комиссию). Ряд остающихся требований должен быть изменен к концу 2025 года.

В декабре 2022 года были приняты Программа охраны атмосферного воздуха Республики Сербия на 2022 - 2030 годы и План действий по ее реализации. План определяет источники выбросов, для которых можно определить приоритеты в работе по сокращению выбросов загрязняющих веществ и улучшению качества воздуха, а также действия, которые необходимо предпринять для достижения поставленных целей. Одна из ключевых мер в этом Плате действий касается отопления жилых помещений с использованием твердых ископаемых видов топлива и биомассы. Предлагаемые меры включают ускоренную замену существующих бытовых отопительных приборов на новые, соответствующие стандарту экодизайна, в сочетании с финансовыми стимулами. Однако Министерству горной промышленности и энергетики необходимо предпринять дальнейшие действия, такие как дальнейшая работа по полной гармонизации национального законодательства с Директивой ЕС по экодизайну[41], работа по включению Регламента ЕС 2015/1189/EU и Регламента 2015/1185/EU в отношении требований экодизайна для твердотопливных котлов и обогревателей, соответственно, а также создание и внедрение механизма финансового стимулирования для замены существующего отопительного оборудования в домашних хозяйствах на новые приборы и тепловые насосы, отвечающие требованиям ЕС.

Что касается дорожных транспортных средств, то предельные значения для легких и тяжелых автомобилей, указанные в Приложении VIII к AGP, в основном основаны на директивах ЕС 2008 и 2009 годов, вводящих стандарты Евро 5/V и Евро 6/VI. Эти директивы были включены в законодательство Сербии, и предельные значения Евро-6 для легковых автомобилей вступили в силу в 2019 году, а Евро-6 - в 2020 году для грузовых автомобилей. Сербия продолжает процесс приведения своей законодательной базы в соответствие с последними нормативными актами ЕС, принятыми после 2010 года, который, как ожидается, будет завершен к последнему кварталу 2025 года.

Программа охраны воздуха должна была обеспечить соблюдение минимальных стандартов Евро для импортируемых подержанных автомобилей: Евро 5/V с 1 января 2024 года и Евро 6/VI с 1 января 2025 года, но импортируемые старые автомобили Евро 3/III и Евро 4/IV все еще остаются в парке в первой половине 2024 года, причем автомобили Евро 3 и Евро 4 составляют около 40% импортируемых автомобилей. Судя по всему, в процессе принятия происходят некоторые задержки.

Предельные значения, приведенные в Приложении VIII для внедорожной подвижной техники, двигателей локомотивной тяги и судов внутренних водных путей были основаны на нормах ЕС, принятых до 2010 года. Эти нормативы были перенесены в другие своды правил для внедорожной подвижной техники и двигателей, производимых в Сербии. У Сербии есть план по дальнейшей адаптации законодательной базы для принятия директив ЕС, введенных после 2012 года по этому вопросу, который планируется завершить к последнему кварталу 2025 года.

### *Технологические пути*

Для стационарных источников можно рекомендовать применение следующих техник:

**SO<sub>x</sub>:** Деятельность, охватываемая Приложением IV AGP: использование топлива с низким содержанием серы и переход на другое топливо, закачка сорбента в котел,

впрыск сухого сорбента, напылительный абсорбер сухой смеси, сухой скруббер с циркулирующим кипящим слоем и обессеривание дымовых газов, возможно, в сочетании с использованием топлива с низким содержанием серы топлива (твердого или жидкого). Внедрение этих техник начнется с введением в действие обновленного сербского законодательства о промышленных установках.

**NO<sub>x</sub>**: Деятельность, охватываемая Приложением V AGP: оптимизация сжигания, сочетание первичных методов снижения выбросов NO<sub>x</sub>, например, ступенчатая подача воздуха или топлива, рециркуляция дымовых газов, горелки с низким уровнем выброса NO<sub>x</sub>, селективное некаталитическое восстановление и селективное каталитическое восстановление. С введением в действие обновленного сербского законодательства о промышленных установках, а также действующего законодательства об установках для сжигания топлива средней мощности, использование этих технологий становится все более актуальным.

**ТЧ**: Промышленная деятельность, подпадающая под действие Приложения X AGP: рукавные фильтры и электрофильтры в промышленных процессах с соответствующими размерами оборудования. С введением в действие обновленного сербского законодательства о промышленных установках, а также действующего законодательства об установках для сжигания топлива средней мощности, использование этих технологий становится все более актуальным.

**ТЧ**: Национальная деятельность, охватываемая Приложением X AGP:

Главной проблемой, связанной с выбросами ТЧ, остается отопление жилых помещений.

Одна из ключевых мер Программы охраны атмосферного воздуха на 2022-2030 годы, принятой в декабре 2022 года, касается отопления жилых помещений твердым ископаемым топливом и биомассой. Предлагаемые меры включают в себя программу по ускоренной замене существующих бытовых отопительных приборов на новые, отвечающие требованиям экодизайна в сочетании с финансовыми стимулами. В городах Крагуевац, Белград, Ниш, Валево и Ужице (5 городов, считающихся «горячими точками» по выбросам ТЧ) предусматривается более высокие темпы замены самых старых приборов. Эти меры также связаны с энергетической политикой, направленной на снижение спроса на энергию путем достижения более высокого уровня энергоэффективности.

Для быстрого внедрения более эффективных приборов Программа также включает такие меры для Сербии, как завершение создания правовой базы для полной гармонизации национального законодательства с Директивой об экодизайне и включение двух регламентов ЕС по выбросам и энергоэффективности твердотопливных котлов и локальных твердотопливных обогревателей помещений (Регламент 2015/1189/ЕС и Регламент 2015/1185/ЕС[42]). Необходимо также создать и внедрить механизм финансовых стимулов для замены существующего отопительного оборудования в домашних хозяйствах на новые приборы и тепловые насосы, соответствующие требованиям ЕС.

В Приложении X к AGP рекомендованы предельные значения выбросов ТЧ для небольших бытовых приборов. Эти предельные значения могут стать хорошей отправной точкой для разработки новых приборов с улучшенными эксплуатационными характеристиками и сниженным уровнем выбросов. В отношении бытовых приборов и

сжигания топлива можно сократить выбросы твердых частиц, оптимизировав различными способами параметры сжигания, чтобы обеспечить наилучшие условия с точки зрения температуры, времени пребывания (необходимо достаточное время (t) и турбулентности (для обеспечения хорошего смешивания продуктов сгорания) (правило трёх «Т»), а также с точки зрения геометрии камеры сгорания, подачи воздуха и сокращения вмешательства оператора с помощью автоматизированных систем сжигания. Решения по этим трем параметрам могут быть применены к различным типам приборов, в частности к печам.

Сокращение выбросов от мелких бытовых приборов также зависит от энергоэффективности здания/дома. Политика, направленная на повышение энергоэффективности жилых домов, оказывает благотворное влияние на снижение загрязнения воздуха, поскольку уменьшает потребность в энергии и, соответственно, выбросы. В пригородных районах также можно развивать централизованное теплоснабжение.

ЛОС: промышленная деятельность, подпадающая под действие Приложения VI AGP: для соответствия предельным уровням выбросов летучих органических соединений AGP используются такие методы, как низкое содержание растворителей, продукты на водной основе или без растворителей, более эффективные методы нанесения, а также вторичные меры, такие как термическое или каталитическое окисление, адсорбция активированным углем, биологическая очистка. В зависимости от вида деятельности существуют различные комбинации первичных и вторичных мер. Рекомендуется использовать эффективные системы управления растворителями, предусматривающие идентификацию и количественную оценку входных и выходных данных растворителей. Последние могут быть использованы для установления целевых показателей по сокращению выбросов ЛОС и мониторинга достигнутого прогресса. Приоритет должен быть отдан замене опасных растворителей на неопасные продукты. Внедрение этих техник начнется с введением в действие обновленного сербского законодательства о промышленных установках.

ЛОС: содержание ЛОС в продуктах, подпадающих под действие Приложения XI AGP. Необходимо использовать средства с низким содержанием растворителей или на водной основе. Использование таких продуктов началось в Сербии несколько лет назад.

Что касается автотранспортных средств, то Республика Сербия внедряет последние директивы и регламенты ЕС применительно к отечественному производству автомобилей и новым импортным транспортным средствам. Однако гармонизация нормативных актов Сербии и их внедрение может занять много времени. Следует рассмотреть вопрос о том, можно ли сократить эти сроки.

В отношении импортируемых подержанных автомобилей можно рассмотреть вопрос о том, будут ли незамедлительно выполняться меры, предусмотренные Программой охраны атмосферного воздуха.

Что касается внедорожной подвижной техники, то, согласно собранной информации, предельные значения для такой техники, производимой в Сербии, соответствуют показателям, указанным в Таблицах 4-6 Приложения VIII к AGP. Регламент 2016/1628, принятый ЕС в 2016 году и вводящий более строгие предельные значения выбросов, будет полностью транспонирован в виде Руководства по предельным уровням выбросов газообразных и твердых загрязняющих веществ, а во втором квартале 2025

года ожидается омологация двигателей внутреннего сгорания для внедорожной подвижной техники. Следует рассмотреть возможность сокращения этого срока.

Как страна-кандидат Сербия разрабатывает свою законодательную базу так, чтобы привести ее в соответствие с рядом ключевых директив и регламентов ЕС, что позволяет обеспечить согласованность законодательной базы с большинством положений пяти Технических приложений AGP IV, V, VI, X и XI для стационарных источников и Приложения VIII для мобильных источников, однако в каждом конкретном случае может потребоваться дальнейшая разработка законодательной базы. План действий по реализации Программы по охране атмосферного воздуха, принятый в 2022 году, требует значительных дальнейших усилий с точки зрения разработки законодательной базы для ограничения выбросов ТЧ<sub>2,5</sub> от небольших бытовых отопительных приборов и принятия других мер, направленных на ускоренный отказ от старых приборов и сокращение потребности в топливе за счет повышения энергоэффективности домов/зданий. Соблюдение всех этих правил позволит постепенно сокращать выбросы. Существует возможность ужесточения требований в секторах автомобильного транспорта и ВМТ, путем принятия новейших регламентов ЕС и принятия нетехнических мер. Требования к импорту подержанных транспортных средств можно было бы ужесточить без дальнейших задержек. Влияние этих норм должно быть отражено в кадастре выбросов путем совершенствования используемых методов и использования отчетов промышленности для Кадастра выбросов и переноса загрязнителей, например, после их проверки.

## *Грузия*

### *Качество воздуха и источники выбросов*

В Грузии мониторинг атмосферного воздуха осуществляется с помощью восьми автоматических станций, одной мобильной станции и контрольно-измерительным мероприятиям с применением пассивных дозиметров. В 2019 году самые высокие концентрации ТЧ<sub>2,5</sub> наблюдались в наиболее промышленно развитых городах Грузии. Среднегодовые концентрации NO<sub>2</sub> были выше годового предельного значения в Тбилиси и нескольких других городах. Правовая база была адаптирована для применения Директивы 2008/50/ЕС от 21 мая 2008 года о качестве атмосферного воздуха и мерах его очистки в Европе (до 2023 года). Директива 2004/107/ЕС от 15 декабря 2004 года о содержании мышьяка, кадмия, ртути, никеля и полициклических ароматических углеводородов в атмосферном воздухе, будет включена в правовую базу в течение 2025 года.

На сектор «Прочее стационарное сжигание», который включает в себя небольшие бытовые установки сжигания, в 2020 году пришлось 7,25 тыс. тонн ТЧ<sub>2,5</sub>, что составляет 77% от общего объема выбросов ТЧ<sub>2,5</sub> в Грузии. В этом секторе отопление жилых помещений является крупнейшим источником выбросов ТЧ<sub>2,5</sub>. В 2020 году доля промышленного сжигания и технологических процессов составила 11%.

С точки зрения выбросов NO<sub>x</sub>, автомобильный транспорт является крупнейшим источником, на который приходится 41% от общего объема выбросов NO<sub>x</sub> в Грузии в 2020 году. Крупные установки для сжигания для производства электроэнергии используют природный газ. Промышленность является вторым по величине источником выбросов NO<sub>x</sub> - 7,5 тыс. тонн, что составляет 16% от общего объема выбросов.

SO<sub>2</sub>: Хотя в последние годы наблюдается значительное сокращение выбросов, основным источником выбросов SO<sub>x</sub> является промышленность, например, производство чугуна и стали.

Таким образом, сеть мониторинга качества воздуха в Грузии должна быть расширена, чтобы лучше охватывать всю территорию страны. В промышленно развитых городах наблюдается высокая концентрация ТЧ и NO<sub>2</sub>, предельные значения которых превышаются в городах, в основном из-за дорожного движения. Необходимо усовершенствовать кадастр выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, чтобы он был более последовательным и полным и мог отражать влияние существующих и разрабатываемых нормативных актов.

### *Текущее законодательство и программы по гармонизации с несколькими директивами и регламентами ЕС*

Грузия работает над разработкой нормативных актов и улучшением качества воздуха. С этой целью Грузия стремится привести свою национальную политику в области качества топлива, распределения бензина и промышленности в соответствие с многочисленными директивами и регламентами ЕС, которые в большинстве случаев послужили основой для определения предельных значений выбросов, установленных в Технических приложениях IV, V, VI, X и XI к АГР. В настоящее время разрабатывается Соглашение об ассоциации (СА) между Европейским Союзом и Европейским сообществом по атомной энергии и их государствами-членами, с одной стороны, и Республикой Грузия, с другой стороны. Соглашение устанавливает

дорожную карту для ряда ключевых директив ЕС, в частности, касающихся качества воздуха и отраслевых выбросов:

- a) Директива 2008/50/ЕС от 21 мая 2008 года о качестве окружающего воздуха и его чистоте в Европе,
- b) Директива 2004/107/ЕС от 15 декабря 2004 года о содержании мышьяка, кадмия, ртути, никеля и полициклических ароматических углеводородов в атмосферном воздухе,
- c) Директива 2010/75/ЕС от 24 ноября 2010 года о промышленных выбросах (IED),
- d) Директива 1994/63/ЕС от 20 декабря 1994 г. о контроле выбросов летучих органических соединений в местах хранения бензина и его распределения из терминалов на заправочные станции (I стадия улавливания паров бензина) и Директива 2009/126/ЕС от 21 октября 2009 г. по улавливанию паров бензина на стадии II во время заправки автомобилей на заправочных станциях,
- e) Директива 1999/32/ЕС от 26 апреля 1999 года о снижении содержания серы в некоторых видах жидкого топлива,
- f) Директива 2004/42 об ограничении выбросов летучих органических соединений, образующихся в результате использования органических растворителей в декоративных красителях и лаках и красках для ремонтных работ автомобилей.

Законодательная база для принятия стандартов ЕС, аналогичных или даже более строгих, чем предельные значения, установленные в Технических приложениях AGP, находится на продвинутом этапе, и основные законодательные акты уже приняты или будут приняты в ближайшее время.

Закон о промышленных выбросах, транспонирующий Директиву IED, был принят Парламентом в июне 2023 года. К сентябрю 2025 года будет принято несколько подзаконных актов. Пять Заключений по НДТ ЕС были переведены на грузинский язык (производство жидких отходов, цемента, извести и оксида магния, сжигание отходов, металлургические заводы и интенсивное разведение домашней птицы или свиней)[55]. Подзаконный акт о Заключениях НДТ должен быть принят к сентябрю 2025 года.

На существующих установках будут постепенно внедряться комплексные экологические разрешения, скорее всего, не позднее 2031 года.

На основании Директивы ЕС 2004/42/ЕС было завершено введение законодательных требований по использованию органических растворителей в лакокрасочных материалах для снижения выбросов летучих органических соединений. Подзаконный акт о растворителях в красках и лаках был принят Правительством Грузии 3 апреля 2024 года и вступит в силу в июле 2025 года.

В настоящее время ведется работа по внедрению законодательных требований к хранению и реализации бензина. Он основан на включении положений Регламента 94/63/ЕС о контроле выбросов летучих органических соединений, образующихся при хранении бензина и его распределении от терминалов к заправочным станциям, или I стадии. Полное внедрение для заправочных станций и терминалов произойдет в период с 2024 по 2032 год.

Для мобильных источников, подпадающих под действие Приложения VIII AGP, ситуация выглядит следующим образом:

- С 1 января 2023 года содержание серы в дизельном топливе ограничено до 0,001% по весу, а Постановление Правительства №238, от 28 июня 2023 года устанавливает не только минимальные стандарты Евро 5b для первичной регистрации автомобилей, но и спецификации топлива. Начиная с 2023 года

содержание серы в дизельном топливе и бензине приведено в соответствие с AGP, Таблицами 13 и 14 Приложения VIII, наряду с другими спецификациями топлива, за некоторыми исключениями.

- Грузия не производит дорожные транспортные средства, а только импортирует. Постановлением Правительства №238 от 28 июня 2023 года были установлены нормативы выбросов Евро-5b для первичной регистрации транспортных средств (что почти эквивалентно импорту). Требования Указа вступили в силу 1 января 2024 года для транспортных средств категорий M1 и M2, а с 1 января 2025 года вступят в силу требования для категорий M3, N1, N2, N3 (эта дата может быть перенесена на год позже, соответственно).
- В настоящее время в Грузии еще не установлены предельные значения для ВПТ, мотоциклов и мопедов, а также других двигателей, установленных на локомотивах, судах внутренних водных путей или прогулочных судах. В настоящее время никаких законодательных изменений в этой области не происходит.

### *Технологические пути*

Реализация Закона о промышленных выбросах должна позволить Грузии соответствовать предельным уровням выбросов, установленным четырьмя Техническими приложениями AGP IV, V, VI и X, включая LCP и промышленные установки.

Для стационарных источников рекомендуются следующие методы (несколько примеров):

**NO<sub>x</sub>**: мероприятия, описанные в Приложении V к AGP: оптимизация процесса сжигания; сочетание первичных методов, например, ступенчатая подача воздуха или топлива, рециркуляция дымовых газов, горелки с низким уровнем выброса NO<sub>x</sub>, селективное некаталитическое восстановление и селективное каталитическое восстановление. С введением в действие нового грузинского законодательства о промышленных установках, будет постепенно внедряться использование этих методов.

**ТЧ**: промышленная деятельность, подпадающая под действие Приложения X к AGP: рукавные фильтры и электрофильтры с соответствующими размерами оборудования. С введением в действие нового грузинского законодательства о промышленных установках, будет постепенно внедряться использование этих методов.

**Отопление жилых помещений твердым топливом**: В Приложении X к AGP рекомендованы предельные значения выбросов ТЧ для небольших бытовых приборов. Эти предельные значения могут стать хорошей отправной точкой для производства новых, более эффективных и менее загрязняющих окружающую среду приборов. Что касается бытовых приборов и сжигания топлива, то снижение выбросов ТЧ может быть достигнуто путем оптимизации параметров сжигания несколькими способами, обеспечивая наилучшие условия с точки зрения температуры, времени пребывания (необходимо достаточное время (t) и турбулентности (для обеспечения хорошего смешивания продуктов сгорания) (правило трёх «Т»), а также геометрии камеры сгорания, подачи воздуха и снижения вмешательства оператора с помощью автоматизированных систем контроля сжигания топлива. Решения, учитывающие эти три параметра, могут быть применены к различным типам бытовых приборов, в частности к печам.

Сокращение выбросов от небольших бытовых приборов также зависит от энергоэффективности домов/зданий. Политика, направленная на повышение энергоэффективности жилых домов, оказывает благотворное влияние на снижение загрязнения воздуха, поскольку уменьшает потребность в энергии и, соответственно, выбросы. В пригородных районах также можно развивать централизованное теплоснабжение.

ЛОС: промышленная деятельность, подпадающая под действие Приложения VI AGP:

Для соблюдения предельных значений выбросов летучих органических соединений, предусмотренных AGP, используются такие методы, как низкое содержание растворителей, продукты на водной основе или без растворителей, более эффективные методы нанесения и вторичные меры, такие как термическое или каталитическое окисление, адсорбция активированным углем, биологическая очистка. В зависимости от вида деятельности существуют различные комбинации первичных и вторичных мер. Рекомендуется использовать эффективные системы управления растворителями, предусматривающие идентификацию и количественную оценку входных и выходных данных растворителей. Последний может быть использован для установления целевых показателей по сокращению выбросов ЛОС и для мониторинга прогресса. Приоритет должен быть отдан замене опасных растворителей на неопасные продукты. С введением в действие законодательства о промышленных установках будет постепенно внедряться использование этих методов.

ЛОС: содержание ЛОС в продуктах, подпадающих под действие Приложения XI AGP. Необходимо использовать средства с низким содержанием растворителей или на водной основе. С принятием недавнего подзаконного акта о таких продуктах, продукты с низким содержанием растворителей будут использоваться все чаще и чаще.

Что касается автомобильного транспорта, то недавно принятое Постановление Правительства № 238 от 28.06.2023 года о введении нормативов выбросов Евро 5b для автомобилей, впервые зарегистрированных в Грузии, будет способствовать сокращению выбросов загрязняющих веществ.

Рекомендуется продолжить разработку законодательной базы, чтобы пойти дальше (например, принять стандарты Евро 6c и 6d для малотоннажных автомобилей на основе процедуры тестирования в реальных дорожных условиях).

Для сокращения выбросов от автомобильного транспорта можно принять множество различных мер. Можно рассмотреть и запланировать такие меры, как более широкое развитие системы общественного транспорта, повышение его привлекательности, создание стимулов для использования общественного транспорта, развитие схем совместного использования автомобилей и поощрение пеших и велосипедных передвижений в городах. Такие меры позволят использовать комплексный подход, который в конечном итоге может благоприятно сказаться на качестве воздуха и сократить выбросы парниковых газов. Можно было бы также предусмотреть использование транспортных средств нового поколения и развитие электромобильности в дорожном движении.

Благодаря усилиям по разработке законодательной базы по ограничению выбросов от промышленных источников, которые могут быть завершены к сентябрю 2025 года, Грузия добилась значительного прогресса в сокращении выбросов загрязняющих веществ от промышленных источников. Это сокращение будет постепенным, поскольку к 2031 году ожидается завершение выдачи комплексных экологических разрешений на промышленные установки. Автомобильный парк уже довольно старый,

но недавно принятый в 2023 году указ о введении стандартов выбросов Евро 5b для автомобилей, впервые зарегистрированных в Грузии, позволит постепенно сократить выбросы от дорожного движения. Содержание серы в газойле, бензине и дизельном топливе приведено в соответствие с Техническими приложениями AGP. Использование растворителей в бытовых и строительных красках и лаках уменьшится с введением недавно принятого подзаконного акта о содержании растворителей в этих видах продукции, что приведет Грузию в соответствие с Приложением XI AGP. Для решения проблемы выбросов ТЧ, производимых бытовыми отопительными приборами, использующими биомассу, потребуется реализация соответствующих политик и мер. Приведение Грузии в соответствие со всеми требованиями Приложения VIII к AGP (мобильные источники) пока не планируется.

## *Казахстан*

### *Качество воздуха и источники выбросов*

Сеть мониторинга качества воздуха в Казахстане включает как ручные, так и автоматические станции непрерывного мониторинга. Сеть насчитывает в общей сложности 140 станций мониторинга, из которых 84 автоматических и 56 ручных станций мониторинга, охватывающих 45 населенных пунктов. Имеется одна станция фоновое качества воздуха – в Боровом. Кроме того, было установлено 14 мобильных станций мониторинга качества воздуха. Станции контроля качества воздуха отслеживали в общей сложности около 35 загрязняющих веществ, включая основные загрязнители воздуха, подпадающие под действие АГР: ТЧ (ТЧ<sub>10</sub> и ТЧ<sub>2,5</sub>), NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> и O<sub>3</sub>.

Десять городов Казахстана имеют высокий уровень загрязнения воздуха. Это Актобе, Алматы, Атырау, Балхаш, Караганда, Нур-Султан, Шымкент, Темиртау, Усть-Каменогорск и Жезказган. Данные мониторинга качества воздуха, предоставленные для этих городов, показали, что концентрации основных загрязнителей воздуха, подпадающих под действие АГР (ТЧ (ТЧ<sub>10</sub> и ТЧ<sub>2,5</sub>), NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> и O<sub>3</sub>) в атмосферном воздухе постоянно превышали предельные значения, установленные законодательством Казахстана и Европейского Союза (ЕС), особенно в зимний период. В некоторых случаях среднегодовые концентрации превышали предельные значения ЕС для годовых концентраций в два-три раза. В Казахстане существует нормативно-правовая база для управления качеством воздуха (УКВ). Установлены базовые нормативы качества атмосферного воздуха, которые являются обязательными, однако их значения и определения должны быть приведены в соответствие с передовой международной практикой и обеспечены обязательным введением в действие.

Основными источниками выбросов в атмосферу в Казахстане являются государственные электростанции, на долю которых приходится около 66% выбросов SO<sub>2</sub> и 48% выбросов NO<sub>x</sub> в 2020 году. За ними следуют промышленные секторы, на долю которых приходится 24% и 25% выбросов SO<sub>2</sub> и NO<sub>x</sub> соответственно, в основном в результате переработки нефти, производства твердого топлива и сжигания в черной металлургии. Выбросы от автомобильного транспорта минимальны - менее 1%, хотя местные эксперты отмечают неопределенность в данных о выбросах от транспорта из-за недостатка статистических данных для точных расчетов.

Что касается выбросов ТЧ<sub>10</sub>, то 37% приходится на промышленные процессы, в основном связанные со строительством и сносом зданий (70%) и сжиганием в чугунолитейной и металлургической промышленности (10%). Неорганизованные источники вносят значительный вклад в выбросы ТЧ<sub>10</sub>, ТЧ<sub>2,5</sub> и ЛОС (28%, 47% и 33% соответственно), причем основную долю составляют выбросы от сброса и факельного сжигания нефти и газа. Жилой сектор также сыграл свою роль, выбросив 9% SO<sub>2</sub>, 16% ТЧ<sub>10</sub>, 28% ТЧ<sub>2,5</sub> и 13% ЛОС. Интересно, что на долю государственных электростанций приходилось всего 3% выбросов ТЧ<sub>10</sub> и 2% выбросов ТЧ<sub>2,5</sub>.

Однако в существующих данных мониторинга качества воздуха и инвентаризации источников выбросов имеются значительные пробелы, которые дают веские основания для совершенствования знаний и принятия мер по достижению прогресса в определении источников выбросов в атмосферу и мер по сокращению выбросов.

*Текущее законодательство и программы по гармонизации с несколькими директивами и регламентами ЕС*

В Казахстане разработаны три стратегических документа: стратегия «Казахстан 2050: новый политический курс состоявшегося государства», Концепция по переходу

Республики Казахстан к «зеленой экономике» и «Стратегический план развития до 2025 года». Они относятся к мерам, которые могут прямо или косвенно сократить выбросы загрязняющих веществ (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, ТЧ и летучее неметановые органические соединения), включая увеличение доли возобновляемых источников энергии (ВИЭ), приведение производственных мощностей и транспортных видов топлива в соответствие с новейшими технологическими стандартами, сокращение выбросов SO<sub>x</sub> и NO<sub>x</sub>, повышение энергоэффективности и т.д.

Законодательная база для выдачи разрешений с предельными уровнями выбросов (ПЗВ), основанными на НДТ, начала действовать в Казахстане с 2007 года. Однако она не была реализована из-за сложности процесса и отсутствия соответствующих знаний. До первого января 2025 года промышленные предприятия по-прежнему будут подавать заявки и получать обычные экологические разрешения на выбросы, основанные на практике прошлого. Условия выдачи таких разрешений определяются мощностью установок, предельно допустимыми концентрациями (ПДК), классами воздействия на окружающую среду и санитарно-гигиеническими зонами.

Новый Экологический кодекс Казахстана, вступивший в силу 1 июля 2021 года, является важным шагом на пути приведения экологического менеджмента в соответствие с лучшими международными практиками. С первого января 2025 года Кодекс вводит обязательные комплексные экологические разрешения (КЭР), основанные на НДТ, для установок, наиболее загрязняющих окружающую среду, объектов I категории. Разработка последующих нормативных актов и технических справочных документов по НДТ будет способствовать снижению загрязнения воздуха и долгосрочному отказу от использования ископаемых видов топлива.

Следует тщательно продумать координацию между этими двумя системами, а также институциональный потенциал, который необходимо создать для контроля за соблюдением недавно введенной системы КЭР.

В период 2021-2023 годов в Казахстане было разработано 16 Справочных документов по наилучшим доступным техникам (СНДТ). Они охватывают ПЗВ крупных установок для сжигания топлива, производство чугуна и стали, переработку нефти и газа и другие отрасли. Три из них были введены в действие в конце 2023 года, а именно по СНДТ «Производство неорганических химических веществ», «Производство цемента и извести», а также по «Производство цинка и кадмия».

В период с 2024 по 2027 год планируется разработать еще 17 СНДТ. К ним относятся: «Производство титана и магния»; «Очистка сточных вод централизованных систем водоотведения населенных пунктов»; «Мониторинг выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух и водоемы»; «Производство редких цветных металлов»; «Уничтожение и утилизация отходов путем термической обработки»; «Обезвреживание и захоронение отходов»; «Интенсивное разведение свиней и птицы»; «Убой животных на мясокомбинатах и мясохладобойнях»; «Производство продуктов питания, напитков, молока и молочных продуктов»; «Дубление, крашение, выделка шкур и кож»; «Производство целлюлозы из древесины или других волокнистых материалов»; «Производство стекла и керамических изделий»; «Крашение текстильных волокон»; «Отбеливание и крашение текстильных изделий». Крупнейшие источники промышленного загрязнения в Казахстане, объекты категории I, должны получать КЭР, основанные на НДТ, начиная с 2025 года.

Например, в соответствии с СНДТ РК «Сжигание топлива на крупных установках в целях производства энергии» для сжигания в соответствии с АGR для новых установок требуются равные или более строгие ПЗВ по сравнению с ПЗВ для крупных установок, но с несколькими важными исключениями. Для существующих установок ПЗВ могут

быть близкими, равными или менее жесткими в зависимости от вида топлива и загрязняющих веществ.

Законодательная база для содержания серы в газойле (0,1% по весу) не была четко определена, поэтому анализ текущей ситуации оказался довольно сложным.

Согласно собранной информации, законодательных требований к хранению и распределению бензина не существует.

Что касается растворителей в продуктах (Приложение XI к AGP), то существуют определенные правила, устанавливающие гигиенические и токсикологические стандарты, однако подробную информацию об этих правилах получить не удалось.

Что касается выбросов от автотранспорта, то Казахстан стал членом-основателем Евразийского экономического союза (ЕАЭС) 1 января 2015 года, когда союз официально вступил в силу. В этой связи Казахстан придерживается Технического регламента ТР ТС 018/2011 «О безопасности колесных транспортных средств». Этот регламент устанавливает стандарты безопасности и экологичности для транспортных средств на территории ЕАЭС, включая требования к выбросам, сопоставимые со стандартом Евро-5. Согласно регламенту, ТС должны соответствовать определенным экологическим классам, одним из которых является Евро-5. Таким образом, Казахстан постепенно приводит свои нормативы выбросов транспортных средств в соответствие со стандартом Евро-5. В настоящее время К5 - это самый высокий экологический класс автомобилей (самый низкий уровень выбросов загрязняющих веществ) в Казахстане (сопоставимый с Евро-5/V в ЕС). Однако, согласно требованиям AGP, необходим переход на стандарты Евро-6 и Евро-VI. С 2018 года содержание серы в дизельном топливе и бензине приведено в соответствие с Приложением VIII AGP, однако другие характеристики топлива могут отличаться.

Информация о регулировании внедорожной подвижной техники отсутствует, но маловероятно, что новые двигатели, произведенные в Казахстане, соответствуют ограничениям Приложения VIII AGP.

#### *Технологические пути*

Новый Экологический кодекс Казахстана (2021 г.) вводит обязательные комплексные экологические разрешения (КЭР), основанные на НДТ в Казахстане, и в долгосрочной перспективе кодекс позволит сократить выбросы крупнейших отраслей промышленности, предприятия которых характеризуются высоким уровнем выбросов загрязнителей атмосферы, включая ЛСР и крупные промышленные установки.

Для стационарных источников можно рекомендовать следующие методы (несколько примеров):

**SO<sub>2</sub>**: деятельность, подпадающая под действие Приложения IV AGP: применение одного или комбинации следующих методов в сочетании с выбором топлива с низким содержанием серы: закачка сорбента в котел, введение сорбента в поток газа (DSI), распылительный абсорбер сухой смеси (SDA), сухой скруббер с циркулирующим кипящим слоем (CFB), обессеривание дымовых газов (FGD). С внедрением соответствующего разработанного СНДТ использование этих методов будет продолжено, особенно для новых объектов I категории.

**NO<sub>x</sub>**: Деятельность, подпадающая под действие Приложения V AGP: оптимизация сжигания; сочетание первичных методов, например, ступенчатая подача воздуха или топлива, рециркуляция дымовых газов, горелки с низким уровнем выброса NO<sub>x</sub>, селективное некаталитическое восстановление, селективное каталитическое

восстановление. С внедрением соответствующего разработанного СНДТ эти методы будут активно использоваться, особенно на новых установках.

**ТЧ: промышленная деятельность, подпадающая под действие Приложения X AGP:** Рукавные фильтры и электрофильтры с надлежащими размерами оборудования. С внедрением соответствующего разработанного СНДТ эти методы будут активно использоваться, особенно на новых установках.

В Казахстане первоочередные меры по улучшению качества воздуха в городах могут также включать в себя использование малых бытовых приборов для отопления, таких как печи и котлы, использующие уголь и биомассу. Хотя в некоторых регионах большую роль играют электростанции и промышленность, отопление жилых домов твердым топливом является одним из основных факторов, вызывающих негативные последствия для здоровья, связанные с зимним смогом в городах Казахстана.

В Приложении X к AGP рекомендуются предельные значения выбросов ТЧ для малых приборов для сжигания топлива. Эти предельные значения могут стать хорошей отправной точкой для производства новых приборов с улучшенными характеристиками и сниженным уровнем выбросов. Что касается бытовых приборов и сжигания топлива, то снижение выбросов твердых частиц может быть достигнуто путем оптимизации параметров сжигания несколькими способами, чтобы обеспечить наилучшие условия с точки зрения температуры, времени пребывания (необходимо достаточное время (t) и турбулентности (для обеспечения хорошего смешивания продуктов сгорания) (правило трёх «Т»), а также геометрии камеры сгорания, подачи воздуха и снижения вмешательства оператора с помощью автоматизированных систем контроля сжигания топлива. Решения, учитывающие эти три параметра, могут быть применены к различным типам бытовых приборов, в частности к печам.

Сокращение выбросов от небольших бытовых приборов также зависит от энергоэффективности домов/зданий. Политика, направленная на повышение энергоэффективности домов, имеет соответствующие преимущества с точки зрения загрязнения воздуха, поскольку она сокращает спрос на топливо/энергию и, следовательно, выбросы вредных веществ.

**ЛОС: промышленная деятельность, подпадающая под действие Приложения VI AGP:** Для соблюдения предельных значений выбросов ЛОС существуют такие первичные методы, как, например, низкое содержание растворителей или продукты без растворителей, более эффективные методы нанесения, а также вторичные меры, например, термическое или каталитическое окисление, адсорбция активированным углем, биологическая очистка. В зависимости от вида деятельности существуют различные комбинации первичных и вторичных мер.

**ЛОС: Содержание ЛОС в продуктах, подпадающих под действие Приложения XI AGP:** Необходимо использовать продукты с низким содержанием растворителей или на водной основе. Информация о существующих нормативных актах по этому вопросу недостаточна для того, чтобы сделать выводы.

#### **Легковые автомобили, автомобили малой и большой грузоподъемности:**

В Казахстане К5 - это самый высокий экологический класс автомобилей, применяемый в настоящее время (сопоставимый с Евро 5/V в ЕС). Однако, согласно требованиям Гётеборгского протокола с поправками, требуется переход на стандарты Евро-6 и Евро-

VI. С 2018 года содержание серы в дизельном топливе и бензине приведено в соответствие с Приложением VIII AGP.

Можно усовершенствовать законодательную базу, чтобы обеспечить введение новейших стандартов Евро 6/Евро VI для новых автомобилей, импортируемых и производимых в Казахстане.

Для сокращения выбросов от автомобильного транспорта могут применяться различные подходы. К ним относятся такие меры, как развитие усовершенствованной системы общественного транспорта, повышение его привлекательности, создание стимулов для использования общественного транспорта, внедрение схем совместного использования автомобилей, поощрение пешего и велосипедного передвижения в городах и т. д. Эти меры обеспечивают комплексный подход, который может благотворно сказаться на качестве воздуха и изменении климата.

#### **Внедорожная подвижная техника:**

Поскольку информация о внедорожной подвижной технике или соответствующих нормативных актах отсутствует, можно было бы провести исследование, чтобы определить ситуацию в Казахстане в части внедорожной подвижной техники и оценить, в какой степени можно внедрить новые стандарты.

Реализация Экологического кодекса 2021 года и вспомогательных нормативных актов, определение НДТ и введение системы комплексных экологических разрешений позволит законодательной базе Казахстана соответствовать некоторым требованиям Технических приложений IV, V и X AGP для ЛСР и промышленных источников, но только в том случае, если технологические значения выбросов, связанные с применением наилучших доступных техник, будут такими же или более строгими, чем ВАТ АЕЛ в Технических приложениях AGP. Было отмечено, что некоторые ВАТ АЕЛ не могут обеспечить соответствие ПЗВ, указанным в Техническом приложении X к AGP, для выбросов ТЧ от ЛСР.

Изменение нормативной базы для ЛСР и промышленных источников I категории может быть достигнута в 2026-2028 годах, по мнению ЦГ ТЭВ, благодаря интенсивной работе по определению НДТ и разработке СНДТ. Внедрение НДТ на ЛСР и в промышленных процессах позволит снизить выбросы SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> и пыли, но сокращение выбросов будет эффективным, если/когда меры будут введены в действие.

Для Приложений VI и XI AGP не было получено достаточно достоверной информации для оценки законодательной базы по предельным уровням ЛОС в промышленных процессах или связанных с ними продуктах.

Приложение VIII AGP устанавливает стандарты Евро 5/V только для дорожных транспортных средств (легковых автомобилей и транспортных средств повышенной проходимости). По всем остальным транспортным средствам, указанным в Приложении VIII, таким как ВПТ, не было получено достаточно достоверной информации для оценки нормативно-правовой базы.

Можно предусмотреть проведение исследований, чтобы лучше узнать показатели характеристик двигателей и оценить, соответствуют ли выпускаемые в настоящее

время двигателя предельным уровням, указанным в Таблицах 4-9 Приложения VIII к АGR.

## *Молдова*

### *Качество воздуха и источники выбросов*

В Республике Молдова мониторинг качества воздуха в настоящее время осуществляется сетью из 17 устаревших стационарных станций, установленных в период 1970-1978 гг. Эти станции не имеют международного признания. Было трудно сделать выводы о качестве воздуха в стране.

Отопление жилых помещений является основным источником выбросов SO<sub>2</sub> (44% от общего объема выбросов), ТЧ<sub>10</sub> (71%), ТЧ<sub>2,5</sub> (88%) и ЛОС (24%). Выбросы в атмосферу при отоплении жилых помещений обусловлены потреблением твердого топлива.

Выбросы ЛОС в основном связаны с производством растворителей (49%).

Автомобильный транспорт является основным источником выбросов NO<sub>x</sub> с относительным показателем 48%, в основном за счет выбросов от большегрузных автомобилей и автобусов (грузовики N2-N3 и автобусы M2-M3). Государственная энергетика (производство электроэнергии) является еще одним крупным источником выбросов NO<sub>x</sub>, на долю которого приходится 17% от общего объема выбросов NO<sub>x</sub>.

Промышленность также является основным источником выбросов SO<sub>2</sub>, в основном из-за сжигания в стационарных источниках (36% от общего объема выбросов), как правило, из-за неметаллических полезных ископаемых (95% от стационарных источников сжигания). На промышленность также приходится значительная доля выбросов ТЧ<sub>10</sub> (14% от общего объема выбросов), главным образом из-за сектора асфальтобетонного покрытия дорог (62% от промышленных источников).

В Молдове для улучшения кадастра выбросов необходимо более глубокое понимание источников выбросов в атмосферу и эффективных мер по их снижению. В настоящее время страна сталкивается со значительными трудностями в точном определении и количественной оценке выбросов в ключевых секторах, таких как производство энергии, промышленность и транспорт. Отсутствие подробных данных мешает определить приоритетность мероприятий и оценить их эффективность.

### *Текущее законодательство и программы по гармонизации с несколькими директивами и регламентами ЕС*

За последние десять лет Республика Молдова приводит свою политику и регулирование в соответствие с Директивами ЕС через транспонирование их положений. В 2014 году Республика Молдова подписала Соглашение об ассоциации между Европейским Союзом и Европейским сообществом по атомной энергии и их государствами-членами, с одной стороны, и Республикой Молдова, с другой стороны. Оно вступило в силу 1 июля 2016 года.

В соответствии с этим Соглашением об ассоциации Молдова должна привести свою законодательную базу в отношении качества воздуха, промышленных выбросов, автомобильного транспорта и многих других секторов в соответствие с нормами ЕС. В течение 2026 года Республика Молдова должна приложить все усилия для ратификации Гётеборгского протокола с поправками 2012 года (АGR).

На данный момент были транспонированы следующие Директивы:

- Директива 2004/42/ЕС об ограничении выбросов ЛОС в результате использования органических растворителей в декоративных красителях и лаках

и красках для ремонтных работ автомобилей (предельные значения, указанные в Приложении XI AGP),

- Директива 1994/63/ЕС от 20 декабря 1994 года о контроле выбросов летучих органических соединений в местах хранения бензина и его распределения из терминалов на заправочные станции (предельные значения приведены в Таблице 1 Приложения VI к AGP),
- Директива 2016/802 о снижении содержания серы в топливе.

Молдова включила положения Директивы 2008/50/ЕС от 21 мая 2008 года о качестве окружающего воздуха и его чистоте в Европе и Директивы 2004/107/ЕС о содержании мышьяка, кадмия, ртути, никеля и ПАУ в окружающем воздухе. Соответствующее законодательство будет введено в действие в Молдове с 2024 года.

Недавний Закон № LP227/2022 о промышленных выбросах, принятый 30 сентября 2022 года, частично транспонирует Директиву ЕС 2010/75/ЕС о промышленных выбросах и Директиву 2015/2193 о средних установках сжигания. Он включает в себя ограничение выбросов определенных загрязнителей воздуха от крупных установок сжигания, средних установок сжигания, промышленных предприятий, использующих органические растворители и других промышленных предприятий, и определяет правила периодического и непрерывного промышленного мониторинга выбросов. ПЗВ от деятельности при использовании органических растворителей аналогичны данным Приложения VI AGP (Таблицы 3-15). СНДТ ЕС, опубликованные на румынском языке в Официальном журнале Европейского Союза по указанию Министра экологии, признаются национальными СНДТ и публикуются в Официальном вестнике Республики Молдова. Агентство по охране окружающей среды Молдовы должно применять Заключение СНДТ при установлении условий выдачи разрешений. Закон № LP227/2022 о промышленных выбросах будет введен в Молдове с 2024 года.

В настоящее время применяется Директива 2016/2284 о сокращении национальных выбросов некоторых загрязняющих веществ в атмосферу.

Молдова предпринимает шаги по контролю за выбросами автомобильного транспорта. Так, в 2018 году страна завершила работу над базой данных по топливной экономичности новых зарегистрированных автомобилей с помощью Инициативы коалиции по большегрузным автомобилям. После заключения Соглашения об ассоциации между ЕС и Республикой Молдова предполагается разработка проектов нормативных актов, в том числе проекта Закона об омологации транспортных средств и проекта Регламента об омологации автотранспортных средств и сертификации их компонентов.

Что касается качества топлива, то Директива 98/70/ЕС о качестве бензина и дизельного топлива была частично транспонирована и предусматривает экологические спецификации для дизельного топлива и бензина, т.е. тот же уровень содержания серы, что и в Таблицах 13 и 14 Приложения VIII к AGP.

В соответствии с Соглашением об ассоциации между ЕС и Республикой Молдова, директивы или регламенты ЕС, вводящие Евро 6/VI (на основе Таблиц 1-3 Приложения VIII к AGP), внедряющие правила одобрения типа транспортного средства, должны были быть гармонизированы. Однако для анализа ситуации подробная информация отсутствовала.

Кроме того, рекомендуется ознакомиться с последними директивами или правилами ЕС, касающимися евростандартов для легковых и грузовых автомобилей, а также для других типов транспортных средств.

## *Технологические пути*

Рекомендуется использовать следующие методы:

**SO<sub>x</sub>**: Деятельность, подпадающая под действие Приложения IV к АGR: закачка сорбента в котел, впрыск сухого сорбента, распылительный абсорбер сухой смеси, сухой скруббер с циркулирующим кипящим слоем, обессеривание дымовых газов, возможно, связанная с использованием топлива с низким содержанием серы (твердого или жидкого). С недавним внедрением молдавского законодательства о промышленных предприятиях использование этих методов начнется в обозримом будущем.

**NO<sub>x</sub>**: Деятельность, подпадающая под действие Приложения V АGR: Оптимизация сжигания, сочетание первичных методов снижения выбросов NO<sub>x</sub>, например, ступенчатая подача воздуха или топлива, рециркуляция дымовых газов, горелки с низким уровнем выброса NO<sub>x</sub>, селективное некаталитическое восстановление, селективное каталитическое восстановление. С недавним внедрением молдавского законодательства о промышленных установках использование этих методов начнется в обозримом будущем.

**ТЧ**: промышленная деятельность, подпадающая под действие Приложения X АGR: Рукавные фильтры и электрофильтры в промышленных процессах при надлежащем выборе размера оборудования. С недавним внедрением молдавского законодательства о промышленных установках использование этих методов начнется в обозримом будущем.

## Отопление жилых помещений

Отопление жилых помещений твердым топливом, таком как уголь или древесная биомасса, является основным источником выбросов ТЧ в Молдове, для которого рекомендуемые предельные значения представлены в Приложении X к АGR. Использование наиболее эффективных приборов с точки зрения выбросов ТЧ и энергоэффективности имеет важное значение, но технологических решений пока недостаточно. Разработанный ЦГ ТЭВ «Кодекс передовой практики для установок по сжиганию древесины и небольших установок для сжигания топлива», отчет «Приоритетное сокращение выбросов твердых частиц из источников, которые также являются значительными источниками черного углерода: анализ и руководство», разработанный Целевой группой по моделированию комплексной оценки (ЦГ МКО), и отчет «Обзор сокращения выбросов черного углерода (ЧУ) и полициклических ароматических углеводородов (ПАУ), вызванных сокращением выбросов ТЧ», разработанный ЦГ ТЭВ, дают прекрасный обзор политики, не ограничивающейся техническими характеристиками приборов. Тематическая сессия по сжиганию древесины для отопления жилых помещений и загрязнению воздуха, проведенная на 56-й сессии РГСО в мае 2018 года, также полезна для вдохновения идеями в этой области. Кроме того, полезную информацию также содержит последний неофициальный отчет ЦГ ТЭВ об обновлении предельных значений в технических приложениях.

Одной из ключевых мер, связанных с использованием твердого ископаемого топлива и биомассы для отопления жилых помещений, могла бы стать разработка программы по замене существующих бытовых отопительных приборов на новые, соответствующие экодизайну, в сочетании с финансовыми стимулами. В «горячих точках» загрязнения ТЧ от бытового отопления можно предусмотреть более высокие темпы замены старых приборов. Эти меры также связаны с энергетической политикой, направленной на

снижение спроса на энергию за счет достижения более высоких значений энергоэффективности.

В целях скорейшего внедрения более эффективных приборов программа может включать в себя такие мероприятия для Молдовы, как приведение национального законодательства в соответствие с Директивой об экологическом дизайне и работа по внедрению двух регламентов ЕС, касающихся выбросов и энергоэффективности твердотопливных котлов и местных обогревателей помещений на твердом топливе (Регламент 2015/1189/ЕС и Регламент 2015/1185/ЕС). Также необходимо создать механизм финансовых стимулов для замены существующего отопительного оборудования в домашних хозяйствах на новые приборы, соответствующие нормам ЕС, а также тепловые насосы.

**ЛОС: промышленная деятельность, подпадающая под действие Приложения VI AGP:**  
Для соблюдения предельных значений выбросов ЛОС существуют такие методы, как первичные меры, например, низкое содержание растворителей или продукты без растворителей, более эффективные методы нанесения и вторичные меры, например, термическое или каталитическое окисление, адсорбция активированным углем, биологическая очистка. Однако они представляют собой различные комбинации первичных и вторичных мер в зависимости от вида деятельности. С недавним внедрением молдавского законодательства о промышленных установках использование этих методов начнется в обозримом будущем.

**ЛОС: Содержание ЛОС в продуктах, подпадающих под действие Приложения XI AGP:**  
Необходимо использовать продукты с низким содержанием растворителей или на водной основе. Согласно имеющейся информации, Молдова включила Директиву 2004/42/ЕС об ограничении выбросов летучих органических соединений, образующихся в результате использования органических растворителей в декоративных красителях и лаках и красках для ремонтных работ автомобилей, однако подробной информации, позволяющей сделать выводы, получено не было.

#### **Легковые автомобили, автомобили малой и большой грузоподъемности:**

Одной из эффективных мер мог бы стать запрет на ввоз старых подержанных автомобилей, однако для анализа ситуации необходимо больше информации о существующем автопарке.

Для сокращения выбросов от автомобильного транспорта могут применяться различные подходы. Предусмотрены такие меры, как развитие улучшенной системы общественного транспорта, повышение его привлекательности, поощрение использования общественного транспорта, развитие схем совместного использования автомобилей, поощрение пеших и велосипедных передвижений в городах. Эти меры обеспечивают комплексный подход, который может благотворно сказаться как на качестве воздуха, так и на изменении климата.

С 2014 года Молдова разрабатывает законодательную базу, чтобы привести ее в соответствие с нормами ЕС, в основном в рамках Соглашения об ассоциации ЕС - Республика Молдова. При дальнейшей гармонизации с законодательной базой ЕС законодательная база Молдовы может соответствовать требованиям пяти Технических приложений AGP IV, V, VI, X и XI, в частности их ПЗВ, ориентировочно к 2030-35 годам. Для мобильных источников необходима дополнительная информация.

## ***Черногория***

### ***Качество воздуха и источники выбросов***

С 2009 года качество воздуха в Черногории контролируется в соответствии с европейскими стандартами. За последние 10 лет количество автоматических станций мониторинга качества воздуха постепенно увеличивалось. Путем изменения их местоположения в государственной сети был достигнут оптимальный уровень репрезентативности точек измерения. Что касается качества воздуха, то основными проблемами в Черногории являются концентрации ТЧ<sub>10</sub> и ТЧ<sub>2,5</sub> по всей территории и концентрации SO<sub>2</sub> в северной части страны.

Отопление жилых помещений является основным источником выбросов ТЧ<sub>2,5</sub>, ТЧ<sub>10</sub> и ЛОС, обусловленных использованием твердого топлива в малых бытовых отопительных приборах. Автомобильный транспорт является основным источником выбросов NO<sub>x</sub>. Выбросы от промышленных источников гораздо менее значительны из-за небольшого количества существующих установок. Единственная существующая ЛСР работает на местном угле и является основным/единственно важным источником выбросов SO<sub>2</sub>.

Основным источником выбросов SO<sub>2</sub> в Черногории является государственная энергетика, на долю которой приходится 98,4%, а именно угольная теплоэлектростанция Плевля. Наибольший объем выбросов NO<sub>x</sub> приходится на автомобильный транспорт, доля которого составляет 56%, в то время как производство энергии (на ТРП Плевля) составляет 28%. Основным источником выбросов ТЧ<sub>10</sub> и ТЧ<sub>2,5</sub>, на долю которых приходится 85% выбросов обоих загрязняющих веществ, является сектор «Прочее стационарное сжигание», преимущественно при отоплении жилых помещений, на долю которого приходится 99% выбросов обоих загрязняющих веществ. Основным источником выбросов ЛОС также является сектор «Прочее стационарное сжигание», доля которого составляет 39%, в основном за счет отопления жилых домов, на долю которого приходится 97% выбросов обоих загрязнителей. На автомобильный транспорт приходится 16%, на неорганизованные выбросы - 15% (твердое топливо, в частности, добыча угля и погрузочно-разгрузочные работы), а растворители, внедорожная деятельность и сельскохозяйственный скот вносят по 9% в общий объем выбросов ЛОС. Местный эксперт Министерства экологии, территориального планирования и урбанизации Черногории подчеркнул необходимость дальнейшего совершенствования кадастра выбросов для точного отражения ситуации с выбросами в атмосферу в Черногории и облегчения ратификации АГР.

*Текущее законодательство и программы по гармонизации с несколькими директивами и регламентами ЕС*

Проект стратегии управления качеством воздуха в Черногории на период 2021-2029 годов (далее Стратегия 2021-2029) был разработан в 2021 году в продолжение предыдущей Национальной стратегии управления качеством воздуха 2013 года, реализованной двумя Планами действий (2013-2016 и 2017-2020), однако на данный момент она не была принята. Стратегия 2021-2029 объединяет планы по качеству воздуха для трех установленных зон качества воздуха (Северной, Центральной и Южной) и заменяет планы, подготовленные для муниципалитета Плевля (2013 год), муниципалитета Никшич (2014 год) и столицы Подгорицы (2015 год). Кроме того, Стратегия 2021-2029 включает План мероприятий по контролю за загрязнением, который был подготовлен в соответствии с требованиями соответствующих регламентов ЕС и является окончательным ориентиром для переговоров по Главе 27, учитывая их общие цель и задачи, связанные с улучшением качества воздуха, охраной окружающей среды и здоровья человека. Стратегия на 2021-2029 годы была разработана на 9 лет вперед, а цели по снижению загрязнения воздуха были установлены до 2030 года.

В 2019 году в Черногории был принят новый закон о промышленных выбросах, включающий положения Директиву 2010/75/EU о промышленных выбросах (IED) в законодательство Черногории, а также План реализации Директивы о промышленных выбросах. Закон о промышленных выбросах предписывает комплекс мер по предотвращению и контролю выбросов от промышленных предприятий на территории страны. Закон включает положения Глав I и II IED, которые охватывают основные определения, включая определения наилучших доступных техник, комплексных экологических разрешений и инспекций условий разрешений. Глава III Регламента охватывает крупные и средние установки для сжигания отходов, глава IV - установки для сжигания отходов и совместного сжигания отходов, глава V - установки и виды деятельности, в которых используются органические растворители, глава VI - установки для производства диоксида титана, а также глава VII - положения о ежегодной отчетности для крупных установок для сжигания отходов и штрафные санкции.

Отмечается, что для установок с тепловой мощностью более 50 МВт, рассматриваемых в Приложениях IV, V и X Гётеборгского протокола с поправками 2012 года, Закон Черногории о промышленных выбросах транспонирует главу III и Приложение V IED. Кроме того, Черногория перевела на черногорский язык исполнительные решения Комиссии, касающиеся крупных установок для сжигания топлива (LCP). Законодательная база Черногории приведена в соответствие с положениями Приложений VI, V и X к AGP в части LCP. ПЗВ ТЧ для средних установок сжигания приведены в соответствие с рекомендуемыми ПЗВ, указанными в Приложении X AGP (Таблица 14).

Что касается выбросов ТЧ от бытовых отопительных приборов, использующих уголь или биомассу, то здесь важно использовать наиболее эффективные приборы с точки зрения выбросов и энергоэффективности. Предельные значения выбросов ТЧ для малых отопительных приборов в Черногории соответствуют ПЗВ для малых установок, работающих на твердом топливе, как указано в AGP (Приложение X, Таблицы 12-13), за исключением установок мощностью от 500 кВт до 1000 кВт.

Регламент о технических условиях охраны воздуха от выбросов летучих органических соединений, образующихся при хранении, передаче и распределении бензина, транспонирует предельные значения выбросов I и II стадии AGP (Приложение VI).

Что касается содержания ЛОС в продуктах, то ПЗВ для содержания ЛОС в покрытиях (красках и лаках) регулируются Регламентом о запрете и ограничении использования, размещения на рынке и производства химических веществ, представляющих неприемлемый риск для здоровья человека и окружающей среды, в частности, в Приложении 3, I стадии (с 01.12.2013) и II стадии (с 01.12.2014). ПЗВ II стадии в AGP (Приложение XI, Таблицы 1 и 2) полностью перенесены в указанный Регламент.

Что касается автотранспортных средств, то Республика Черногория переносит последние директивы и регламенты ЕС применительно к автомобилям отечественного производства и новым импортным автомобилям.

Черногория полностью включила требования Приложения VIII AGP (Таблицы 13 и 14) по экологическим спецификациям для реализуемого топлива, используемого для транспортных средств, оснащенных двигателями с принудительным возгоранием топлива и двигателями с воспламенением от сжатия, в Регламент о предельных уровнях содержания загрязняющих веществ в жидком топливе нефтяного происхождения (2017).

## *Технологические пути*

Для стационарных источников можно рекомендовать следующие методы (несколько примеров):

**SO<sub>2</sub>**: деятельность, подпадающая под действие Приложения IV AGP: применение одного или комбинации следующих методов в сочетании с выбором топлива с низким содержанием серы: закачка сорбента в котел, введение сорбента в поток газа (DSI), распылительный абсорбер сухой смеси (SDA), сухой скруббер с циркулирующим кипящим слоем (CFB), обессеривание дымовых газов (FGD). В связи с введением в действие черногорского законодательства о промышленных объектах в настоящее время используются эти методы.

**NO<sub>x</sub>**: Деятельность, подпадающая под действие Приложения V AGP: оптимизация сжигания; сочетание первичных методов, например, ступенчатая подача воздуха или топлива, рециркуляция дымовых газов, горелки с низким уровнем выброса NO<sub>x</sub>, селективное некаталитическое восстановление, селективное каталитическое восстановление. В связи с введением в действие черногорского законодательства о промышленных объектах в настоящее время используются эти методы.

**ТЧ**: промышленная деятельность, подпадающая под действие Приложения X AGP: Рукавные фильтры и электрофильтры с надлежащими размерами оборудования. В связи с введением в действие черногорского законодательства о промышленных объектах в настоящее время используются эти методы.

**Что касается бытовых приборов и малых систем сгорания**, Черногория транспонировала положения ЕС и ПЗВ на малые отопительные приборы, в части правил для твердотопливных котлов и местного отопления помещений, в сферу действия Директивы об экодизайне. Эти правила будут способствовать сокращению выбросов ТЧ от такого рода приборов.

В рамках проекта Программы контроля загрязнения воздуха на 2021-2029 годы запланирована программа замены отопительных приборов и мероприятий по повышению энергоэффективности в частных жилых домах. Будет достигнута значительная экономия тепловой энергии, и в то же время ожидается сокращение выбросов ТЧ<sub>2,5</sub> в жилищном секторе на 35%, что в конечном итоге приведет к сокращению выбросов ТЧ<sub>2,5</sub> на национальном уровне на 25%. Сокращение выбросов летучих органических соединений составит 35%, что в итоге на национальном уровне составит 9%. Реализация этой меры продолжается.

**ЛОС**: промышленная деятельность, подпадающая под действие Приложения VI AGP: Для соблюдения предельных значений выбросов ЛОС существуют такие методы, как первичные меры, например, низкое содержание растворителей или продукты без растворителей, более эффективные методы применения, а также вторичные меры, например, термическое или каталитическое окисление, адсорбция активированным углем, биологическая очистка. Они представляют собой различные комбинации первичных и вторичных мер в зависимости от типа деятельности. С введением в действие законодательства Черногории, касающегося крупных промышленных объектов, применение этих методов находится в стадии становления.

**ЛОС**: Содержание ЛОС в продуктах, указанных в Приложении XI AGP: необходимо использовать продукты с низким содержанием растворителей или на водной основе. Законодательство, касающееся этих продуктов, было введено в Черногории десять лет назад.

Что касается автотранспортных средств, то Республика Черногория транспонирует положения последних директив и регламентов ЕС в свое законодательство, применяя их как к автомобилям отечественного производства, так и к недавно импортированным.

Для сокращения выбросов от автомобильного транспорта могут быть использованы различные стратегии. В их числе - развитие усовершенствованной системы общественного транспорта для повышения его привлекательности, создание стимулов для использования общественного транспорта, организация совместного использования автомобилей, а также поощрение пеших и велосипедных передвижений в городских районах. Такие меры предлагают комплексный подход, который благоприятствует как качеству воздуха, так и смягчению последствий изменения климата.

#### Внедорожная подвижная техника:

Законодательная база Черногории может быть усовершенствована, чтобы облегчить принятие новейших стандартов для новых двигателей, которые либо импортируются в страну, либо производятся на ее территории. Следует отметить, что в Черногории нет значительной отечественной промышленности по производству внедорожных транспортных средств или внедорожной подвижной техники (ВПТ).

Благодаря реализации ключевых положений директив ЕС в законодательной базе Черногории, предельные значения выбросов (ПЗВ), введенные в законодательную базу страны, могут соответствовать требованиям Технических приложений IV, V, VI, X (в большей части) и XI AGP примерно к 2025-28 гг.

### *Армения*

#### *Качество воздуха и источники выбросов*

В Армении основной проблемой качества воздуха является пыль. Ее концентрация в окружающем воздухе превышает национальные предельные значения качества воздуха (в среднем за сутки от 100 мкг/м<sup>3</sup> до 150 мкг/м<sup>3</sup>) в нескольких городах. Национальные предельные значения для NO<sub>2</sub> (в среднем за сутки 40 мкг/м<sup>3</sup>) не превышены, и среднесуточные концентрации варьируются от менее чем 10 мкг/м<sup>3</sup> в Алаверди до примерно 35 мкг/м<sup>3</sup> в Ереване в 2022 году.

На сектор «Прочее стационарное сжигание», который включает в себя отопление жилых помещений, приходится 86% от общего объема выбросов ТЧ<sub>10</sub> и 93% выбросов ТЧ<sub>2,5</sub> в Армении.

С точки зрения выбросов NO<sub>x</sub>, автомобильный транспорт является крупнейшим источником, на него приходится 75% всех выбросов NO<sub>x</sub> в Армении. LCP для производства электроэнергии используют природный газ. Они являются вторым по величине источником выбросов NO<sub>x</sub>, на их долю приходится 11% от общего объема выбросов.

Выбросы SO<sub>2</sub> являются низкими, поскольку в Армении потребляется очень небольшое количество угля или топочного мазута. LCP для производства электроэнергии используют природный газ. В промышленном секторе основным видом топлива является природный газ, а жидкое топливо используется лишь в очень незначительной степени. В транспортном секторе Армения имеет один из самых высоких в мире значений газификации. Более 70% транспортных средств работают на природном газе.

В целом, необходимо улучшить сеть контроля качества воздуха и заменить существующие предельные значения на предельные значения ЕС (эта работа ведется в рамках Соглашения об ассоциации (СА), см. ниже). Основная проблема касается выбросов ТЧ<sub>2,5</sub> при отоплении жилых помещений. Превышены предельные значения

ТЧ<sub>2.5</sub>. Необходимо улучшить кадастр выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, чтобы он был последовательным и полным, и разработать его таким образом, чтобы он мог отражать влияние разрабатываемых нормативных актов.

*Текущее законодательство и программы по гармонизации с несколькими директивами и регламентами ЕС*

В последние годы Армения начала разрабатывать нормативные документы и улучшать качество воздуха. С этой целью Армения стремится привести свою национальную политику в области качества топлива, распределения бензина и развития промышленности в соответствие с многочисленными директивами и правилами ЕС, которые в большинстве случаев послужили основой для определения предельных значений, предписанных Техническими приложениями IV, V, VI, X и XI к АРР.

В настоящее время Армения является участником Соглашения об ассоциации (СА) между Европейским Союзом и Европейским сообществом по атомной энергии и их государствами-членами, с одной стороны, и Республикой Армения, с другой стороны. Соглашение об ассоциации вступило в силу 1 марта 2021 года и определяет «дорожную карту» для ряда ключевых директив ЕС, включая:

- a) Директива 2008/50/ЕС от 21 мая 2008 года о качестве окружающего воздуха и его чистоте в Европе,
- b) Директива 2004/107/ЕС от 15 декабря 2004 года о содержании мышьяка, кадмия, ртути, никеля и полициклических ароматических углеводородов в атмосферном воздухе,
- c) Директива 1999/32/ЕС от 26 апреля 1999 года, касающаяся снижения содержания серы в некоторых жидких видах топлива и вносящая изменения в Директиву 93/12/ЕЭС,
- d) Директива 1994/63/ЕС от 20 декабря 1994 г. о контроле выбросов летучих органических соединений в местах хранения бензина и его распределения из терминалов на заправочные станции (I стадия улавливания паров бензина) и Директива 2009/126/ЕС от 21 октября 2009 г. по улавливанию паров бензина на стадии II во время заправки автомобилей на заправочных станциях,
- e) Директива 2004/42 об ограничении выбросов летучих органических соединений, образующихся в результате использования органических растворителей в декоративных красителях и лаках и красках для ремонтных работ автомобилей,
- f) Директива 2010/75/ЕС от 24 ноября 2010 года о промышленных выбросах (IED).

Армения является членом Евразийского экономического союза (ЕАЭС) с 2015 года. В некоторых направлениях применяются нормы, разработанные ЕАЭС (в частности, для мобильных источников и качества топлива).

Для стационарных источников в настоящее время разрабатывается правовая база для принятия стандартов ЕС, аналогичных или даже более строгих, чем предельные значения в Технических приложениях АРР:

- В отношении промышленных выбросов в СА представлена дорожная карта на период с 2021 по 2034 год с принятием национального законодательства к 2025 году, внедрением системы комплексных экологических разрешений к 2027 году и внедрением НДТ к 2027 году для новых установок и к 2034 году для существующих.
- В настоящее время на основании Директивы ЕС 2004/42/ЕС вводятся законодательные требования по использованию органических растворителей в

некоторых продуктах для снижения выбросов летучих органических соединений. Срок, установленный СА, составляет 5 лет для завершения согласования законодательной базы.

- В настоящее время продолжается внедрение законодательных требований по приведению национального законодательства в соответствие с Директивой ЕС 1994/63/ЕС о контроле выбросов летучих органических соединений в местах хранения бензина и его распределения из терминалов на заправочные станции. Срок, установленный СА, составляет 9 лет для завершения согласования законодательной базы.

Пока нет планов по разработке законодательной базы по заправке автомобилей на заправочных станциях.

Законодательная база, регулирующая содержание серы в газойле (0,1% w/w), не имеет четкого определения.

Содержание серы в дизельном топливе и бензине приведено в соответствие с Приложением VIII AGP с 2016 года на основании Регламента ЕАЭС, однако другие характеристики дизельного топлива и бензина могут отличаться от Приложения VIII AGP.

Армения не производит дорожные транспортные средства, а также внедорожную подвижную технику и двигатели для приведения в движение локомотивов и водных судов.

Для автомобильного транспорта Армения применяет правила Евразийского экономического союза (ЕАЭС) и с 1 января 2018 года. Все виды новых транспортных средств, включая грузовые и пассажирские, ввозимые в страну, должны соответствовать пятому экологическому классу в соответствии с Техническим регламентом Евразийского экономического союза ТР ТС 018/2011 «О безопасности колесных транспортных средств» (аналогично Евро-5).

Для внедорожной подвижной техники действует Регламент ЕАЭС ТР ТС 018/2011, основанный на Регламенте ЕЭК ООН 96-02. Настоящие правила соответствуют предельным значениям Стадии IIIA Правил ЕС 97/68 (положения Приложения VIII AGP для внедорожной подвижной техники основаны на Стадиях IIIB и IV EC). Армения, похоже, еще не соответствует Приложению VIII в части внедорожной подвижной техники, но необходимо собрать дополнительную информацию, поскольку большинство этих двигателей не производятся в Армении.

#### *Технологические пути*

Для стационарных источников можно рекомендовать следующие методы (несколько примеров):

**NO<sub>x</sub>**: деятельность, подпадающая под действие Приложения V AGP: оптимизация процесса горения; сочетание первичных методов, например, ступенчатая подача воздуха или топлива, рециркуляция дымовых газов, горелки с низким уровнем выброса NO<sub>x</sub>, селективное некаталитическое восстановление и селективное каталитическое восстановление. С разработкой армянского законодательства по промышленным выбросам эти меры будут постепенно применяться с 2027 года для новых установок и с 2034 года для существующих.

**ТЧ**: промышленная деятельность, подпадающая под действие Приложения X AGP: Рукавные фильтры и электрофильтры с соответствующими размерами оборудования. С разработкой армянского законодательства по промышленным выбросам эти меры

будут постепенно внедряться с 2027 года для новых установок и с 2034 года для существующих установок.

Политика по снижению загрязнения воздуха и улучшению его качества должна быть направлена на **отопление жилых помещений с использованием биомассы** (в сельской местности используется древесина и навоз).

В Приложении X к АGR рекомендованы предельные значения выбросов ТЧ для небольших бытовых приборов. Эти предельные значения могут стать хорошей отправной точкой для производства новых, более эффективных и менее загрязняющих окружающую среду приборов. Что касается бытовой техники и сжигания топлива, то снижение выбросов ТЧ может быть достигнуто путем оптимизации параметров сжигания, чтобы обеспечить наилучшие условия с точки зрения температуры, времени пребывания (необходимо достаточное время (t) и турбулентности (для обеспечения хорошего смешивания продуктов сгорания) (правило трёх «Т»), а также геометрии камеры сгорания, подачи воздуха и снижения вмешательства оператора с помощью автоматизированных систем контроля сжигания топлива. Решения, учитывающие эти три параметра, могут быть применены к различным типам бытовых приборов, в частности к печам.

Сокращение выбросов от небольших бытовых приборов также зависит от энергоэффективности домов/зданий. Политика, направленная на повышение энергоэффективности домов, оказывает благотворное влияние на состояние загрязнения воздуха, поскольку снижает потребность в энергии/топливе и, соответственно, выбросы. В пригородных районах также можно развивать централизованное теплоснабжение.

**ЛОС: промышленная деятельность, подпадающая под действие Приложения VI АGR:**

Для соблюдения предельных значений выбросов летучих органических соединений, предусмотренных АGR, используются такие методы, как низкое содержание растворителей, продукты на водной основе или без растворителей, более эффективные методы нанесения и вторичные меры, такие как термическое или каталитическое окисление, адсорбция активированным углем, биологическая очистка. В зависимости от вида деятельности существуют различные комбинации первичных и вторичных мер. Рекомендуется использовать эффективные системы управления растворителями, предусматривающие идентификацию и количественную оценку входных и выходных данных растворителей. Они могут быть использованы для установления целевых показателей по сокращению выбросов ЛОС и для мониторинга прогресса. Приоритет должен быть отдан замене опасных растворителей на неопасные продукты. С разработкой армянского законодательства по промышленным выбросам эти меры будут постепенно применяться с 2027 года для новых установок и с 2034 года для существующих.

**ЛОС: Содержание ЛОС в продуктах, подпадающих под действие Приложения XI АGR:**

Необходимо использовать продукты с низким содержанием растворителей или на водной основе. С введением в действие СА эти продукты будут постепенно внедряться в ближайшем будущем.

**Легковые автомобили, автомобили малой и большой грузоподъемности:**

В Армении К5 - это самый высокий экологический класс транспортных средств, используемых в настоящее время (сопоставимый с Евро 5/V в ЕС). Однако, согласно требованиям Гётеборгского протокола с поправками, требуется переход на стандарты Евро-6 и Евро-VI.

Необходимо усовершенствовать законодательную базу, чтобы обеспечить внедрение новейших стандартов Евро 6/Евро VI для новых автомобилей, импортируемых в Армению, а также для подержанных импортных автомобилей.

Для сокращения выбросов от автомобильного транспорта могут применяться различные подходы. Можно предусмотреть такие меры, как создание более совершенной системы общественного транспорта, повышение его привлекательности, создание стимулов для использования общественного транспорта, развитие схем совместного использования автомобилей и поощрение пеших и велосипедных передвижений в городах и поселках. Эти меры обеспечивают комплексный подход, который может благотворно сказаться на качестве воздуха и изменении климата.

#### Внедорожная подвижная техника:

Необходимо усовершенствовать законодательную базу, чтобы обеспечить внедрение новейших стандартов для новых двигателей, импортируемых и производимых в Армении.

В качестве заключительных выводов можно отметить, что все шесть рассмотренных стран работают над программами по развитию своей законодательной базы в направлениях, охватываемых Техническими приложениями AGP IV, V, VI, X для стационарных источников и Приложением XI.

Директива ЕС о промышленных выбросах в настоящее время транспонируется в законодательство Сербии, Грузии, Молдовы, Черногории и Армении с разной степенью завершенности, причем Армения, в отличие от других стран, только начала этот процесс. Казахстан включил концепции НДТ, СНДТ и комплексных экологических разрешений в свое новейшее законодательство. Подготовка СНДТ в ключевых секторах началась в 2021 году. На сегодняшний день разработано 16 проектов СНДТ для конкретных стран в ключевых промышленных секторах, и еще семнадцать запланированы на период 2024-2027 годов. К концу 2023 года были приняты три справочных документа по НДТ. Однако технологические ПЗВ, связанные с применением НДТ, не всегда равны или ниже ПЗВ, указанным в AGP. Тем не менее, ПЗВ для новых установок в целом соответствуют или ниже ПЗВ AGP.

В Сербии, Черногории, Грузии и Молдове содержание серы в газойле соответствует предельному уровню, указанному в Таблице 2 Приложения IV AGP. По Казахстану и Армении информации, чтобы сделать выводы, оказалось недостаточно.

Содержание ЛОС в продуктах регулируется по аналогии с Приложением VI к AGP с учетом директивы 2004/42 в Сербии, Молдове, Черногории и Грузии. В Армении идет процесс транспонирования, а в Казахстане, возможно, существуют определенные правила, но для подтверждения соответствия было недостаточно полученной информации.

Директива 94/63/ЕС, касающаяся контроля выбросов ЛОС в результате хранения бензина и его распределения от терминалов до заправочных станций или I стадии (ЛОС, указанные в Таблице 1 Приложения VI к AGP), находится на различных стадиях транспонирования в законодательство Сербии, Черногории, Молдовы и Грузии. Армения только приступила к процессу транспонирования. В Казахстане таких правил нет.

Директива 2009/126/ЕС от 21 октября 2009 года по улавливанию паров бензина на II стадии во время заправки автомобилей на заправочных станциях (ПЗВ, указанные в

Таблице 2 Приложения VI к АGR) была внедрена с разными этапами продвижения только в Сербии и Черногории.

В отношении Приложения VIII к АGR ситуация в разных странах может быть различной. В области автомобильных транспортных средств можно выделить три группы стран: Казахстан и Армения внедряют регламент ЕАЭС, и для новых автомобилей, производимых или импортируемых, они основаны на стандарте К5, эквивалентном Евро 5/V; Грузия приняла Постановление от июня 2023 года, предусматривающее стандарт Евро 5b для первичной регистрации автомобилей; Сербия и Черногория своевременно или с некоторыми задержками внедрили директивы или регламенты ЕС по Евро 6/VI, как в АGR. Что касается Молдовы, то в соответствии с Соглашением об ассоциации между ЕС и Молдовой должны были быть гармонизированы директивы или регламенты ЕС, вводящие стандарт Евро 6/VI (на основе Таблиц 1-3 Приложения VIII к АGR), внедряющие правила официального одобрения типа транспортного средства. Однако не было получено никакой информации для анализа ситуации.

Спецификации бензина и газа, приведенные в Таблицах 13 и 14 Приложения VIII к АGR, были включены в законодательную базу Сербии, Черногории, Грузии и Молдовы. В Казахстане и Армении действует Регламент ЕАЭС 013/2011. Содержание серы в стандарте К5 составляет 0,001% по весу, однако другие характеристики топлива могут отличаться от приведенных в Таблицах 13 и 14 Приложения VIII к АGR.

# 1. Введение и метод, использованный для данной технической оценки

Для каждой страны: Сербии, Грузии, Казахстана, Молдовы, Черногории и Армении, используемый метод основан на следующих оценках:

- Ситуация с ратификацией КТЗВБР и протоколов к ней <sup>1</sup>(Протокол о долгосрочном финансировании Совместной программы по мониторингу и оценке распространения загрязнителей воздуха на большие расстояния в Европе (ЕМЕП), первоначальный и измененный Протокол по тяжелым металлам, первоначальный и измененный Протокол по СОЗ и первоначальный или измененный Гётеборгский протокол) и разработка основных стратегических программ,
- Оценка качества воздуха на содержание SO<sub>2</sub>, ТЧ, NO<sub>x</sub>,
- Оценка основных источников выбросов SO<sub>2</sub>, ТЧ, NO<sub>x</sub> и ЛОС,
- Оценка действующих нормативных актов, применяемых в отношении видов деятельности, подпадающих под действие Приложения IV (SO<sub>2</sub>), V (NO<sub>x</sub>), VI (ЛОС), VIII (мобильные источники), X (ТЧ) и XI (ЛОС в продуктах).,
- Оценка дополнительных программ по сокращению загрязнения воздуха и разработке политики и мер, связанных с деятельностью, включенной в Приложение IV (SO<sub>2</sub>), Приложение V (NO<sub>x</sub>), Приложение VI (ЛОС), Приложение VIII (мобильные источники), Приложение X (ТЧ) и Приложение XI (ЛОС в продуктах).,
- Рекомендации по технологическому пути.

Оценка была завершена в 2022 году для первых четырех стран и в 2024 году для двух дополнительных стран и была проведена в условиях полной прозрачности с помощью страновых экспертов из министерств, отвечающих за охрану окружающей среды. Проводились специальные обзоры литературы.

На 8-ом ежегодном заседании Целевой группы по технико-экономическим вопросам (ЦГ ТЭВ) в Риме 6-7 октября 2022 года, в первый день состоялась неофициальная сессия, посвященная первой четверти тематических исследований, проведенных Научно-техническим советом ЦГ ТЭВ, касающихся анализа возможных технологических путей ратификации АGR в 4 выбранных странах ЮВЕ и ВЕКЦА (Сербия, Грузия, Казахстан и Молдова), с участием экспертов из этих стран.

Этот вопрос обсуждался в перспективе Тематической сессии по барьерам, запланированной в ходе 42-й сессии Исполнительного совета, с целью внести свой вклад в дискуссии.

Резюме первых результатов анализа ЦГ ТЭВ для этих четырех стран включено в Раздел III документа группы по обзору Гётеборгского протокола «Техническая информация для рассмотрения Гётеборгского протокола» (ECE/EV.AIR/2022/5).

На 9<sup>м</sup> ежегодном заседании Целевой группы по технико-экономическим вопросам (ЦГ ТЭВ), состоявшемся в Варшаве 11-12 июня 2023 года, в первый день состоялось

---

<sup>1</sup> Не рассматривались Протокол 1985 года о сокращении выбросов серы и их трансграничных потоков, Протокол 1988 года о контроле NO<sub>x</sub> или их трансграничных потоков, Протокол 1991 года о контроле выбросов ЛОС или их трансграничных потоков и Протокол 1994 года о дальнейшем сокращении выбросов серы.

неофициальная сессия, посвященная пятому и шестому тематическим исследованиям, проведенным Научно-техническим советом ЦГ ТЭВ (Черногория и Армения) при участии экспертов из этих стран.

Тематические исследования были также представлены на семинаре по НДТ в Париже 15-16 октября 2024 года и на неофициальной встрече делегатов в Левене 21-24 октября 2024 года. Тематические исследования станут ключевым документом для подготовительной работы по пересмотру Технических приложений к Гётеборгскому протоколу с поправками и обсуждений, которые состоятся на 44-й сессии Исполнительного органа в декабре 2024 года.

## 2. Республика Сербия

Данный отчет был подготовлен при поддержке Ясины Чурчич-Богданович, советника по работе, связанной с трансграничным загрязнением воздуха на большие расстояния, Департамента охраны воздуха и озонового слоя Министерства охраны окружающей среды.

### 2.1. Статус ратификации КТЗВБР и протоколов к ней, а также стратегических программ

Республика Сербия (РС) присоединилась к Конвенции о трансграничном загрязнении воздуха [1] на большие расстояния 12 марта 2001 года [2] (бывшая Югославия подписала и ратифицировала Конвенцию 13 ноября 1979 года и 18 марта 1987 года соответственно). РС присоединилась к Протоколу о долгосрочном финансировании Совместной программы мониторинга и оценки распространения загрязнителей воздуха на большие расстояния в Европе (ЕМЕП) также 12 марта 2001 года [3] (бывшая Югославия присоединилась к Протоколу ЕМЕП 28 октября 1987 года). До настоящего времени РС присоединилась к первоначальному Протоколу по тяжелым металлам 26 марта 2012 года и первоначальному Протоколу по СОЗ 26 марта 2016 года, но не к первоначальному Гётеборгскому протоколу [3]. РС не ратифицировала другие протоколы (Протокол по тяжелым металлам с изменениями, Протокол по стойким органическим соединениям с изменениями и первоначальный Протокол по борьбе с подкислением, эвтрофикацией и приземным озоном), включая Гётеборгский протокол с поправками (AGP), являющийся предметом данной оценки [3]<sup>2</sup>.

Сербия уже много лет занимается сокращением выбросов загрязняющих веществ в атмосферу и улучшением качества воздуха путем внедрения национальных норм, часто транслирующих директивы ЕС. Ниже приводится подробное описание этих нормативных актов Сербии. Сербия является официальным кандидатом на вступление в ЕС [4][5]. Как и некоторые другие страны Западных Балкан, Сербия подала заявку на вступление в ЕС в декабре 2009 года и получила статус страны-кандидата в марте 2012 года. Переговоры о присоединении были официально открыты 21 января 2014 года [4]. Совокупность законодательных актов ЕС (*acquis communautaire*) разделена на более чем 30 политических разделов. В настоящее время Глава 27, посвященная *окружающей среде и изменению климата*, является одной из таких открытых глав. С этой целью Сербия участвует во многих программах по приведению своего законодательства в части снижения загрязнения воздуха в соответствие с политикой ЕС в этой области.

---

<sup>2</sup> Не рассматривались Протокол 1985 года о сокращении выбросов серы и их трансграничных потоков, Протокол 1988 года о контроле NOx или их трансграничных потоков, Протокол 1991 года о контроле выбросов ЛОС или их трансграничных потоков и Протокол 1994 года о дальнейшем сокращении выбросов серы.

Недавно была принята 4-летняя Национальная программа по принятию *наработанного Законодательства ЕС* (NAAP) (2022-2025) [6][8]. Одним из ключевых планов по сокращению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу и улучшению качества воздуха является Программа охраны атмосферного воздуха в Республике Сербия на период с 2022 по 2030 год с планом действий, принятым в декабре 2022 года [7], [8].

## 2.2. Основные источники выбросов

В этой главе представлены выбросы  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{TCH}_{10}$  и  $\text{TCH}_{2,5}$ , а также ЛОС в Республике Сербия (РС). Конкретная обработка данных была проведена компанией Citera, и все цифры, представленные ниже, взяты из таблиц НО Национального кадастра выбросов, представленных Республикой Сербия в 2022 году в соответствии с Конвенцией ТЗВБР ЕЭК ООН [9]. Доступен Информационный доклад о кадастре выбросов (IPR) за 2023 год (отчет об Информационном докладе о кадастре выбросов за 2021 год). Однако следует учитывать, что из-за пандемии Covid-19 уровень активности мог снизиться. Динамика выбросов с 2019 по 2020 год может не отражать общей тенденции. Следует отметить, что за исключением  $\text{SO}_2$ , представленного за 2000-2020 годы, для  $\text{NO}_x$ ,  $\text{TCH}_{10}$  и  $\text{TCH}_{2,5}$  и ЛОС представлены только самые последние годы, поскольку выбросы от автомобильного транспорта рассчитывались с помощью двух разных версий инструмента ЕС COPERT (версия 5.5 с 2016 по 2017 год и версия 5 до этого)[10], что делает некоторые года в период 2000-2020 годов недостаточно согласованными. Соответственно, представлены данные только по этим загрязнителям за 2017-2020 годы.

### 2.2.1. Выбросы $\text{SO}_2$

#### **Общий объем выбросов**

Динамика выбросов  $\text{SO}_2$  из различных источников в период с 2000 по 2020 год представлена на Рисунок 2-1.

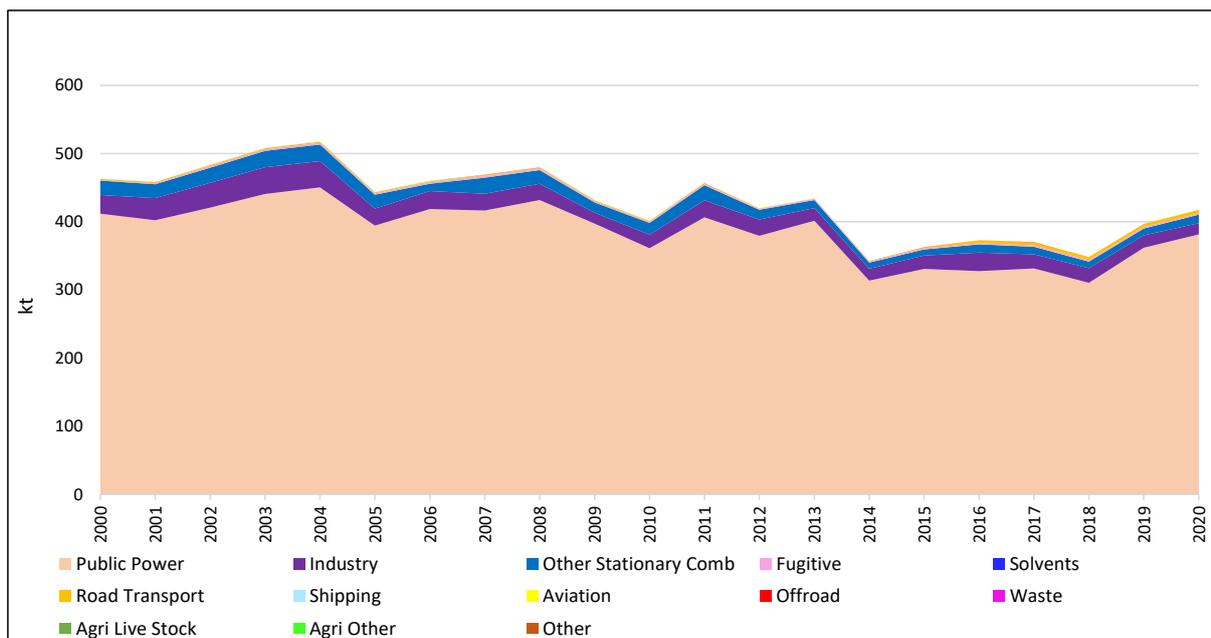


Рисунок 2-1: Динамика выбросов SO<sub>2</sub> в Сербии с 2000 по 2020 год

Выбросы SO<sub>2</sub> в 2020 году составляют 418 тыс. тонн [9]. Сектор государственной энергетики является крупнейшим источником выбросов - 91% от общего объема выбросов в 2019 и 2020 годах. Выбросы в 2019 и 2020 годах аналогичны выбросам в 2010 году. В течение всего этого времени крупные установки для сжигания топлива в энергетическом секторе оставались не оснащенными эффективными методами борьбы с загрязнением. Выбросы SO<sub>2</sub> остаются пропорциональными содержанию серы в топливе, используемом в основном в каменных и бурых углях. Были разработаны меры по ограничению выбросов SO<sub>2</sub> (а также NO<sub>x</sub> и пыли) от LCP, но их влияние пока не отражено в кадастре выбросов. В следующих главах представлена информация о нормативных актах, применяемых в отношении LCP и Национального плана по сокращению выбросов для старых крупных установок для сжигания (NERP). Согласно отчету энергетического сообщества за 2022 год, [11] с марта 2021 года открыта процедура привлечения к ответственности за несоблюдение предельных значений NERP для диоксида серы (см. главу 2.3.1). В 2022 году выбросы SO<sub>2</sub> от государственной энергетики остались на том же уровне, что и в 2021 году, и являются немного ниже, чем в 2020 году [66].

### **Промышленные источники**

Динамика выбросов SO<sub>2</sub> из различных промышленных источников с 2000 по 2020 год представлена на Рисунок 2-2[9]. Выбросы в 2020 году составляют 12,2 тыс. тонн. Начиная с 2009 года, уровень выбросов остается на прежнем уровне. Группа «Прочие отрасли», включающая все виды деятельности, кроме тех, которые перечислены отдельно на рисунке ниже, является крупнейшим источником, на который приходится 59% выбросов от промышленности в 2020 году. На химическую и целлюлозно-бумажную промышленность приходится около 10% и 11% от общего объема выбросов соответственно.

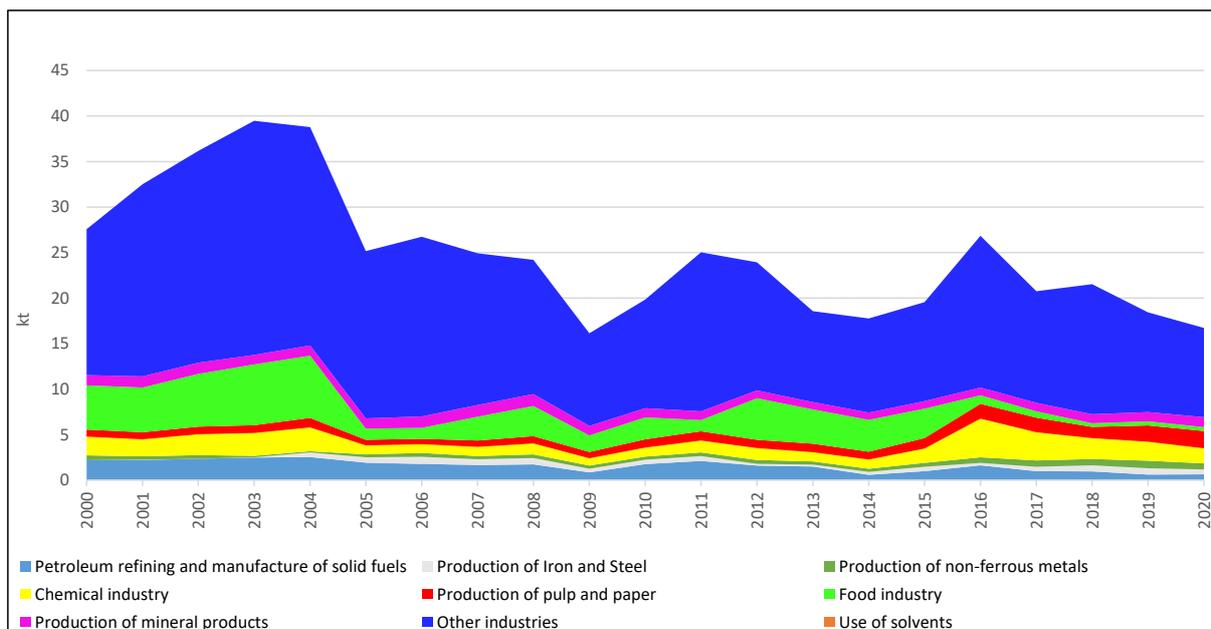


Рисунок 2-2: Выбросы SO<sub>2</sub> в обрабатывающей промышленности Сербии за период с 2000 по 2020 год

### Автомобильный транспорт

Динамика выбросов SO<sub>2</sub> автомобильным транспортом в период с 2016 по 2020 год представлена на Рисунок 2-3[9]. В 2020 году в Республике Сербия на автомобильный транспорт с его 5,2 тыс. тонн приходится 1,2 % от общего объема выбросов SO<sub>2</sub>. Пассажирские автомобили являются крупнейшими источниками выбросов (51%), за ними следуют большегрузные автомобили (37%) и малотоннажные автомобили (13%).

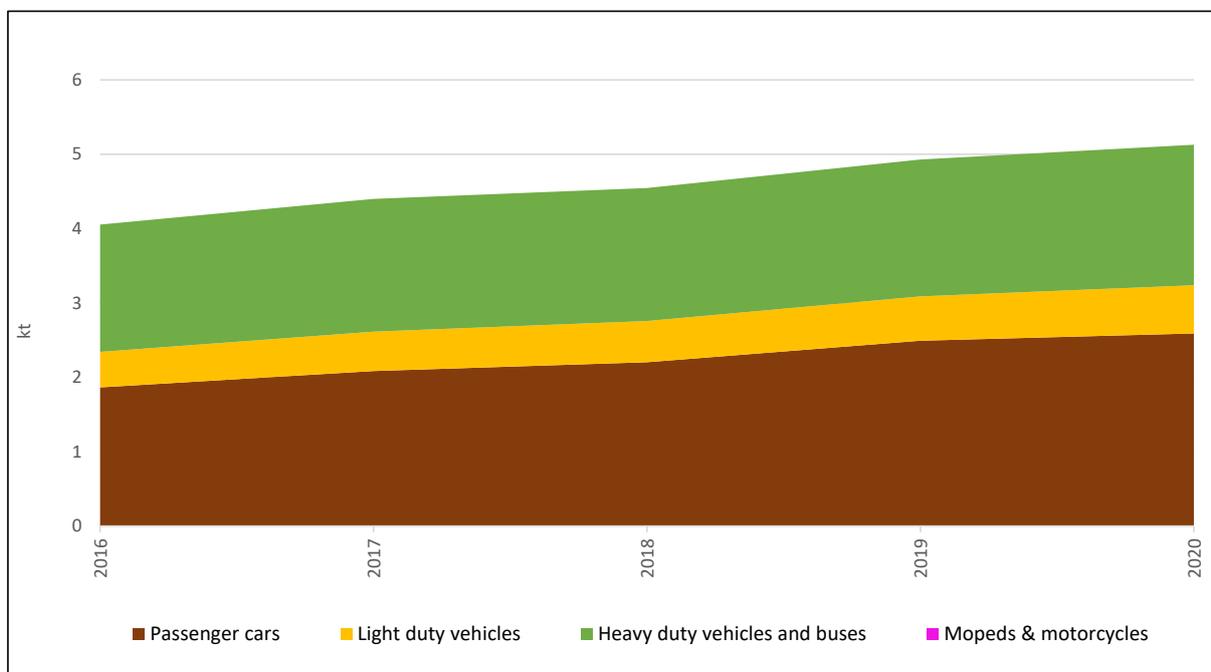


Рисунок 2-3: Выбросы SO<sub>2</sub> автомобильного транспорта в период с 2016 по 2020 год в Сербии

## 2.2.2. Выбросы NOx

### Общий объем выбросов

Динамика выбросов NOx из различных источников за период Рисунок 2-4с 2016 по 2020 год представлена ниже [9]. В 2020 году выбросы составляют 176 тыс. тонн. В 2020 году крупнейшим источником выбросов является государственная энергетика - 41,5% от общего объема выбросов, за ней следует автомобильный транспорт - 38%. Промышленные источники составляют 6,5% от общего объема выбросов, а «Прочее стационарное сжигание» (бытовые и третичные установки сжигания) - 4,5% от общего объема выбросов. В 2021 и 2022 годах выбросы NOx продолжали увеличиваться [66].

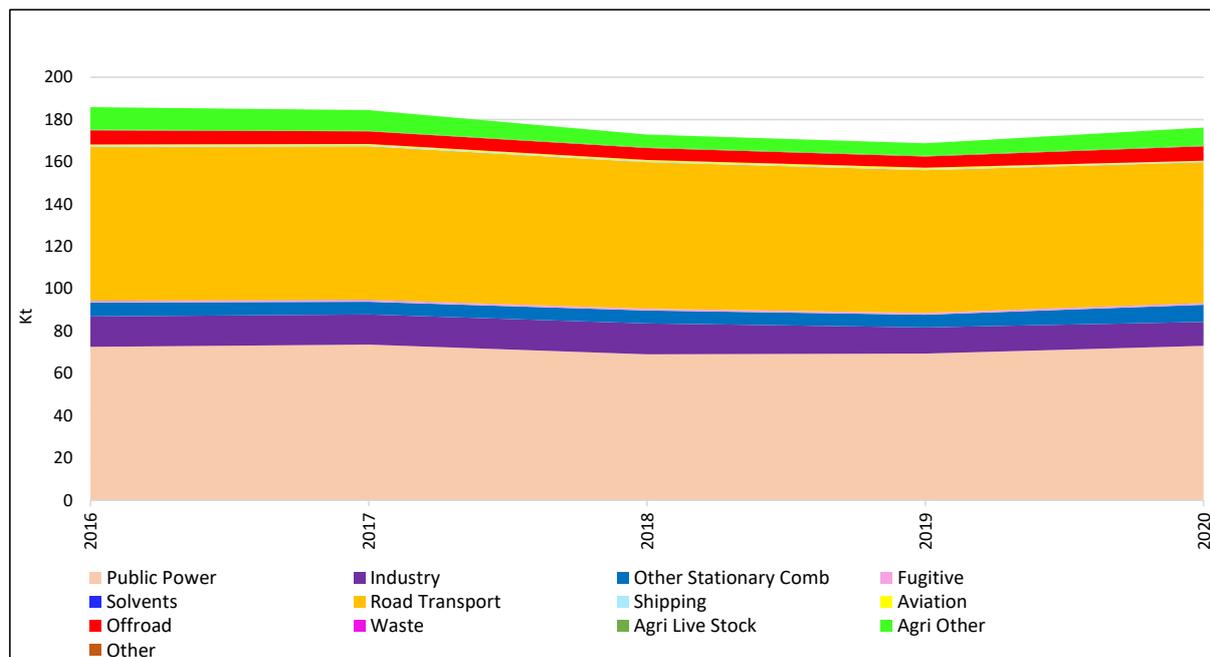


Рисунок 2-4: Динамика выбросов NOx в Сербии с 2016 по 2020 год

### Промышленные источники

Динамика выбросов NOx из различных промышленных источников в период с 2000 по 2020 год представлена на следующем Рисунок 2-5 [9]. Выбросы в 2020 году составляют 11 тыс. тонн, после недавнего пика выбросов в 2012 году - 18,2 тыс. тонн. Производство минеральных продуктов является крупнейшим источником выбросов NOx в 2020 году (31%). Группа «Прочие отрасли», включающая все виды деятельности, кроме тех, которые перечислены отдельно на рисунке ниже, является одним из крупнейших источников с 29% от общего объема выбросов в 2020 году. На химическую промышленность, производство целлюлозно-бумажной продукции и производство чугуна и стали приходится около 7% от общего объема выбросов соответственно.

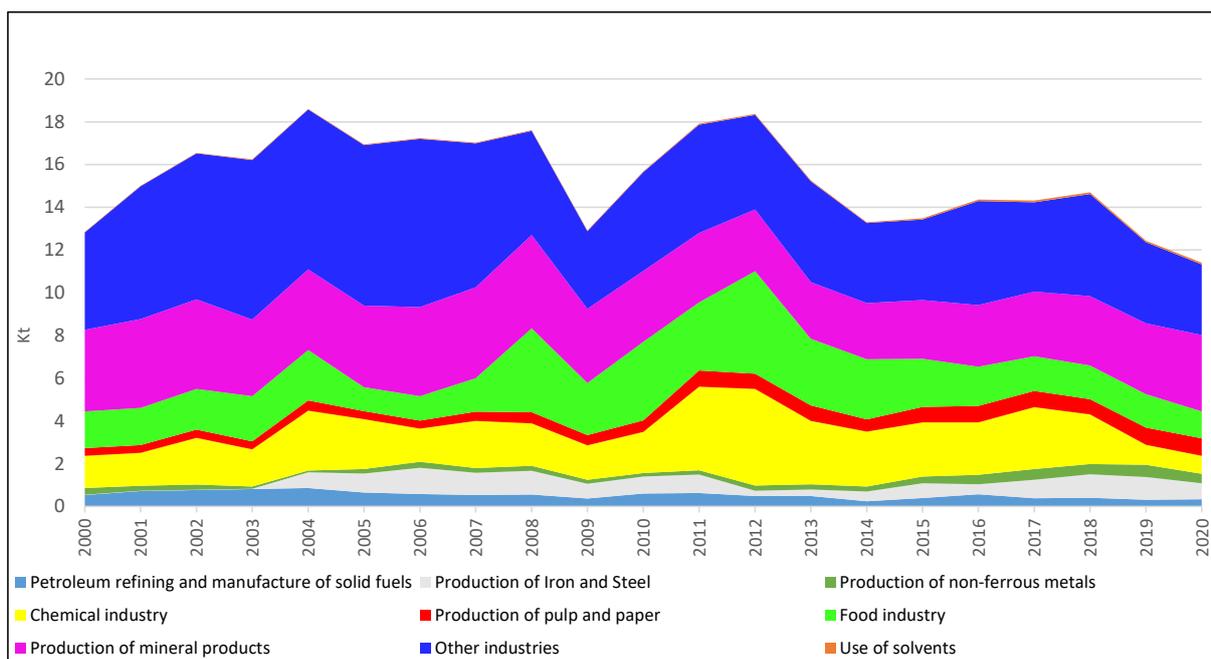


Рисунок 2-5: Выбросы NOx промышленности в Сербии с 2000 по 2020 год

### **Автомобильный транспорт**

Динамика выбросов NOx от автомобильного транспорта с 2016 по 2020 год показана на следующем Рисунок 2-6 [9]. Выбросы от автомобильного транспорта составят 67 тыс. тонн в 2020 году и будут составлять 37,7% от общего объема выбросов NOx. Легковые автомобили и большегрузные автомобили имеют одинаковый уровень выбросов (около 44,5% от общего объема выбросов), за ними следуют малотоннажные автомобили (11%). В 2021 и 2022 годах сокращения выбросов не наблюдается [66].

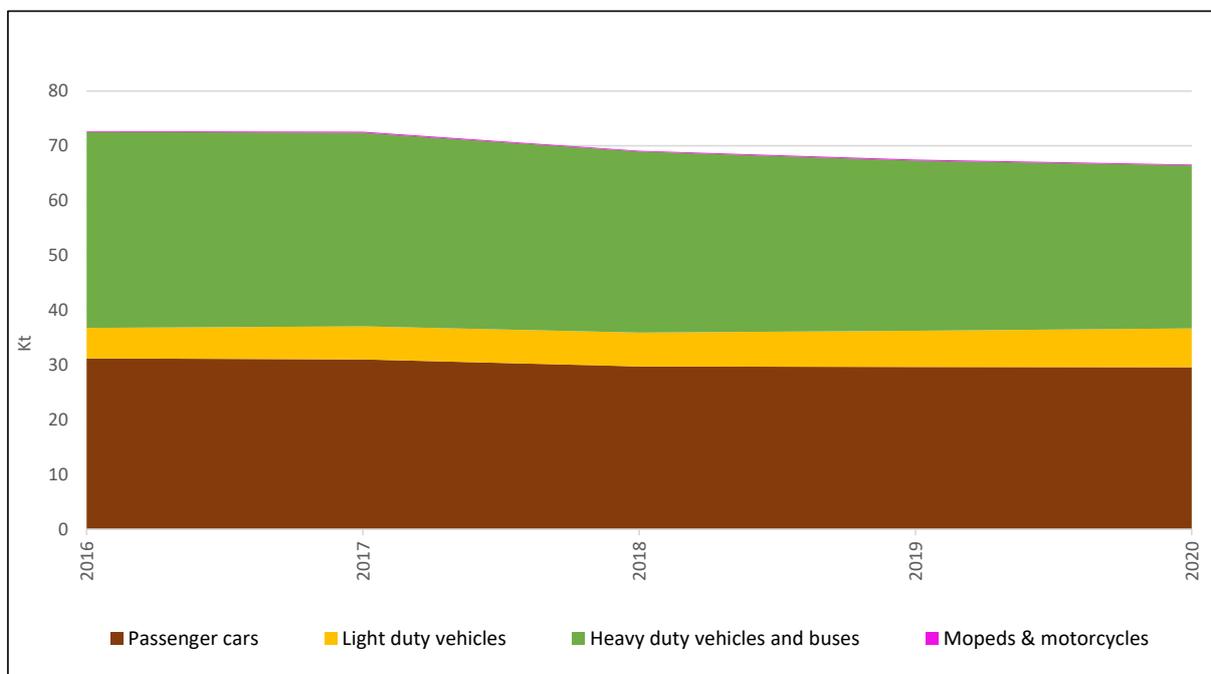


Рисунок 2-6: Выбросы NOx автомобильным транспортом в Сербии с 2016 по 2020 год

### 2.2.3. Выбросы ТЧ<sub>10</sub> и ТЧ<sub>2,5</sub>

#### Общий объем выбросов

Динамика выбросов ТЧ<sub>10</sub> и ТЧ<sub>2,5</sub> из различных источников за 2016-2020 годы представлена на Рисунок 2-7 и Рисунок 2-8 соответственно [9]. В 2020 году ожидается 74,5 тыс. тонн ТЧ<sub>10</sub> и 58 тыс. тонн ТЧ<sub>2,5</sub>.

Выбросы ТЧ<sub>10</sub> и ТЧ<sub>2,5</sub> в основном обусловлены воздействием сектора «Прочее стационарное сжигание», который объединяет виды сжигания в сфере услуг и при отоплении бытовых помещений. Выбросы в этом секторе составляют 64% от общего объема выбросов ТЧ<sub>10</sub> и 80% от общего объема выбросов ТЧ<sub>2,5</sub>. На бытовое отопление приходится 99% выбросов сектора «Прочее стационарное сжигание». Такие большие объемы выбросов обусловлены высоким потреблением угля и древесины в малых бытовых отопительных приборах и низкой эффективностью сжигания топлива в них. Промышленность является вторым по величине источником ТЧ<sub>10</sub> (9,3%), за ней следует автомобильный транспорт (8,8%). Вторым по величине источником выбросов ТЧ<sub>2,5</sub> является автомобильный транспорт (7,9%), за которым следует промышленность (5,5%). В 2021 и 2022 годах выбросы твердых частиц сохраняют тенденцию к росту [66].

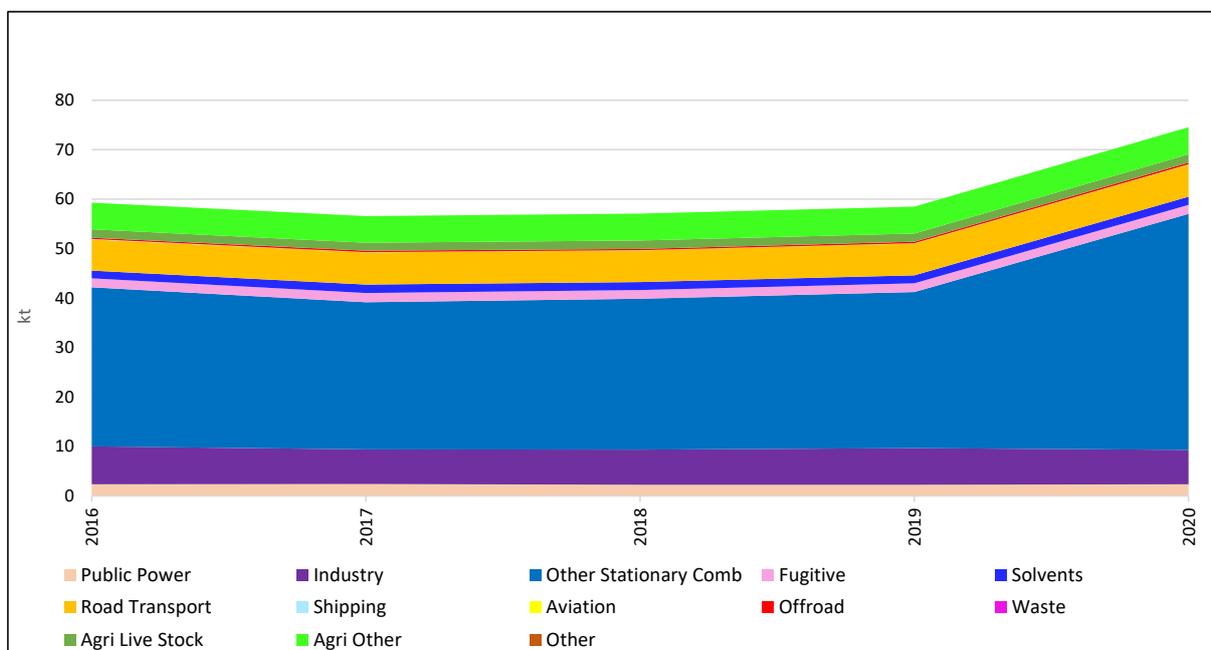


Рисунок 2-7: Динамика выбросов ТЧ<sub>10</sub> в Сербии с 2016 по 2020 год

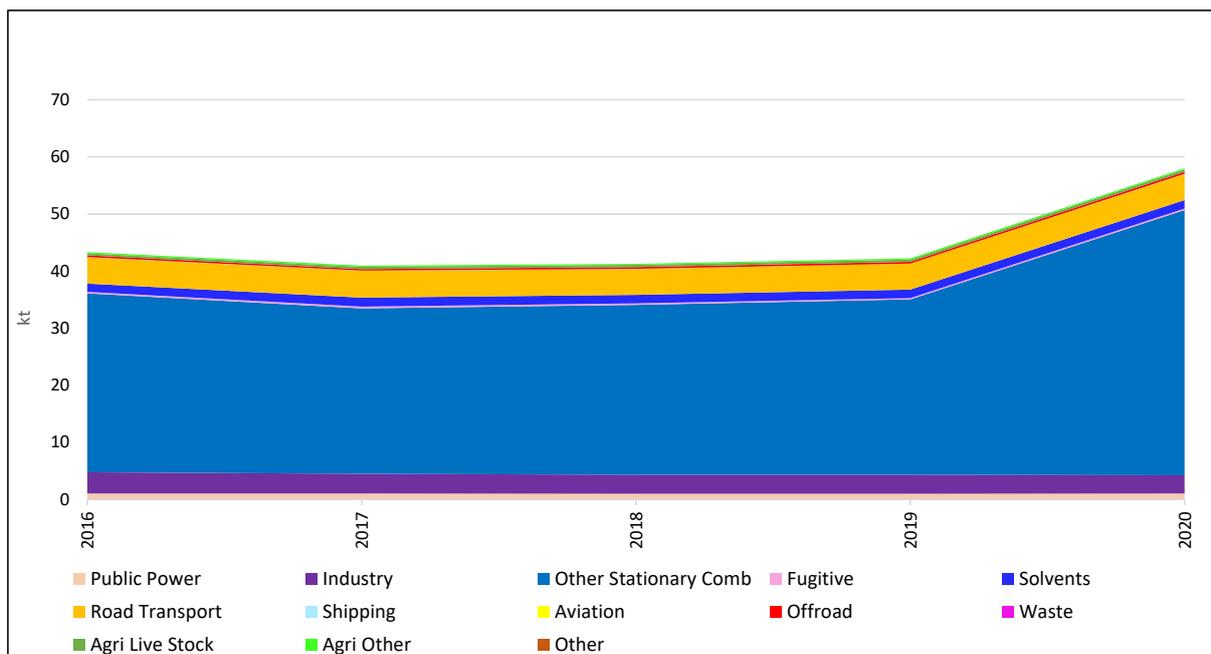


Рисунок 2-8: Динамика выбросов ТЧ<sub>2,5</sub> в Сербии с 2016 по 2020 год

### Промышленные источники

Динамика выбросов ТЧ<sub>10</sub> и ТЧ<sub>2,5</sub> из различных промышленных источников за период с 2000 по 2020 год представлена на Рисунок 2-9 и Рисунок 2-10 [9]. Общий объем промышленных выбросов ТЧ<sub>10</sub> и ТЧ<sub>2,5</sub> составляет соответственно 7,0 тыс. тонн и 3,2 тыс. тонн. Группа «Прочие отрасли промышленности» является крупнейшим источником ТЧ<sub>10</sub>, на долю которой приходится 49% от общего объема выбросов ТЧ<sub>10</sub> в 2020 году и 23% от общего объема выбросов ТЧ<sub>2,5</sub> в 2020 году. На долю производства минеральных продуктов и пищевой промышленности приходится соответственно 16,7% и 9,5% от общего объема выбросов ТЧ<sub>10</sub>. Следующими крупнейшими источниками выбросов ТЧ<sub>2,5</sub> являются пищевая промышленность (20% от общего объема выбросов) и производство минеральных продуктов (14% выбросов).

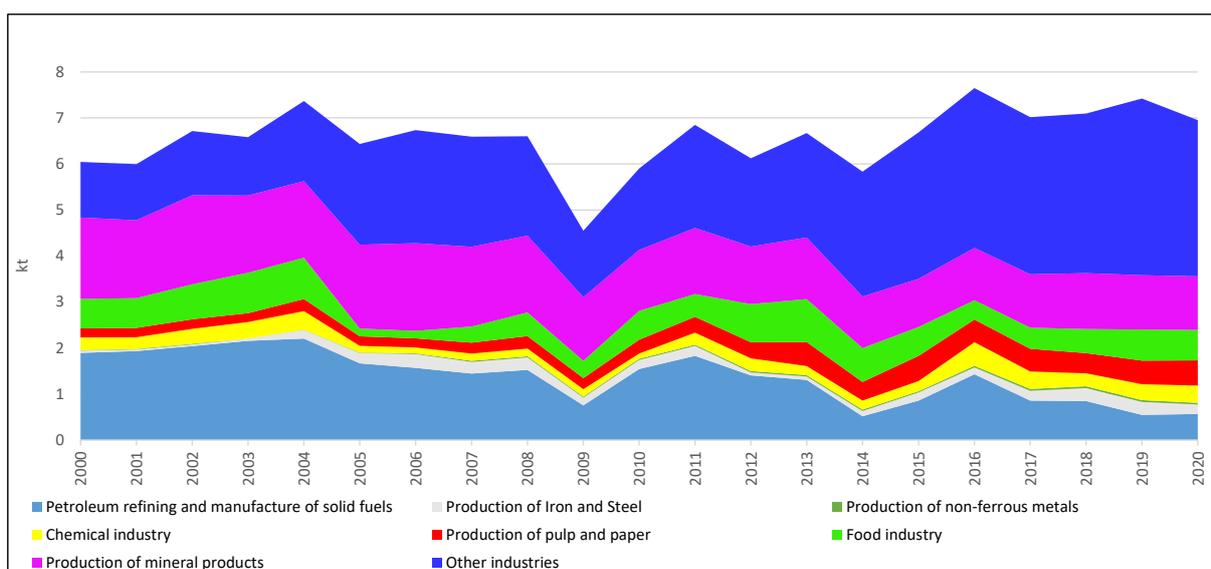


Рисунок 2-9: Выбросы ТЧ<sub>10</sub> промышленностью Сербии с 2000 по 2020 год

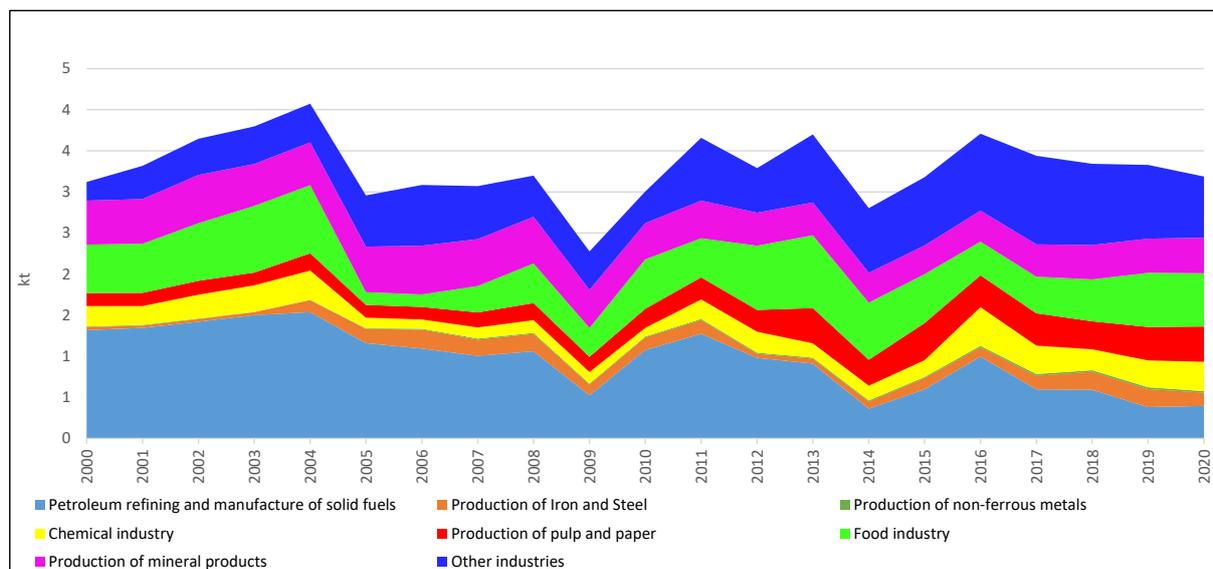


Рисунок 2-10: Выбросы ТЧ<sub>2,5</sub> промышленностью Сербии с 2000 по 2020 год

### Автомобильный транспорт

Динамика выбросов ТЧ<sub>10</sub> и ТЧ<sub>2,5</sub> от автомобильного транспорта с 2016 по 2020 год представлена на Рисунок 2-11и Рисунок 2-12[9]. Общий объем выбросов ТЧ<sub>10</sub> и ТЧ<sub>2,5</sub> от автомобильного транспорта составляет 6,5 тыс. тонн и 4,6 тыс. тонн, соответственно. В обоих случаях наибольшим источником выбросов являются легковые автомобили, на долю которых приходится около 38% и 41% выбросов тч<sub>10</sub> и ТЧ<sub>2,5</sub> в результате дорожного движения. Что касается ТЧ<sub>10</sub>, то истирание шин и тормозов является вторым по величине источником выбросов, на долю которого приходится 22% от общего объема выбросов. Вторым по величине источником выбросов ТЧ<sub>2,5</sub> являются автомобили большой грузоподъемности, на долю которых приходится 22% от общего объема выбросов.

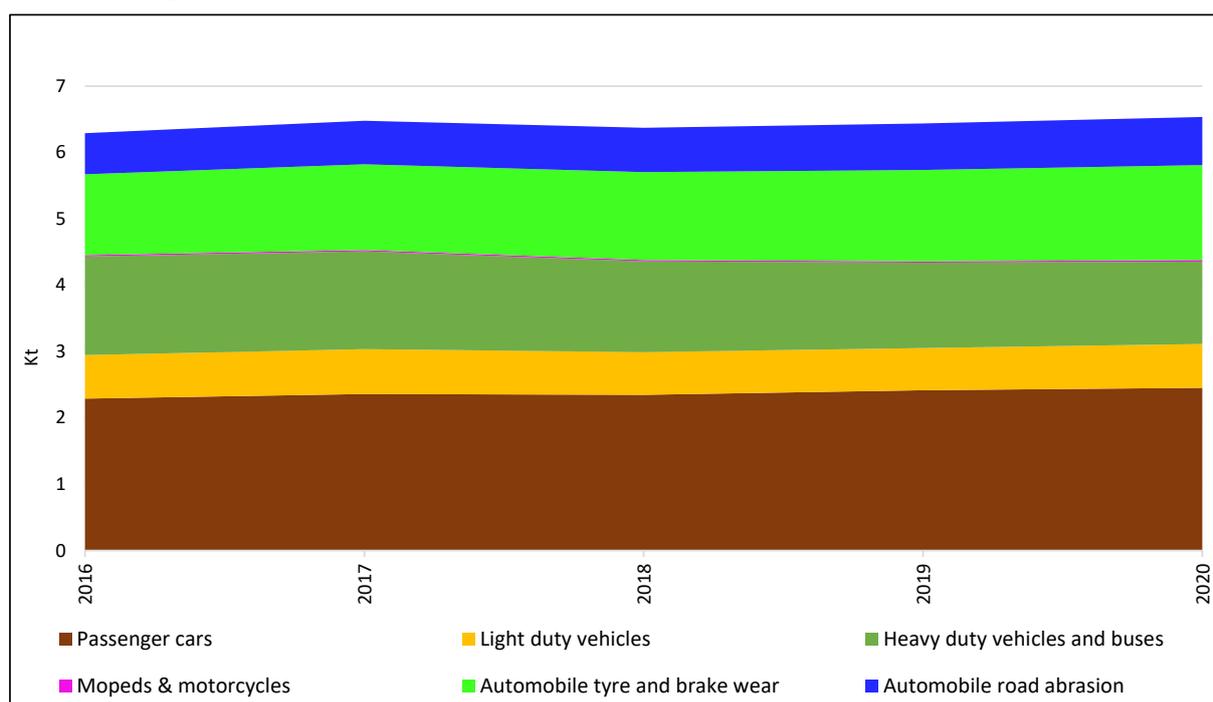


Рисунок 2-11: Выбросы ТЧ<sub>10</sub> от автомобильного транспорта в Сербии с 2016 по 2020 год

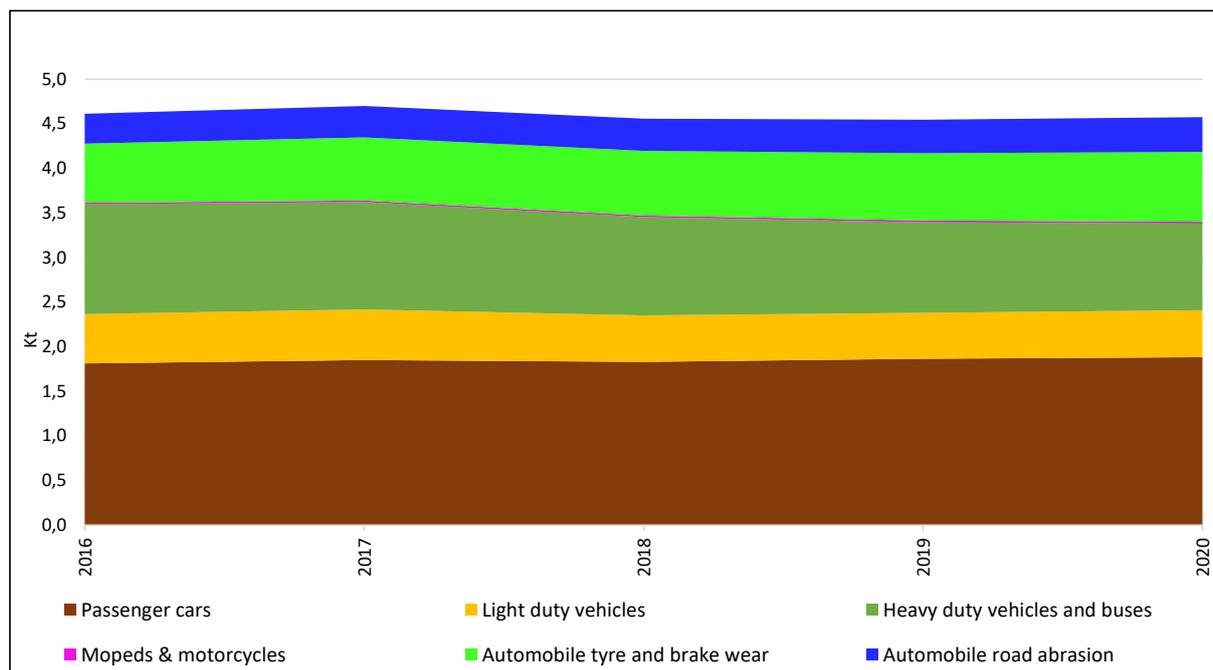


Рисунок 2-12: Выбросы ТЧ<sub>2,5</sub> от автомобильного транспорта в Сербии с 2016 по 2020 год

## 2.2.4. Выбросы ЛОС

### Общий объем выбросов ЛОС

Динамика выбросов ЛОС из различных источников с 2016 по 2020 год представлена на Рисунок 2-13 [9]. В 2020 году выбросы составляют 137 тыс. тонн. Крупнейшим источником является сектор «Прочее стационарное сжигание», который включает сжигание топлива в третичных отраслях и в бытовом отоплении, с 29% от общего объема выбросов ЛОС и неорганизованные выбросы с 28% от общего объема выбросов ЛОС. На долю использования растворителей приходится 12% от общего объема выбросов, а на долю автомобильного транспорта - 7%.

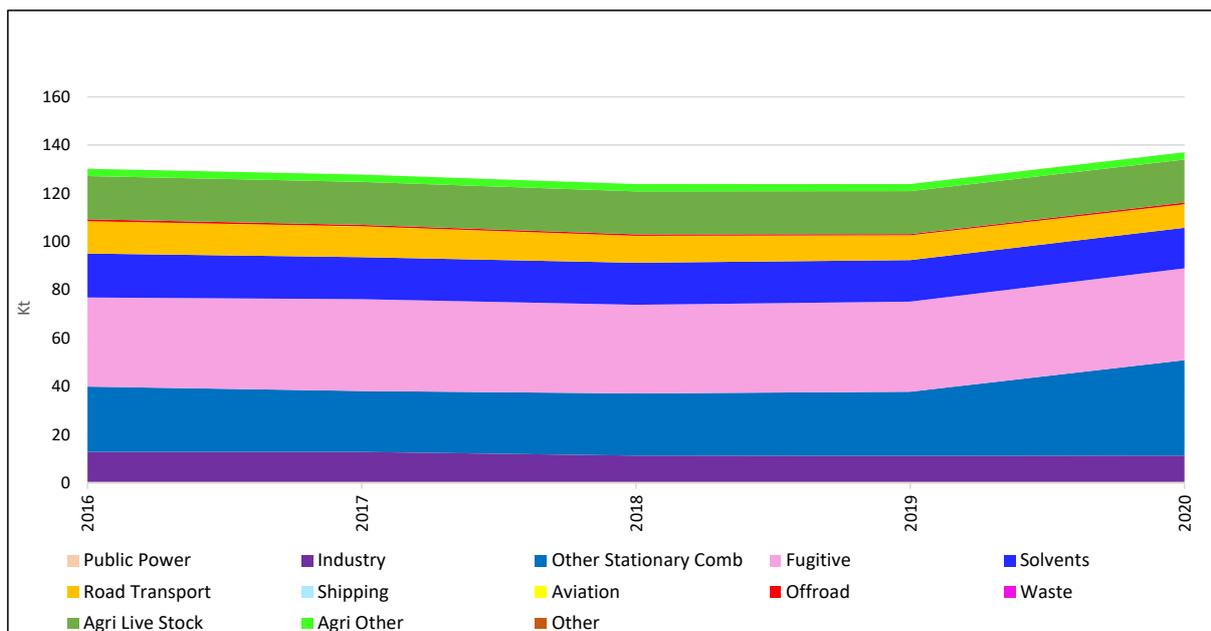


Рисунок 2-13: Динамика выбросов ЛОС в Сербии с 2016 по 2020 год

### **Промышленность (за исключением промышленного применения растворителей)**

На Рисунок 2-14 представлена динамика выбросов летучих органических соединений в промышленности (использование растворителей представлено в следующем подразделе) [9]. Общий объем выбросов ЛОС в промышленности в 2020 году составил 11 тыс. тонн. Пищевая промышленность является крупнейшим источником выбросов - 78% от общего объема выбросов ЛОС в промышленности, за исключением использования растворителей, за ней следует целлюлозно-бумажная промышленность (11%) и химическая промышленность (9%).

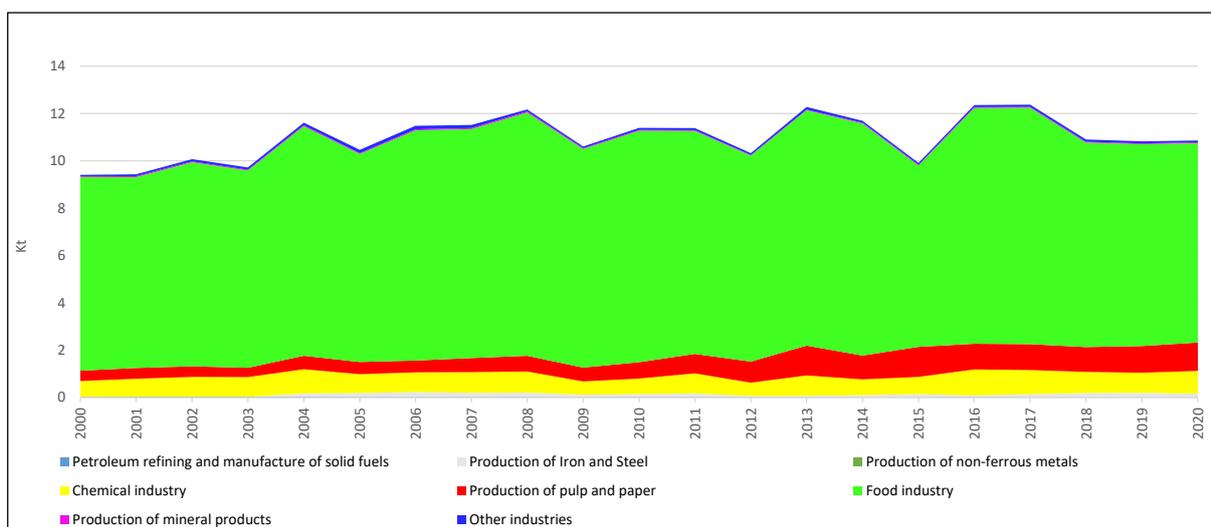


Рисунок 2-14: Выбросы ЛОС в промышленности в Сербии с 2000 по 2020 год (за исключением использования растворителей) с 2000 по 2020 год

### **Использование растворителей и других продуктов**

Рисунок 2-15 показывает динамику выбросов ЛОС в результате использования растворителей и других продуктов. Общий объем выбросов ЛОС в результате

использования растворителей в 2020 году составил 16,8 тыс. тонн. Бытовое использование растворителей, безусловно, является крупнейшим источником выбросов - 8,2 тыс. тонн, что составляет 49,2% от общего объема выбросов ЛОС при использовании растворителей. Полиграфическая промышленность является вторым по величине источником с 4,5 тыс. тонн, что составляет 26,6 % от общего объема выбросов ЛОС, связанных с использованием растворителей. Еще одним важным источником является группа «Другие виды использования растворителей», которая объединяет несколько видов деятельности с 2,7 тыс. тонн и 16,4% от общего объема выбросов ЛОС, связанных с использованием растворителей.

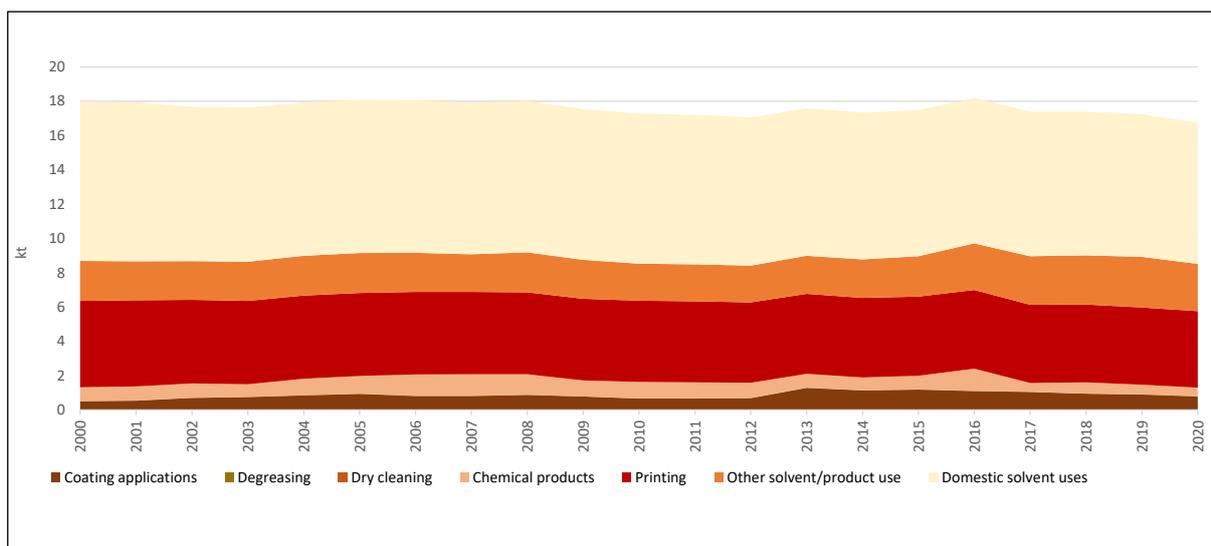


Рисунок 2-15: Выбросы ЛОС в результате использования растворителей в Сербии с 2000 по 2020 год

### Автомобильный транспорт

Рисунок 2-16 показывает динамику выбросов ЛОС автомобильным транспортом с 2016 по 2020 год. Общий объем выбросов ЛОС в 2020 году составил 9,7 тыс. тонн. На сегодняшний день выбросы легковых автомобилей в атмосферу являются крупнейшим источником выбросов ЛОС, на долю которого приходится 52% от общего объема выбросов ЛОС автомобильным транспортом. Вторым источником являются испарения бензина (22%). Автомобили большой грузоподъемности и мопеды вносят аналогичный вклад в общий объем выбросов ЛОС (около 10%).

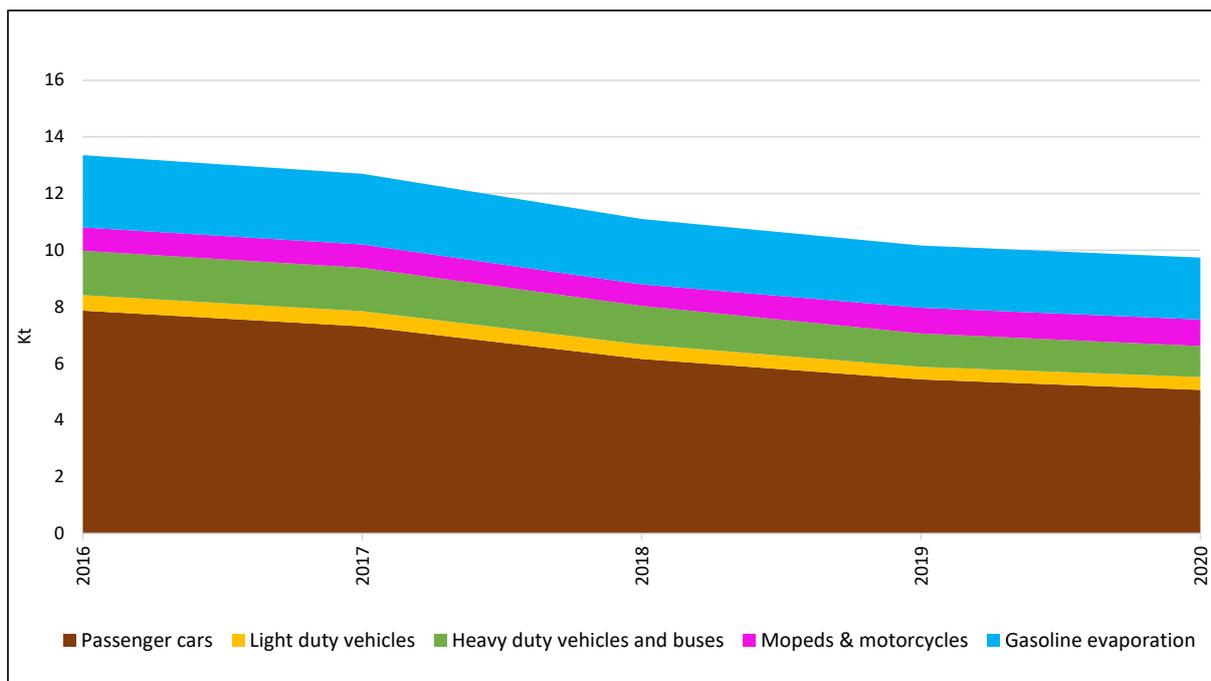


Рисунок 2-16: Выбросы ЛОС автомобильного транспорта в Сербии с 2016 по 2020 год

## 2.3. Качество воздуха

В отчете о качестве воздуха за 2021 год, разработанном Агентством по охране окружающей среды [12], содержится следующая информация. В Республике Сербия зоны и агломерации подразделяются на 3 категории, пронумерованные от «1» (чистый или слегка загрязненный воздух) до «3» (слишком загрязненный) (Рисунок 2-17).

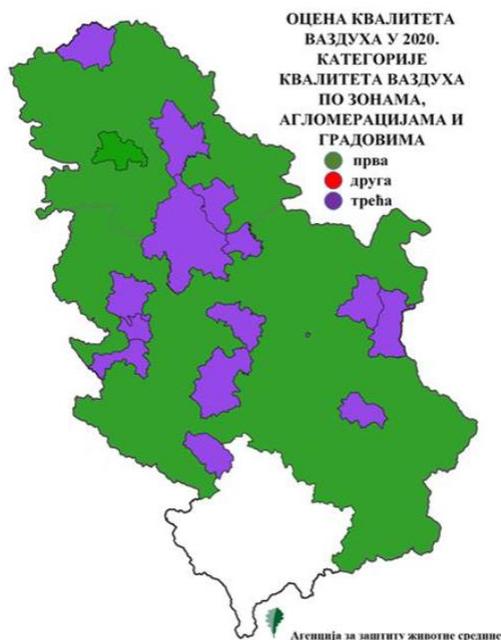


Рисунок 2-17: Зоны Республики Сербия в категории 1 (выделены зеленым цветом) и в категории 3 (выделены фиолетовым цветом) [12] по качеству воздуха

Предельные значения в Республике Сербия для  $SO_2$ ,  $NO_2$ ,  $TЧ_{10}$  и  $TЧ_{2,5}$  (другие загрязняющие вещества не представлены) основаны на Директиве 2008/50/ЕС от 21 мая 2008 года о качестве окружающего воздуха и его чистоте в Европе [13], но в некоторых случаях могут быть более строгими (суточное предельное значение для  $NO_2$  -  $150 \text{ мкг/м}^3$  вместо  $200 \text{ мкг/м}^3$  в Директиве ЕС) [12]. В следующей таблице представлены предельные значения для загрязняющих веществ, являющихся предметом настоящего отчета [12]:

Таблица 2-1: Предельные значения выбросов для  $SO_2$ ,  $NO_2$ ,  $TЧ_{10}$  и  $TЧ_{2,5}$

Загрязняющее вещество	Период усреднения	Предельное значение
$SO_2$	1 час	$350 \text{ мкг/м}^3$ нельзя превышать более 24 раз в год
	1 день	$125 \text{ мкг/м}^3$ нельзя превышать более 3 раз в год
	ежегодно	$50 \text{ мкг/м}^3$
$NO_2$	1 час	$150 \text{ мкг/м}^3$ не следует превышать более 18 раз в год
	1 день	$85 \text{ мкг/м}^3$
	ежегодно	$40 \text{ мкг/м}^3$
$TЧ_{10}$	1 день	$50 \text{ мкг/м}^3$ нельзя превышать более 35 раз в год
	ежегодно	$40 \text{ мкг/м}^3$
$TЧ_{2,5}$	ежегодно	$25 \text{ мкг/м}^3$

В зоне Сербия (территория Сербии кроме автономного края Воеводина), за исключением городов Крагуевац, Валево, Кралево, Чачак, Заечар, Нови Пазар, Парачин (Поповац) и Лозница, качество воздуха соответствовало I категории, т.е. чистому или слабо загрязненному воздуху.

В зоне Воеводины (автономный край Сербии), за исключением городов Сремска-Митровица, Суботица, Сомбор и Зренянин, качество воздуха соответствовало I категории, то есть чистому или слабо загрязненному воздуху.

В агломерациях Ниш, Панчево, Ужице, Смедерево и Кошериц качество воздуха соответствовало III категории, т.е. воздух был чрезмерно загрязнен из-за превышения предельно допустимых концентраций  $ТЧ_{2,5}$  и  $ТЧ_{10}$ .

В агломерации Бор качество воздуха соответствовало III категории, т.е. воздух был чрезмерно загрязнен из-за концентраций, превышающих предельные значения  $SO_2$  и суточные и годовые предельные значения  $ТЧ_{10}$ .

В агломерации Нови-Сад качество воздуха соответствовало III категории, то есть воздух был чрезмерно загрязнен из-за концентраций, превышающих предельные значения  $ТЧ_{10}$ .

В агломерации Белград качество воздуха соответствовало III категории, т.е. воздух был чрезмерно загрязнен из-за концентраций взвешенных частиц  $ТЧ_{10}$  и  $ТЧ_{2,5}$ , которые превышали предельные значения для этих частиц, и слишком высоких концентраций  $NO_2$ , превышающих годовые предельные значения.

В городах Валево, Нови-Пазар и Суботица воздух относится к III категории, то есть к чрезмерно загрязненному воздуху, из-за превышения предельно допустимых концентраций  $ТЧ_{10}$  и  $ТЧ_{2,5}$ .

В Крагуеваце, Кралево, Лознице, Чачаке, Заечаре, Парачине (Поповац), Сремска-Митровице, Сомборе и Зренянине качество воздуха соответствовало III категории из-за концентраций, превышающих предельные значения  $тч_{10}$ .

Значения превышений следующие для  $SO_2$ ,  $NO_2$ ,  $ТЧ_{10}$  и  $ТЧ_{2,5}$ :

### **SO<sub>2</sub>**

Среднегодовое значение концентрации  $SO_2$  выше предельного уровня,  $50 \text{ мкг/м}^3$ , не наблюдалось в 2021 году ни на одной установке.

Превышения часового предельного уровня ( $350 \text{ мкг/м}^3$ ) были зарегистрированы более чем в 24 раза на станции «Бор Градски парк» (156), на станции «Бор Брезоник» (67) и на станции «Бор Институт» (67).

Превышения суточного предельного уровня ( $125 \text{ мкг/м}^3$ ) регистрировались более 3 дней на станциях «Бор-Градский парк» в течение 19 дней и «Бор-Институт» в течение 4 дней.

### **NO<sub>2</sub>**

В течение 2021 года в Белграде на станции Деспота Стефана были превышены годовые предельные значения для  $NO_2$  в размере  $40 \text{ мкг/м}^3$  ( $57 \text{ мкг/м}^3$ ).

Превышения суточного предельного уровня ( $85 \text{ мкг/м}^3$ ) были зарегистрированы на станциях Городского Института Здравоохранения Деспота-Стефана в Белграде (33), Белград-Мостар (5), Смедерево-Карина (5), Бор-Институт (4) и Валево (1).

Часовые предельные значения ( $150 \text{ мкг/м}^3$ ) были превышены более чем в 18 раз на станциях: Городской Институт Здравоохранения Белград Деспота Стефана ГЗЗЖЗ

(178), Белград Овца (27), Белград Мостар (25) и Городской Институт Здравоохранения Белград Нови-Белград (24).

### **ТЧ<sub>10</sub>**

В 2021 году годовое предельное значение для ТЧ<sub>10</sub> (40 мкг/м<sup>3</sup>) было превышено на следующих установках: Валево (LCP) (64 мкг/м<sup>3</sup>), Заечар (62 мкг/м<sup>3</sup>), Смедерево Радинац (56 мкг/м<sup>3</sup>), Нови Пазар (55 мкг/м<sup>3</sup>), Поповац (51 мкг/м<sup>3</sup>), Валево (51 мкг/м<sup>3</sup>), Смедерево Карина (48 мкг/м<sup>3</sup>), Косьерич (48 мкг/м<sup>3</sup>), Лозница (47 мкг/м<sup>3</sup>), Ужице (46 мкг/м<sup>3</sup>), Обреновац Центар (45 мкг/м<sup>3</sup>), Панчево Народна баста (LCP) (44 мкг/м<sup>3</sup>), Чачак Коста Новакович (LCP) (42 мкг/м<sup>3</sup>), Кралево Полицейска управа (41 мкг/м<sup>3</sup>) и Белград Винца (LCP) (41 мкг/м<sup>3</sup>).

Превышения суточного предельного уровня в 50 мкг/м<sup>3</sup> наблюдались во всех точках измерения, и их количество составляло от трех дней на станции Каменички Вис до 174 дней, зарегистрированных на станции Валево (LCP).

Самые высокие суточные концентрации ТЧ<sub>10</sub> были зафиксированы на станциях Валево (LCP) (317 мкг/м<sup>3</sup>) и Бор Градски парк (267 мкг/м<sup>3</sup>).

### **ТЧ<sub>2,5</sub>**

Превышение годовых предельных значений для ТЧ<sub>2,5</sub> (25 мкг/м<sup>3</sup>) было зафиксировано на станциях Нови Пазар (48 мкг/м<sup>3</sup>), Валево (37 мкг/м<sup>3</sup>), Косьерич (36 мкг/м<sup>3</sup>), Панчево Народна Баста (LCP) (33 мкг/м<sup>3</sup>), Панчево Войловица (LCP) (31 мкг/м<sup>3</sup>), Ужице (31 мкг/м<sup>3</sup>), Суботица Соня Маринкович (LCP) (29 мкг/м<sup>3</sup>), Обреновац Центар (29 мкг/м<sup>3</sup>), Городской Институт Здравоохранения Белград Обреновац (29 мкг/м<sup>3</sup>), Городской Институт Здравоохранения Ниш (29 мкг/м<sup>3</sup>) и Смедерево Центар (29 мкг/м<sup>3</sup>).

В 2021 году, как и в предыдущие годы, ТЧ<sub>10</sub> и ТЧ<sub>2,5</sub> были доминирующими загрязняющими веществами в Республике Сербия, оказывая серьезное влияние на качество воздуха. Большинство агломераций и городов столкнулись со слишком высокими концентрациями ТЧ<sub>10</sub> и ТЧ<sub>2,5</sub> с превышением предельных значений (как краткосрочных значений для ТЧ<sub>10</sub>, так и годовых предельных значений для ТЧ<sub>10</sub> и ТЧ<sub>2,5</sub>). Для ТЧ<sub>10</sub> были превышены как годовые, так и суточные предельные значения, которые не должно превышать более 35 дней в году. Слишком высокие концентрации SO<sub>2</sub> также были обнаружены в промышленном городе Бор (крупный завод по производству меди) [12].

Из этого анализа очевидно, что усилия по сокращению выбросов загрязняющих веществ должны быть направлены в первую очередь на выбросы ТЧ.

## **2.4. Действующие правила по ограничению выбросов от стационарных источников и программы их развития**

### **2.4.1. Действующие нормативные акты**

Закон Сербии о комплексном предотвращении и контроле загрязнения окружающей среды (КПКЗ) (Официальный вестник Республики Сербия (OGRS) № 135/04, № 25/15 и № 109/21) [14], транспонирующий Директиву ЕС 2008/1/ЕС о IPPC [15], был принят в декабре 2004 года, а в 2015 и 2021 годах в него были внесены дополнительные изменения. Этот закон связан с рядом подзаконных актов, принятых в период 2005-2008 годов. Директива ЕС 2008/1/ЕС была отменена в январе 2014 года, когда начала

действовать новая Директива 2010/75/ЕС о промышленных выбросах (IED) [16], и Республика Сербия приступила к ее транспонированию в свое законодательство.

Процесс транспонирования Директивы о промышленных выбросах (IED) еще не полностью завершен, и работы по обеспечению полного соответствия продолжаются (глава 2.3.2.2.). Степень прогресса в области транспонирования отличается от главы к главе Директивы [8]. Некоторые главы IED были перенесены путем включения положений Директивы по IPPC в Закон об КПКЗ (OGRS № 135/04, № 25/15 и № 109/21) [14] и соответствующие подзаконные акты.

- Глава III IED, касающаяся крупных установок для сжигания топлива (LCP), частично транспонирована и регулируется Законом об охране атмосферного воздуха (OGRS № 36/09 и 10/13) [17] и национальными подзаконными актами: Регламентом «О предельных уровнях выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от установок для сжиганию топлива (OGRS, № 6/16 и № 67/21) [18], описанным в главе 2.4.1.1 и Регламентом «Об измерениях выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников загрязнения» (OGRS, № 5/16)[19].
- Частично транспонирована глава IV IED о мусоросжигательных установках.
- Также частично транспонирована Глава V IED, касающаяся использования растворителей в определенных видах деятельности. Регламент №100/11 [20] представлен в главах 2.4.1.3 и 2.4.2.

Для поддержки завершения транспонирования IED в национальные нормативные акты было начато и завершено несколько проектов. В настоящее время разрабатывается новый проект. В рамках проекта «IED Сербия», осуществляемого при поддержке шведских властей с 2018 по 2021 год [21], разработан проект Плана реализации директивы IED (DSIP), в котором определены требования IED, установлены разрывы между текущей и желаемой ситуацией в отношении внедрения директивы и меры по их устранению, четко определены мероприятия по внедрению и финансовые рамки для их реализации. Эта работа продолжается в рамках других проектов сотрудничества (см. главу 2.4.2.2.).

К 31 декабря 2024 года установки, определенные как подпадающие под действие IED, должны были получить разрешение IPPC, как это определено в Законе о комплексном предотвращении загрязнения и контроле за ним с изменениями и дополнениями [14]. Полное соответствие большинства промышленных установок требованиям главы II IED займет почти 10 лет, и еще больше времени для установок, требующих длительного периода внедрения. В соответствии с проектом DSIP IED, разработанным в рамках проекта «IED Сербия», предусматривается 2032 год [21], однако компетентные органы в настоящее время сталкиваются с множеством проблем в этой области.

Регламент «О предельных уровнях выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от установок для сжигания» (OGRS № 6/16) [18] и Регламент «О предельных значениях выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников» (OBRP, № 111/15) [26] описаны в следующих главах 2.4.1.1. и 2.4.1.2. Предельные значения сравниваются с предельными уровнями, предписанными Техническими приложениями IV, V, V и X Гётеборгского протокола в Приложении 1 к данной главе.

#### 2.4.1.1. Установки для сжигания

Предельные значения для установок для сжигания топлива определены Регламентом «О предельных уровнях выбросов загрязняющих веществ от установок для сжигания топлива», принятым в 2016 году (Официальный вестник Республика Сербия №6/16)[18].

Этот регламент распространяется как на крупные и средние, так и на малые установки для сжигания топлива. Для установок с тепловой мощностью более 50 МВт, предусмотренных в Приложении IV Гётеборгского протокола для SO<sub>2</sub>, Приложении V для NO<sub>x</sub> и Приложении X для ТЧ, Регламент № 6/16 частично включает положения главы III/Приложения V IED [16] для крупных установок для сжигания топлива.

ПЗВ установлены для следующих установок:

- Старая крупная установка для сжигания топлива означает установку для сжиганию топлива, разрешение на эксплуатацию которой было выдано до 1 июля 1992 года, или, в случае отсутствия разрешения на эксплуатацию, разрешение на строительство, а также установку, которая была введена в эксплуатацию до 1 июля 1992 года;
- Существующая крупная установка для сжигания топлива означает установку для сжигания топлива, разрешение на эксплуатацию которой было выдано 1 июля 1992 года или после этой даты и до 1 января 2018 года, или, в случае отсутствия разрешения на эксплуатацию, разрешение на строительство, а также установку, которая была введена в эксплуатацию 1 июля 1992 года или после этой даты и до 1 января 2018 года;
- Новая крупная установка для сжигания топлива означает установку для сжигания топлива, разрешение на эксплуатацию которой было выдано 1 января 2018 года или после этой даты, или, при отсутствии разрешения на эксплуатацию, разрешение на строительство, а также установку, которая была введена в эксплуатацию 1 января 2018 года или после этой даты;
- Существующая средняя установка означает установку для сжигания топлива, на которую было выдано разрешение на эксплуатацию до даты вступления в силу настоящего регламента или, в случае отсутствия разрешения на эксплуатацию, разрешение на строительство или установку, которая была введена в эксплуатацию до даты вступления в силу настоящего Регламента;
- Новая средняя установка означает установку для сжигания топлива, на которую до даты вступления в силу настоящего Регламента было выдано разрешение на эксплуатацию или, при отсутствии разрешения на эксплуатацию, разрешение на строительство, или которая была введена в эксплуатацию до даты вступления в силу настоящего Регламента;
- Существующая малая установка означает установку для сжигания топлива, разрешение на эксплуатацию которой было выдано до даты вступления в силу настоящего Регламента, или, при отсутствии разрешения на эксплуатацию, разрешение на строительство, или установка, которая была введена в эксплуатацию до даты вступления в силу настоящего Регламента;
- Новая малая установка означает установку для сжигания топлива, разрешение на эксплуатацию которой было выдано после даты вступления в силу настоящего Регламента или, в случае отсутствия разрешения на

эксплуатацию, разрешение на строительство или установку, которая была введена в эксплуатацию после даты вступления в силу настоящего Регламента.

Малые установки для сжигания топлива, согласно Регламенту №6/16 [18], - это установки, производящие тепловую энергию для отопления и нагрева санитарно-технической воды для домов, тепловая мощность которых составляет менее:

- 1) 1 МВт при использовании твердого топлива,
- 2) 5 МВт при использовании жидкого топлива,
- 3) 10 МВт при использовании газообразного топлива.

Средние установки для сжигания топлива в соответствии с Регламентом № 6/16 [18] определяют следующим образом:

- 1) Тепловая энергия вырабатывается на твердом топливе, тепловая мощность которого равна или больше 1 МВт и меньше 50 МВт;
- 2) Тепловая энергия для отопления домашних хозяйств вырабатывается на жидком топливе и тепловая мощность которой равна или превышает 5 МВт и менее 50 МВт соответственно;
- 3) Тепловая энергия вырабатывается на газовом топливе и используется для отопления домашних хозяйств, тепловая мощность которых равна или превышает 10 МВт и менее 50 МВт соответственно;
- 4) Тепловая энергия вырабатывается на жидком или газообразном топливе и используется для технологических процессов, контактной сушки или других процедур обработки предметов или материалов, производства электроэнергии, при условии, что тепловая мощность равна или больше 4 МВт и меньше 50 МВт;

Для установок сжигания установлены следующие предельные сроки соблюдения требований:

	<b>Дата вступления в силу и применяемые предельные значения (из Регламента № 6/16, [18])</b>
Новые крупные установки для сжигания топлива	С 01.01.2018 действуют ПЗВ, указанные в Приложении 1, Часть С
Старые крупные установки для сжигания топлива	Должны быть включены в Национальный план по сокращению выбросов (NERP) (описанный в следующем параграфе) или применяться конкретные ПЗВ, указанные в Приложении 1, Часть А, а с 01.01.2028 г. - ПЗВ, указанные в Приложении I, Часть В (для существующих установок).
Существующие крупные установки для сжигания топлива	С 05.02.2016 г. действуют ПЗВ, указанные в Приложении 1, Часть В Начиная с 5.02.2021 г., ПЗВ, указанные в Приложении 1, Часть С (в качестве новых установок)
Новые и существующие средние	С 05.02.2016 г.,

	<b>Дата вступления в силу и применяемые предельные значения (из Регламента № 6/16, [18])</b>
установки для сжигания	Существующие установки, ПЗВ, указанные в Приложении 2, Часть А Новые установки, ПЗВ, указанные в Приложении 2, Часть В
Новые и существующие малые установки для сжигания топлива	С 05.02.2016 г., Существующие установки, ПЗВ, указанные в Приложении 3, Часть А Новые установки, ПЗВ, указанные в Приложении 3, Часть В

ПЗВ, предписанные для установок сжигания в соответствии с Регламентом № 6/16, [18] приведены в главе 2.8.1. Они сравниваются с ПЗВ, установленными Гётеборгским протоколом (Приложение IV для SO<sub>2</sub>, Приложение V для NO<sub>x</sub> и Приложение X для ТЧ) [31].

#### **ПЗВ и сравнение с ПЗВ Гётеборгского протокола с поправками 2012 года (Приложения IV, V и X)**

Крупные установки для сжигания (подробные сведения о ПЗВ и сравнение с ПЗВ, указанными в Гётеборгском протоколе (Приложение IV для SO<sub>2</sub>, Приложение V для NO<sub>x</sub> и Приложение X для ТЧ), приведены в главе 2.8.1.1.

ПЗВ в соответствии с Регламентом №6/16 для SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> и ТЧ, применяемые для существующих установок (установок, разрешение на эксплуатацию которых было выдано после 1 июля 1992 года, или, при отсутствии разрешения на эксплуатацию, установок, введенных в эксплуатацию после 1 июля 1992 года) и новых установок (соответственно Приложение 1 к Регламенту №6/16, часть В и С), равнозначны, или строже, чем ПЗВ, установленные Гётеборгским протоколом (Приложение IV для SO<sub>2</sub>, Приложение V для NO<sub>x</sub> и Приложение X для ТЧ) [31], за исключением ПЗВ NO<sub>x</sub> для существующих установок, использующих доменный газ, коксовый газ, низкокалорийные газы или другие газы (было установлено, что ПЗВ SO<sub>2</sub> Гётеборгского протокола для газифицированных остатков нефтепереработки в регламенте Сербии отсутствуют). Следует также учитывать, что предельные значения Гётеборгского протокола, указанные в Приложениях IV, V и X для крупных установок для сжигания топлива, были основаны на Приложении V к Директиве IED [16]. Согласно имеющейся информации, это также относится к Регламенту № 6/16 [18] Сербии для некоторых категорий установок сжигания.

Для старых установок для сжигания топлива, введенных в эксплуатацию до 1 июля 1992 года, ПЗВ частично соответствуют ПЗВ, введенным в действие Директивой 2001/80/ЕС от 23 октября 2001 года об ограничении выбросов некоторых загрязняющих воздух веществ от крупных установок сжигания [22]. Эти установки включены в NERP и с 1 января 2028 года должны соответствовать предельным уровням, аналогичным предельным уровням Гётеборгского протокола с поправками 2012 года.

По данным проекта «IED Сербия: Дальнейшая реализация Директивы о промышленных выбросах в Сербии», осуществляемого Швецией с целью поддержки

реализации Директивы IED в Сербии[21], ситуация с внедрением предельных значений может быть неудовлетворительной. Можно заметить, что в кадастре выбросов[9][10][66] не наблюдается значительного сокращения выбросов от этих источников, но, возможно, это связано с типом используемых методов кадастра. Работа по дальнейшему приведению в соответствие продолжается (см. главу 2.4.2).

#### Старые крупные установки для сжигания топлива: Национальный план по сокращению выбросов (NERP)

Как договаривающаяся сторона Договора об энергетическом сообществе, Сербия обязана внедрять энергетическое наработанное законодательство ЕС. Параллельно с принятием подзаконных актов внедрение наработанного законодательства приводит к возникновению различных обязательств по представлению отчетности [24].

В соответствии с решением Совета министров D/2013/05/MC-EnC [23] о выполнении Директивы по LCP (Директива 2001/80), Республика Сербия подготовила свой Национальный план по сокращению выбросов (NERP) [25], содержащий только соответствующие требованиям старые крупные установки для сжигания топлива из сектора «сетевой энергетики» (а также предварительный список старых крупных установок для сжигания топлива, предусмотренных для «механизма отказа»).

NERP был подготовлен в соответствии с требованиями Руководства по подготовке национальных планов по сокращению выбросов, разработанного Секретариатом Энергетического сообщества (EnC). NERP в соответствии с EnC представляет собой сочетание NERP в смысле Директивы по LCP и переходного национального плана в контексте Директивы 2010/75/EU, Глава 3, Статья 32.

Окончательный список NERP охватывает 12 источников выбросов (стеков), т.е. установок в соответствии с LCP/IED, относящихся к сектору «сетевая энергетика».

Окончательный список старых крупных установок для сжигания топлива, предусмотренных для «механизма отказа», охватывает 4 установки в соответствии с LCP/IED.

Также в Регламенте о предельных уровнях выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от установок для сжигания топлива (OGRS, № 6/16 [18]) указано, что Национальный план по сокращению выбросов для старых крупных установок для сжигания топлива должен применяться в период с 1 января 2018 года по не позднее 31 декабря 2027 года. Что касается «механизма отказа» от использования четырех старых крупных установок для сжигания топлива, то с 1 января 2018 года этот период сокращается до 31 декабря 2023 года.

Для всех установок, на которые распространяется действие NERP, в рамках Плана [21] реализации директивы (DSIP) для IED предусмотрено соблюдение заключений НДТ LCP по [27] истечении этого периода. Для промышленных LCP, технически связанных с деятельностью, охватываемой Приложением I к IED, оценка соответствия проводилась вместе с основной деятельностью, охватываемой Приложением I. Меры по обеспечению соответствия также включаются в единый план обеспечения соответствия с запросом, при необходимости, о предоставлении отсрочки.

Сумма общих годовых выбросов пыли, SO<sub>2</sub> и NO<sub>x</sub> для всех предприятий, включенных в NERP, приведена в следующей таблице.

Таблица 2-2: Годовые выбросы пыли, SO<sub>2</sub> и NO<sub>x</sub> для всех установок, включенных в NERP [25]

т/г	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

т/г	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
SO <sub>2</sub>	54 575	54 575	54 575	54 575	54 575	54 575	44 737	34 898	25 060	25 060
NO <sub>x</sub>	62 332	55 286	48 241	41 196	34 150	27 105	26 391	25 677	24 962	24 962
Пыль	6 390	6 390	6 390	6 390	6 390	6 390	5 091	3 792	2 493	2 493

NERP был принят сербским правительством 30 января 2020 года.

#### Газовые турбины (См. главу 2.8.1.1 для подробной информации о ПЗВ и сравнения с ПЗВ по Гётеборгскому протоколу (Приложение V для NO<sub>x</sub>))

Для турбин внутреннего сгорания (включая газовые турбины комбинированного цикла ССГТ), использующих природный или другой газ, предельные значения NO<sub>x</sub>, предписанные Регламентом №6/16[18], совпадают с предельными уровнями, предписанными Техническим приложением V Гётеборгского протокола с поправками 2012 года[31]. Для газовых турбин, работающих на жидком топливе, предельных значений не установлено.

#### Стационарные двигатели (См. главу 2.8.1.1 для подробной информации о ПЗВ и сравнения с ПЗВ Гётеборгского протокола (Приложение V для NO<sub>x</sub>))

Для существующих стационарных двигателей предельные значения выбросов NO<sub>x</sub> предписаны Регламентом №6/16.[18]. Протокол не предписывает предельные значения для существующих двигателей. Для новых двигателей предельные значения являются более строгими, чем предельные значения, предписанные Приложением V Гётеборгского протокола.

#### ПЗВ для малых и средних установок для сжигания топлива (См. главу 2.8.1.2 для подробной информации о ПЗВ и сравнения с ПЗВ из Гётеборгского протокола (Приложение X для ТЧ))

В Приложении X к АГР [31]приведены рекомендуемые предельные значения для установок сжигания мощностью менее 50 МВт, только для ТЧ.

ПЗВ, предписанные Регламентом №6/16, [18]приведены в главе 2.8.1.2. В большинстве случаев Регламент №6/16 [18]предписывает менее строгие ПЗВ для ТЧ, чем Гётеборгский протокол для установок малого и среднего размера. Следует отметить, что Директива о средних установках для сжигания[28] еще не полностью внедрена в национальное законодательство Республики Сербия.

### **2.4.1.2. Промышленные установки**

Регламент о предельных уровнях выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников загрязнения, за исключением установок для сжигания топлива (Официальный вестник Республики Сербия, №111/15) [26]

Среди прочего, этот регламент предписывает:

- 1) предельные значения выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников загрязнения, за исключением установок для сжигания топлива;
- 2) содержание отчета о балансе выбросов;

3) способ представления данных о выбросах для целей информационной системы и сроки представления данных.

Для конкретных типов установок/стационарных источников загрязнения воздуха установлены ПЗВ (Приложение 1 к Регламенту №111/15[26]), но для стационарных источников также применяются общие предельные значения выбросов для загрязняющих веществ, которые, исходя из технологического процесса, ожидаются в отходящих газах, но не предусмотрены в данном Приложении 1 для соответствующих стационарных источников загрязнения.

Конкретными стационарными источниками являются следующие установки:

- 1) для добычи и переработки угля;
- 2) для производства и обработки металлов (черная и цветная металлургия);
- 3) в горнодобывающей промышленности;
- 4) в химической промышленности;
- 5) для поверхностной обработки металлов;
- 6) для производства свинцово-кислотных аккумуляторов;
- 7) для обработки отходов и других материалов, за исключением термической обработки;
- 8) для очистки сточных вод;
- 9) для производства и переработки бумаги и изделий из древесины;
- 10) в пищевой промышленности;
- 11) другие виды деятельности.

### **ПЗВ и сравнение с ПЗВ Гётеборгского протокола (Приложения IV, V и X)**

[31][26]Была подготовлена таблица, в которой сравниваются ПЗВ, предписанные Техническими приложениями IV, V и X к АGR, с ПЗВ, предписанными Регламентом № 111/15 Сербии (подробнее о ПЗВ и сравнении с ПЗВ Гётеборгского протокола в главе 2.8.1.2) (Приложение IV для SO<sub>2</sub>, Приложение V для NO<sub>x</sub> и Приложение X для ТЧ). Применяемые ПЗВ могут быть равны, а в некоторых случаях быть более строгими, чем ПЗВ, предусмотренных Техническими приложениями АGR (выделены зеленым цветом) или могут быть менее строгими (выделены желтым цветом).

Необходимо полностью привести Регламент в соответствие с предельными уровнями, указанными в Технических приложениях. Текущие проекты, направленные на содействие внедрению Директивы IED (см. главу 2.4.2), должны сократить существующие разрывы между значениями ПЗВ.

#### **2.4.1.3. Применение растворителей в промышленности**

Регламент о перечне промышленных установок и видов деятельности, на которых контролируются выбросы ЛОС, их значения выбросов при определенном потреблении растворителей и общие допустимые выбросы, а также схема сокращения выбросов (Официальный вестник Республики Сербия №100/11) [20]

Регламент № 100/11 транспонирует Директиву 1999/13/ЕС, которая в настоящее время включена в главу V и Приложение VII IED [16].

Регламент №100/11 [20] предусматривает перечень промышленных установок и видов деятельности, в которых выбросы ЛОС подлежат контролю, предельные значения выбросов ЛОС при данном расходе растворителя и общие допустимые выбросы ЛОС от установок и видов деятельности, а также схемы сокращения выбросов ЛОС.

Перечень и описание видов деятельности, к которым применяются положения Регламента № 100/11, приведены в Приложении 1[20], а перечень установок, в которых осуществляются эти виды деятельности и к которым применяются положения Регламента № 100/11, - в Приложении 2.

Следует также учитывать, что Приложение VI к AGP [31] вводит более строгие предельные значения ЛОС для предприятий, потребляющих более 200 тонн растворителя в год, которые не учитываются в Регламенте №100/11. Если Регламент №100/11 предписывает предельные значения, идентичные предельным уровням в Приложении VII к IED, то предельные значения Приложения VI к AGP для предприятий с потреблением более 200 т/год растворителя не учитываются.

Эти перечни и предельные значения выбросов совпадают с Приложением к Директиве 1999/13/ЕС, которое в настоящее время включено в Приложение VII к IED[16].

По данным проекта «IED Сербия: Дальнейшая реализация Директивы о промышленных выбросах в Сербии», осуществляемого Швецией с целью поддержки реализации Директивы IED в Сербии[21], статус реализации Главы V и Приложения VII IED (и, соответственно, Регламента №100/11) в 2018 году был по-прежнему очень низким. Проектом «IED Сербия» рекомендуется укрепить существующий административный потенциал Министерства охраны окружающей среды (MEP), Агентства по охране окружающей среды Сербии (SEPA) и инспекторов окружающей среды. Было выявлено отсутствие у инспекторов по охране окружающей среды достаточных знаний по вопросам ЛОС/растворителей.

К концу 2022 года был завершен проект «Дальнейшее внедрение Регламента ЕС по летучим органическим соединениям» [30] при финансовой поддержке Посольства Королевства Норвегия в Белграде (см. главу 2.4.2.2). Его общая цель заключалась в оказании поддержки Министерству охраны окружающей среды Республики Сербия и Агентству по охране окружающей среды Республики Сербия в транспонировании Главы V Директивы о промышленных выбросах в национальное законодательство, а также в оказании помощи главным образом малым и средним предприятиям, использующим органические растворители в своих производственных процессах, в выполнении требований этой Директивы.

#### **2.4.1.4. Содержание серы в газойле**

Приложение IV к AGP[31] устанавливает предельные значения содержания серы в газойле, используемом в бытовых отопительных и сжигательных установках (Приложение IV, Таблица 2) (содержание серы в топливе, используемом в мобильных двигателях и внедорожной подвижной технике, рассматривается в Приложении VIII к AGP, мобильные источники). Содержание серы ограничено 0,1% по весу.

#### **Ситуация в Сербии и сравнение с ПЗВ, установленными Гётеборгским протоколом**

В Сербии в настоящее время установлен предельный уровень содержания серы в газойле в размере 0,1% по весу. В последние годы Республика Сербия работала над приведением своих нормативных актов, касающихся спецификаций жидкого топлива, в

соответствие с Директивой 2009/30/ЕС о качестве топлива, касающейся спецификации бензина, дизельного топлива и газойля, используемых в автомобильном транспорте, а также газойля, используемого в внедорожной подвижной технике [32], и Директивой 2016/802/ЕС, касающейся снижения содержания серы в некоторых видах жидкого топлива [33], которая устанавливает условия, например, для использования тяжелого топочного мазута с содержанием серы более 1% по весу (см. главу 2.4.2.1 [36]).

#### **2.4.1.5. Хранение и распределение бензина от терминалов до заправочных станций и заправка транспортных средств**

Предельные значения, предписанные АГП [31] в Приложении VI для контроля выбросов ЛОС в цепочке распределения бензина от терминалов до заправочных станций и при заправке автомобилей, были определены на основе предельных значений Директивы 1994/63/ЕС от 20 декабря 1994 года о контроле выбросов летучих органических соединений (ЛОС) в результате хранения бензина и его распределения от терминалов до заправочных станций (или I стадии улавливания паров бензина) [34] и Директивы 2009/126/ЕС о II стадии улавливания паров бензина при заправке автомобилей на заправочных станциях [35].

В Сербии эти директивы были в значительной степени адаптированы и регулируются Законом об охране атмосферного воздуха с изменениями от 30 января 2013 года (ОГРС, №36/09 и 10/13) [17] и Сводом правил по техническим мерам и требованиям в отношении допустимых коэффициентов выбросов ЛОС, образующихся при хранении и транспортировке бензина (ОГРС, №01/12, 25/12, 48/12 and 93/19).

#### **Сравнение с ПЗВ Приложения VI Гётеборгского протокола с поправками 2012 года**

Директива 1994/63/ЕС [34] в значительной степени транспонирована в нормативные акты Сербии, но ее реализация была отложена. Это также относится к Директиве 2009/126/ЕС [35]. В последние годы Республика Сербия работала над дальнейшим приведением своих правил в соответствие с этими двумя директивами ЕС (см. главу 2.4.2.1) и обеспечением полного выполнения требований двух директив, касающихся цепочки распределения бензина от терминалов до заправочных станций и заправки автомобилей [36].

#### **2.4.1.6. Растворители в продуктах**

Предельные значения содержания ЛОС в продуктах, предписанные АГП [31] в Приложении XI, были взяты из предельных значений Директивы 2004/42/ЕС об ограничении выбросов ЛОС в результате использования органических растворителей в декоративных красителях и лаках и красках для ремонтных работ автомобилей и внесении изменений в Директиву 1999/13/ЕС (Директива о красках) [67].

Основные положения Директивы 2004/42/ЕС были транспонированы, за исключением положений, предусмотренных только для стран-членов ЕС (например, представление отчетности в Комиссию), путем внесения изменений в Закон о химических веществах и в Правила запрета и ограничения производства, размещения на рынке и использования химических веществ с 2010 по 2021 год. Некоторые оставшиеся требования должны быть изменены к 2025 году.

При поддержке параллельного проекта IPA «Помощь в создании надежной системы управления химическими веществами в Республике Сербия» в 2012 году было разработано Руководство по инспекции и контролю химических веществ, размещаемых на рынке, а также Руководство по требованиям размещения на рынке красок и лаков, предназначенных для производителей и импортеров этих химических веществ.

Министерство охраны окружающей среды является компетентным органом по осуществлению Директивы, а его Департамент по химическим веществам является центральным органом управления. Экологическая инспекция отвечает за контроль размещения на рынке красок и лаков для профессионального использования. Санитарная инспекция отвечает за контроль за выпуском на рынок лакокрасочных материалов для населения.

#### **2.4.2. Дополнительные программы по приведению национальных норм в соответствие с директивами ЕС и сокращению выбросов загрязняющих веществ**

В этой главе представлены некоторые из недавних или текущих проектов и работ Республики Сербия, направленных на разработку программы по охране атмосферного воздуха, приведение нормативных актов в соответствие с Директивой IED [16], несколькими директивами ЕС, касающимися качества топлива [32][33], и директивами, касающимися распределения бензина [34][35].

##### **2.4.2.1. Разработка Программы охраны атмосферного воздуха и Плана действий по ее реализации, а также других планов по реализации для дальнейшего приведения нормативных актов в соответствие с директивами ЕС**

В 2019-2021 годах Министерство охраны окружающей среды продолжало работу по дальнейшему приведению своего законодательства в соответствие с директивами ЕС и разработке Национальной программы охраны атмосферного воздуха на 2022-2030 годы с Планом действий, который был принят в декабре 2022 года [7].

С этой целью был запущен проект «Дополнительное развитие экологической аппроксимации ЕС в отношении воздуха, химических веществ и горизонтальных нормативов (2019-2021) в Сербии или Стратегия экологической аппроксимации (EAS) III» [36]. Проект финансировался через Инструмент предварительной интеграции в Европейский союз (IPA). Проекты IPA помогают бенефициарам осуществлять необходимые политические и экономические реформы, подготавливая их к получению прав и обязанностей, связанных с членством в ЕС). В проекте принимали участие Expertise Advisors, INERIS, Citera и многие эксперты по странам из Београдского университета.

Проект был направлен на поддержку реализации Национальной стратегии экологической аппроксимации (NEAS) и предстоящего переговорного процесса Республики Сербия с ЕС в трех различных секторах Главы 27 - Окружающая среда и изменение климата (одна из 35 глав, относящихся к различным областям политики, охватываемым этим процессом) [4][5][6]:

- Качество окружающего воздуха
- Химические вещества

- Горизонтальные нормативы (INSPIRE)

В рамках проекта была оказана техническая помощь Министерству охраны окружающей среды (МЕР) и другим бенефициарам/заинтересованным сторонам в подготовке программных документов и документов по стратегическому планированию, необходимых для процесса аппроксимации и переговоров с ЕС.

Проект был сосредоточен, помимо других задач, на аспектах INSPIRE и REACH, а также на качестве окружающего воздуха с помощью следующих документов:

- Качество атмосферного воздуха - Директива 2008/50/ЕС, [13]включая 4-ю дочернюю директиву (2004/107/ЕС) [37];
- Сокращение национальных выбросов некоторых загрязняющих веществ в атмосфере - Директива (ЕС) 2016/2284 [38];
- Содержание серы в топливе - Директива (ЕС) 2016/802 [33];
- Качество бензина и дизельного топлива - Директива 98/70/ЕС [39];
- ЛОС I и ЛОС II - Директива 94/63/ЕС [34]и Директива 2009/126/ЕС [35].

Проект направлен на укрепление потенциала и возможностей МЕР (управление качеством воздуха) по планированию выполнения требований ЕС по отдельным директивам/регламентам, а его итоговыми документами являются следующие:

- Национальная программа охраны атмосферного воздуха и План действий по ее реализации,
- Планы реализации директив/регламентов (DSIP/RSIP) для семи директив, упомянутых выше.

### **Программа охраны атмосферного воздуха и План действий по ее реализации**

Для подготовки будущих путей сокращения выбросов с учетом национальных особенностей Сербии использовались различные инструменты моделирования. Для оценки различных вариантов смягчения последствий были разработаны четыре сценария выбросов в атмосферу (с существующими мерами (WEM), с дополнительными мерами (WAM) А, В и С (три сценария были разработаны для обеспечения поэтапного улучшения качества воздуха, при этом WAM С позволяет избежать превышения предельных значений качества воздуха для ТЧ<sub>10</sub> и ТЧ<sub>2,5</sub>), а Программа охраны атмосферного воздуха определяет путь до 2030 года.

С помощью этих специальных инструментов оценивались будущие последствия потенциала предлагаемых политик и мер по снижению воздействия на окружающую среду и определение возможных национальных потолков выбросов на 2030 год и далее. Полученные результаты послужили исходными данными для многомасштабной химико-транспортной модели CHIMERE [40], которая позволяет преобразовать будущие сокращенные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу из различных секторов и источников в ожидаемые концентрации загрязняющих веществ в окружающем воздухе.

Результаты, касающиеся качества окружающего воздуха, позволили скорректировать политику и меры в соответствии с уровнем, на котором результаты моделирования показывают приемлемый уровень качества воздуха к 2030 году и далее.

План действий, являющийся неотъемлемой частью Программы, определяет мероприятия по реализации мер и достижению целей, поставленных Программой, и подготовлен на 5 лет (до 2026 года).

Разработка Программы и Плана действий велась под руководством Министерства охраны окружающей среды как ответственного учреждения при тесном сотрудничестве и постоянных консультациях с соответствующими заинтересованными сторонами (правительственными, общественными, частными и неправительственными организациями).

Одна из ключевых мер плана связана с отоплением жилых помещений твердым ископаемым топливом и биомассой. Предлагаемые меры включают в себя ускоренную замену существующих бытовых отопительных приборов на новые, отвечающие требованиям экодизайна, с предоставлением финансовых стимулов. Также был предложен более высокий процент замены приборов в городах Крагуевац, Белград, Ниш, Валево и Ужице (5 городов, которые считаются «горячими точками» выбросов ТЧ). Однако для этого источника ТЧ все еще необходимы дальнейшие работы. Сюда входят такие мероприятия, как дополнительная работа по полной гармонизации национального законодательства с Директивой по экодизайну [41] и работа по переносу Регламента 2015/1189/EU [43] и Регламента 2015/1185/EU [42] в отношении требований экодизайна для твердотопливных котлов и твердотопливных обогревателей помещений, соответственно, а также создание и внедрение механизма финансовых стимулов для замены существующего отопительного оборудования в домашних хозяйствах на новые приборы, отвечающие нормам ЕС, и тепловые насосы. Учреждением, ответственным за реализацию проекта, является Министерство горной промышленности и энергетики.

В плане также рассматривается сокращение выбросов в промышленности и на крупных установках по сжиганию за счет реализации Директивы IED и Директивы по МСР. В сфере автомобильного транспорта меры направлены на ограничение ввоза старых подержанных автомобилей и ускоренную замену старых транспортных средств.

На основе этой работы, завершенной в декабре 2021 года, Республика Сербия разработала и приняла 8 декабря 2022 года свою Национальную программу охраны атмосферного воздуха с Планом действий на 2022-2030 годы [7], [8].

### **Качество топлива и содержание серы в топливе**

Планы реализации директивы (DSIP) для Директивы 2016/802, касающейся снижения содержания серы в некоторых видах жидкого топлива [33], и для Директивы 98/70/ЕС, касающейся качества бензина и дизельного топлива [39], подготовленные в рамках проекта EAS III [36], учитывают все положения Директив, которые не были перенесены или были перенесены лишь частично в законодательную базу Республики Сербия, а также все меры и мероприятия для полной реализации и содержат следующие меры:

- меры по гармонизации политики,
- меры по правовому транспонированию,
- институциональное развитие,
- реализация и обеспечение исполнения.

Подготовленные проекты DSIP еще не были официально одобрены и приняты Правительством Сербии, поэтому они остаются в стадии проекта.

## **Распределение бензина**

Одной из конкретных целей проекта EAS III [36] была разработка двух DSIP для Директивы 94/63/ЕС по контролю выбросов ЛОС в результате хранения бензина [34] и его распределения от терминалов до заправочных станций (I стадия улавливания ЛОС бензина) и Директивы 2009/126/ЕС по II стадии улавливания ЛОС бензина при заправке автотранспорта на заправочных станциях (II стадия улавливания ЛОС бензина), [35] чтобы позволить сербским властям определить правовые, институциональные и технические меры для обеспечения ценного вклада в национальную позицию на переговорах, связанную с соблюдением Директив.

Подготовленные проекты DSIP описывают текущую ситуацию в отношении соответствующей нормативно-правовой базы, касающейся выбросов ЛОС при хранении бензина, его распределении и заправке автотранспорта, статус переноса и внедрения, требования Директив по I стадии [34] и II стадии [35], выявляют правовые, институциональные и технические пробелы, определяют реализацию необходимых технических мер, проводят оценку затрат, определяют возможные финансовые источники для устранения пробелов и представляют рекомендации по графику инвестиций и переходному периоду для реализации двух Директив.

К концу 2026 года должны быть реализованы все технические меры по сокращению общих годовых потерь ЛОС, обусловленных следующими источниками или видами деятельности:

- от погрузки и хранения на каждой установке на терминалах,
- от погрузки/разгрузки подвижных контейнеров на терминалах,
- все автомобильные погрузочные платформы для автоцистерн соответствуют требованиям Приложения IV к Директиве 94/63/ЕС,
- от погрузки в хранилища на заправочных станциях.

К концу 2028 года: на автозаправочных станциях должны быть реализованы все необходимые технические меры в отношении паров, вытесняемых из топливного бака автомобиля при заправке на автозаправочных станциях, с целью обеспечения эффективности улавливания паров бензина такими системами. Это будет основано на установке и обеспечении соответствия в процессе эксплуатации активной системы улавливания паров бензина и автоматической системы мониторинга, а также соответствующей методологии периодических проверок таких систем.

Подготовленные проекты DSIP еще не были официально одобрены и приняты Правительством Сербии, поэтому они остаются в стадии проекта.

### **2.4.2.2. Работа по приведению нормативных актов Республики Сербия в соответствие с ИЕД и обеспечению их соблюдения на промышленных установках**

Проект «Дальнейшая реализация Директивы о промышленных выбросах в Сербии» был реализован факультетом технологии и металлургии Белградского университета в партнерстве с Министерством охраны окружающей среды Республики Сербия. Проект финансировался Швецией в течение 2018-2021 годов [21].

Основной целью проекта на период 2018-2021 годов было оказание поддержки операторам в секторах интенсивного земледелия и пищевой промышленности (FDM), которые вместе составляют половину от общего числа установок IPPC/IED в Сербии. Кроме того, в рамках процесса вступления Сербии в Европейский Союз, в рамках проекта в сотрудничестве с Министерством охраны окружающей среды был подготовлен DSIP, включающий всех операторов IPPC и его технический и финансовый анализ в соответствии с требованиями Директивы IED.

Общая цель проекта «Дальнейшая реализация Директивы о промышленных выбросах в Сербии» заключалась в оказании поддержки компетентным органам и операторам в Сербии в реализации IED путем всестороннего анализа мер, которые операторы должны реализовать для достижения полного соответствия требованиям IED. Особое внимание было уделено снижению воздействия на окружающую среду операторов в цепочке производства продуктов питания с помощью конкретных мер, связанных с эффективным использованием энергии и ресурсов и сокращением образования отходов. Кроме того, в рамках проекта операторам оказывалась поддержка в совершенствовании существующих и внедрении новых технологий с целью приведения их деятельности в соответствие с наилучшими доступными техниками (НДТ).

Проект «IED Сербия» был реализован в рамках четырех основных компонентов и ряда различных мероприятий, в которых участвовали все соответствующие заинтересованные стороны:

- Подготовка DSIP и законодательной базы в области окружающей среды, связанной с реализацией IED.
- Техническая поддержка - прямая техническая помощь компетентным органам и операторам в цепочке производства пищевых продуктов в процессе получения комплексных экологических разрешений путем подготовки руководств, заявок, соответствующих планов и проектов разрешений; постоянная поддержка операторов (Help-desk).
- Содействие технологическому совершенствованию - развитие сотрудничества между компаниями и университетом с целью продвижения программ по защите окружающей среды, а также помощь в принятии инновационных стандартов ЕС и развитии новых рыночных возможностей; поддержка в подготовке проектных предложений, связанных с передачей технологий.
- Повышение осведомленности и наращивание потенциала - организация мастер-классов, семинаров и рабочих групп.

В рамках Компонента 1 была оказана поддержка Сербии в подготовке законодательной базы и части переговорной позиции по отдельным главам Директивы о промышленных выбросах путем подготовки DSIP для IED.

Целью Компонента 2 было оказание прямой технической поддержки компаниям и компетентным органам, участвующим в процессе выдачи и контроля комплексных экологических разрешений на установки в пищевом секторе.

Основной целью Компонента 3 было усиление экономической интеграции с ЕС и развитие рыночной экономики: содействие сотрудничеству между компаниями и университетом для продвижения новых технологий, а также для принятия инновационных стандартов ЕС и развития новых рыночных возможностей. Мероприятия были направлены на поддержку операторов и других заинтересованных сторон в определении возможностей финансирования и подготовке проектных предложений для стимулирования инноваций в области охраны окружающей среды.

Новый проект (продолжение проекта «IED Сербия», [21]реализованного в 2018-2021 годах, описанного выше) «Зеленый переход: реализация Директивы о промышленных выбросах в Сербии в 2021-2025 годах» [29]представляет собой третий этап сотрудничества между Министерством охраны окружающей среды, Центром чистого производства факультета технологии и металлургии Белградского университета и Шведским агентством международного развития и сотрудничества. Он оказывает расширенную поддержку в реализации национальных норм в области комплексного предотвращения и контроля загрязнения окружающей среды, способствуя переходу сербской промышленности на «зеленые» технологии.

Основная цель нового проекта - оказать помощь и поддержку компетентным органам и компаниям в реализации IED, что позволит снизить воздействие промышленных выбросов на окружающую среду и здоровье человека. Проект оказывает техническую и административную поддержку Министерству охраны окружающей среды и другим компетентным органам в подготовке проектов комплексных экологических разрешений для отобранных компаний, а также в изменении и подготовке нормативных актов и части Переговорной позиции в области промышленного загрязнения.

Проект также поддерживает подготовку DSIP для Директивы ЕС по ИТС, как поддержку в достижении национальных климатических целей. Разработка новых бизнес-моделей должна обеспечить поддержку промышленности в сокращении ее углеродного следа за счет применения экономически эффективных и экологически чистых технологических решений для перехода к Зелёному пакту для Европы.

Опыт, накопленный в ходе двух предыдущих этапов проекта «IED Сербия», позволяет оказывать поддержку сербским учреждениям во внесении необходимых изменений в законодательную и административную базу, которые позволят снизить влияние существующих препятствий и узких мест в регуляторном цикле Комплексного предотвращения и контроля загрязнения окружающей среды (КПКЗ).

Компетентным органам и другим заинтересованным сторонам, участвующим в реализации Закона о КПКЗ предлагается запланированная в рамках нового проекта техническая помощь на различных уровнях. Первым и самым важным бенефициаром является Министерство охраны Окружающей Среды, оказывающее поддержку и тесное сотрудничество с выбранной командой экспертов как в теоретической части, так и в процессе обучения на практике на местах. Такой подход применяется к каждому этапу нормативного цикла, начиная с подготовки юридических документов и анализа технической документации и заканчивая тщательной подготовкой и выдачей комплексных разрешений.

Сотрудничество с инспекторами окружающей среды обеспечивает охват всего цикла регулирования. Проект поддержит подготовку основной группы инспекторов, которые на разных административных уровнях получают опыт контроля установок, подлежащих выдаче комплексных экологических разрешений.

В рамках этого нового проекта «IED Сербия» должен быть создан Информационный центр. Он должен играть важную роль в реализации Директивы, оказывая постоянную поддержку операторам и компетентным органам в подготовке комплексных экологических разрешений, а также предоставляя всем заинтересованным сторонам информацию о наилучших доступных техниках, нормативных актах, имеющихся средствах и других связанных с этим вопросах. Деятельность Информационного центра включает в себя подготовку руководств, брошюр и других образовательных материалов, которые обеспечат доступность необходимых знаний из целевых областей для всех заинтересованных сторон.

Для деятельности, связанной с потреблением органических растворителей (Глава V и Приложение VII IED), на период 2018-2022 гг. при финансировании Норвегии был разработан проект «эЛОС Сербия: дальнейшее внедрение Регламента ЕС по ЛОС»[30]. Основная цель проекта заключалась в оказании поддержки Министерству охраны окружающей среды Республики Сербия и Агентству по охране окружающей среды Республики Сербия в транспонировании Главы V Директивы по промышленным выбросам в национальное законодательство, а также в оказании поддержки в выполнении требований Директивы IED, Главы V в части ЛОС, в первую очередь малым и средним предприятиям, использующим летучие органические соединения в своих производственных процессах.

Результаты проекта были следующими:

- Гармонизация национального законодательства с требованиями директив ЕС;
- Учреждение системы контроля за загрязнением окружающей среды в результате выбросов летучих органических соединений;
- Разработка базы данных операторов, подпадающих под регулирование ЛОС;
- Внедрение информационной системы для идентификации источников, определения количеств и мониторинга выбросов ЛОС в рамках Национального реестра источников загрязнения;
- Укрепление потенциала целевых малых и средних предприятий, инспекций и консультантов по вопросам охраны окружающей среды;
- Создание Информационного центра для сбора и распространения информации о выбросах ЛОС среди операторов и других заинтересованных сторон;
- Укрепление сотрудничества государственного, частного и гражданского секторов путем создания сети учреждений и организаций, заинтересованных в улучшении охраны окружающей среды и качества воздуха;
- Развитие образовательной базы для студентов последнего года обучения в области летучих органических соединений и их активное вовлечение в проектную деятельность;
- Повышение осведомленности широкой общественности о последствиях нестабильности органических соединений и важности контроля производственных процессов, в которых используются такого рода соединения.

В настоящее время установки IED, имеющие комплексное экологическое разрешение, к концу 2022 года будут выглядеть следующим образом[8]:

Таблица 2-3: Количество установок IED и количество выданных разрешений IPPC [8]

№		Общее количество установок IPPC	Количество выданных действительных разрешений IPPC на установку
1.	Энергетическая промышленность	29	2
2.	Производство и обработка металлов	21	7
3.	Горнодобывающая промышленность	25	10

№		Общее количество установок IPPC	Количество выданных действительных разрешений IPPC на установку
4.	Химическая промышленность	12	5
5.	Управление отходами	13	2
6.	Другие виды деятельности (6.1; 6.4; 6.5; 6.6a,b,c; 6.7)	119	18
	ИТОГО	219	44

## 2.5. Действующие нормативные акты по ограничению выбросов из мобильных источников и программы по их совершенствованию

В 2022 году Приложение VIII к AGP [31] было оценено ЦГ ТЭВ для подготовки его возможного обновления. Неофициальный справочный документ был опубликован в августе 2023 года [47]. Большинство предельных значений, предписанных в действующем Приложении VIII к AGP, были основаны на предельных уровнях Директив ЕС, принятых до 2012 года, когда был принят Гётеборгский протокол с поправками. С 2012 года Европейская комиссия ввела в действие новые директивы, учитывающие, например, более реалистичные циклы сертификации, измерения выбросов в реальных условиях и предписывающие более амбициозные предельные значения для дорожных транспортных средств. В отчете ЦГ ТЭВ [47] содержится обобщение этих новых правил и предложения по возможному обновлению Приложения VIII.

Для оценки ситуации в Республике Сербия с точки зрения правил, применяемых к мобильным источникам, были рассмотрены предельные значения для различных типов транспортных средств, установленные в настоящее время в Приложении VIII к AGP, а также новые правила ЕС, принятые с 2012 года.

### 2.5.1. Дорожные транспортные средства

В Республике Сербия компетентным органом по всем вопросам, касающимся омологации дорожных транспортных средств (произведенных в Сербии или импортированных), является Агентство по безопасности дорожного движения (RTSA) [48]. Стандарты устанавливаются Законом о безопасности дорожного движения и рядом различных Сводов правил [64]. Существуют различные требования к отечественным и импортным транспортным средствам, и, например, положения об одобрении (омологации) вводятся в действие через два года после даты принятия таких Сводов правил.

Различные Своды правил по разделению автотранспортных средств и буксируемых транспортных средств, а также технические требования к транспортным средствам транспортируют положения директив ЕС, касающиеся легковых и малотоннажных автомобилей, а также автомобилей большой грузоподъемности.

Что касается содержания выхлопных газов в автомобилях, произведенных в Республике Сербия, то положения об утверждении (омологации) могут быть применены позже сроков, установленных директивами ЕС:

- Для легковых и малотоннажных автомобилей (*предельные значения Таблицы 1 Приложения VIII к АРР, соответствующие предельным уровням для легковых и малотоннажных автомобилей до Евро-6, соответствуют предельным уровням Регламента Европейской комиссии (ЕС) №459/2012 от мая 2012 года [48]*): применение положений стандартов Евро-6 было отложено на два года. Предельные значения для новых автомобилей, произведенных в Сербии, в соответствии с нормами Евро-6 Таблицы 1 Приложения VIII к АРР вступили в силу в 2019 году.
- Для большегрузных автомобилей (*Предельные значения Таблиц 2 И 3 Приложения VIII к АРР, соответствующие предельным уровням выбросов до Евро VI для большегрузных автомобилей в испытательном цикле, определенном Всемирным циклом стационарного режима работы большегрузных автомобилей (WHSC) и Всемирным циклом переходных режимов работы большегрузных автомобилей (WHTC). Эти предельные значения основаны на Регламенте Европейской комиссии 595/2009/ЕС и Европейского парламента и Совета от 18 июня 2009 года об официальном одобрении типа механических транспортных средств и двигателей в отношении выбросов от большегрузных автомобилей (Евро VI[50])*): применение положений стандартов Евро VI отложено на три года. Предельные значения для новых автомобилей, произведенных в Сербии, в соответствии с нормами Евро VI, указанными в Таблицах 2 и 3 Приложения VIII к АРР, вступают в силу в 2020 году.

На уровне ЕС были разработаны правила, устанавливающие предельные значения для автомобилей малой грузоподъемности [47], и в настоящее время применяются стандарты Еуро 6с и 6d, основанные на реальных выбросах вредных веществ при вождении. В настоящее время в ЕС принят ряд постановлений Комиссии [68] до [70], [71] а также [72] были приняты Регламент Комиссии (ЕС) 2018/1832 от 5 ноября 2018 года, вносящее изменения в Директиву 2007/46/ЕС Европейского парламента и Совета, Регламент Комиссии (ЕС) 692/2008 и Регламент Комиссии (ЕС) 2017/1151 с целью улучшения испытаний и процедур официального утверждения типа выбросов для легковых пассажирских и коммерческих автомобилей, включая испытания на соответствие в процессе эксплуатации и выбросы при реальной езде [51] (Регламент 2024/11257 о внедрении Евро-7 был опубликован в апреле 2024 года).

Свод правил [68] [70], [71] и [72] и многие другие делегированные или имплементационные регламенты Еврокомиссии применяются или будут применяться в соответствии со Сводом правил, вносящих поправки в Свод правил в отношении выбросов легковых пассажирских и коммерческих транспортных средств (Евро-6), Сводом правил для дополнения и внесения изменений в Свод правил по официальному одобрению типа механических транспортных средств в отношении выбросов от легковых пассажирских и коммерческих транспортных средств (Евро-5 и Евро-6) и Свод правил по доступу к информации о ремонте и техническом обслуживании транспортных средств - к четвертому кварталу 2025 года [64]. Регламент Комиссии (ЕС) 2018/1832, по-видимому, еще не включен в нормативные акты, охватываемые до конца 2025 года [64].

На уровне ЕС также появились правила, устанавливающие предельные значения для транспортных средств большой грузоподъемности [47]. В 2014 году был принят

Регламент Комиссии (ЕС) № 133/2014 от 31 января 2014 года, изменяющий Директиву 2007/46/ЕС Европейского парламента и Совета, Регламент (ЕС) № 595/2009 Европейского парламента и Совета и Регламент Комиссии (ЕС) № 582/201 в целях адаптации к техническому прогрессу в отношении пределов выбросов [73].

Этот регламент будет транспонирован в виде свода правил, изменяющего в целях адаптации к техническому прогрессу в отношении предельных значений выбросов, свода правил по установлению рамок для официального утверждения механических транспортных средств и их прицепов, а также систем, компонентов и отдельных технических единиц, предназначенных для таких транспортных средств, и свода правил по требованиям к официальному одобрению типа механических транспортных средств и двигателей в отношении выбросов сверхмощных транспортных средств (Евро VI) и по доступу к информации о ремонте и техническом обслуживании транспортных средств [64].

В настоящее время легковые автомобили, автомобили малой грузоподъемности и автомобили большой грузоподъемности, произведенные в Республике Сербия, как минимум соответствуют предельным уровням Таблиц 1-3 Приложения VIII к АGR, и Республика Сербия переносит другие последние регламенты ЕС, принятые после 2012 года.

Программа охраны атмосферного воздуха [7] должна обеспечить соблюдение минимальных Евростандартов для импортируемых подержанных автомобилей: Евро-5/V с первого января 2024 года и Евро-6/VI с 1 января 2025 года (импорт старых автомобилей Евро-3/III и Евро-4/IV все еще продолжался в первом полугодии 2024 года [74]. Автомобили стандарта Евро-3 и Евро-4 составляли около 40% импорта). По всей видимости, возникают некоторые задержки с принятием.

### **2.5.2. Внедорожная подвижная техника**

В области внедорожной подвижной техники (ВПТ) в Республике Сербия компетентным органом по всем вопросам, связанным с омологацией внедорожной подвижной техники является Агентство по безопасности дорожного движения (RTSA) [48].

Предельные значения, указанные в Таблицах 4-5 Приложения VIII к АGR, [31] соответствуют III стадии и IV стадии для дизельных двигателей для внедорожной подвижной техники, сельскохозяйственных и лесных тракторов. В Таблице 6 [31] приведены предельные значения для двигателей внутреннего сгорания с электрическим зажиганием внедорожной подвижной техники.

Предельные значения для внедорожной подвижной техники и сельскохозяйственных и лесных тракторов, указанные в Приложении VIII к АGR (Таблицы 4-6) основаны на предельных уровнях измененной Директивы 97/68/ЕС от 16 декабря 1997 года [51], касающейся мер против выбросов газообразных и твердых загрязняющих веществ от двигателей внутреннего сгорания, которые должны быть установлены на внедорожной подвижной технике. Эти предельные значения были приняты в различных сводах правил для внедорожной подвижной техники, производимых в Сербии.

Эти стандарты ЕС (измененная Директива 97/68/ЕС) были изменены и дополнены Регламентом (ЕС) 2016/1628 Европейского парламента и Совета от 14 сентября 2016 года о требованиях, касающихся предельных выбросов газообразных и твердых частиц и одобрения типа двигателей внутреннего сгорания для внедорожной подвижной техники [53]. Регламент 2016/1628 является общим регламентом для омологии всей внедорожной подвижной техники. Он отменяет Директиву 97/68/СЕ с изменениями.

Полное соответствие Регламенту ЕС 2016/1628 [53] возможно благодаря принятию поправок к Закону о безопасности дорожного движения, а также принятию соответствующих подзаконных актов, которые позволят достичь полной гармонизации законодательства в области автотранспорта и выбросов загрязняющих веществ из двигателей внедорожной подвижной техники [8].

Регламент ЕС 2016/1628, вносящий поправки в Регламенты ЕС 2020/1040 и 2021/1068, а также ряд других делегированных Еврокомиссией или имплементирующих нормативных актов, будут полностью внедрены в качестве Руководства по предельным уровням выбросов газообразных загрязняющих веществ и твердых частиц и омологации двигателей внутреннего сгорания для внедорожной подвижной техники и ряда других руководств к четвертому кварталу 2025 года [64].

### **2.5.3. Локомотивы и железнодорожные вагоны**

Предельные значения для двигателей, предназначенных для приведения в движение локомотивов и железнодорожного транспорта, приведены в Таблицах 7 и 8 Приложения VIII к AGP [31].

Текущие предельные значения основаны на предельных уровнях измененной Директивы 97/68/ЕС от 16 декабря 1997 года [51], касающейся мер по предотвращению выбросов газообразных и твердых загрязняющих веществ из двигателей внутреннего сгорания, устанавливаемых на ВПТ.

Теперь к этим двигателям применяется Регламент 2016/1628 [53] (см. главу 2.5.2 выше) на уровне ЕС. Планируется, что Республика Сербия введет в действие этот Регламент к четвертому кварталу 2025 года [8].

### **2.5.4. Суда внутренних водных путей**

Предельные значения для двигателей, используемых для приведения в движение судов внутренних водных путей, приведены в Таблице 9 Приложения VIII к AGP [31]. Предельные значения для двигателей для приведения в движение судов внутренних водных путей Приложения VIII к AGP (Таблица 9) основаны на предельных уровнях измененной Директивы 97/68/ЕС от 16 декабря 1997 года [51], касающейся мер против выбросов газообразных и твердых загрязняющих веществ от двигателей внутреннего сгорания, устанавливаемых на ВПТ.

Теперь к этим двигателям применяется Регламент 2016/1628 [53] (см. выше) на уровне ЕС. Планируется, что Республика Сербия введет в действие этот Регламент к четвертому кварталу 2025 [64] года.

### **2.5.5. Прогулочные суда**

Предельные значения для прогулочных судов приведены в таблице 10 Приложения VIII к AGP [31].

Предельные значения были основаны на измененной Директиве 94/25/ЕС от 16 июня 1994 года об аппроксимации законов, правил и административных положений государств-членов, касающихся прогулочных судов [53].

Директива 2013/53/ЕС Европейского парламента и Совета от 20 ноября 2013 года о прогулочных судах и гидроциклах, отменяющая Директиву 94/25/ЕС, [55] была принята ЕС в 2013 году.

Директива 2013/53/ЕС полностью включена в Регламент Сербии о требованиях к безопасности прогулочных судов и реактивных двигателей [65].

### **2.5.6. Мотоциклы и мопеды (категория L)**

Предельные значения для мотоциклов и мопедов приведены в Таблицах 11 и 12 Приложения VIII к АGR [31].

Предельные значения в Таблицах 11 и 12 основаны на Директиве 2002/51/ЕС Европейского парламента и Совета от 19 июля 2002 года о снижении уровня выбросов загрязняющих веществ двух- и трехколесными транспортными средствами и внесении изменений в Директиву 97/24/ЕС (внедрение стандартов Евро 2 и 3 для мотоциклов) [56].

ЕС принял Регламент 2013/168 от 15 января 2013 года об утверждении и надзоре за рынком двух- или трехколесных транспортных средств и квадроциклов [57]. Он отменяет директиву 2002/51/ЕС.

Регламент 2013/168 будет включен в другой Свод правил во втором квартале 2025 года [8].

Полное соответствие Регламенту ЕС 2013/168 [57] возможно благодаря принятию поправок к Закону о безопасности дорожного движения, а также принятию соответствующих подзаконных актов, которые позволят достичь полной гармонизации законодательства в области автотранспорта и выбросов загрязняющих веществ из двигателей внедорожной подвижной техники [8].

Регламент ЕС 2013/13, вносящий поправки в Регламент ЕС 2019/129 и ряд других делегированных Еврокомиссией или имплементирующих нормативных актов, будут полностью внедрены Республикой Сербия в качестве Свода правил по утверждению и надзору за рынком двух- или трехколесных транспортных средств и квадроциклов, а также в качестве ряда других Сводов правил к четвертому кварталу 2025 года [64].

### **2.5.7. Качество бензина и дизельного топлива**

Спецификации топлива, используемого в дизельном топливе и бензине, приведенные в Таблицах 13 и 14 Приложения VIII к АGR [31], были взяты из Директивы 2009/30/ЕС от 23 апреля 2009 года, изменяющей Директиву 98/70/ЕС в отношении спецификации бензина, дизельного топлива и газойля и вводящей механизм мониторинга и сокращения выбросов парниковых газов, а также изменяющей Директиву Совета 1999/32/ЕС в отношении спецификации топлива, используемого судами внутреннего плавания, и отменяющей Директиву 93/12/ЕС [58]. Как указано в главе 2.4.2.7, Республика Сербия расширила свою правовую базу для завершения внедрения этой директивы в рамках проекта «Дополнительное развитие экологической аппроксимации ЕС в отношении воздуха, химических веществ и горизонтальных нормативов (2019-2021)» [36]. Был разработан План реализации директивы.

Требования Таблиц 13 и 14 к содержанию серы в бензине и дизельном топливе можно считать выполненными в Республике Сербия. Однако получить полные характеристики дизельного топлива и бензина, чтобы сравнить их со всеми остальными

характеристиками топлива, указанными в Таблицах 13 и 14 Приложения VIII, не удалось.

## 2.6. Технологические пути

В Республике Сербия  $\text{TЧ}_{10}$  и  $\text{TЧ}_{2,5}$  на сегодняшний день являются основной проблемой качества воздуха, поскольку концентрации  $\text{TЧ}_{10}$  и  $\text{TЧ}_{2,5}$  в окружающем воздухе превышают текущие предельные значения качества воздуха, установленные ЕС (см. главу 2.3).

Слишком высокие концентрации  $\text{TЧ}_{10}$  и  $\text{TЧ}_{2,5}$  широко распространены по всей территории [12]. Даже если некоторые неблагоприятные метеорологические региональные условия могут объяснить высокие наблюдаемые концентрации зимой из-за плохих условий рассеивания, и если влияние трансграничного загрязнения воздуха также может быть заметным, эта ситуация показывает, что выбросы ТЧ все еще слишком высоки. Политика должна быть сосредоточена в первую очередь на основных источниках ТЧ и особенно на отоплении жилых помещений с использованием ископаемого топлива или твердой биомассы. В кадастре выбросов на сектор «Прочее стационарное сжигание», который включает бытовые отопительные приборы малой мощности, приходится 46 тыс. тонн выбросов  $\text{TЧ}_{2,5}$  в 2020 году, или 80 % от общего объема выбросов  $\text{TЧ}_{2,5}$  [9] (Рисунок 2-8).

Концентрации  $\text{NO}_x$  менее значительны, и в 2021 году превышения предельных значений наблюдаются только в Белграде [12].

Крупные установки для сжигания топлива для производства электроэнергии по-прежнему составляют наибольшую долю в общем объеме выбросов  $\text{SO}_2$  и  $\text{NO}_x$  в 2020 году (соответственно 91,3% и 41,5%) (глава 2.2.1 и 2.2.2 соответственно).

Республика Сербия работает над приведением национальных правил, касающихся крупных установок для сжигания топлива, промышленных предприятий, использования растворителей, качества топлива и распределения бензина, в соответствие со многими директивами и регламентами ЕС. Директивы ЕС, принятые до 2012 года в этих областях, в большинстве случаев были основой для определения предельных значений, предписанных Техническими приложениями IV, V, VI, X и XI к АGR [31] для стационарных источников и Приложением VIII для мобильных источников.

Предельные значения Гётеборгского протокола, приведенные в Приложениях IV, V и X для крупных установок для сжигания, были основаны на Приложении V к Директиве IED [16]. Для установок для сжигания топлива, за исключением газовых турбин и стационарных двигателей, предельные значения, предписанные Регламентом №6/16 Сербии [18], равны или строже предельных значений, предписанных Гётеборгским протоколом для установок, разрешение на эксплуатацию которых было выдано после 1 июля 1992 года, или, при отсутствии разрешения на эксплуатацию, для установок, которые были введены в эксплуатацию после 1 июля 1992 года (сравнение предельных значений в главе 2.8). Для старых установок, введенных в эксплуатацию до 1 июля 1992 года, предельные значения, указанные в Регламенте Сербии, были адаптированы на основе Директивы о LCP 2001 года [22]. Двенадцать старых установок для сжигания включены в Национальный план по сокращению выбросов (NERP) [25] и должны соответствовать предельным уровням, аналогичным тем, которые установлены в Гётеборгском протоколе с поправками с 1 января 2028 года. Для турбин внутреннего сгорания (включая газовые турбины комбинированного цикла (CCGT)) предельные значения такие же. Для стационарных двигателей предельные значения в Регламенте Сербии более строгие. В некоторых случаях предельные значения могут быть менее строгими.

Регламент Сербии о предельных уровнях выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников загрязнения, за исключением установок для сжигания топлива, №111/15 [26] устанавливает ПЗВ для ряда промышленных процессов. Применяемые ПЗВ могут быть равны или, в некоторых случаях, могут быть более строгими, чем ПЗВ, указанные в Технических приложениях к Гётеборгскому протоколу, или могут быть менее строгими (сравнение приведено в главе 2.8).

Несколько проектов по разработке сербской законодательной базы для реализации IED, повышению квалификации экологических инспекторов и разработке комплексных экологических разрешений и мер контроля примерно для 219 промышленных установок (с 2018 по 2021 год [21] и с 2022 по 2025 год [29]) должны способствовать сокращению выбросов этих промышленных установок. К 31 декабря 2024 года установки, определенные как IED, должны были получить разрешение IPPC, как это определено в измененном законе о Комплексном предотвращении и контроле загрязнения [14]. Полное соответствие большинства промышленных установок требованиям главы II IED займет почти 10 лет, и еще больше времени для установок, требующих длительного периода внедрения. В соответствии с проектом DSIP IED, разработанным в рамках проекта «IED Сербия» [21], предусматривается 2032 год, однако компетентные органы в настоящее время сталкиваются с множеством проблем в этой области.

Сербия также осуществила несколько проектов по приведению своей законодательной базы в соответствие с рядом Директив ЕС. Эти директивы следующие:

- Содержание серы в топливе - Директива (ЕС) 2016/802 [33].
- Качество бензина и дизельного топлива - Директива 98/70/ЕС [39];
- ЛОС I и ЛОС II - Директива 94/63/ЕС [34] и Директива 2009/126/ЕС [35].

Принятие этих директив в соответствующих сводах правил позволит привести национальные нормы в соответствие с предельными уровнями, представленными в Технических приложениях, которые основаны на требованиях этих директив.

Законодательная база для принятия стандартов ЕС для стационарных источников (аналогичных предельным уровням Технических приложений AGP и более строгих) может быть полностью завершена в ближайшем будущем, однако потребуется больше времени для обеспечения соблюдения предельных значений и постепенного приведения установок в соответствие.

Что касается мобильных источников, то Сербия принимает директивы ЕС и в большинстве случаев гармонизирует свои правила для автомобилей и двигателей, произведенных на ее территории. Если Сербия примет директивы ЕС в отношении мобильных источников, производимых на ее территории, могут возникнуть некоторые задержки. Предельные значения, указанные в Приложении VIII к AGP, применяются для новых транспортных средств или новых двигателей внедорожной подвижной техники, произведенных в Сербии. Поддержанные автомобили импортируются и до сих пор (Регламент о ввозе автотранспортных средств («Официальный вестник Республики Сербия», № 23/10 и 5/18) старые транспортные средства (Категория М, Категория N) могут быть импортированы, если они изготовлены в соответствии с условиями, предписанными, как минимум стандартом Евро-3. Благодаря недавно адаптированной Программе охраны атмосферного воздуха, импортируемые поддержанные автомобили с 1 января 2024 года должны соответствовать требованиям стандарта Евро 5/V, а с 1 января 2025 года должны будут соответствовать требованиям стандарта Евро 6/VI [7].

С 2012 года, даты принятия АGR [31], было принято много новых регламентов ЕС, и они могут быть рассмотрены для обновления Приложения VIII в соответствии с отчетом ЦГ ТЭВ, опубликованным в августе 2023 года [47]. Пересмотренный АGR был принят Решением 2023/5 на 43-м заседании исполнительного органа в декабре 2023 года.

В проекте Программы по охране атмосферного воздуха, подготовленном в рамках проекта ЕАС III [36] (см. главу 2.4.2.1), предлагается постепенно ограничивать возраст импортируемых подержанных транспортных средств. Программа охраны атмосферного воздуха Республики Сербия на 2022-2030 год и План действий по ее реализации были приняты в декабре 2022 года [7], [8].

В главе 8 представлены методы соблюдения предельных значений, введенных Приложением IV для SO<sub>2</sub>, Приложением V для NO<sub>x</sub>, Приложением VI для ЛОС, Приложением X для ТЧ и Приложением XI для растворителей в продуктах [31]. В рамках этого технического пути основное внимание уделяется только крупнейшим источникам выбросов, в отношении которых в ближайшее время потребуются меры по сокращению выбросов.

**Для крупных установок для сжигания** доступны следующие методы сокращения выбросов SO<sub>2</sub> и NO<sub>x</sub> (глава 8, подразделы 8.1; 8.2 и 8.4).:

Средством достижения ПЗВ для SO<sub>2</sub> является применение одного из следующих методов [60], [63] в зависимости от размера установок сжигания, в сочетании с выбором топлива с низким содержанием серы и использование альтернативных видов топлива:

- закачка сорбента в котел
- введение сорбента в поток газа (DSI)
- распылительный абсорбер сухой смеси (SDA)
- циркулирующий кипящий слой (CFB)
- обессеривание дымовых газов (FGD)
- обессеривание дымовых газов (FGD) морской водой

Средством достижения ПЗВ по NO<sub>x</sub> является применение одного из следующих методов [60],[63], в зависимости от размера установок сжигания:

- оптимизация процесса горения
- ступенчатая подача воздуха
- ступенчатая подача топлива
- рециркуляция дымовых газов
- горелки с низким уровнем выброса NO<sub>x</sub> (LNB)
- селективное некаталитическое восстановление (СНКВ)
- селективное каталитическое восстановление (СКВ)

Что касается **выбросов ТЧ от бытовых отопительных приборов, использующих уголь или биомассу**, то использование наиболее эффективных приборов с точки зрения выбросов и энергопотребления имеет важное значение, но технологических

решений в настоящее время недостаточно. «Кодекс надлежащей практики для сжигания древесины и малых установок для сжигания», [45] разработанный ЦГ ТЭВ, отчет «Приоритетное сокращение выбросов твердых частиц из источников, которые также являются значительными источниками черного углерода: анализ и рекомендации», [44] разработанный ЦГ МКО, и отчет «Обзор по черному углероду (BC) и полициклическим ароматическим углеводородам (Сокращение выбросов ПАУ, вызванное сокращением выбросов ТЧ» [61], разработанное ЦГ ТЭВ, дает отличный обзор политики, которая должна быть реализована, помимо технических характеристик приборов. В отчете ЦГ ТЭВ о пересмотре предельных значений, предусмотренных Техническими приложениями AGP для стационарных источников также содержится информация [46]. Тематическая сессия, посвященная сжиганию древесины в жилых помещениях и загрязнению воздуха, на 56<sup>-ой</sup> рабочей конференции РГСО в мае 2018 года также полезна для вдохновения идеями в этой области [62].

Что касается бытовой техники и сжигания топлива, то снижение выбросов ТЧ может быть достигнуто путем оптимизации условий сжигания несколькими способами, чтобы обеспечить наилучшие оптимальные условия с точки зрения температуры, времени пребывания (необходимо достаточное время) и турбулентности (для обеспечения хорошего смешивания дымовых газов) (Правило трех «Т»), а также геометрии камеры сгорания, подачи воздуха и снижения вмешательства пользователя с помощью автоматизированных систем сжигания. Решения, соответствующие Правилу трех «Т», могут быть применены в различных типах бытовой техники, особенно в плитах [46].

Температура:

- Огнеупорная футеровка в камере сгорания,
- Форма и размер камеры сгорания,
- Материал и изоляция двери, а также размер окна и его коэффициент излучения или альтернативные стекла с покрытием или двойным/тройным остеклением с воздушными камерами между ними,
- Окна должны быть ограничены в соответствующих размерах.

Достаточное время пребывания:

- Объемный расход газа,
- Распределение дымовых газов по камере сгорания,
- Распределение воздуха,
- Высота и ширина камеры сгорания.

Турбулентность или смешивание дымовых газов:

- Распределение окон для продувочного воздуха,
- Направление и геометрия дополнительного приточного воздуха,
- Скорости дымовых газов и воздуха для горения,
- Геометрия основной камеры сгорания и камеры дожигания,

- Геометрия отклоняющей пластины и использование дефлекторов в камере сгорания,
- Предотвращение протекания потоков (герметизация),
- Предотвращение короткого замыкания потока дымовых газов.

Программа охраны воздуха Республики Сербия на период с 2022 по 2030 год с Планом действий по ее реализации была принята в декабре 2022 года [7]. Одна из ключевых мер этого Плана действий связана с отоплением жилых помещений твердым ископаемым топливом и биомассой. Предлагаемые меры включают в себя программу ускоренной замены существующих бытовых отопительных приборов на новые, отвечающие требованиям экодизайна, связанные с финансовыми стимулами. В городах Крагуевац, Белград, Ниш, Валево и Ужице (5 городов, считающихся «горячими точками» по выбросам ТЧ) предусматривается более высокие темпы замены самых старых приборов. Эти меры также связаны с энергетической политикой, направленной на снижение спроса на энергию за счет повышения энергоэффективности [7].

Чтобы быстро внедрить более эффективные приборы, Программой предусматриваются такие мероприятия для Сербии, как завершение работы по полной гармонизации национального законодательства с Директивой об экодизайне [41] и работа по транспонированию двух регламентов ЕС, касающихся выбросов и энергоэффективности твердотопливных котлов и местных обогревателей помещений (Регламент 2015/1189/EU [43] и Регламент 2015/1185/EU [42]). Необходимо также создать и внедрить механизм финансовых стимулов для замены существующего отопительного оборудования в домашних хозяйствах на новые приборы, соответствующие нормам ЕС, и тепловые насосы.

**Для промышленных процессов, в которых образуются выбросы SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> и/или ТЧ, охватываемые Приложениями IV, V и X,** в главе 6 настоящего отчета (главы 8.1, 8.2 и 8.4) представлены наилучшие доступные техники для соблюдения предписанных предельных значений выбросов.

В отношении выбросов ТЧ, наилучшими доступными техниками (глава 8.4 настоящего отчета), позволяющими соблюдать предельные значения, являются электрофильтры и рукавные фильтры. Другие типы пылеуловителей, такие как мокрые скрубберы, также доступны, но используются реже. Эффективность этих методов оптимальна, если они правильно подобраны по размеру.

Может показаться, что в национальном кадастре выбросов (Рисунок 2-2) выбросы SO<sub>2</sub> от промышленности незначительны на национальном уровне из-за важности государственного сектора электроэнергетики. Однако промышленные выбросы могут быть особенно важны на местном уровне. Превышения предельных значений SO<sub>2</sub> наблюдаются в городе Бор из-за наличия крупных промышленных источников выбросов на местном уровне (медное производство и сернокислотный завод).

Сокращение выбросов SO<sub>2</sub> может быть достигнуто за счет применения следующих методов:

- введение сорбента в поток газа (DSI)
- распылительный абсорбер сухой смеси (SDA)
- обессеривание дымовых газов (FGD)

Сокращение выбросов промышленных предприятий имеет решающее значение, и эта задача включена в Программу охраны атмосферного воздуха [7].

Что касается **использования растворителей в промышленности**, то в главе 8.3 подробно описаны методы, позволяющие соблюдать предельные значения для каждого вида деятельности, подпадающего под действие Приложения VI к АГР. Они основаны на первичных мерах, таких как низкое содержание растворителей или продукты без растворителей, более эффективные способы применения продуктов, содержащих растворители, и вторичных мерах, таких как термическое или каталитическое окисление, адсорбция активированным углем и биологическая очистка. Однако они представляют собой различную комбинацию первичных и вторичных мер в зависимости от вида деятельности.

В отношении **автотранспортных средств** Республика Сербия транспонирует последние директивы или правила ЕС для применения к автомобилям отечественного производства и новым импортным автомобилям. Однако задержка с приведением в соответствие сербских нормативных актов и их внедрение могут оказаться длительными. Можно было бы рассмотреть возможность сокращения этих задержек.

Программа охраны атмосферного воздуха [7] должна была обеспечить соблюдение минимальных Евростандартов для подержанных автомобилей: Евро-5/V с первого января 2024 года и Евро-6/VI с 1 января 2025 года. Однако в первом полугодии 2024 года импорт более старых автомобилей стандарта Евро 3/III и Евро 4/IV все еще был возможен [74]). По-видимому, существуют некоторые задержки. Импорт подержанных автомобилей, соответствующих последним Евростандартам, имеет решающее значение для сокращения выбросов в атмосферу при дорожном движении.

## 2.7. Справочная информация по Главе 2. Республика Сербия.

- [1] 1979 Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution or Convention Air. <https://unece.org/sites/default/files/2021-05/1979%20CLRTAP.e.pdf>
- [2] Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution. Status of ratification: [https://treaties.un.org/Pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg\\_no=XXVII-1&chapter=27&clang=\\_en](https://treaties.un.org/Pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg_no=XXVII-1&chapter=27&clang=_en)
- [3] Protocols of the CLRTAP. Status of ratification: <https://unece.org/protocols> - Web site accessed in January 2023
- [4] <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/en/sheet/167/the-enlargement-of-the-union>
- [5] Fact Sheets on the European Union – 2023. The enlargement of the European Union. André de Munter. October 2022
- [6] NPAA. 4<sup>th</sup> multi-annual plan for the alignment of Serbian legislation with EU regulations (2022-2025) [https://www.mei.gov.rs/upload/documents/nacionalna\\_dokumenta/npaa/NPAA\\_2022-2025\\_002.pdf](https://www.mei.gov.rs/upload/documents/nacionalna_dokumenta/npaa/NPAA_2022-2025_002.pdf)
- [7] Usvojen Program zaštite vazduha u Republici Srbiji za period od 2022. do 2030. godine sa akcionim planom | Ministarstvo zaštite životne sredine (ekologija.gov.rs)
- [8] J. Curcic and all. Ministry for the Environmental Protection. Discussions with Citepa on July 2022, September 2022, first semester 2023
- [9] Republic of Serbia - LRTAP Convention - NFR tables edition 2022 <https://www.ceip.at/status-of-reporting-and-review-results/2022-submission>
- [10] [https://cdr.eionet.europa.eu/rs/un/clrtap/iir/envzbgaw/CLRTAP\\_Serbia\\_IIR\\_2021.pdf](https://cdr.eionet.europa.eu/rs/un/clrtap/iir/envzbgaw/CLRTAP_Serbia_IIR_2021.pdf)
- [11] Energy Community. Serbia. Annual implementation report. November 2022.
- [12] Serbian Air Protection Agency. Annual air quality report of 2021. КВАЛИТЕТ ВАЗДУХА И АЛЕРГЕНИ ПОЛЕН У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ 2021 . ГОДИНЕ
- [13] Directive 2008/50/EC of the European Parliament and of the Council of 21 May 2008 on ambient air quality and cleaner air for Europe. [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX%3A32008L0050\\_2004/107/](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX%3A32008L0050_2004/107/)
- [14] Serbian Law on Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC). Official gazette of the Republic of Serbia (OGRS) n° 135/04, n° 25/15
- [15] Directive 2008/1/EC of the European Parliament and of the Council of 15 January 2008 concerning integrated pollution prevention and control
- [16] European Commission, Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control)
- [17] Republic of Serbia: Law on Air Protection (OGRS n° 36/09 and 10/13)
- [18] Republic of Serbia: Regulation on limit values of emissions of pollutants from combustion plants implemented in 2016 (official gazette of the RS n°6/16)
- [19] Republic of Serbia: Emissions of air pollutant measurements from stationary pollution sources (OGRS, n°5/16")
- [20] Republic of Serbia: Regulation on the list of industrial installations and activities in which volatile organic compounds emissions are controlled, values of emission of

volatile organic compounds under specific consumption of solvents and total permissible emissions, as well as emission reduction scheme (Official gazette of Republic of Serbia n°100/11)

- [21] IED Serbia 2018-2021. <https://iedserbia.org/wp-content/uploads/think-bigger-ad-make-it-count.pdf>
- [22] Directive 2001/80/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2001 on the limitation of emissions of certain pollutants into the air from large combustion plants. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:32001L0080&from=EN>
- [23] Decision of the Ministerial Council of the Energy Community of 24 October 2013 D/2013/05/MC-EnC: On the implementation of Directive 2001/80/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2001 on the limitation of emissions of certain pollutants into the air from large combustion plants. <https://www.energy-community.org/>
- [24] <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/reported-information-on-large-combustion-2>
- [25] Republic of Serbia: National Emission Reduction Plan for old Large Combustion Plants <https://www.srbija.gov.rs/vest/en/149736/>
- [26] Republic of Serbia: Regulation on limit values of emissions of air pollutants from stationary pollution sources, excluding combustion plants (Official gazette of the Republic of Serbia, n°111/15)
- [27] European Commission. Commission Implementing Decision (EU) 2017/1442 of 31 July 2017 establishing best available techniques (BAT) conclusions, under Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council, for large combustion plants, 2017.
- [28] Directive 2015/2193 on the limitation of emissions of certain air pollutants from medium-sized combustion installations (MCP)
- [29] Project 2022- <https://iedserbia.org/en/about-project/>
- [30] eVOC project <https://evocs.org/en/about-project/>
- [31] Economic Commission for Europe, Executive Body for the Convention on Long-range Transboundary Air Pollution, 1999 Protocol to Abate Acidification, Eutrophication and Ground-level Ozone to the Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution, as amended on 4 May 2012
- [32] Directive 2009/30/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 amending Directive 98/70/EC as regards the specification of petrol, diesel and gas-oil and introducing a mechanism to monitor and reduce greenhouse gas emissions and amending Council Directive 1999/32/EC as regards the specification of fuel used by inland waterway vessels and repealing Directive 93/12/EEC <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32009L0030>
- [33] Directive (EU) 2016/802 of the European Parliament and of the Council of 11 May 2016 relating to a reduction in the sulphur content of certain liquid fuels <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32016L0802>
- [34] European Parliament and Council Directive 94/63/EC of 20 December 1994 on the control of volatile organic compound (VOC) emissions resulting from the storage of

- petrol and its distribution from terminals to service stations. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:31994L0063>
- [35] Directive 2009/126/EC of the European Parliament and of the Council of 21 October 2009 on Stage II petrol vapour recovery during refuelling of motor vehicles at service stations, 2009
- [36] Additional Development of EU Environment Approximation for Air, Chemicals and Horizontal Acquis (2019 – 2021) <https://eas3.euzatebe.rs/en/about-us>
- [37] Directive 2004/107/EC of the European Parliament and of the Council of 15 December 2004 relating to arsenic, cadmium, mercury, nickel and polycyclic aromatic hydrocarbons in ambient air. <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2004/107/oj>
- [38] Directive (EU) 2016/2284 of the European Parliament and of the Council of 14 December 2016 on the reduction of national emissions of certain atmospheric pollutants, amending Directive 2003/35/EC and repealing Directive 2001/81/ECE. [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.L\\_.2016.344.01.0001.01.ENG](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2016.344.01.0001.01.ENG)
- [39] Directive 98/70/EC of the European Parliament and of the Council of 13 October 1998 relating to the quality of petrol and diesel fuels and amending Council Directive 93/12/EEC. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A01998L0070-20181224>
- [40] Chimere A multi-scale chemistry-transport model for atmospheric composition analysis and forecast. <https://www.lmd.polytechnique.fr/chimere/chimere.php>
- [41] European Commission, Directive 2009/125/EC of the European Parliament and of the Council of 21 October 2009 establishing a framework for the setting of Eco-design requirements for energy-related products, 2009  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32009L0125>
- [42] Commission Regulation (EU) 2015/1185 of 24 April 2015 implementing Directive 2009/125/EC of the European Parliament and of the Council with regard to Eco-design requirements for solid fuel local space heaters. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32015R1185>
- [43] Commission Regulation (EU) 2015/1189 of 28 April 2015 implementing Directive 2009/125/EC of the European Parliament and of the Council with regard to Eco-design requirements for solid fuel boilers. [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.L\\_.2015.193.01.0100.01.ENG](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2015.193.01.0100.01.ENG)
- [44] Prioritizing reductions of particulate matter from sources that are also significant sources of black carbon - analysis and guidance, 2021. [https://unece.org/sites/default/files/2021-10/ECE\\_EB.AIR\\_2021\\_6-2113500E.pdf](https://unece.org/sites/default/files/2021-10/ECE_EB.AIR_2021_6-2113500E.pdf)
- [45] Code of good practice for wood-burning and small combustion installations, 2019. [https://unece.org/DAM/env/documents/2019/AIR/EB/ECE\\_EB.AIR\\_2019\\_5-1916518E.pdf](https://unece.org/DAM/env/documents/2019/AIR/EB/ECE_EB.AIR_2019_5-1916518E.pdf)
- [46] TFTEI Techno-Scientific Board. TFTEI background informal technical document for the Review of the Gothenburg Protocol for Industrial Processes Annexes IV, V, VI, X and XI March 2022. Informal document to the 60<sup>th</sup> WGSR meeting. <https://unece.org/sites/default/files/2022-03/TFTEI%20review%20of%20Annexes%20to%20the%20Gothenburg%20Protocol.pdf>

- [47] TFTEI Techno-Scientific Board. TFTEI background informal technical document for the Review of the Gothenburg Protocol for mobile sources, Annex VIII. August 2023. Informal document to the 61<sup>st</sup> WGSR in September 2023.  
[https://unece.org/sites/default/files/2023-08/TFTEI-%20Informal%20background%20document%20on%20review%20of%20Annex%20VIII%20-%20Mobile%20Sources%20of\\_0.pdf](https://unece.org/sites/default/files/2023-08/TFTEI-%20Informal%20background%20document%20on%20review%20of%20Annex%20VIII%20-%20Mobile%20Sources%20of_0.pdf)
- [48] RTSA. Road Traffic Safety Agency. <https://www.abs.gov.rs/en/homepage>
- [49] European Commission, *REGULATION (EC) N°459/2012 of 29 May 2012 amending Regulation (EC) No 715/2007 of the European Parliament and of the Council and Commission Regulation (EC) No 692/2008 as regards emissions from light passenger and commercial vehicles (Euro 6) (Text with EEA relevance)*, **2012**
- [50] European Commission (EU) *N°595/2009 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 18 June 2009 on type-approval of motor vehicles and engines with respect to emissions from heavy duty vehicles (Euro VI) and amending Regulation (EC) No 715/2007 and Directive 2007/46/EC and repealing Directives 80/1269/EEC, 2005/55/EC and 2005/78/EC*, **2009**
- [51] Commission Regulation (EU) 2018/1832 of 5 November 2018 amending Directive 2007/46/EC of the European Parliament and of the Council, Commission Regulation (EC) No 692/2008 and Commission Regulation (EU) 2017/1151 for the purpose of improving the emission type approval tests and procedures for light passenger and commercial vehicles, including those for in-service conformity and real-driving emissions. **2018**
- [52] Directive 97/68/EC of the European Parliament and of the Council of 16 December 1997 on the approximation of the laws of the Member States relating to measures against the emission of gaseous and particulate pollutants from internal combustion engines to be installed in non-road mobile machinery. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:31997L0068>. **1997**
- [53] European Commission (EU) *2016/1628 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 14 September 2016 on requirements relating to gaseous and particulate pollutant emission limits and type-approval for internal combustion engines for non-road mobile machinery, amending Regulations (EU) No 1024/2012 and (EU) No 167/2013, and amending and repealing Directive 97/68/EC* **2016**
- [54] Directive 94/25/EC amended Directive 94/25/EC of the European Parliament and of the Council of 16 June 1994 on the approximation of the laws, regulations and administrative provisions of the Member States relating to recreational craft. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/ALL/?uri=CELEX:31994L0025>
- [55] European Commission (EU) *2013/53/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 20 November 2013 on recreational craft and personal watercraft and repealing Directive 94/25/EC* **2013**
- [56] Directive 2002/51/EC of the European Parliament and of the Council of 19 July 2002 on the reduction of the level of pollutant emissions from two- and three-wheel motor vehicles and amending Directive 97/24/EC (implementing standards Euro 2 and 3 for motorcycles) **2002**
- [57] Consolidated text: Regulation (EU) No 168/2013 of the European Parliament and of the Council of 15 January 2013 on the approval and market surveillance of two- or three-wheel vehicles and quadricycles. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02013R0168-20201114>

- [58] European Commission (EU) *DIRECTIVE 2009/30/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 23 April 2009 amending Directive 98/70/EC as regards the specification of petrol, diesel and gas-oil and introducing a mechanism to monitor and reduce greenhouse gas emissions and amending Council Directive 1999/32/EC as regards the specification of fuel used by inland waterway vessels and repealing Directive 93/12/EEC* 2009
- [59] Decision 2023/45 launching a process to revise the Protocol to Abate Acidification, Eutrophication and Ground-level Ozone, as amended in 2012, and to address other conclusions of its review. [ECE/EB.AIR/154](https://unece.org/ece/eb/air/154)
- [60] [ECE/EB.AIR/154](https://unece.org/ece/eb/air/154)T. Lecomte, J.F. de la Fuente, F. Neuwahl, M. Canova, A. Pinasseau, I. Jankov, T. Brinkmann, S. Roudier, L. Delgado-Sancho, Best Available Techniques (BAT) Reference Document for Large Combustion Plants: Industrial Emissions Directive 2010/75/EU (Integrated Pollution Prevention and Control) 2017.
- [61] B. Bessagnet, N. Allemand, Review on Black Carbon (BC) and Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs) emission reductions induced by PM emission abatement, TFTEI 2019
- [62] WGSR 56<sup>th</sup>. May 2018. Thematic session on residential wood combustion and air pollution. <https://unece.org/info/Environmental-Policy/Air-Pollution/events/20267>
- [63] TFTEI Techno-Scientific Board. Guidance document on control techniques for emissions of sulphur, NO<sub>x</sub>, VOC, and particulate matter (including PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> and black carbon) from stationary sources. ECE/EB.AIR/117. 2012. <https://unece.org/gothenburg-protocol>
- [64] Draft action plan for harmonised area for motor vehicles and non-road mobile machinery emissions (chapter I – free movement of good) – Activities to be undertaken within the framework the plan for full harmonisation. July 2022. [action plan for harmonised area for motor vehicles and non-road mobile machinery emissions \(chapter I – free movement of good\) Serbia negotiation - Recherche](https://unece.org/ece/eb/air/154)
- [65] Information provided by the Ministry of transport in January 2024. (<https://www.pravno-informacioni-sistem.rs/SlGlasnikPortal/eli/rep/sgrs/ministarstva/pravilnik/2019/88/4>)
- [66] EMEP Centre on emission inventories and projections. Data viewer – reported emission data. Accessed in October 2024.
- [67] Directive 2004/42/CE of the European Parliament and of the council of 21 April 2004 on the limitation of emissions of volatile organic compounds due to the use of organic solvents in certain paints and varnishes and vehicle refinishing products and amending Directive 1999/13/EC
- [68] Commission Regulation (EU) 2016/427 of 10 March 2016 amending Regulation (EC) No 692/2008 as regards emissions from light passenger and commercial vehicles (Euro 6)
- [69] Commission Regulation (EU) 2016/646 of 20 April 2016 amending Regulation (EC) No 692/2008 as regards emissions from light passenger and commercial vehicles (Euro 6)
- [70] Commission Regulation (EU) 2017/1154 of 7 June 2017 amending Regulation (EU) 2017/1151 supplementing Regulation (EC) No 715/2007 of the European Parliament and of the Council on type-approval of motor vehicles with respect to emissions from light passenger and commercial vehicles (Euro 5 and Euro 6) and on access to vehicle repair and maintenance information, amending Directive 2007/46/EC of the European

- Parliament and of the Council, Commission Regulation (EC) No 692/2008 and Commission Regulation (EU) No 1230/2012 and repealing Regulation (EC) No 692/2008 and Directive 2007/46/EC of the European Parliament and of the Council as regards real-driving emissions from light passenger and commercial vehicles (Euro 6)
- [71] Commission Regulation (EU) 2017/1151 of 1 June 2017 supplementing Regulation (EC) No 715/2007 of the European Parliament and of the Council on type-approval of motor vehicles with respect to emissions from light passenger and commercial vehicles (Euro 5 and Euro 6) and on access to vehicle repair and maintenance information, amending Directive 2007/46/EC of the European Parliament and of the Council, Commission Regulation (EC) No 692/2008 and Commission Regulation (EU) No 1230/2012 and repealing Commission Regulation (EC) No 692/2008
- [72] Commission Regulation (EU) 2017/1347 of 13 July 2017 correcting Directive 2007/46/EC of the European Parliament and of the Council, Commission Regulation (EU) No 582/2011 and Commission Regulation (EU) 2017/1151 supplementing Regulation (EC) No 715/2007 of the European Parliament and of the Council on type-approval of motor vehicles with respect to emissions from light passenger and commercial vehicles (Euro 5 and Euro 6) and on access to vehicle repair and maintenance information, amending Directive 2007/46/EC of the European Parliament and of the Council, Commission Regulation (EC) No 692/2008 and Commission Regulation (EU) No 1230/2012 and repealing Regulation (EC) No 692/2008
- [73] Commission Regulation (EU) No 133/2014 of 31 January 2014 amending, for the purposes of adapting to technical progress as regards emission limits, Directive 2007/46/EC of the European Parliament and of the Council, Regulation (EC) No 595/2009 of the European Parliament and of the Council and Commission Regulation (EU) No 582/2011
- [74] Serbia imports 65,275 used vehicles in H1 2024: Concerns over Euro 3 and Euro 4 engines persist - Doing Business in Serbia. 23 July 2024. <https://serbia-business.eu/serbia-business-recent-vehicles-import-automotive-industry/>

## 2.8. Предельные значения, установленные нормативными актами Республики Сербия, и их сравнение с предельными уровнями AGP

### 2.8.1. Предельные значения, введенные Регламентом №6/16 для установок для сжигания топлива в Республике Сербия

В следующих таблицах представлены ПЗВ, установленные Регламентом о предельных уровнях выбросов загрязняющих веществ от установок для сжигания топлива, введенным в действие в 2016 году (Официальный вестник Республики Сербия №6/16).

Они сравниваются с ПЗВ Гётеборгского протокола, указанные в Приложении IV для SO<sub>2</sub>, Приложении V для NO<sub>x</sub> и Приложении X для ТЧ.

Для определения соответствия и различий в ПЗВ используется цветовой код: зеленый - в случае равных или более строгих ПЗВ во внутреннем регулировании по сравнению с ПЗВ в Приложениях IV, V и VI к AGP, желтый - в случае менее строгих ПЗВ.

#### 2.8.1.1. Крупные установки для сжигания топлива

##### Существующие крупные установки для сжигания топлива

ПЗВ для SO<sub>2</sub>, выраженные в мг/нм<sup>3</sup>, применимые к установкам сжигания, использующим твердое или жидкое топливо, за исключением газовых турбин и газовых двигателей, приведены в следующей таблице:

Общая тепловая мощность (МВт)	Уголь, лигнит и другие виды твердого топлива	Биомасса	Торф	Жидкое топливо
50-100	400	200	300	350
100-300	250	200	300	250
>300	200	200	200	200

Для установок для сжигания топлива на твердом топливе, которые работают не более 1500 рабочих часов в год в среднем за пять лет, применяется предельный уровень выбросов для SO<sub>2</sub> в размере 800 мг/нм<sup>3</sup>.

Для установок для сжигания топлива, использующих жидкое топливо, которые работают не более 1500 рабочих часов в год в среднем за пять лет, применяется предельный уровень выбросов для SO<sub>2</sub> 850 мг/нм<sup>3</sup> в случае установок с общей тепловой потребляемой мощностью до 300 МВт и предельный уровень выбросов для SO<sub>2</sub> 400 мг/м<sup>3</sup> в случае установок с общей тепловой потребляемой мощностью более 300 МВт.

ПЗВ для SO<sub>2</sub>, выраженные в мг/нм<sup>3</sup>, применимые к установкам для сжигания топлива, использующим газообразное топливо, кроме газовых турбин и газовых двигателей, приведены в следующей таблице:

Тип топлива	Предельные значения выбросов
Газообразное топливо в целом	35
Сжиженный нефтяной газ	5

Тип топлива	Предельные значения выбросов
Низкокалорийные газы для коксовых печей	400
Низкокалорийные газы доменных печей	200

Для установок для сжигания топлива, сжигающих низкокалорийные газы, образующиеся в процессе газификации остатков нефтепереработки, применяется предельный уровень выбросов SO<sub>2</sub> в размере 800 мг/нм<sup>3</sup>.

ПЗВ для NO<sub>x</sub>, выраженные в мг/нм<sup>3</sup>, применимые к установкам для сжигания топлива на твердом или жидком топливе, за исключением газовых турбин и газовых двигателей, приведены в следующей таблице:

Общая тепловая мощность (МВт)	Уголь, лигнит и другие виды твердого топлива	Биомасса и торф	Жидкое топливо
50-100	300	300	450
100-300	200	250	200 <sup>(1)</sup>
>300	200	200	150 <sup>(1)</sup>

Примечание:

<sup>(1)</sup> Для установок для сжигания топлива общей тепловой мощностью до 500 МВт, в которых остатки от процесса дистилляции или нефтяного процесса сжигаются для собственных нужд, применяется предельный уровень выбросов в размере 450 мг/м<sup>3</sup>.

Для установок для сжигания топлива на химических предприятиях, использующих жидкие производственные остатки в качестве некоммерческого топлива для собственных нужд, общая тепловая потребляемая мощность которых составляет менее 500 МВт, применяется предельный уровень выбросов NO<sub>x</sub> (в пересчете на NO<sub>2</sub>) в размере 450 мг/нм<sup>3</sup>.

Для установок для сжигания топлива на химических предприятиях, использующих твердое или жидкое топливо, с общей тепловой потребляемой мощностью менее 500 МВт и работающих менее 1500 часов в год в среднем за пять лет, применяется предельный уровень выбросов NO<sub>x</sub> (в пересчете на NO<sub>2</sub>) в размере 450 мг/нм<sup>3</sup>.

Для установок для сжигания топлива, использующих твердое топливо, с общей тепловой потребляемой мощностью более 500 МВт и работающих менее 1500 часов в год в среднем за пять лет, применяется предельный уровень выбросов NO<sub>x</sub> (выраженный как NO<sub>2</sub>) в размере 450 мг/нм<sup>3</sup>.

Для установок для сжигания топлива, использующих жидкое топливо, с общей тепловой потребляемой мощностью более 500 МВт и работающих менее 1500 часов в год в среднем за пять лет, применяется предельный уровень выбросов NO<sub>x</sub> (выраженный как NO<sub>2</sub>) в размере 400 мг/нм<sup>3</sup>.

Для газовых турбин (включая газовые турбины с комбинированным циклом), использующих в качестве жидкого топлива легкие и средние дистилляты, предельный уровень выбросов NO<sub>x</sub> (в пересчете на NO<sub>2</sub>) в размере 90 мг/нм<sup>3</sup>.

ПЗВ для NO<sub>x</sub>, выраженные в мг/нм<sup>3</sup>, применимые к установкам для сжигания топлива, работающим на газе, приведены в следующей таблице:

Тип установки	NO <sub>x</sub> (NO <sub>2</sub> )	Комментарии от ЦГ ТЭВ
Установки для сжигания топлива, использующие природный газ, за исключением газовых турбин и газовых двигателей	100	
Установки для сжигания топлива, использующие доменный газ, коксовый газ или низкокалорийные газы от газификации остатков нефтепереработки, за исключением газовых турбин и газовых двигателей	200 <sup>(4)</sup>	
Установки для сжигания топлива, использующие другие газы, за исключением газовых турбин и газовых двигателей	200 <sup>(4)</sup>	
Газовые турбины (включая газовые турбины с комбинированным циклом), работающие на природном газе	50 <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup>	
Газовые турбины (включая газовые турбины с комбинированным циклом), работающие на других газах	120	
Газовые двигатели	100	Протокол предписывает ПЗВ только для новых двигателей

Примечание:

<sup>(1)</sup> Природный газ представляет собой смесь углеводородов, наиболее распространенным из которых является метан, содержащий до 20% (по объему) инертных и других компонентов

<sup>(2)</sup> Предельный уровень выбросов составляет 75 мг/м<sup>3</sup> в случаях, когда КПД определяется в соответствии с условиями нагрузки согласно установленному стандарту Сербии:

1) газовые турбины, используемые в комбинированных системах для отопления и производства электроэнергии, общий КПД которых превышает 75%;

2) газовые турбины, используемые в парогазовых установках, при производстве которых общий среднегодовой КПД при производстве электроэнергии превышает 55%;

3) газовые турбины для механических приводов.

В случае газовых турбин с одним циклом, которые не попадают ни под одну из категорий, перечисленных в примечании <sup>(2)</sup>, но имеют КПД выше 35% - определенный в соответствии с условиями нагрузки согласно установленному стандарту Сербии - предельный уровень выбросов для NO<sub>x</sub> (в пересчете на NO<sub>2</sub>) рассчитывается как

$$\frac{50 \cdot \eta}{35}$$

где  $\eta$  - коэффициент полезного действия газовой турбины в соответствии с условиями нагрузки согласно установленному стандарту Сербии, выраженный в процентах.

<sup>(4)</sup> Предельный уровень выбросов составляет 300 мг/нм<sup>3</sup> для существующих установок для сжигания топлива, общая тепловая мощность которых составляет менее 500 Мвт.

Для газовых турбин (включая газовые турбины с комбинированным циклом) предельные значения выбросов NO<sub>x</sub> (в пересчете на NO<sub>2</sub>) и СО из таблицы в данном пункте должны применяться только для нагрузок выше 70%.

Для газовых турбин (включая газовые турбины с комбинированным циклом), которые работают не более 1500 рабочих часов в год в среднем за пять лет, применяется предельный уровень выбросов NO<sub>x</sub> (в пересчете на NO<sub>2</sub>) в размере 150 мг/нм<sup>3</sup> при использовании природного газа и предельное значение уровня выбросов NO<sub>x</sub> в размере 200 мг/нм<sup>3</sup> при использовании других газов или жидких топлив.

Для газовых двигателей в Приложении V не рассматриваются предельные значения для существующих двигателей.

ПЗВ для твердых частиц, выраженные в  $\text{мг}/\text{нм}^3$ , применимые к установкам для сжигания топлива на твердом или жидком топливе, за исключением газовых турбин и газовых двигателей, приведены в следующей таблице:

Общая тепловая мощность (МВт)	Уголь, лигнит и другие виды твердого топлива	Биомасса и торф	Жидкое топливо <sup>(1)</sup>
50-100	30	30	30
100-300	25	20	25
>300	20	20	20

(1) Для установок для сжигания топлива, в которых для собственных нужд сжигаются остатки от процесса дистилляции или нефтяного процесса, применяется предельный уровень выбросов в размере  $50 \text{ мг}/\text{нм}^3$ .

ПЗВ для твердых частиц, выраженные в  $\text{мг}/\text{нм}^3$ , применимые к установкам для сжигания топлива на газообразном топливе, за исключением газовых турбин и газовых двигателей, приведены в следующей таблице:

Тип топлива	Предельные значения выбросов
Газообразное топливо в целом	5
Доменный газ	10
Газы, образующиеся в сталелитейной промышленности, которые могут быть использованы в других областях	30

### Новые установки

ПЗВ для  $\text{SO}_2$ , выраженные в  $\text{мг}/\text{нм}^3$ , применимые к установкам сжигания, использующим твердое или жидкое топливо, за исключением газовых турбин и газовых двигателей, приведены в следующей таблице:

Общая тепловая мощность (МВт)	Уголь, лигнит и другие виды твердого топлива	Биомасса	Торф	Жидкое топливо
50-100	400	200	300	350
100-300	200	200	300 (250 в случае сжигания в кипящем слое)	200

Общая тепловая мощность (МВт)	Уголь, лигнит и другие виды твердого топлива	Биомасса	Торф	Жидкое топливо
>300	150 200 в случае сжигания в циркулирующем кипящем слое или в кипящем слое под давлением	150	150 200 в случае сжигания в кипящем слое	150

ПЗВ для SO<sub>2</sub>, выраженные в мг/нм<sup>3</sup>, применимые к установкам для сжигания топлива, использующим газообразное топливо, кроме газовых турбин и газовых двигателей, приведены в следующей таблице:

Тип топлива	Предельные значения выбросов
Газообразное топливо в целом	35
Сжиженный нефтяной газ	5
Низкокалорийные газы для коксовых печей	400
Низкокалорийные газы доменных печей	200

Для установок для сжигания топлива, в которых сжигаются низкокалорийные газы, образующиеся в процессе газификации остатков нефтепереработки, предельные значения выбросов SO<sub>2</sub> в тексте не приводятся.

ПЗВ для NO<sub>x</sub>, выраженные в мг/нм<sup>3</sup>, применимые к установкам для сжигания топлива на твердом или жидком топливе, за исключением газовых турбин и газовых двигателей, приведены в следующей таблице:

Общая тепловая мощность (МВт)	Уголь, лигнит и другие виды твердого топлива	Биомасса и торф	Жидкое топливо
50-100	300	250	300
	400 в случае сжигания пылевидного лигнита		
100-300	200	200	150

Общая тепловая мощность (МВт)	Уголь, лигнит и другие виды твердого топлива	Биомасса и торф	Жидкое топливо
>300	150	150	100
	200 в случае сжигания пылевидного лигнита		

Для газовых турбин (включая газовые турбины с комбинированным циклом), использующих в качестве жидкого топлива легкие и средние дистилляты, должен применяться предельный уровень выбросов  $\text{NO}_x$  (в пересчете на  $\text{NO}_2$ ) в размере **50**  $\text{мг/нм}^3$ .

ПЗВ для  $\text{NO}_x$ , выраженные в  $\text{мг/нм}^3$ , применимые к установкам для сжигания топлива, работающим на газе, приведены в следующей таблице:

Тип установки	$\text{NO}_x$ ( $\text{NO}_2$ )	Комментарии от ЦГ ТЭВ
Установки для сжигания топлива, отличные от газовых турбин и газовых двигателей	100	В Приложении V предписывается ПЗВ в объеме 200 для других видов газообразного топлива
Газовые турбины (включая газовые турбины с комбинированным циклом)	50 <sup>(1)</sup>	
Газовые двигатели	75	В Приложении V ПЗВ устанавливаются более дифференцированно и варьируются от 95 до 190 в зависимости от типа двигателя

(1) В случае газовых турбин простого цикла, КПД которых превышает 35% - определенный в соответствии с условиями нагрузки согласно соответствующему стандарту Сербии - предельный уровень выбросов для  $\text{NO}_x$  (в пересчете на  $\text{NO}_2$ ) рассчитывается как  
где  $\eta$  - коэффициент полезного действия газовой турбины в соответствии с условиями нагрузки согласно установленному стандарту Сербии, выраженный в процентах.

Для газовых турбин (включая газовые турбины с комбинированным циклом) предельные значения выбросов  $\text{NO}_x$  (в пересчёте на  $\text{NO}_2$ ) и  $\text{CO}$  в данном пункте должны применяться только для нагрузок выше 70%.

ПЗВ для твердых частиц, выраженные в  $\text{мг/нм}^3$ , применимые к установкам для сжигания топлива на твердом или жидком топливе, за исключением газовых турбин и газовых двигателей, приведены в следующей таблице:

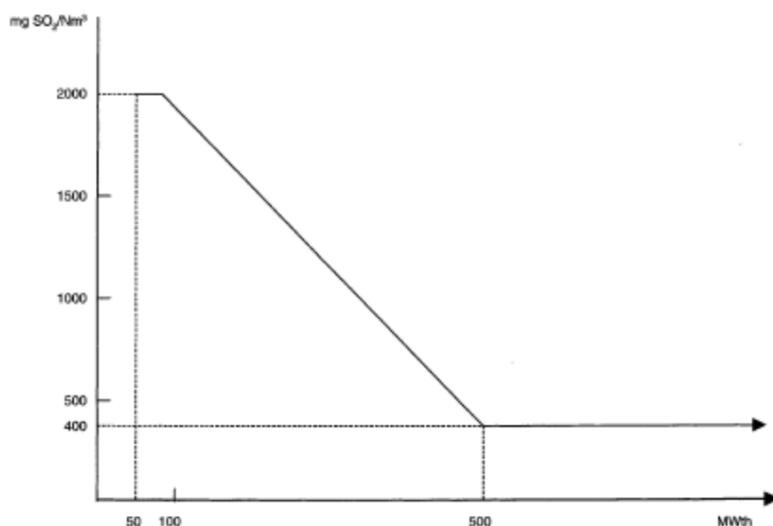
Общая тепловая мощность (МВт)	Предельные значения выбросов
50-300	20
>300	10 20 для биомассы и торфа

ПЗВ для твердых частиц, выраженные в  $\text{мг}/\text{нм}^3$ , применимые к установкам для сжигания топлива на газообразном топливе, за исключением газовых турбин и газовых двигателей, приведены в следующей таблице:

Тип топлива	Предельные значения выбросов
Газообразное топливо в целом	5
Доменный газ	10
Газы, образующиеся в сталелитейной промышленности, которые могут быть использованы в других областях	30

### Старые установки

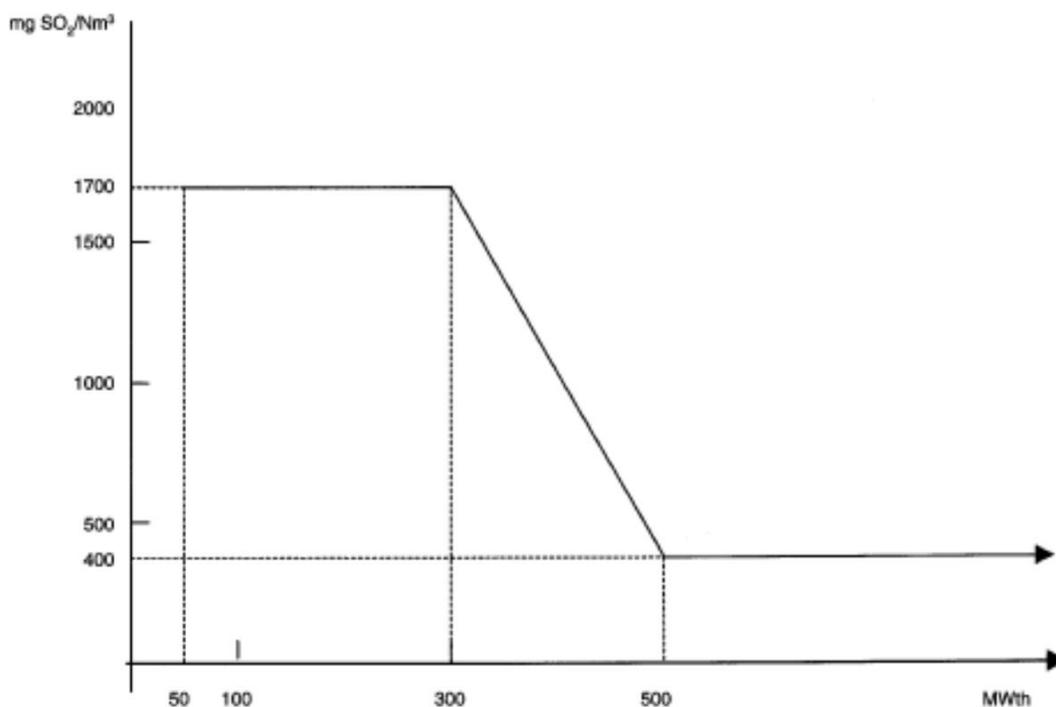
ПЗВ для  $\text{SO}_2$ , выраженные в  $\text{мг}/\text{нм}^3$ , применимые к установкам для сжигания на твердом топливе, кроме газовых турбин и газовых двигателей, приведены в следующей таблице:



Примечание: Если вышеуказанные предельные значения выбросов не могут быть достигнуты из-за характеристик топлива, степень обессеривания должна составлять не менее 60% для установок с тепловой мощностью 100 МВт или менее, 75% для установок с тепловой мощностью 100 МВт и менее или равной 300 МВт и 90% для установок с

тепловой мощностью более 300 МВт. Для установок с тепловой мощностью более 500 МВт необходимо обеспечить степень обессеривания не менее 94%.

ПЗВ для SO<sub>2</sub>, выраженные в мг/нм<sup>3</sup>, применимые к установкам для сжигания на жидком топливе, кроме газовых турбин и газовых двигателей, приведены в следующей таблице:



ПЗВ для SO<sub>2</sub>, выраженные в мг/нм<sup>3</sup>, применимые к установкам сжигания на газообразном и жидком за исключением газовых турбин и газовых двигателей, приведены в следующей таблице:

Тип топлива	Предельные значения выбросов
Газообразное топливо в целом	35
Сжиженный нефтяной газ	5
Низкокалорийные газы, образующиеся при газификации отходов нефтеперерабатывающих заводов, коксовый газ, доменный газ	800
Газ, образующийся в процессе газификации угля	(1) значение, устанавливаемое впоследствии

ПЗВ для NO<sub>x</sub>, выраженные в мг/нм<sup>3</sup>, применимые к установкам для сжигания на твердом топливе, кроме газовых турбин и газовых двигателей, приведены в следующей таблице:

Тип топлива	Предельные значения выбросов
Твердое топливо <sup>(1)</sup> :	
до 500 Мвт	600

Тип топлива	Предельные значения выбросов
>500 МВт	500
С 1 января 2018 года	
От 50 до 500 МВт	600
>500 МВт	200

ПЗВ для NO<sub>x</sub>, выраженные в мг/нм<sup>3</sup>, применимые к установкам для сжигания на жидком топливе, кроме газовых турбин и газовых двигателей, приведены в следующей таблице:

Тип топлива	Предельные значения выбросов
Жидкое топливо:	
От 50 до 500 МВт	450
>500 МВт	400

ПЗВ для NO<sub>x</sub>, выраженные в мг/нм<sup>3</sup>, применимые к установкам для сжигания на газообразном топливе, кроме газовых турбин и газовых двигателей, приведены в следующей таблице:

Тип топлива	Предельные значения выбросов
Газообразное топливо:	
От 50 до 500 МВт	300
>500 МВт	200

ПЗВ для ТЧ, выраженные в мг/нм<sup>3</sup>, применимые к установкам для сжигания на твердом, жидком и газообразном топливе, кроме газовых турбин и газовых двигателей, приведены в следующей таблице:

Тип топлива	Тепловая мощность (МВт)	Предельные значения выбросов
Твердое	≥500	50 <sup>(2)</sup>
	<500	100
Жидкое <sup>(1)</sup>	Все типы установок	50
Газообразное	Все типы установок	5 (как правило) 10 (для доменного газа) 50 (газ, образующийся в сталелитейной промышленности, который может быть использован в других местах)

<sup>(1)</sup> Предельные значения выбросов в 100 мг/нм<sup>3</sup> могут быть применены к установкам для сжигания топлива с тепловой мощностью 500 МВт, если они используют жидкое топливо с долей золы более 0,06%

<sup>(2)</sup> Предельные значения выбросов в 100 мг/нм<sup>3</sup> могут применяться для установок для сжигания топлива с тепловой мощностью 500 МВт, которые сжигают твердое топливо с теплотворной способностью ниже 5800

кДж/кг (чистая теплотворная способность), содержанием влаги более 45% по весу, общей массовой долей влаги и золы более 60% и долей оксида кальция (CaO) более 10%.

### 2.8.1.2. Средние установки для сжигания топлива

Сравнение с предельными уровнями Гётеборгского протокола проводится только для выбросов ТЧ, поскольку Гётеборгский протокол не рекомендует ПЗВ для других загрязняющих веществ, кроме ТЧ.

#### Существующие установки

Предельные значения выбросов загрязняющих веществ в мг/нм<sup>3</sup> для существующих средних установок для сжигания топлива на твердом топливе приведены в следующей таблице (содержание O<sub>2</sub> для угля, брикетов и кокса из угля составляет 7%, а для других видов твердого топлива - 11%):

Загрязняющее вещество	Тип топлива	Тепловая мощность (МВт)	ПЗВ
Монооксид углерода-СО	Все виды твердого топлива		300
Оксиды натрия NO <sub>x</sub> , в пересчёте на NO <sub>2</sub>	Все виды твердого топлива		650
Оксиды серы в пересчёте на SO <sub>2</sub>	Все виды твердого топлива		1700
Твердые частицы	Все виды твердого топлива	<5	
	Уголь и другие виды твердого топлива		150 при 7% или 161 при 6% против 50 при 6% в Гётеборгском протоколе
	Древесина и другая биомасса		150 при 11% против 50 при 11% в Гётеборгском протоколе
	Все виды твердого топлива	≥5	
	Уголь и другие виды твердого топлива		50 при 7% или 54 при 6% против 30 при 6% в Гётеборгском протоколе
	Древесина и другая биомасса		50 при 11% против 30 при 11% в Гётеборгском протоколе

оксид азота - N <sub>2</sub> O	Для установок с кипящим слоем, использующих уголь		150
Общий органический углерод	Древесина, брикеты или древесные гранулы		50

Предельные значения выбросов загрязняющих веществ в мг/Нм<sup>3</sup> для существующих средних установок для сжигания топлива на жидком топливе приведены в следующей таблице (O<sub>2</sub> для жидких отходов от производства целлюлозы составляет 6%, а для других видов жидкого топлива - 3%):

Загрязняющее вещество	Тип топлива	ПЗВ
Монооксид углерода-CO	Все виды твердого топлива	170
Оксиды натрия NO <sub>x</sub> в пересчёте на NO <sub>2</sub>	средний топочный мазут EURO S, топочный мазут, топливо с низким содержанием серы - специальные NSG-S	250
	Топочный мазут среднего класса S	350
Оксиды серы в пересчёте на SO <sub>2</sub>	Все виды твердого топлива	1700
Твердые частицы		<b>50</b> (за исключением установок, использующих средний топочный мазут EURO S, топочный мазут с низким содержанием серы - специальный NSG-S, средний топочный мазут класса S, метанол, станол, сырые растительные масла, метиловый эфир из растительных масел, выбросы твердых частиц в которых не определены)

### Новые установки

Предельные значения выбросов загрязняющих веществ в мг/нм<sup>3</sup> для существующих средних установок для сжигания топлива на твердом топливе приведены в следующей таблице (содержание O<sub>2</sub> для угля, брикетов и кокса из угля составляет 7%, а для других видов твердого топлива - 11%):

Загрязняющее вещество	Все виды топлива	Тепловая мощность (МВт)	ПЗВ
Твердые частицы	Все виды твердого топлива		20
	Уголь и другие виды твердого топлива		20 при 7% или 24% при 6% против 20 при 11% в АGR, Приложение X
	Древесина и другая биомасса		20 при 11% против 20 при 11% в АGR, Приложение X
СО	Все виды твердого топлива		150
Оксиды азота NO <sub>x</sub> , в пересчете на NO <sub>2</sub>	Древесина, брикеты или древесные гранулы		250
	для установок с кипящим слоем при использовании других твердых видов топлива, отличных от древесины, а также древесных брикетов и гранул		300
	Другие виды твердого топлива	≥10	400
		<10	500
N <sub>2</sub> O	для установок с кипящим слоем, использующих уголь		150
оксиды серы в пересчете на SO <sub>2</sub>	для установок с кипящим слоем, при условии, что коэффициент выбросов, выраженный как отношение количества серы в отходящих газах к количеству серы в топливе, составляет менее 25%		250
	Для других установок при		1300

	использовании угля		
	Другие виды твёрдого топлива		1000

Предельные значения выбросов загрязняющих веществ в мг/Нм<sup>3</sup> для существующих средних установок для сжигания топлива на жидком топливе приведены в следующей таблице (O<sub>2</sub> для жидких отходов от производства целлюлозы составляет 6%, а для других видов жидкого топлива - 3%):

Загрязняющее вещество	Тип топлива	ПЗВ (мг/Нм <sup>3</sup> )
Твердые частицы		<b>50</b> (за исключением установок, использующих средний топочный мазут EURO S, топочный мазут с низким содержанием серы - специальный NSG-S, средний топочный мазут S, метанол, станол, сырые растительные масла, метиловый эфир из растительных масел, выбросы твердых частиц в которых не определены)  (20 в Гётеборгском протоколе, Таблица 14)
Монооксид углерода - CO	Все виды жидкого топлива	80
оксиды азота NO <sub>x</sub> в пересчёте на NO <sub>2</sub>	для установок, использующих в качестве топлива средний топочный мазут EURO S, топочный мазут с низким содержанием серы - особенно NSG-S, средний топочный мазут S, при котором температура воды в котле ниже 110 С°	180
	для установок, использующих в качестве топлива средний топочный мазут EURO S и топочный мазут с низким содержанием серы - особенно NSG-S, средний мазут S, при котором температура воды в котле выше 110 С° и ниже 210 С°	200

Загрязняющее вещество	Тип топлива	ПЗВ (мг/нм <sup>3</sup> )
	для установок, использующих в качестве топлива средний топочный мазут EURO S и топочный мазут с низким содержанием серы - особенно NSG-S, средний мазут S, при котором температура воды в котле выше 210 С°	250
	для установок, использующих другие виды жидкого топлива, или если теплоносителем в котле является не вода	350
оксиды серы в пересчете на SO <sub>2</sub>	для установок, использующих в качестве топлива средний топочный мазут EURO S	1300
	Для установок, использующих другие виды жидкого топлива	850

### 2.8.1.3. Малые установки для сжигания топлива

Сравнение с предельными уровнями Гётеборгского протокола проводится только для выбросов ТЧ, поскольку Гётеборгский протокол не рекомендует ПЗВ для других загрязняющих веществ, кроме ТЧ.

#### Существующие установки

Предельные значения выбросов загрязняющих веществ для существующих малых установок для сжигания топлива на твердом топливе приведены в следующей таблице (содержание O<sub>2</sub> для угля, брикетов и кокса составляет 8%, для других видов твердого топлива - 13%).

Сравнение проводится с Таблицей 13 (установки для сжигания в нежилых помещениях мощностью от 100 кВт до 1 МВт) Приложения X Гётеборгского протокола и Таблицей 12 (новые установки в жилых помещениях < 500 кВт).

Загрязняющее вещество	Тип топлива	Тепловая мощность (кВт)	ПЗВ (мг/нм <sup>3</sup> )
Монооксид углерода-	Уголь, древесина, брикеты или древесные гранулы	50-150	4000

Загрязняющее вещество	Тип топлива	Тепловая мощность (кВт)	ПЗВ (мг/м <sup>3</sup> )
СО	Уголь, древесина, брикеты или древесные гранулы	150-500	2000
	Уголь, древесина, брикеты или древесные гранулы	≥500	1000
Твердые частицы	Уголь,		150 при 7% или 154 при 6% против 150 при 6% в Приложении X AGP в Таблице 13.
	Древесина		150 при 13% против 150 при 13% в Приложении X AGP в таблице 13.

Для установок, использующих жидкое топливо, предельных значений ТЧ не существует.

### Новые установки

Предельные значения выбросов загрязняющих веществ для существующих малых установок для сжигания на твердом топливе приведены в следующей таблице (содержание O<sub>2</sub> составляет 13% для твердого топлива).

Загрязняющее вещество	Тип топлива	Тепловая мощность (кВт)	ПЗВ
Твердые частицы	уголь	≥4	90 при 13% против 50 при 13% в Приложении X AGP, Таблица 12, и против 50 при 6% (или 27 при 13%) в Таблице 13 для установок мощностью более 100 кВт
	древесина, за исключением брикетов или древесных гранул	≥4	100 при 13% против 40-75 при 13% в Таблице 12 и 50 при 13% в Таблице 13

			для установок мощностью более 100 кВт
	брикеты или древесные гранулы	$\geq 4$	60 при 13% против 50 при 13% в Таблице 12 и 50 при 13% в Таблице 13 для установок мощностью более 100 кВт
Монооксид углерода-СО	Уголь или древесина, за исключением брикетов или древесных гранул	4-500	1000
	брикеты или древесные гранулы	4-500	800
	Уголь или древесина, за исключением брикетов или древесных гранул	$\geq 500$	500

Для установок, использующих жидкое топливо, предельных значений ТЧ не существует.

#### 2.8.1.4. Предельные значения, установленные Регламентом №111/15 и №88/21 для промышленных установок

В следующих таблицах выделены только предельные значения для промышленных процессов, представленных в Технических приложениях IV, V и X, и проведено сравнение ПЗВ, предписанных в Регламенте № 111/15 и № 88/21, с ПЗВ, установленными в Технических приложениях к AGR.

Таблица 2-4: Сравнение предельных значений для промышленных процессов, предписанных Регламентом Республики Сербия №111/15, и ПЗВ, предписанных Гётеборгским протоколом

	ПЗВ Технических приложений к Гётеборгскому протоколу	ПЗВ, предписанные Регламентом Сербии
SO <sub>2</sub>	Установки для регенерации серы: для установок, производящих более 50 мг серы в день.  Минимальная степень регенерации серы на установках регенерации серы: новые установки: 99,5 % существующие установки: 98,5 %	Новые и существующие установки по производству серы (завод Клауса)  Новые и существующие заводы по производству серы > 50 тонн в день <b>Уровень выбросов: 0,2 %</b>
	Производство диоксида титана Сульфатный процесс, общий объем	Деятельность не ведется в Республике Сербия

	ПЗВ Технических приложений к Гётеборгскому протоколу	ПЗВ, предписанные Регламентом Сербии
	выбросов: 6 кг/т TiO <sub>2</sub> Хлоридный процесс, общий объем выбросов: 1,7 кг/т TiO <sub>2</sub>	
<b>NO<sub>x</sub></b>		
	Производство цементного клинкера Общее (существующие и новые установки): 500 мг/м <sup>3</sup> Существующие лепольные печи и длинные карусельные печи, в которых не сжигается никаких отходов: 800 мг/м <sup>3</sup>	Производство цемента и цементного клинкера во вращающихся печах сухим или мокрым способом Новые установки 500 мг/м <sup>3</sup> Существующие установки 1200 мг/м <sup>3</sup>
	Агломерационные заводы по переработке железной руды Новая установка: 400 мг/м <sup>3</sup> Существующая установка: 400 мг/м <sup>3</sup>	Установки для обжига, плавки и спекания железной руды: Новые установки 400 мг/м <sup>3</sup> О существующих установках информация отсутствует
	Производство азотной кислоты без учета единиц концентрации кислоты Новая установка: 160 мг/м <sup>3</sup> Существующая установка: 190 мг/м <sup>3</sup>	Производство азотной кислоты новые и существующие установки 200 мг/м <sup>3</sup>
<b>Пыль</b>		
	Заводы по переработке нефти и газа Регенераторы FCC: 50 мг/м <sup>3</sup>	Каталитический крекинг при регенерации катализатора на новых и существующих установках: 40 мг/м <sup>3</sup>
	Производство цемента Цементные установки, печи, мельницы и охладители клинкера: 20 мг/м <sup>3</sup>	Производство цемента и цементного клинкера во вращающихся печах сухим или мокрым способом Новые установки 20 мг/м <sup>3</sup> Существующие установки 50 мг/м <sup>3</sup>
	Производство извести Обжиг извести в печи: 20 мг/м <sup>3</sup>	ПЗВ не выявлены
	Первичное производство чугуна и стали Агломерационная установка: 50 мг/м <sup>3</sup> Установка для гранулирования: 20 мг/м <sup>3</sup> для дробления, измельчения 15 мг/м <sup>3</sup> для всех остальных процессов Доменная печь: Горячие печи (>2,5 т/час): 10 мг/м <sup>3</sup> Кислородно-конвертерный и литейный процесс выплавки стали (>2,5 т/час): 30 мг/м <sup>3</sup>	Установки для обжига, плавки и спекания железной руды: Новые и существующие установки 50 мг/м <sup>3</sup> Установки гранулирования: новые и существующие установки измельчение, сушка: 25 мг/м <sup>3</sup> гранулирование: 25 мг/м <sup>3</sup> Доменная печь: Новые установки: 10 мг/м <sup>3</sup> Существующая установка: 50 мг/м <sup>3</sup> Кислородно-конвертерный и литейный процесс выплавки стали:

	ПЗВ Технических приложений к Гётеборгскому протоколу	ПЗВ, предписанные Регламентом Сербии
	<p>Электросталеплавильное и литейное производство стали (&gt;2,5 т/час):  15 мг/м<sup>3</sup> для существующих установок  5 мг/м<sup>3</sup> для новых установок</p>	<p>Не определено</p> <p>Электросталеплавильный завод и литейное производство:  10 мг/м<sup>3</sup> для существующих установок  5 мг/м<sup>3</sup> для новых установок</p>
	<p>Чугунолитейные заводы  Чугунолитейные заводы (&gt;20 тонн в день):  все печи (куповольные, индукционные, вращающиеся)  все формы (утраченные, постоянные) 20 мг/м<sup>3</sup>  Горячая и холодная прокатка: 20 мг/м<sup>3</sup>  50 мг/м<sup>3</sup> при невозможности применения рукавного фильтра из-за наличия влажных испарений</p>	<p>Литейное производство серого чугуна (серого железа), легированного чугуна и стали  <u>Новые установки</u>  ваграночные печи с подсосом газа сверху 20 мг/м<sup>3</sup>  ваграночные печи с подсосом газа снизу 20 мг/м<sup>3</sup>  индукционные печи 20 мг/м<sup>3</sup>  электрические печи 20 мг/м<sup>3</sup>  Преобразователи 20 мг/м<sup>3</sup>  другие печи 20 мг/м<sup>3</sup>  сооружения для подготовки, переработки, охлаждения и обработки сырья (дробилки, мельницы, грохоты, конвейерные системы) 10 мг/м<sup>3</sup>  подготовка и регенерация сердечников 10 мг/м<sup>3</sup>  оборудование для гранулирования 10 мг/м<sup>3</sup>  <u>Существующие установки</u>  ваграночные печи с подсосом газа сверху 20 мг/м<sup>3</sup>  ваграночные печи с подсосом газа снизу 50 мг/м<sup>3</sup>  индукционные печи 20 мг/м<sup>3</sup>  электрические печи 20 мг/м<sup>3</sup>  Преобразователи 50 мг/м<sup>3</sup>  другие печи 50 мг/м<sup>3</sup></p>
	<p>Производство цветных металлов  Обработка цветных металлов: 20 мг/м<sup>3</sup></p>	<p>Новые установки для получения свинца и сплавов из вторичного сырья 5 мг/м<sup>3</sup>  Существующие установки для получения свинца и сплавов из вторичного сырья 10 мг/м<sup>3</sup>  Новые и существующие установки для получения ферросплавов в электротермических или металлургических процессах 5 мг/м<sup>3</sup>  Установки для получения алюминия электролитическим способом в электролизных камерах</p>

	ПЗВ Технических приложений к Гётеборгскому протоколу	ПЗВ, предписанные Регламентом Сербии
		<p>Новые установки хранение и транспортировка сырья <b>5 мг/м<sup>3</sup></b></p> <p>просеивание, измельчение, смешивание и формование анодной массы <b>5 мг/м<sup>3</sup></b></p> <p>анодирование <b>5 мг/м<sup>3</sup></b></p> <p>Существующие установки хранение и транспортировка сырья <b>20 мг/м<sup>3</sup></b></p> <p>просеивание, измельчение, смешивание и формование анодной массы <b>20 мг/м<sup>3</sup></b></p> <p>анодирование <b>20 мг/м<sup>3</sup></b></p> <p>Установки по производству алюминия из вторичного сырья новые установки <b>10 мг/м<sup>3</sup></b></p> <p>Установки для прокатки цветных металлов, печи для нагрева и термической обработки существующие <b>50 мг/м<sup>3</sup></b></p>
	<p>Производство стекла: Новая установка: 20 мг/м<sup>3</sup></p> <p>Существующая установка: 30 мг/м<sup>3</sup></p>	<p>Производство стекла и стекловолкна Новые установки <b>30 мг/м<sup>3</sup> (среднее значение за полчаса)</b></p> <p>Существующие установки <b>30 мг/м<sup>3</sup></b></p>
	<p>Производство целлюлозы Вспомогательный котел 40 мг/м<sup>3</sup> при сжигании жидкого топлива (при содержании кислорода 3%) 30 мг/м<sup>3</sup> при сжигании твердого топлива (при содержании кислорода 6%) Котел-утилизатор и печь для обжига извести: 50 мг/м<sup>3</sup></p>	<p><b>Предельные значения отсутствуют</b></p>
	<p>Сжигание отходов Заводы по сжиганию муниципальных отходов (&gt; 3 Мг/час): 10 мг/м<sup>3</sup></p> <p>Сжигание опасных и медицинских отходов (&gt; 1 мг/час): 10 мг/м<sup>3</sup></p>	<p>В Сербии нет сжигания отходов</p>

### 3. Грузия

Эта часть отчета, посвященная Грузии, была подготовлена при поддержке Ноэ Мегрелишвили, руководителя Департамента охраны атмосферного воздуха Министерства охраны окружающей среды и сельского хозяйства.

#### 3.1. Статус ратификации КТЗВБР и протоколов к ней, а также стратегических программ

Грузия присоединилась к Конвенция о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния [2] 11 февраля 1999 года [2]. Грузия присоединилась к Протоколу о долгосрочном финансировании Совместной Европейской программы мониторинга и оценки переноса загрязнителей атмосферного воздуха на большие расстояния в Европе (ЕМЕП) 7 февраля 2013 года [3]. До настоящего времени Грузия не подписала и не ратифицировала три последних протокола (по тяжелым металлам, стойким органическим соединениям и Протокол о борьбе с подкислением, эвтрофикацией и приземным озоном)[5], включая Гётеборгский протокол с поправками 2012 года (AGP) [3], являющийся предметом данной оценки<sup>3</sup>.

Однако, будучи стороной КТЗВБР, Грузия полна решимости внести свой вклад в достижение общей цели Конвенции, т.е. ограничить и, насколько это возможно, постепенно сокращать и предотвращать загрязнение воздуха, включая трансграничное загрязнение на большие расстояния[6]. Первый проект плана по ратификации Протоколов был подготовлен Министерством охраны окружающей среды и природных ресурсов Грузии в 2014 году. Этот план был обновлен в 2018 году в рамках программы помощи ЕЭК ООН по поддержке стран Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии (ВЕКЦА) с целью стимулирования ратификации ключевых протоколов к Конвенции. Ратификация Протоколов требует осуществления различных правовых и административных мер по сокращению выбросов[6]. В 2018 году в плане действий по ратификации было отмечено [6], что Грузия частично соответствует положениям Протоколов, и хотя после подписания Соглашения об ассоциации с ЕС был достигнут значительный прогресс, для выполнения положений и обеспечения ратификации необходимы дополнительные меры. Также был проведен анализ затрат и выгод от последствий и рисков ратификации и реализации трех последних протоколов к КТЗВБР, который позволил сделать вывод о преимуществах ратификации в плане сокращения выбросов и воздействия на здоровье людей [7].

В настоящее время Грузия является стороной Соглашения об ассоциации (СА) между Европейским Союзом и Европейским сообществом по атомной энергии и их государствами-членами, с одной стороны, и Республикой Грузия, с другой. Целей данного Соглашения много, но одна из них следующая (Статья 1, пункт а): *«продвижение политической ассоциации и экономической интеграции между Сторонами на основе общих ценностей и тесных связей, в том числе, путем увеличения участия Грузии в политике ЕС, программах и учреждениях»* [8].

Соглашение вступило в силу 1 июля 2016 года [8].

---

<sup>3</sup> Не рассматривались Протокол 1985 года о сокращении выбросов серы и их трансграничных потоков, Протокол 1988 года о контроле NOx или их трансграничных потоков, Протокол 1991 года о контроле выбросов ЛОС или их трансграничных потоков и Протокол 1994 года о дальнейшем сокращении выбросов серы.

Соглашение содержит «дорожную карту» по выполнению ключевых директив ЕС. Среди прочего, в Главе 3 СА говорится об окружающей среде, а в Главе 4 - о действиях по защите климата [8].

В Статье 302 Главы 3 изложены основные цели в области охраны окружающей среды:

*«Сотрудничество должно быть направлено на сохранение, защиту, улучшение, и восстановление качества окружающей среды, защиту здоровья человека, рациональное использование природных ресурсов и продвижение мер на международном уровне, направленных на решение региональных или глобальных проблем охраны окружающей среды, в том числе в следующих областях:*

*(a) экологическое управление и горизонтальные проблемы, включая Оценку воздействия на окружающую среду и Стратегическую экологическую оценку, образование и практическое обучение, экологическую ответственность, борьбу с экологическими преступлениями, трансграничное сотрудничество, доступ к экологической информации, процессы принятия решений и эффективные процедуры административного и судебного надзора;*

*(b) качество воздуха;*

*(c) качество воды и управление ресурсами, включая систему управления рисками наводнений, водного дефицита и засухи;*

*(d) управление отходами;*

*e) природоохранная деятельность, включая сохранение и защиту биологического и ландшафтного разнообразия;*

*(f) промышленное загрязнение и производственный риск; и*

*g) регулирование химических веществ.*

Более подробная информация о СА представлена в следующих главах.

## 3.2. Основные источники выбросов

На следующих рисунках представлены выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, подпадающие под действие Гётеборгского протокола с поправками 2012 года (AGP). Все цифры были подготовлены ЦГ ТЭВ на основе данных, имеющихся в таблицах НО, представленных Грузией в рамках Конвенции ЕЭК ООН, представленные в 2022 году [9] (для получения цифр Сітера провела обработку данных). Для объяснения выбросов в 2019/2020 гг. использовались как таблицы НО, представленные Грузией, так и Информационный доклад о кадастре выбросов (ИР). Была представлена динамика выбросов с 2000 по 2020 год. Действительно, выбросы в 90-е годы были значительно выше, чем в 2000 году. Как поясняется в ИР, общая экономическая активность снизилась в 1990-х годах из-за экономического кризиса, вызванного распадом Советского Союза. Следовательно выбросы основных загрязняющих веществ резко сократились. Рост экономической активности с середины 2000-х годов привел к увеличению выбросов большинства загрязняющих веществ, но эти тенденции были снижены благодаря применению более чистых технологий, которые сократили выбросы в различных секторах [9].

### 3.2.1. Выбросы SO<sub>2</sub>

#### Общий объем выбросов SO<sub>2</sub>

Динамика выбросов SO<sub>2</sub> из различных источников представлена на Рисунок 3-1. Выбросы в 2019 году составили 5 тыс. тонн. Промышленность (установки для

сжигания топлива и технологические процессы) является крупнейшим источником выбросов: 95% и 94% от общего объема выбросов в 2019 и 2020 годах соответственно. Значительное снижение выбросов SO<sub>2</sub> после 2017 года обусловлено сокращением и вплоть до полного прекращения потребления угля для производства электрической и тепловой энергии населением (2018-2020 гг.), черной металлургии (2020 г.) и производства продуктов питания (2020 г.) [9]. Для справки, в 1990 году выбросы SO<sub>2</sub> составили 106 тыс. тонн [9].

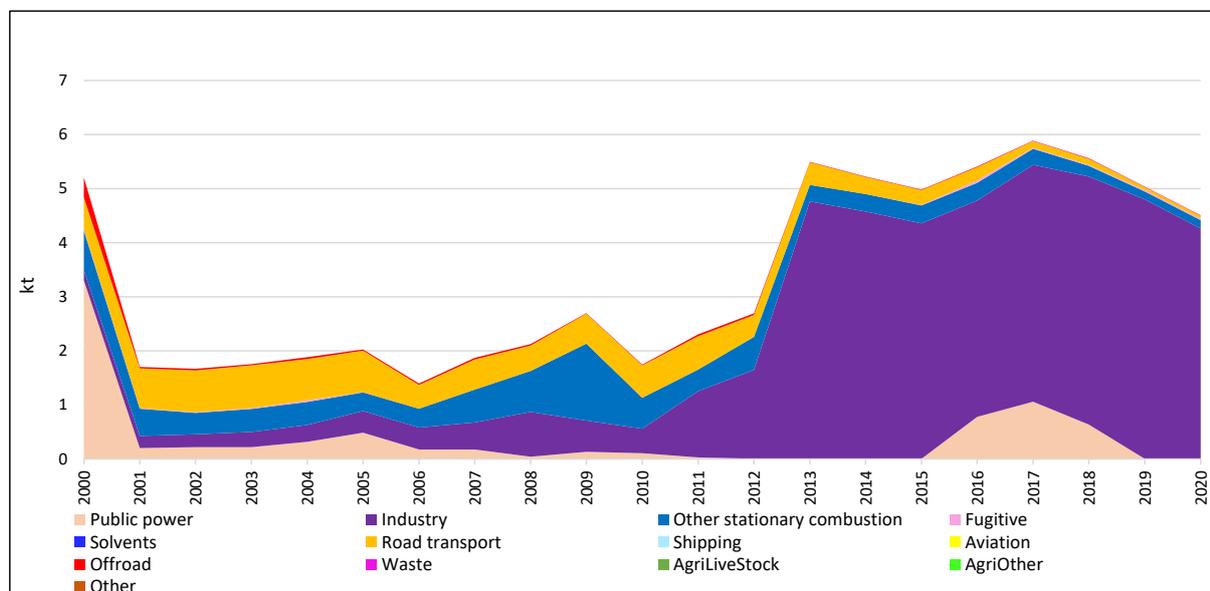


Рисунок 3-1: Тенденции в области выбросов SO<sub>2</sub> с 2000 по 2020 год в Грузии

### **Промышленные источники**

Динамика выбросов SO<sub>2</sub> из различных промышленных источников представлена на Рисунок 3-2 (включая выбросы от установок для сжигания топлива и технологических процессов) [9]. Выбросы в 2020 году составили 4,25 тыс. тонн, что равно 94,4% от общего объема выбросов SO<sub>2</sub> в Грузии. Производство чугуна и стали является крупнейшим источником выбросов SO<sub>2</sub> (82%), за которым следует производство минеральных продуктов (17%). Согласно IIR [9], тенденция к увеличению выбросов SO<sub>2</sub> с 2011 года обусловлена увеличением потребления угольного топлива в промышленном секторе, главным образом в производстве чугуна и стали, а также частично ростом производства цемента.

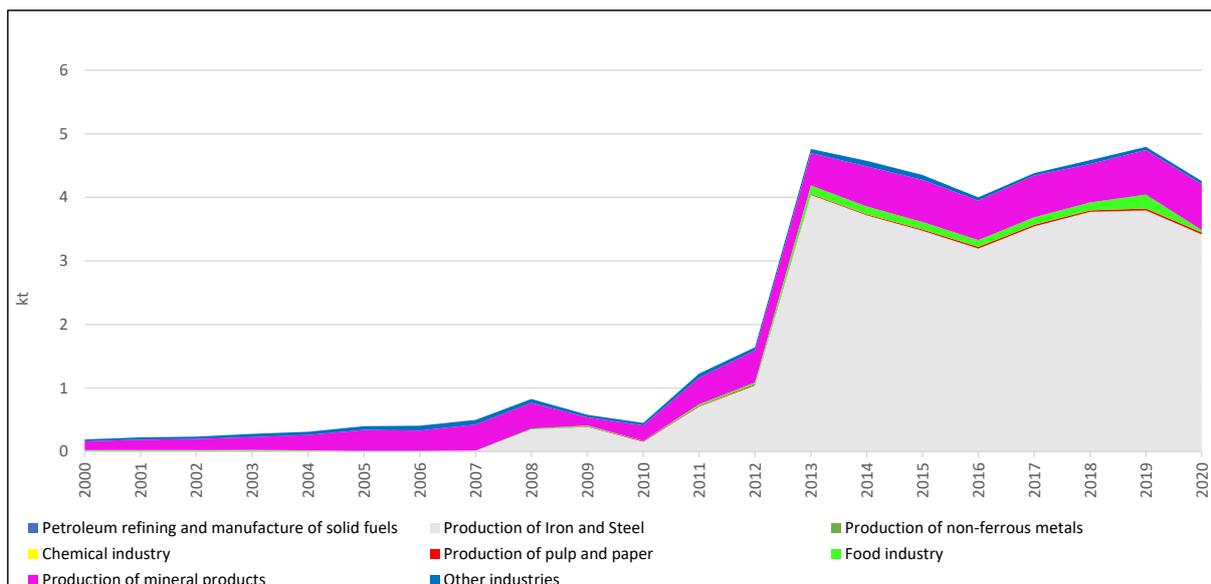


Рисунок 3-2: Выбросы SO<sub>2</sub> в обрабатывающей промышленности Грузии за период с 2000 по 2020 год

### Автомобильный транспорт

Динамика выбросов SO<sub>2</sub> от автомобильного транспорта представлена на Рисунок 3-3. Автомобильный транспорт, на долю которого в 2020 году пришлось 0,06 тыс. тонн выбросов SO<sub>2</sub>, составляет лишь 1,2% от общего объема выбросов SO<sub>2</sub> в Грузии в 2020 году.

По данным ИИР [9], выбросы SO<sub>2</sub> постепенно снижаются параллельно с уменьшением предельного содержания серы в национальных стандартах на бензин и дизельное топливо (для бензина: с 500 ppm до 10 ppm и для дизельного топлива: с 500 ppm до 50 ppm). В 2020 году выбросы SO<sub>2</sub> сократились в 9 раз по сравнению с 2007 годом. Следует отметить, что с 1 января 2023 года содержание серы в дизельном топливе также составит 10 ppm.

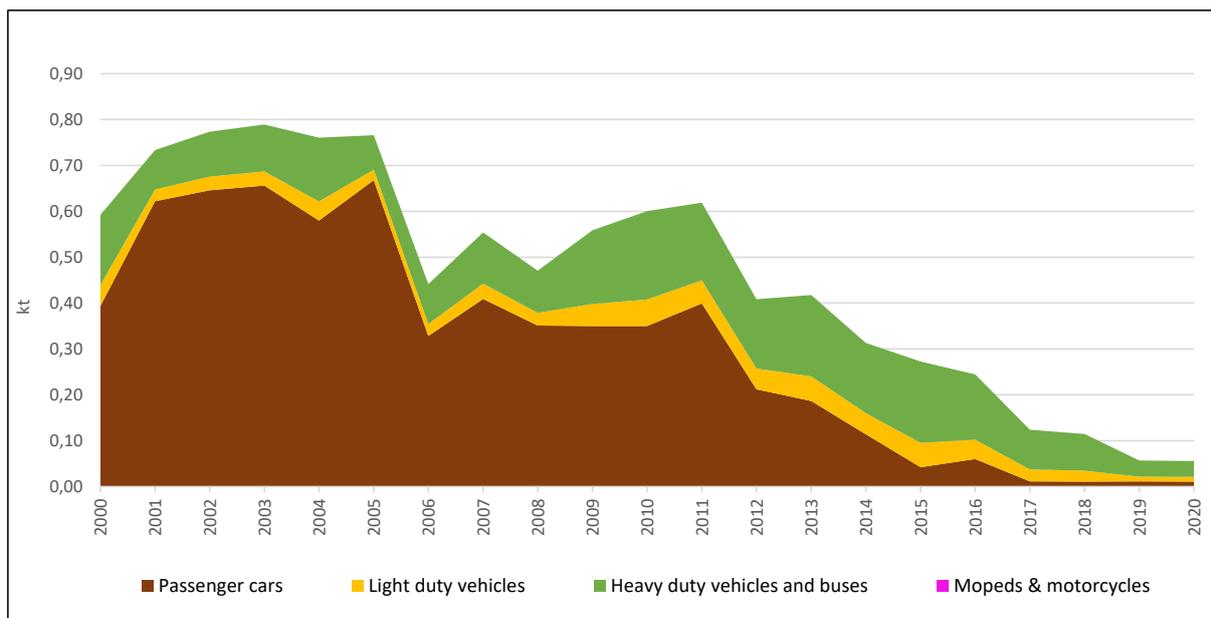


Рисунок 3-3: Выбросы SO<sub>2</sub> автомобильного транспорта Грузии с 2000 по 2020 год

## 3.2.2. Выбросы NOx

### Общий объем выбросов NOx

Динамика выбросов NOx из различных источников представлена на Рисунок 3-4. Выбросы составили 47,7 и 46,8 тыс. тонн в 2019 и 2020 годах соответственно. Автомобильный транспорт является крупнейшим источником выбросов NOx - 19,2 тыс. тонн в 2020 году, составляя 41% от общего объема выбросов, но его выбросы несколько снижаются по сравнению с 2016 годом из-за увеличения доли новых и экологически чистых автомобилей в импорте транспортных средств и в автопарке[9].

Рост выбросов NOx в 2018 году от сельскохозяйственного сектора связан с внесением большего количества навоза в сельскохозяйственные почвы.

В 2020 году выбросы NOx немного снизились (на 2%) по сравнению с предыдущим годом, в основном из-за пандемии Covid-19 и сопутствующих ей ограничений, которые привели к снижению выбросов от транспорта [9].

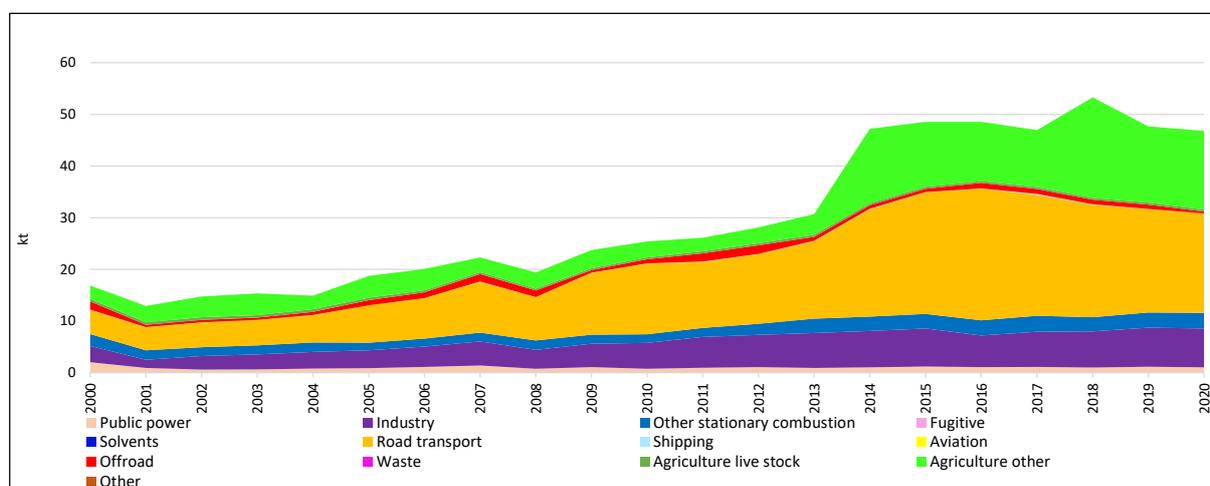


Рисунок 3-4: Тенденции в области выбросов NOx в Грузии с 2000 по 2020 год

### Промышленные источники

Динамика выбросов NOx от промышленности представлена на Рисунок 3-5. Промышленность является третьим по величине источником выбросов NOx в Грузии (7,5 тыс. тонн) и составляет 16% от общего объема выбросов NOx в Грузии в 2020 году[9]. Химическая промышленность является крупнейшим источником выбросов NOx в промышленности (59%), за ней следует производство минеральных продуктов (30%).

Основным источником химических веществ является производство азотной кислоты (4,19 тыс. тонн). Согласно IIR [9], значительное снижение выбросов в 2016 году было обусловлено переходом на данные о производстве, получаемые из государственной системы отчетности для стационарных источников.

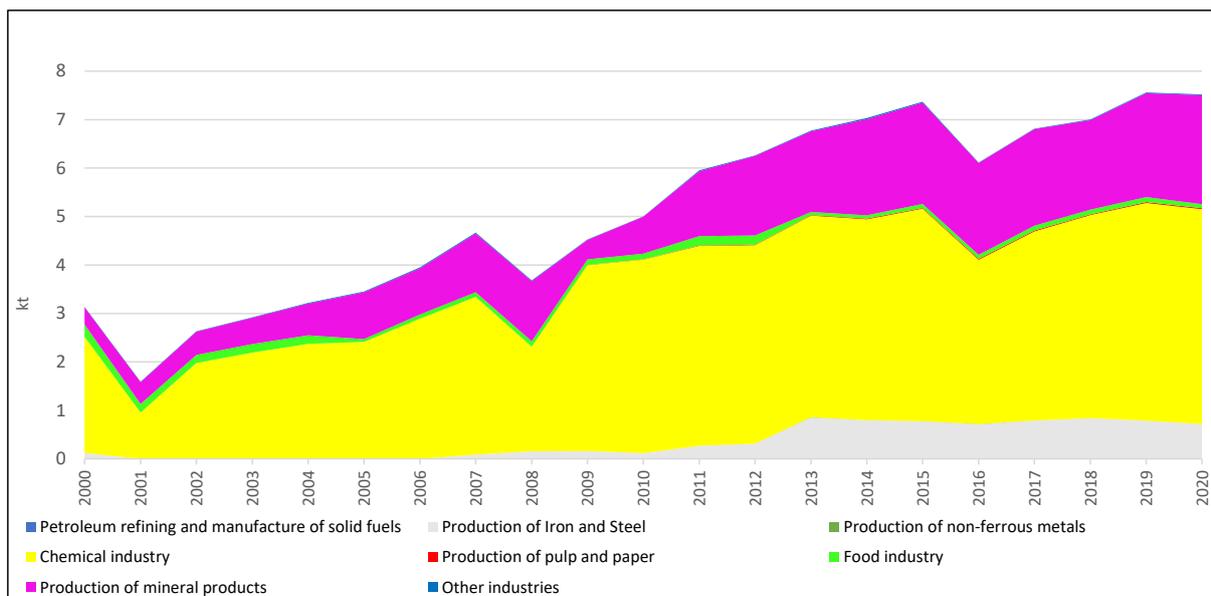


Рисунок 3-5: Выбросы NOx промышленности в Грузии с 2000 по 2020 год

### **Автомобильный транспорт**

Динамика выбросов NOx от автомобильного транспорта представлена на Рисунок 3-6. Автомобильный транспорт, на который приходится 19,2 тыс. тонн выбросов NOx, составляет 41% от общего объема выбросов NOx в Грузии в 2020 году.

Выбросы NOx от автомобильного транспорта имеют устойчивую тенденцию к снижению с 2016 года. По данным IIR [9], это связано с увеличением доли новых и экологически чистых транспортных средств в импорте транспортных средств и в автопарке. Этот процесс был поддержан повышением налогов на импорт топлива (бензина и дизельного топлива) и старых автомобилей и снижением акцизов на импорт более чистых транспортных средств (электрических/гибридных) в 2016-2017 годах.

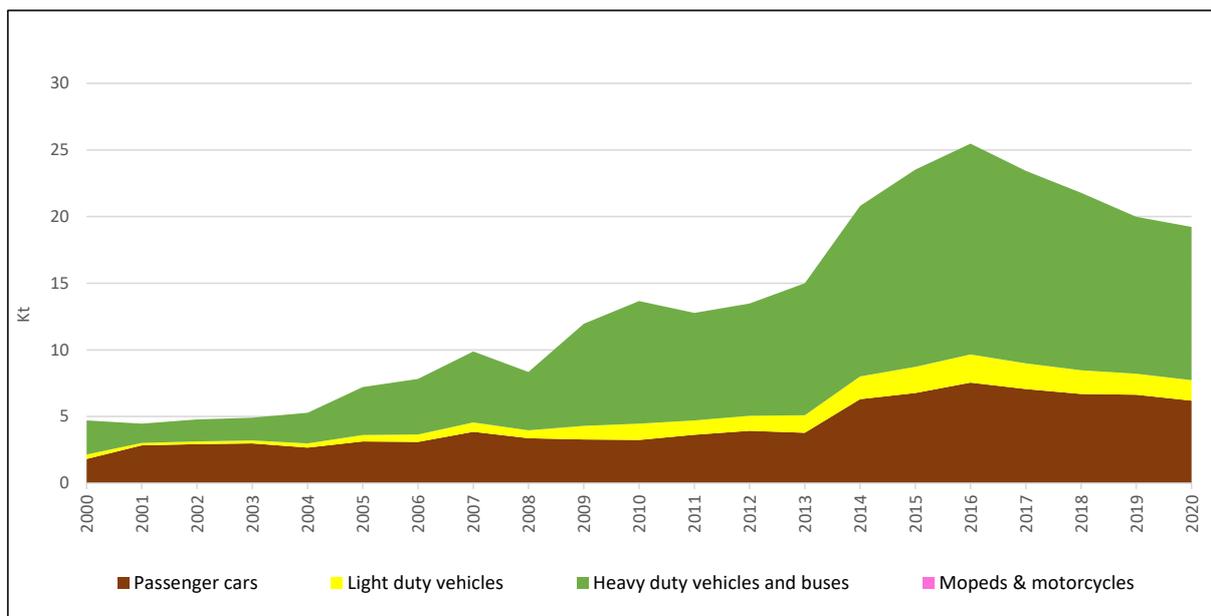


Рисунок 3-6: Выбросы NOx автомобильного транспорта в период с 2000 по 2020 год в Грузии

### 3.2.3. Выбросы ТЧ<sub>10</sub> и ТЧ<sub>2,5</sub>

#### Общий объем выбросов ТЧ<sub>10</sub> и ТЧ<sub>2,5</sub>

Динамика выбросов ТЧ<sub>10</sub> и ТЧ<sub>2,5</sub> из различных источников представлена на Рисунок 3-7 и Рисунок 3-8, соответственно. Выбросы ТЧ<sub>10</sub> в 2020 году составляют 12 тыс. тонн. Выбросы ТЧ<sub>2,5</sub> составляют 9,2 тыс. тонн. Как для выбросов ТЧ<sub>10</sub>, так и для выбросов ТЧ<sub>2,5</sub> крупнейшим источником является сектор «Прочее стационарное сжигание», который включает стационарное сжигание в коммерческих/институциональных, жилых и сельскохозяйственных/лесных/рыболовных предприятиях, составляя соответственно 60% и 77% от общего объема выбросов. На долю промышленности приходится 22% от общего объема выбросов ТЧ<sub>10</sub> и 11% от общего объема выбросов ТЧ<sub>2,5</sub>. На долю автомобильного транспорта приходится как 8% от общего объема выбросов ТЧ<sub>10</sub>, так и 8% выбросов ТЧ<sub>2,5</sub>.

Резкий рост выбросов ТЧ в 2013 году был вызван запуском проекта «Национальный энергетический баланс», который предоставил несколько иные и более точные данные о деятельности по стационарному сжиганию топлива для отопления жилых домов по сравнению с данными Международного энергетического агентства, которые использовались во все предыдущие годы согласно ИР [9]. Тенденция к сокращению с 2016 года обусловлена снижением потребления дров в домашних хозяйствах. Снижение выбросов в секторе «Прочее стационарное сжигание» связано с сокращением потребления биомассы и угля в жилом секторе [9]. Отопление жилых помещений является крупнейшим источником общих выбросов в этом секторе «Прочее стационарное сжигание», на который приходится 61% и 77% от общего объема выбросов ТЧ<sub>10</sub> и ТЧ<sub>2,5</sub>, соответственно.

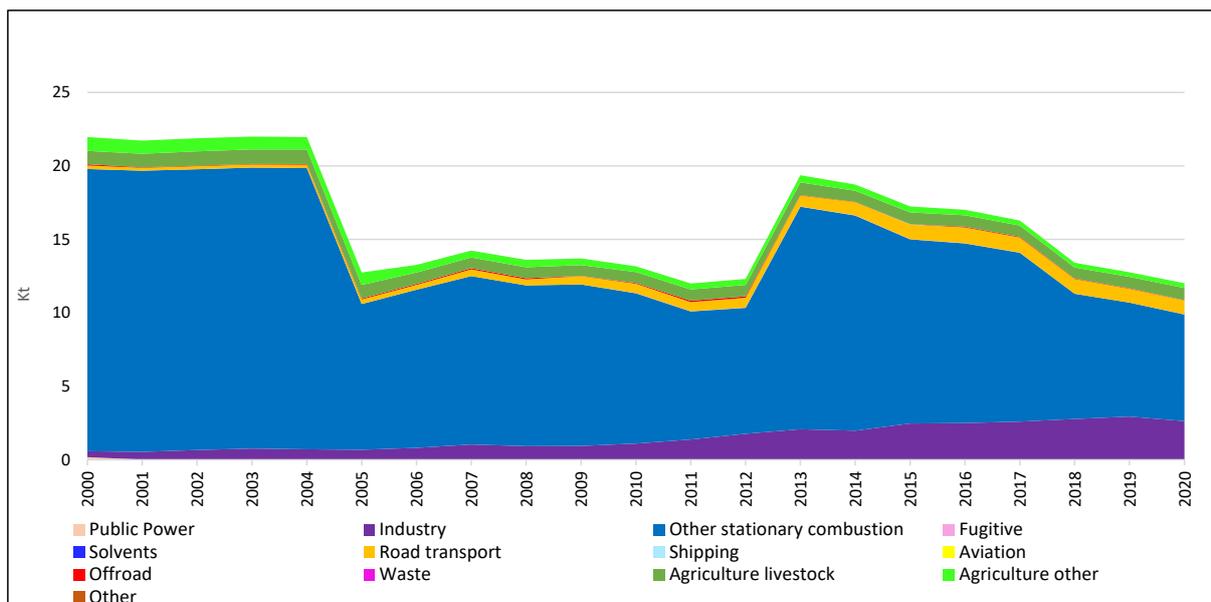


Рисунок 3-7: Тенденции в области выбросов ТЧ<sub>10</sub> в Грузии с 2000 по 2020 год

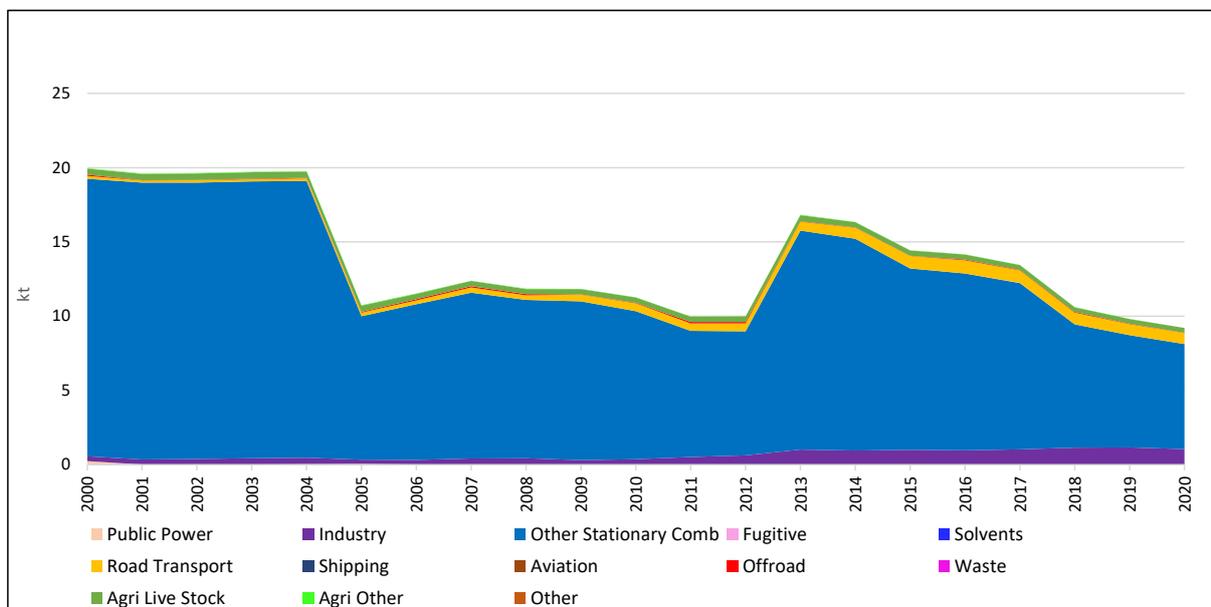


Рисунок 3-8: Тенденции в области выбросов ТЧ<sub>2.5</sub> в Грузии с 2000 по 2020 год

## Промышленные источники

Динамика выбросов ТЧ<sub>10</sub> и ТЧ<sub>2,5</sub> от промышленности представлена на

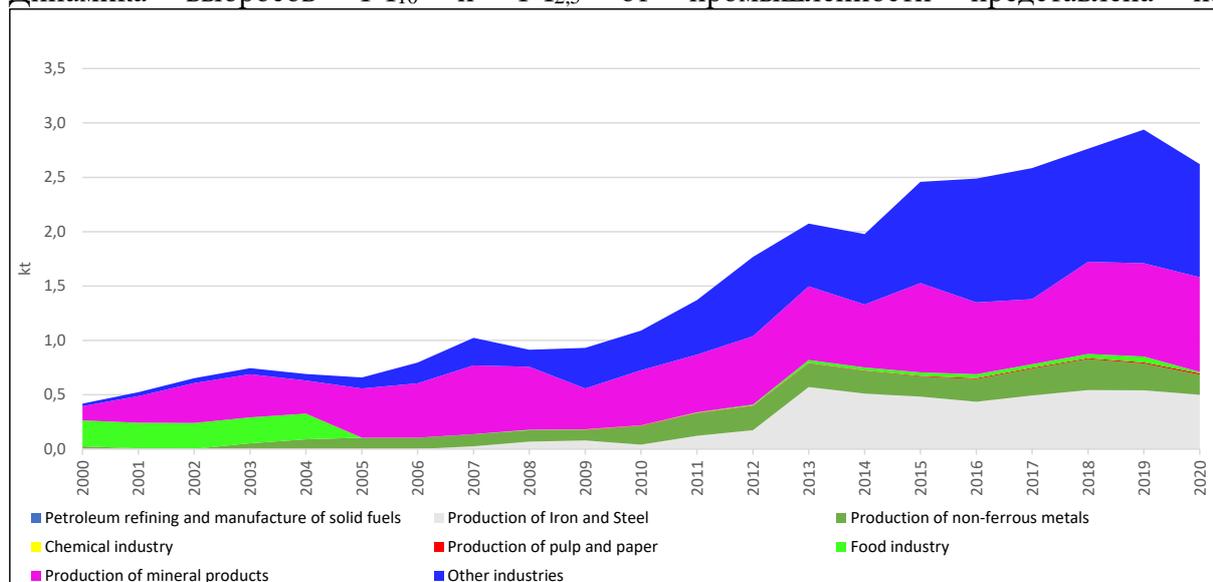


Рисунок 3-9 и Рисунок 3-10, соответственно. В 2020 году выбросы ТЧ<sub>10</sub> и ТЧ<sub>2,5</sub> составили соответственно 2,6 тыс. тонн и 1,0 тыс. тонн. Для ТЧ<sub>10</sub> крупнейшим источником выбросов является группа «Прочая промышленность» (40% от общего объема выбросов), за которой следуют производство минеральных продуктов (33%) и производство чугуна и стали (19%). Для ТЧ<sub>2,5</sub> крупнейшим источником выбросов является производство чугуна и стали (44% от общего объема выбросов), за ним следует производство минеральных продуктов (31%) и производство цветных металлов (13%).

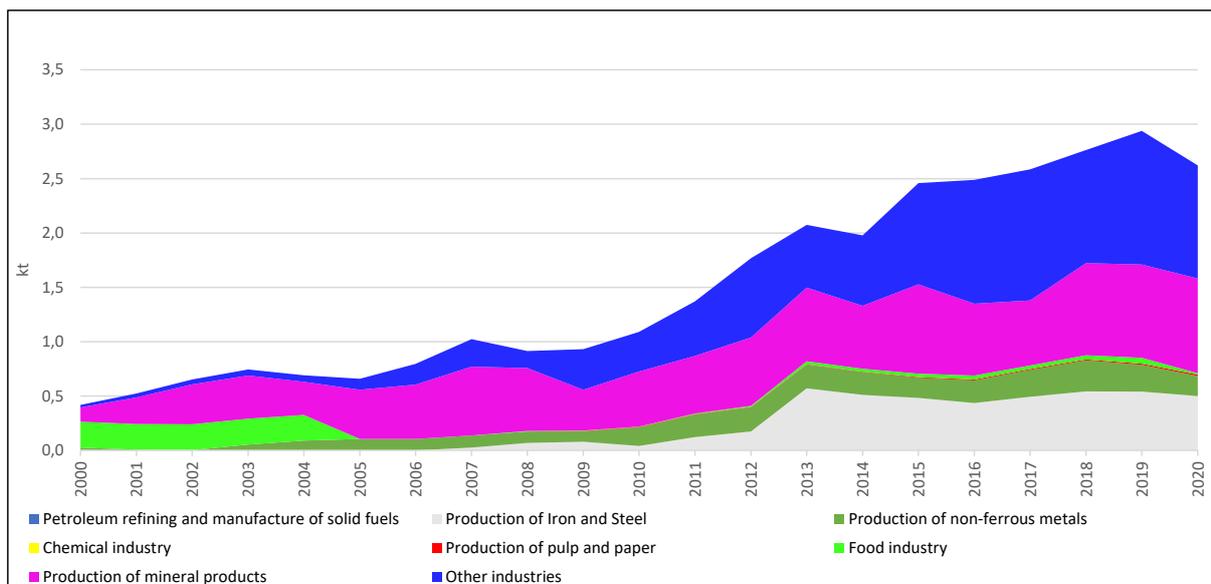


Рисунок 3-9: Выбросы ТЧ<sub>10</sub> промышленности в Грузии с 2000 по 2020 год

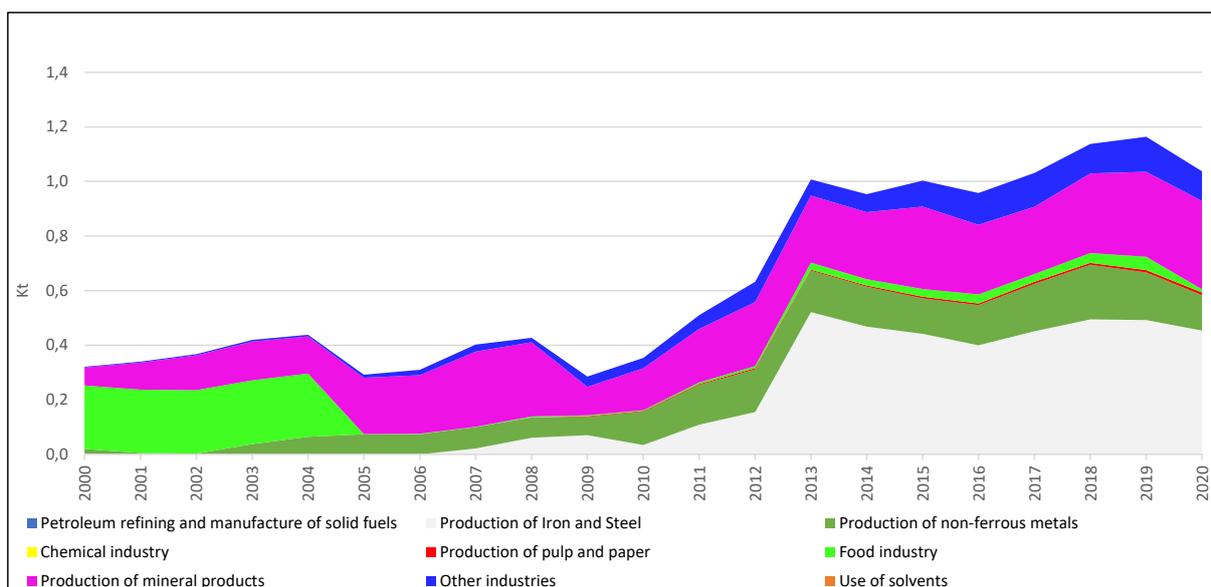


Рисунок 3-10: Выбросы ТЧ<sub>2.5</sub> промышленности в Грузии с 2000 по 2020 год

### **Автомобильный транспорт**

Динамика выбросов ТЧ<sub>10</sub> и ТЧ<sub>2.5</sub> от автомобильного транспорта представлена на Рисунок 3-11и Рисунок 3-12, соответственно. В 2020 году выбросы ТЧ<sub>10</sub> и ТЧ<sub>2.5</sub> составили 0,95 тыс. тонн и 0,74 тыс. тонн, соответственно. На автомобильный транспорт приходится 7,9% от общего объема выбросов ТЧ<sub>10</sub> и 8,1% от общего объема выбросов ТЧ<sub>2.5</sub> в 2020 году. Выбросы, связанные с износом шин, тормозов и износоустойчивостью дорожного покрытия, значительны и составляют в совокупности 48% от общего объема выбросов ТЧ<sub>10</sub> и около 33% выбросов ТЧ<sub>2.5</sub>. С 2016 года наблюдается устойчивая тенденция к снижению выбросов ТЧ<sub>10</sub> и ТЧ<sub>2.5</sub> от автомобильного транспорта. Как уже говорилось в отношении NO<sub>x</sub>, по данным ИР [9], это связано с увеличением доли новых и экологически чистых автомобилей в импорте транспортных средств и в автопарке. В главе, посвященной выбросам NO<sub>x</sub>, приводятся дополнительные сведения, объясняющие эти тенденции.

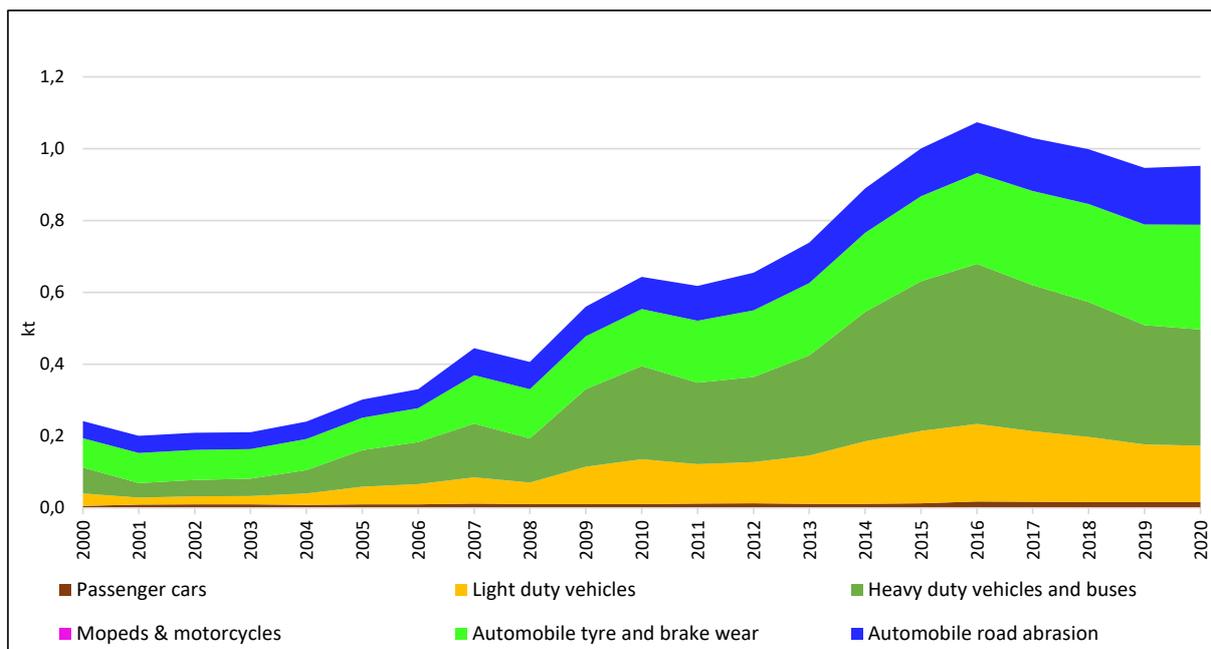


Рисунок 3-11: Выбросы ТЧ<sub>10</sub> автомобильного транспорта в Грузии с 2000 по 2020 год

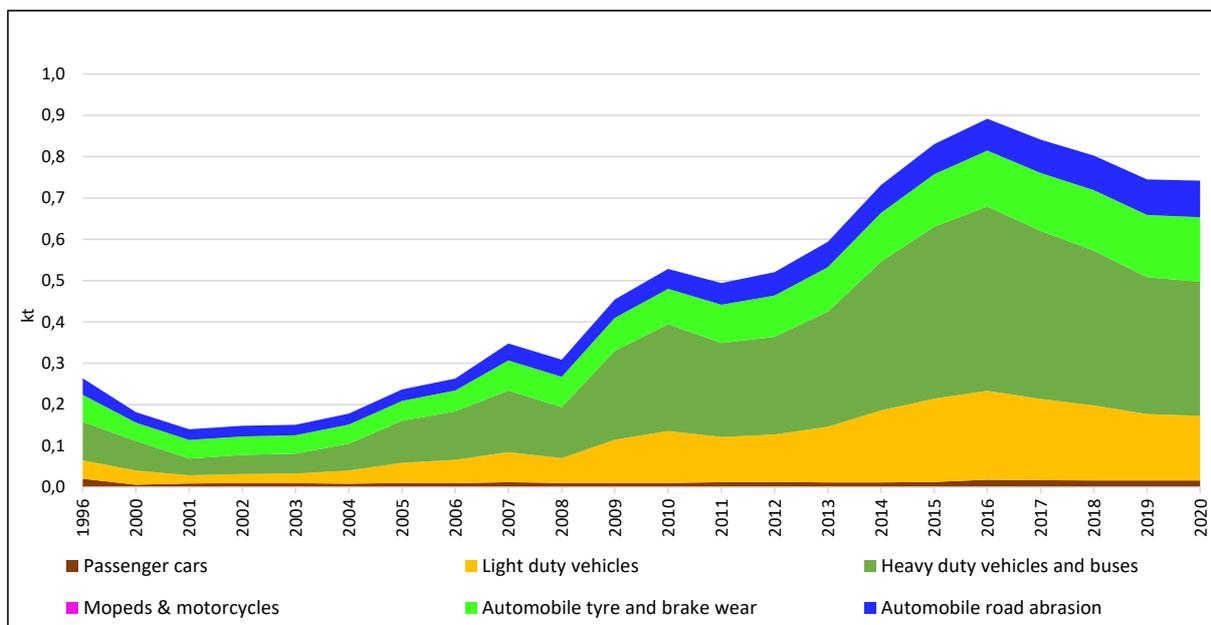


Рисунок 3-12: Выбросы ТЧ<sub>2.5</sub> автомобильного транспорта в период с 2000 по 2020 год в Грузии

### 3.2.4. Выбросы ЛОС

#### Общий объем выбросов ЛОС

Динамика выбросов ЛОС из различных источников представлена на Рисунок 3-13. В 2020 году выбросы ЛОС составляют 36,8 тыс. тонн. Крупнейшим источником выбросов является автомобильный транспорт, доля которого в общем объеме выбросов составляет 26%. В 2016 году увеличение потребления бензина легковыми автомобилями привело к росту выбросов ЛОС. Вторым по величине источником выбросов ЛОС является использование растворителей как бытовыми, так и промышленными источниками (24,5%). В ИР объясняется, что рост выбросов ЛОС от использования растворителей в 2009 году был связан с нанесением красок (покрытий), данные о чем до 2009 года отсутствовали. Сельское хозяйство также является важным

источником ЛОС, на долю которого приходится 18,5% от общего объема выбросов. На сектор «Прочее стационарное сжигание», который включает стационарное сжигание в коммерческих/институциональных целях, жилых помещениях и сельском/лесном хозяйстве/рыболовстве, приходится 15,3% от общего объема выбросов.

С 2016 года выбросы ЛОС сократились на 12% благодаря снижению выбросов в энергетическом секторе, в частности, сокращению потребления биомассы домохозяйствами.

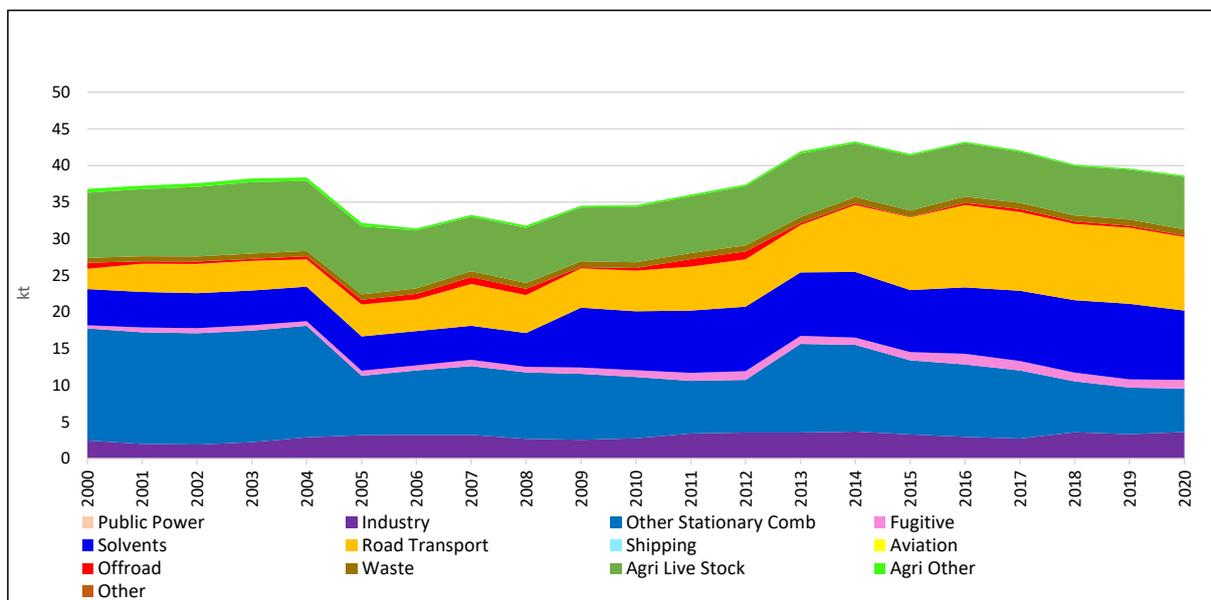


Рисунок 3-13: Тенденции в области выбросов ЛОС в Грузии с 2000 по 2020 год

### **Выбросы ЛОС в промышленности (за исключением растворителей)**

Динамика выбросов ЛОС от промышленности представлена на Рисунок 3-14. В 2020 году выбросы ЛОС составляют 3,6 тыс. тонн. На долю промышленности приходится 9,3% от общего объема выбросов ЛОС в Грузии в 2020 году [9]. Пищевая промышленность является крупнейшим источником выбросов ЛОС в промышленности (87%).

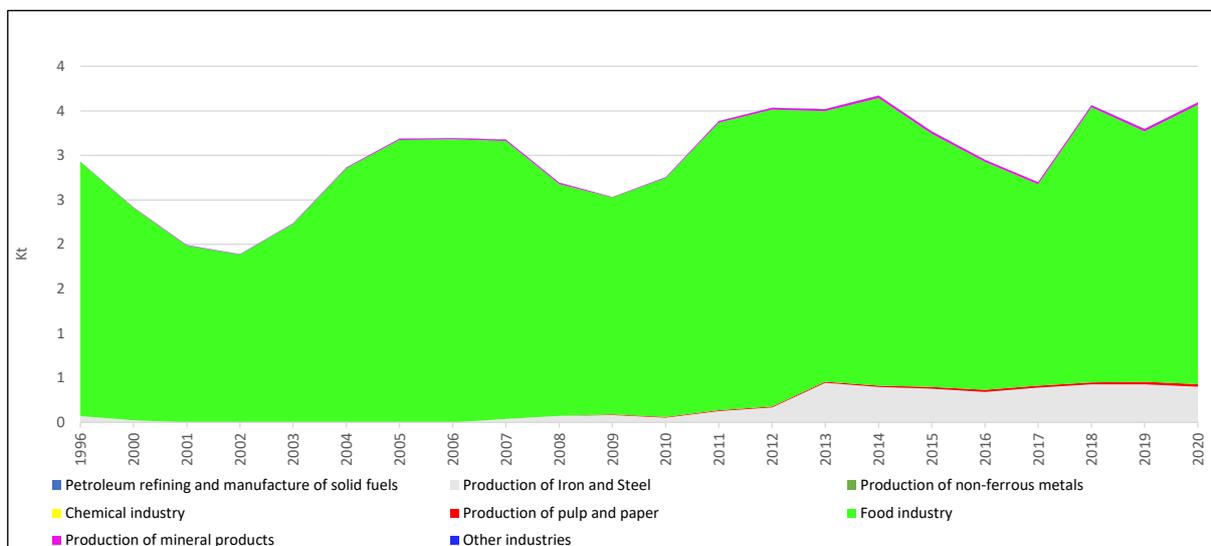


Рисунок 3-14: Выбросы ЛОС в промышленности (за исключением использования растворителей) с 2000 по 2020 год в Грузии

### **Выбросы ЛОС в результате использования растворителей**

Динамика выбросов ЛОС при использовании растворителей представлена на Рисунок 3-15. В 2020 году выбросы ЛОС составляют 9,5 тыс. тонн. Использование растворителей составляет 24,6% от общего объема выбросов ЛОС в Грузии в 2020 году [9]. Нанесение покрытий и бытовое использование растворителей имеют одинаковое значение в общем объеме выбросов (около 50/50%). Выбросы от нанесения покрытий увеличиваются из-за увеличения количества наносимых красок из года в год. Кадастр выбросов ЛОС от растворителей еще не завершен, так как некоторые источники, использующие растворители, еще не оценены.

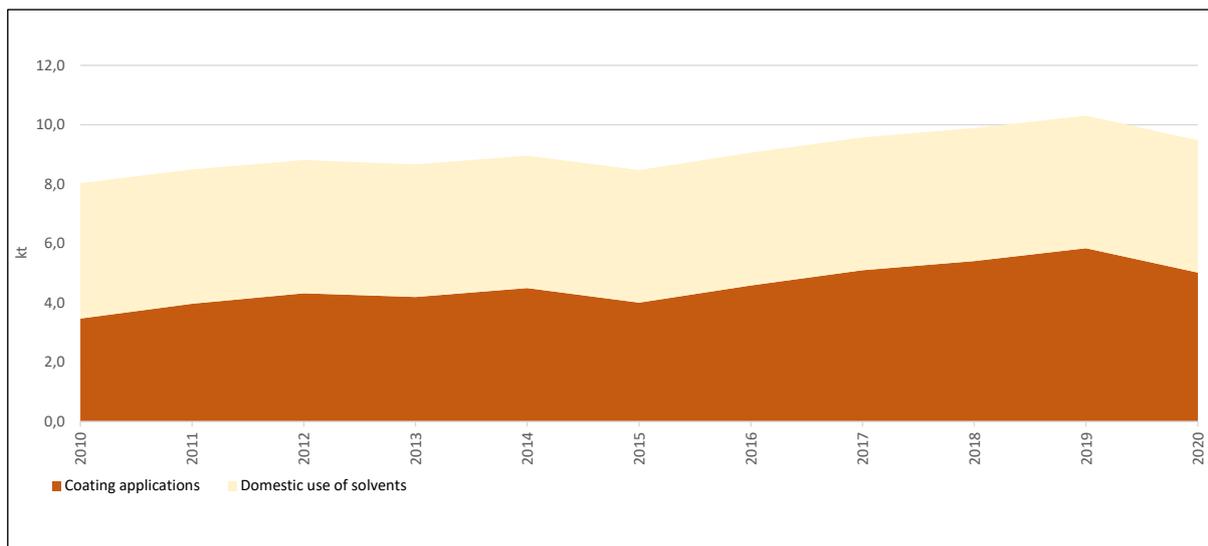


Рисунок 3-15: Выбросы летучих органических соединений при использовании растворителей в Грузии с 2010 по 2020 год

### **Автомобильный транспорт**

Динамика выбросов ЛОС от автомобильного транспорта представлена на Рисунок 3-16. В 2020 году выбросы ЛОС составляют 10 тыс. тонн. На долю автомобильного транспорта приходится 26% от общего объема выбросов ЛОС в Грузии в 2020 году.

Увеличение выбросов с 2014 года связано с ростом потребления бензина в эти годы, вызванным увеличением парка автомобилей. Выбросы ЛОС от автомобильного транспорта имеют устойчивую тенденцию к снижению с 2016 года. По данным ИР [9], это связано с экологической политикой в транспортном секторе, в частности, продвижением более чистых технологий (гибридных и электромобилей) и повышением экологических налогов на импорт топлива и старых транспортных средств.

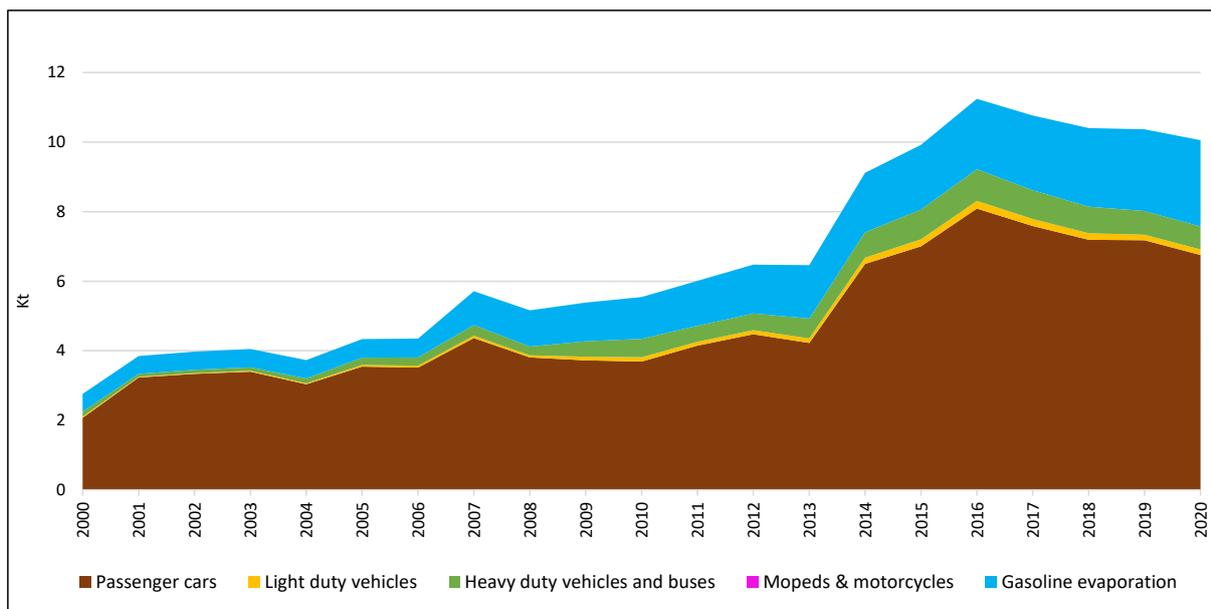


Рисунок 3-16: Выбросы ЛОС автомобильного транспорта в Грузии с 2000 по 2020 год

### 3.3. Качество воздуха

В Грузии мониторинг атмосферного воздуха осуществляется с помощью 8 автоматических стационарных станций, 1 мобильной станции [21] и контрольно-измерительных мероприятий с использованием пассивных дозиметров, проводимых в 25 городах. Используются предельные значения двух директив ЕС по качеству воздуха (Директива ЕС 2008/50 о качестве атмосферного воздуха и мерах его очистки в Европе [10] и Директива 2004/107/ЕС о содержании мышьяка, кадмия, ртути, никеля и полициклических ароматических углеводородов в атмосферном воздухе [37]) [12] (Постановление Правительства №383 (27.07.2018) об утверждении европейских стандартов качества атмосферного воздуха).

Мониторинг концентраций  $\text{ТЧ}_{2,5}$  и  $\text{ТЧ}_{10}$  осуществляется на 8 стационарных станциях, расположенных в четырех городах: Тбилиси (5 станций), Батуми (1 станция), Рустави (1 станция) и Кутаиси (1 станция).

В 2019 году среднегодовые концентрации  $\text{ТЧ}_{2,5}$  варьировались от  $17 \text{ мкг/м}^3$  до  $33 \text{ мкг/м}^3$ . Наибольшая концентрация наблюдалась в самом промышленно развитом городе Грузии (Рустави). Среднегодовые концентрации  $\text{ТЧ}_{10}$  варьировались от  $35 \text{ мкг/м}^3$  на одной станции в Тбилиси до  $62 \text{ мкг/м}^3$  на станции в Рустави.

В 2020 году среднегодовые концентрации  $\text{ТЧ}_{2,5}$  в этих городах варьировались от  $14 \text{ мкг/м}^3$  до  $31 \text{ мкг/м}^3$ . Самая большая концентрация наблюдалась в Рустави. Среднегодовые концентрации  $\text{ТЧ}_{10}$  варьировались от  $30$  до  $58 \text{ мкг/м}^3$  соответственно на одной станции в Тбилиси и на станции в Рустави [14].

Предельное годовое значение для  $\text{ТЧ}_{2,5}$  в  $25 \text{ мкг/м}^3$  было превышено только в Рустави, как в 2019, так и в 2020 году.

Среднегодовая концентрация  $\text{NO}_2$ , полученная в ходе контрольно-измерительных мероприятий с использованием пассивных дозиметров, составляет  $35 \text{ мкг/м}^3$ , причем в Тбилиси и некоторых других городах концентрация превышает предельные значения.

После внесения изменений в Закон Грузии «Об охране атмосферного воздуха» от 22 мая 2020 года [15], система управления качеством воздуха приведена в соответствие с требованиями Директивы ЕС о качестве воздуха [13]:

- Создание и классификация зон и агломераций;
- Разработка планов управления качеством атмосферного воздуха и краткосрочных планов действий в зонах и агломерациях, где возникают проблемы загрязнения или риск их возникновения;
- Постоянный и своевременный доступ общественности к информации о качестве атмосферного воздуха и мерах по его улучшению;

Информация о качестве воздуха находится в открытом доступе на веб-сайте: <https://www.air.gov.ge/en> [16].

В 2020 году в рамках программы ПРООН и средств, полученных от Шведского агентства международного развития и сотрудничества (SIDA) [17], была разработана дорожная карта по развитию сети мониторинга качества воздуха. Было рекомендовано увеличить количество станций в различных зонах и агломерациях до 28, с тем чтобы обеспечить более точную оценку качества воздуха. В рамках Плана развития сети мониторинга качества воздуха (Дорожной карты) [17] уже готовы первые схемы зон и агломераций.

Zones & Agglomerations	Population
Agglomeration of Tbilisi	1.108.717
Black Sea Zone	635.480
West Zone	431.834
Central Zone	743.019
East Zone	287.122
High Zone	806.494
	<b>4.012.666</b>



Рисунок 3-17: Первый план зон и агломераций, определенных для управления качеством воздуха в Грузии

Что касается планов действий по улучшению качества воздуха, то ситуация выглядит следующим образом [18]:

Уже реализованные планы:

- Государственная программа по обеспечению мероприятий по снижению загрязнения атмосферного воздуха в Тбилиси, 2017-2020 гг;
- План действий по улучшению качества атмосферного воздуха в Рустави на 2020-2022 гг.

Предусмотрены следующие новые планы: Агломерация Тбилиси 2024-2026; Центральная зона 2023-2025 (включая Рустави и Марнеули), Черноморская зона Батуми 2024-2026 (включая Батуми и Поты); Западная зона 2024-2026 (включая Кутаиси, Зестафони и Чиатура).

В соответствии с Соглашением об ассоциации (СА) [8], дорожная карта была следующей:

В соответствии со статьями Директивы 2008/50/ЕС Европейского парламента и Совета от 21 мая 2008 года о качестве окружающего воздуха и его чистоте в Европе, установлены следующие сроки в соответствии со статьями директивы:

- Принятие национального законодательства и назначение компетентного органа/органов - 2020 год
- Создание и классификация зон и агломераций (статья 4) - 2022 год
- Создание системы оценки качества окружающего воздуха в отношении загрязнителей воздуха (Статьи 5, 6 и 9) - 2022 год
- Разработка планов контроля качества воздуха для зон и агломераций, в которых значения загрязняющих веществ превышают предельное значение/целевой показатель (статья 23) - 2022 год
- Разработка краткосрочных планов действий для зон и агломераций, в которых существует риск превышения пороговых значений предупреждения (Статья 24) - 2022 год
- Создание системы предоставления информации общественности (Статья 26) - 2023 год

Для Директивы 2004/107/ЕС Европейского парламента и Совета от 15 декабря 2004 года о содержании мышьяка, кадмия, ртути, никеля и полициклических ароматических углеводородов в атмосферном воздухе, установлены следующие контрольные сроки в соответствии со статьями директивы:

- Принятие национального законодательства и назначение компетентного органа/органов - 2020 год
- Создание и классификация зон и агломераций (Статьи 3.2) - 2024 год
- Установление режима оценки с соответствующими критериями для оценки качества атмосферного воздуха в отношении загрязнителей воздуха (Статья 4) - 2024 год
- Принятие мер по поддержанию/улучшению качества воздуха в отношении соответствующих загрязняющих веществ (статья 3(1) и 3(3)) – 2025.

### 3.4. Действующие нормативные акты по ограничению выбросов из стационарных источников и программы по развитию

#### 3.4.1. Действующие нормативные акты

##### 3.4.1.1. Промышленная деятельность и крупные установки для сжигания топлива

Источником анализируемой информации послужили ссылки [14]. Нормативная база по ограничению выбросов в атмосферу от промышленной деятельности и крупных установок сжигания топлива установлена Кодексом Грузии об оценке окружающей среды (ЕА), далее Кодекс ЕА [19].

Перечень видов промышленной деятельности, подлежащих оценке воздействия на окружающую среду (ОВОС), а также видов деятельности, оказывающих значительное воздействие на окружающую среду, определен в Приложении I к Кодексу ЕА [19]. Перечень видов промышленной деятельности приведен в Приложении II к настоящему отчету.

ПЗВ являются важной частью Решения по экологическим вопросам после утверждения Национальным агентством охраны окружающей среды (NEA) и обязательны для промышленных установок.

#### **Для установок, подлежащих ОВОС:**

- Предельные значения выбросов устанавливаются индивидуально в рамках процедуры ОВОС (Решение по экологическим вопросам, выдаваемое юридическим лицом публичного права (LEPL) - Национальным агентством охраны окружающей среды),
- Проекты расчетов предельных значений выбросов (ПЗВ) вредных веществ в атмосферный воздух (а также других предельных значений для загрязняющих веществ, сбрасываемых в поверхностные воды вместе со сточными водами) должны быть приложены к заявке на получение положительного Решения по экологическим вопросам,
- Эти ПЗВ основаны на расчетах, учитывающих различные технические параметры, такие как высота стека, расход воздуха ( $m^3/c$ ), расстояние до ближайших населенных пунктов, нормы качества воздуха и т. д., и устанавливаются для каждого предприятия (установки) индивидуально.

#### Процедура выглядит следующим образом[14]:

В соответствии с Кодексом ЕА, виды деятельности, перечисленные в Приложении I (Приложение II данного отчета), или виды деятельности, которые подлежат оценке воздействия на окружающую среду (ОВОС), определенной процедурой отбора, может осуществляться только после выдачи Решения по экологическим вопросам.

Процедуру ОВОС осуществляет юридическое лицо публичного права (LEPL) - Национальное агентство охраны окружающей среды (NEA) Министерства охраны окружающей среды и сельского хозяйства Грузии.

Если для осуществления деятельности требуется лицензия/разрешение, предусмотренное законодательством Грузии, которое зависит от Решения по экологическим вопросам, и/или требуется завершение любой стадии такой лицензии/разрешения. Лицензия/разрешение может вступить в силу и/или соответствующая стадия такой лицензии/разрешения может быть завершена только после выдачи Решения по экологическим вопросам. Лицензии/разрешения, предусмотренные законодательством Грузии, не могут предусматривать условия, противоречащие Решению по экологическим вопросам.

Таким образом, Решение по экологическим вопросам - это акт, который является обязательным предварительным условием для осуществления деятельности, подлежащей ОВОС. Осуществление деятельности, подлежащей ОВОС, без Решения по экологическим вопросам или осуществление деятельности, подлежащей процедуре скрининга, без Решения о скрининге наказывается штрафом в соответствии с Кодексом об административных правонарушениях Грузии.

ОВОС включает в себя определение масштаба, подготовку отчета ОВОС, участие общественности, проведение консультаций с компетентными административными органами, посещение объектов и подготовку экспертного заключения на основе оценки полученных результатов, учет экспертного заключения при выдаче Решения по экологическим вопросам в соответствии с Кодексом ЕА и/или соответствующим разрешительным административным актом в соответствии с законодательством Грузии. Эти этапы согласуются с соответствующей директивой ЕС.

Основными этапами ОВОС являются следующие:

- Согласно Кодексу ЕА, не ранее чем на 26-й день и не позднее чем на 30-й день после регистрации заявки на проведение исследования компетентный орган (НЕА) издает индивидуальный административный акт о выдаче **технико-экономического обоснования** или об отказе в осуществлении деятельности. Процедура технико-экономического обоснования определяет перечень информации, которая должна быть изучена, а также способы включения этой информации в отчет об ОВОС, чтобы соответствующая информация была представлена в отчете об ОВОС. Кодекс ЕА определяет перечень информации, которую должен предоставить разработчик для выдачи Заключения о технико-экономическом обосновании. Кроме того, в ходе процедуры технико-экономического обоснования обеспечивается участие общественности.
- **Подготовка отчета об ОВОС** - после выдачи технико-экономического обоснования разработчик и/или консалтинговая компания обеспечивают подготовку отчета об ОВОС. Кодекс ЕА определяет перечень информации, которая должна быть представлена в отчете об ОВОС. Кроме того, методы, применяемые при подготовке отчета об ОВОС, и информация, включенная в него, должны соответствовать соответствующему Технико-экономическому обоснованию. Информация, которая должна быть отражена в отчете об ОВОС, соответствует Директиве 2011/92/EU Европейского парламента и Совета от 13 декабря 2011 года об оценке воздействия некоторых государственных и частных проектов на окружающую среду[20].
- **Участие общественности** - Общественность имеет право, как предусмотрено Статьей 30 Кодекса ЕА, участвовать в процедурах принятия решений, и участие общественности должно быть обеспечено при принятии решений, связанных с деятельностью, подлежащей ОВОС. Кодекс ЕА устанавливает способы распространения информации о текущих процедурах ОВОС. Использование этих механизмов обеспечивает эффективное информирование общественности на ранней стадии и в течение всего процесса принятия решений, как того требуют соответствующие директивы.

Согласно Кодексу ЕА, информация о текущих процедурах и планируемых общественных слушаниях распространяется следующими способами:

- Официальный веб-сайт компетентного органа (НЕА);
  - Официальный веб-сайт соответствующего муниципалитета;
  - Информационное табло соответствующего муниципалитета;
  - Общественные места (автобусные остановки, дошкольные учреждения, государственные школы, торговые центры, почтовые отделения и т.д.)
  - Широко распространяемая газета.
- **Проведение консультаций с компетентными административными органами и создание экспертной комиссии** - в соответствии с Кодексом ЕА требуется достаточный опыт для обеспечения полноты и высокого уровня качества информации, предоставляемой застройщиком. В течение трех дней после регистрации заявки на получение Решения по экологическим вопросам НЕА создает экспертную комиссию для рассмотрения отчета об ОВОС. Членом экспертной комиссии может быть эксперт НЕА или учреждения, входящего в систему министерства, и/или общественный/независимый эксперт, предусмотренный законодательством Грузии. Привлечение экспертов

общественности к процессу принятия решений гарантирует выдачу достоверных и независимых решений. Экспертная комиссия должна подготовить и представить в НЕА экспертное заключение по отчету ОВОС в течение 40 дней после создания комиссии. При издании правовых актов, принимающих Решения по экологическим вопросам, НЕА рассматривает и при наличии соответствующих оснований учитывает мнения и комментарии, представленные общественностью и любыми другими административными органами в соответствии с Кодексом ЕА. Кроме того, при необходимости НЕА обеспечивает участие соответствующих учреждений в административной процедуре.

- **Выдача Решения по экологическим вопросам** - Согласно Кодексу ЕА, не ранее чем на 51-й день и не позднее чем на 55-й день после регистрации заявления на получение Решения по экологическим вопросам Компетентный орган (НЕА) издает индивидуальный административный акт о выдаче Решения по экологическим вопросам или об отказе в его выдаче. В течение пяти дней после выдачи Решения по экологическим вопросам или правового акта об отказе в осуществлении деятельности компетентный орган обеспечивает размещение информации об отчете ОВОС, экспертном заключении, выдаче Решения по экологическим вопросам или правового акта об отказе в осуществлении деятельности, а также о результатах участия общественности на своем официальном сайте и на доске объявлений исполнительного органа и/или представительного органа соответствующего муниципалитета, а по запросу предоставляет печатные копии в порядке, установленном законодательством Грузии. Если разработчик не начнет деятельность, предусмотренную таким решением, в течение пяти лет, компетентный орган должен объявить Решение по экологическим вопросам недействительным.

Предельные значения выбросов являются важной частью Решения по экологическим вопросам после утверждения Национальным агентством охраны окружающей среды (НЕА) и обязательны для соблюдения промышленными установками.

Планируемые виды деятельности, которые не подлежат ОВОС, должны соответствовать требованиям, установленным техническими регламентами по охране окружающей среды и экологическими стандартами, действующими в Грузии.

Технический отчет по кадастру выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от точечных источников должен быть представлен в НЕА для утверждения операторами (выбросы загрязняющих веществ от промышленных источников находятся в открытом доступе: Карта выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников - [Map.emoe.gov.ge](http://Map.emoe.gov.ge) [21]).

Постановление Правительства Грузии №325 (08.06.2018) [22] об утверждении технического регламента об условиях сжигания и совместного сжигания отходов устанавливает эксплуатационные требования и предельные значения выбросов (ПЗВ) для установок по сжиганию и совместному сжиганию отходов в соответствии с Главой IV и Приложением VI IED[25], частично вступившее в силу 1 сентября 2022 года. Требования по продолжению самоконтроля и предельным уровням выбросов вступят в силу с 1 сентября 2026 года (в соответствии с Соглашением об ассоциации между ЕС и Грузией), как указано ниже. Технический регламент был разработан и утвержден на основании Закона Грузии «Кодекс по обращению с отходами»[23].

Очень трудно сравнить предельные значения, установленные в рамках этого процесса в Грузии, с предельными уровнями, предписанными Техническими приложениями IV, V,

VI и X AGP, поскольку ПЗВ в Грузии в конечном итоге зависят от конкретной установки.

Тем не менее, такое сравнение возможно для крупных установок для сжигания (LCP), представленных на Рисунок 3-18. В Грузии имеется пять газовых установок, подпадающих под действие Директивы 2001 года о крупных установках для сжигания топлива [22] и Приложения III к IED [25], одна из которых начала свою работу в 2020 году. Данные о выбросах NO<sub>x</sub> от пяти LCPs приведены в ссылочном документе [27]. Выбросы пяти установок соответствуют положениям Директив, в соответствии со справочными источниками [27]: четыре установки - Директиве 2001 года по крупным установкам для сжигания топлива [22] и одна установка – IED [25].

Предельные значения выбросов NO<sub>x</sub>, установленные в Приложении V к AGP для LCP, были основаны на Приложении V к IED. ПЗВ составляет 100 мг/нм<sup>3</sup> и является более строгим, чем ПЗВ утратившей силу Директивы по LCP от 2001 года. На следующем рисунке представлены средние концентрации в дымовых газах, наблюдавшиеся на пяти установках, в сравнении с предельными уровнями, установленными директивами ЕС (или Директивой по LCP от 2001 года, или IED) [27]. Похоже, что 3 установки из 5 соответствуют концентрации NO<sub>x</sub> 100 мг/нм<sup>3</sup> Приложения VIII (при условии, что содержание O<sub>2</sub> составляет 3%, как показано на Рисунке 3-18).



Рисунок 3-18: Концентрации в отходящих газах пяти LCP, использующих природный газ, и сравнение с предельными уровнями, установленными директивами ЕС [27]

### 3.4.1.2. Содержание серы в газойле и качество топлива

Постановлением Правительства № 256 (25.03.2017) [24] «Об установлении предельных значений содержания серы в некоторых видах жидкого топлива» (таких как тяжелое топливо, газойль и судовое топливо) [24] содержание серы в жидком топливе ограничено в соответствии с Директивой ЕС 2016/802 от 11 мая 2016 года, касающейся снижения содержания серы в некоторых видах жидкого топлива [33].

Содержание серы в газойле ограничено 0,10% (по весу), как указано в Таблице 2 Приложения IV к AGP [4].

### **3.4.2. Дополнительные программы по приведению национальных норм в соответствие с несколькими директивами ЕС и сокращению выбросов загрязняющих веществ**

#### **3.4.2.1. Промышленная деятельность и крупные установки для сжигания топлива**

Источником анализируемой информации является тот, который указан в ссылке [14]. Концепция наилучших доступных техник (НДТ) упоминается в законах Грузии «Об охране окружающей среды» и «Об охране атмосферного воздуха» [29], далее именуемых «Закон об ААР». Согласно Закону об ААР, расчеты предельных значений выбросов вредных веществ для всех промышленных установок, которые также являются частью Решения по экологическим вопросам и обязательны для соблюдения промышленными установками, должны основываться на наилучших доступных техниках, однако предельные значения выбросов (ПЗВ) определяются только на основе параметров качества воздуха, как описано выше. Таким образом, существующая система выдачи Решения по экологическим вопросам не в полной мере соответствует подходу КПКЗ (Комплексное предотвращение и контроль загрязнения окружающей среды) и, следовательно, системе выдачи комплексных экологических разрешений, концепции наилучших доступных техник (НДТ) и предельных значений выбросов (ПЗВ), установленных Директивой 2010/75/EU по промышленным выбросам (IED) [25].

В рамках параллельного проекта, финансируемого ЕС [30], был подготовлен закон о промышленных выбросах и соответствующие подзаконные акты. Закон о промышленных выбросах был принят Парламентом в июне 2023 года [14], [53].

Закон о промышленных выбросах полностью соответствует положениям IED и создает правовую основу для их реализации: он вводит принципы КПКЗ и систему комплексных экологических разрешений, которая основана на концепции НДТ и предельных уровнях выбросов для промышленной деятельности, предусмотренных в Приложении I к Закону (полностью соответствует Приложению I IED).

Закон о промышленных выбросах определяет процедуру получения комплексного экологического разрешения/комбинированную процедуру ОВОС. NEA отвечает за выдачу комплексных экологических разрешений, рассматривая заключения НДТ в качестве условий комплексного разрешения. Закон устанавливает требования к мониторингу/отчетности и участию общественности.

Закон обсуждался и был согласован с соответствующими министерствами и представителями бизнес-сектора (выявлено около 200 операторов IED) и подлежит регулированию новыми требованиями к IED до окончательного принятия в июне 2023 года [14].

Подзаконные акты об установках для сжигания топлива, о сжигании и совместном сжигании отходов, об установках и деятельности, использующих растворители, должны быть приняты к 1 сентября 2025 года [55]. Эти подзаконные акты включают в себя несколько специальных положений, таких как:

- Для крупных установок для сжигания топлива: проект подзаконного акта устанавливает условия эксплуатации и ПЗВ для установок для сжигания топлива

с общей номинальной тепловой мощностью 50 МВт и более в соответствии с Главой III и Приложением V к IED;

- Для установок и видов деятельности, использующих органические растворители: проект подзаконных актов устанавливает пороговые значения потребления растворителей и ПЗВ для установок и видов деятельности, использующих органические растворители, в соответствии с Главой V и Приложением VII к IED.

Пять Заключений НДТ ЕС были переведены на грузинский язык (крупные установки для сжигания, цемента, извести и оксида магния, сжигание отходов, металлургические заводы и интенсивное разведение домашней птицы или свиней) [55]. Подзаконный акт о Заключениях НДТ должен быть принят к сентябрю 2025 года [55].

Система выдачи комплексных экологических разрешений будет постепенно вводиться в действие с 1 марта 2024 года по 1 сентября 2026 года для новых установок, деятельность которых указана в приложении I к Закону о промышленных выбросах (аналогично Приложению I к IED) [14], [55].

Для существующих установок, подпадающих под действие Закона, потребуется комплексное экологическое разрешение в соответствии со следующими сроками [55]:

- Производство энергии - до 1 марта 2029 года
- Производство и обработка металлов - до 1 сентября 2029 года
- Переработка минерального сырья - до 1 марта 2030 года
- Химическая промышленность - до 1 сентября 2030 года
- Утилизация отходов, установки для сжигания и совместного сжигания отходов - до 1 марта 2031 года
- Другие виды деятельности - до 1 сентября 2031 года.

Периодичность проверок объектов основывается на оценке экологического риска и не должна превышать 1 года для видов деятельности, представляющих наибольший риск, и 3 лет для видов деятельности, представляющих наименьший риск. В случае существенного несоблюдения условий комплексного разрешения во время инспекции, инспекция должна быть проведена повторно в течение 6 месяцев после этой инспекции [55]. До 1 января 2026 года будет издано несколько министерских приказов о формах заявки на получение комплексного экологического разрешения и для самого разрешения, а также об оценке рисков для инспекций по планированию.

Вполне вероятно, что полное внедрение IED станет возможным к 2031 году.

#### **3.4.2.2. Хранение и распределение бензина от терминалов до заправочных станций**

##### **Хранение и распределение бензина, за исключением погрузки на морские суда (I стадия)**

В настоящее время реализуются программы, направленные на выполнение требований Регламента ЕС 94/63/ЕС по контролю выбросов ЛОС, образующихся при хранении бензина и его распределении от терминалов до заправочных станций (или I стадия) [31] (и, соответственно, Приложение VI, Таблица 1 AGP) [12], [14]. Директива действительно подпадает под действие Соглашения об ассоциации ЕС с Грузией [8]:

- Проведена инвентаризация терминалов хранения бензина,
- Была проведена оценка способности существующей системы распределения бензина в Грузии соответствовать новым требованиям по содержанию летучих органических соединений (на основе Директивы ЕС).

В настоящее время продолжается введение законодательных требований к хранению и распределению бензина. Для заправочных станций и терминалов предусмотрены следующие сроки полного внедрения:

I стадия улавливания паров бензина на заправочных станциях:

- Все новые заправочные станции с пропускной способностью более 100 м<sup>3</sup>/год с 2024 года,
- К 2029 году будет оснащено не менее 90% существующих заправочных станций.

Соответствующие системы улавливания паров бензина в терминалах:

- Все новые терминалы с 2024 года,
- Существующие терминалы с пропускной способностью более 25 000 тонн к 2029 году,
- Все существующие терминалы будут построены в 2032 году.

Соответствующие системы улавливания паров бензина в автоцистернах:

- С 2024 года все автоцистерны будут оснащены надлежащим образом,
- Погрузка/разгрузка железнодорожных цистерн и судов на терминалах с пропускной способностью более 25 000 тонн в 2029 году,
- Все железнодорожные цистерны и суда в 2032 году.

### **Заправка автомобилей на автозаправочных станциях (II стадия)**

Введение законодательных требований к заправке автомобилей на заправочных станциях [35] или приведение их в соответствие с Директивой 2009/126/ЕС от 21 октября 2009 о контроле выбросов летучих органических соединений в местах хранения бензина и его распределения из терминалов на заправочные станции (рассматривается в таблице 2 Приложения VI к АGRP) еще не началось [14]. Директива о II стадии не входит в сферу действия Соглашения об ассоциации Грузии с ЕС [8].

#### **3.4.2.3. Использование органических растворителей в некоторых красках и лаках**

Предельные значения концентрации летучих органических соединений в некоторых красках и лаках в Приложении XI к АGRP были основаны на предельных уровнях, предписанных директивой 2004/42/ЕС об ограничении выбросов летучих органических соединений в результате использования органических растворителей в некоторых декоративных красителях и лаках и красках для ремонтных работ автомобилей [33]. Эта директива подпадает под действие Соглашения об ассоциации Грузии с ЕС [8]. Была реализована программа по внедрению требований Директивы 2004/42/ЕС [14] в правовую базу Грузии.

Согласно источнику [14]:

- Была проведена оценка способности существующей системы производства и распространения красок в Грузии соответствовать требованиям Директивы ЕС 2004/42/ЕС по летучим органическим соединениям.
- Завершено внедрение законодательных требований по использованию органических растворителей в лакокрасочных материалах для сокращения выбросов ЛОС на основе Директивы ЕС 2004/42/ЕС в грузинскую законодательную базу. Соответствующий подзаконный акт о растворителях в красках и лаках был принят Правительством Грузии 3 апреля 2024 года и вступит в силу с 1 июля 2025 года [14], [56].

### 3.5. Регламенты по ограничению выбросов из подвижных источников и программы по развитию

#### 3.5.1. Дорожные транспортные средства

В Грузии не производятся автомобили. Таким образом, предельные значения выбросов должны регулировать импорт. Подавляющее большинство автомобилей в Грузии импортируется из США, и почти все они - подержанные. До сих пор в Грузии не были установлены предельные значения выбросов для мобильных источников [14]. Были проведены исследования, чтобы выяснить, какие варианты политики можно выбрать для сокращения выбросов загрязняющих веществ автомобилями. В частности, чтобы определить, какие предельные значения (Евро 5 или Евро 6) целесообразны в Грузии, при поддержке ЮНЕП было проведено соответствующее технико-экономическое обоснование, которое показало, что для Грузии введение стандартов Евро 5 для легковых и большегрузных автомобилей является реалистичным и эффективным. В настоящее время Грузия работает с соответствующими государственными органами (Министерство внутренних дел, LEPL, Агентство наземного транспорта, Таможенный департамент и т.д.) над определением мер по исполнению законодательства [14]. Этот проект [34] «Фаза II устойчивого транспорта с низким уровнем выбросов для Грузии» направлен на разработку стандартов выбросов транспортных средств для содействия глобальному переходу к мобильности без и с низким уровнем выбросов для улучшения качества воздуха и смягчения последствий изменения климата. Был проведен анализ затрат и выгод для оценки потенциальных экономических последствий введения в Грузии ограничений на импорт автомобилей на основе стандартов ЕС по выбросам вредных веществ [35].

Постановлением Правительства №238, принятым 28 июня 2023 года [40], для первичной регистрации транспортных средств были установлены нормативы выбросов, равные стандарту Евро 5b (что почти соответствует импорту, поскольку Грузия не производит автомобили). Требования Указа вступили в силу с 1 января 2024 года для транспортных средств категорий M1 и M2 и будут введены в действие с 1 января 2025 года для категорий M3, N1, N2, N3 (Эта дата может быть перенесена на один год в соответствии с [14]).

#### 3.5.2. Внедорожная подвижная техника, локомотивы и железнодорожные вагоны, внутренние водные пути

На данном этапе в Грузии не установлены предельные значения выбросов для внедорожной подвижной техники. Работы в этом направлении пока не ведутся [14].

### 3.5.3. Мотоциклы и мопеды

На данном этапе в Грузии не установлены предельные значения выбросов для мотоциклов и мопедов. Работы в этом направлении пока не ведутся [14].

### 3.5.4. Качество бензина и дизельного топлива

Технические характеристики бензина и дизельного топлива, приведенные в Таблицах 13 и 14 Приложения VIII к АGR, взяты из Директивы 2009/30/EC Европейского парламента и Совета от 23 апреля 2009 года, изменяющей Директиву 98/70/EC в отношении технических характеристик бензина, дизельного топлива и газойля [37].

#### Бензин:

С 1 января 2017 года в Грузии для бензина требуется стандарт Евро-5. Характеристики бензина следующие [14]:

Исследование октанового числа	–	91	95	98
Ароматические вещества	%	35		
Бензол	%	1		
<b>Содержание серы</b>	<b>мг/кг</b>	<b>10</b>		
Свинец	мг/л	5		

С 1 января 2021 года национальные стандарты на бензин были дополнены следующими компонентами[14]:

Повышенное давление паров, летний период	кПа	80
Дистилляция:		
Испаряется при температуре 100°C	% об/об	46
Испаряется при температуре 150°C	% об/об	75

С 1 июля 2021 года были добавлены следующие дополнительные компоненты[14]:

Олефины	% об/об	18.0
Содержание кислорода	% по весу	3.7
Оксигенаты:		
Содержание серы	мг/кг	10
Свинец	мг/л	5

Необходимо добавить метанол, стабилизирующие вещества	% об/об	3
Может потребоваться этанол, стабилизирующие вещества	% об/об	5
Параметр:		
Изопропиловый спирт	% об/об	10
Трет-бутиловый спирт	% об/об	10
Изобутиловый спирт	% об/об	7
Простые эфиры, содержащие 5 или более атомов углерода на молекулу	% об/об	15
Другие оксигенаты	% об/об	10

Подводя итог, можно сказать, что в настоящее время грузинский стандарт качества бензина соответствует стандарту Евро-5. Есть одно отличие, связанное с давлением паров Рейда в летний период, которое в Грузии составляет 80 кПа, а в Таблице 13 Приложения VIII AGP - 60 кПа, и разрешенным октановым числом исследования, начинающимся с 91, а не с 95.

### **Дизельное топливо**

С 1 января 2019 года в Грузии для дизельного топлива был введен стандарт Евро 4 [38]. В частности [14]:

Цетановое число	–	48
Плотность при 15°C	кг/м <sup>3</sup>	845
Полициклические ароматические углеводороды	% по весу	11
Содержание серы	мг/кг	50

С 1 марта 2021 года в национальные стандарты на дизельное топливо были добавлены дополнительные компоненты, а именно [14]:

Температура дистилляции: 95%	°C	360
Точка вспышки	°C	Выше 55
Содержание воды	мг/кг	200

С 1 января 2023 года стандарт Евро-5 вступил в силу и для дизельного топлива, как это предусмотрено соответствующим постановлением Правительства № 238[40]. В частности[14]:

Цетановое число	–	51
Плотность при 15°C	кг/м <sup>3</sup>	845
Температура дистилляции: 95%	°C	360
Полициклические ароматические углеводороды	% по весу	11
<b>Содержание серы</b>	<b>мг/кг</b>	<b>10</b>
Точка вспышки	°C	Выше 55
Содержание воды	мг/кг	200

Существует только одно различие в концентрации ПАУ, которое составляет 11 % по весу в Грузии и 8 % по весу в Таблице 14 Приложения VIII к АGR.

С 1 января 2023 года регулирование бензина и дизельного топлива в Грузии приведено в соответствие с характеристиками бензина и дизельного топлива, которые в настоящее время содержатся в Таблицах 13 и 14 Приложения VIII Гётеборгского протокола.

### 3.6. Технологические пути

В Грузии основной проблемой качества воздуха являются ТЧ<sub>10</sub> и ТЧ<sub>2,5</sub>, поскольку концентрации ТЧ<sub>10</sub> и ТЧ<sub>2,5</sub> в атмосферном воздухе превышают предельные значения качества воздуха в нескольких городах. Грузия также сталкивается с высокими концентрациями NO<sub>2</sub> и превышением среднего годового предельного уровня выбросов NO<sub>2</sub> (40 мкг/м<sup>3</sup>) в нескольких городах.

Политика, направленная на сокращение загрязнения воздуха и улучшение его качества, должна быть направлена в первую очередь на устранение основных источников ТЧ и особенно на отопление жилых помещений с использованием ископаемого топлива или твердого топлива из биомассы. На сектор «Прочее стационарное сжигание», который включает источники этого типа, приходится 7,25 тыс. тонн выбросов ТЧ<sub>2,5</sub> в 2020 году, или 77 % от общего объема выбросов ТЧ<sub>2,5</sub> в Грузии[9]. В этом секторе на отопление жилых помещений приходится 77% от общего объема выбросов ТЧ<sub>2,5</sub> (см. главу 3.2.3).

С точки зрения выбросов NO<sub>x</sub>, автомобильный транспорт является крупнейшим источником и составляет 41% от общего объема выбросов NO<sub>x</sub> в Грузии. Крупные установки для сжигания топлива для производства электроэнергии используют природный газ. Вторым по величине источником выбросов NO<sub>x</sub> является промышленность, на долю которой приходится 7,5 тыс. тонн или 16 % от общего объема выбросов (см. главу 3.2.3).

Однако, будучи стороной КТЗВБР, Грузия полна решимости внести свой вклад в достижение общей цели Конвенции, т.е. ограничить и, насколько это возможно, постепенно сокращать и предотвращать загрязнение воздуха, включая трансграничное загрязнение на большие расстояния[6]. Грузия работает над разработкой нормативных актов и улучшением качества воздуха. С этой целью Грузия работает над приведением в соответствие своей национальной политики в области качества топлива, распределения бензина и промышленности со многими директивами и регламентами ЕС, которые в большинстве случаев были основой для определения предельных значений, предписанных Техническими приложениями IV, V, VI, X и XI. В настоящее

время Грузия является стороной Соглашения об ассоциации (СА) между Европейским Союзом и Европейским сообществом по атомной энергии и их государствами-членами, с одной стороны, и Республикой Грузия, с другой [8]. Соглашение определяет дорожную карту для нескольких ключевых директив ЕС, среди которых:

- a) Директива 2008/50/ЕС от 21 мая 2008 года о качестве окружающего воздуха и его чистоте в Европе,
- b) Директива 2004/107/ЕС от 15 декабря 2004 года о содержании мышьяка, кадмия, ртути, никеля и полициклических ароматических углеводородов в атмосферном воздухе,
- c) Директива 2010/75/ЕС от 24 ноября 2010 года о промышленных выбросах (IED),
- d) Директива 1994/63/ЕС от 20 декабря 1994 г. о контроле выбросов летучих органических соединений в местах хранения бензина и его распределения из терминалов на заправочные станции (I стадия улавливания паров бензина) и Директива 2009/126/ЕС от 21 октября 2009 г. по улавливанию паров бензина на стадии II во время заправки автомобилей на заправочных станциях,
- e) Директива 1999/32/ЕС от 26 апреля 1999 года о снижении содержания серы в некоторых видах жидкого топлива,
- f) Директива 2004/42 об ограничении выбросов летучих органических соединений, образующихся в результате использования органических растворителей в декоративных красителях и лаках и красках для ремонтных работ автомобилей.

Для стационарных источников и технических характеристик бензина и дизельного топлива правовая база для принятия стандартов ЕС, аналогичных предельным уровням технических приложений или даже более строгих, находится на высоком уровне, и основные законы и подзаконные акты уже приняты или будут приняты в ближайшее время:

- Закон о промышленных выбросах, транспонирующий Директиву IED, был принят Парламентом Грузии в июне 2023 года [14],[55]. К 1 сентября 2025 года должно быть принято несколько подзаконных актов [55].
- Для дизельного топлива содержание серы ограничено до 0,001% с первого января 2023 года в соответствии с Постановлением Правительства №238, принятым 28 июня 2023 года [40], которое устанавливает не только минимальные стандарты Евро 5b для импортных автомобилей, но и характеристики топлива.
- Завершено введение законодательных требований по использованию органических растворителей в лакокрасочных материалах для снижения выбросов ЛОС на основе Директивы ЕС 2004/42/ЕС. Соответствующий подзаконный акт был принят к концу 2023 года и вступил в силу с 1 января 2024 года [14].

В настоящее время продолжается введение законодательных требований к хранению и распределению бензина. Сроки вступления в силу закона для заправочных станций, терминалов и автоцистерн варьируются от 2024 до 2023 года.

Однако разработка законодательной базы для заправки автомобилей на заправочных станциях еще не началась.

Для мобильных источников, подпадающих под действие Приложения VIII к AGR, ситуация выглядит следующим образом:

- Грузия не производит автомобильную технику, а импортирует ее. Постановлением Правительства №238, принятым 28 июня 2023 [40] года, были установлены нормативы выбросов, равные стандарту Евро 5b. Это означает ограничение импорта транспортных средств с более низким стандартом вредных выбросов. Требования Указа вступят в силу в два этапа: с 1 января 2024 года для транспортных средств категорий М1 и М2; с 1 января 2025 года для категорий М3, N1, N2, N3 [14].
- На данном этапе в Грузии не установлены предельные значения выбросов для внедорожной подвижной техники, мотоциклов и мопедов, а также других двигателей, установленных на локомотивах, судах внутреннего плавания и прогулочных судах. Работы в этом направлении пока не ведутся [14].

В главе 8 представлены методы соблюдения предельных значений выбросов, введенных Приложением IV для SO<sub>2</sub>, Приложением V для NO<sub>x</sub>, Приложением VI для ЛОС, Приложением X для ТЧ и Приложением XI для растворителей в продуктах [4]. В рамках этого технического пути основное внимание уделяется только крупнейшим источникам выбросов, в отношении которых в ближайшее время потребуются меры по сокращению выбросов.

**Для крупных установок для сжигания топлива**, использующих природный газ, существуют следующие методы снижения выбросов NO<sub>x</sub> (глава 8.2.).

Средства достижения предельных значений заключаются в применении одного или комбинации следующих методов [51], [52]:

- оптимизация процесса горения
- горелки с низким уровнем выброса NO<sub>x</sub> (LNB)
- ступенчатая подача воздуха
- ступенчатая подача топлива
- рециркуляция дымовых газов
- селективное некаталитическое восстановление (СНКВ)
- селективное каталитическое восстановление (СКВ)

Что касается **выбросов ТЧ от бытовых отопительных приборов, использующих уголь или биомассу**, то использование наиболее эффективных приборов с точки зрения выбросов и энергоэффективности имеет важное значение, но технологических решений в настоящее время недостаточно. «Кодекс надлежащей практики для сжигания древесины и малых установок для сжигания», [45] разработанный ЦГ ТЭВ, отчет «Приоритетное сокращение выбросов твердых частиц из источников, которые также являются значительными источниками черного углерода - анализ и рекомендации» [44], разработанный ЦГ МКО, и отчет «Обзор по черному углероду (ЧУ) и полициклическим ароматическим углеводородам (Сокращение выбросов ПАУ, вызванное сокращением выбросов ТЧ)» [61], разработанный ЦГ ТЭВ, дает отличный обзор политики, которая должна быть реализована, помимо технических характеристик приборов. Тематическая сессия по сжиганию древесины для отопления жилых помещений и загрязнению воздуха, проведенная на 56-й сессии РГСО в мае 2018 года, также полезна для вдохновения идеями в этой области [62]. Последний отчет ЦГ ТЭВ о

пересмотре предельных значений выбросов в Технических Приложениях IV, V, VI, X и XI к АGR также содержит полезную информацию [45].

В Приложении X к АGR рекомендуются предельные значения выбросов ТЧ для малых бытовых установок. Эти предельные значения могут стать хорошей отправной точкой для производства новых приборов с улучшенными спецификациями и сниженным уровнем выбросов. Что касается бытовой техники и сжигания топлива, то снижение выбросов ТЧ может быть достигнуто путем оптимизации условий сжигания несколькими способами, чтобы обеспечить наилучшие оптимальные условия с точки зрения температуры, времени пребывания (необходимо достаточное время) и турбулентности (для обеспечения хорошего смешивания дымовых газов) (Правило трех «Т»), а также геометрии камеры сгорания, подачи воздуха и снижения вмешательства пользователя с помощью автоматизированных систем сжигания. Решения, соответствующие Правилу трех «Т», могут быть применены в различных типах бытовой техники, особенно в плитах [45].

Температура:

- Огнеупорная футеровка в камере сгорания,
- Форма и размер камеры сгорания,
- Материал и изоляция двери, а также размер окна и его коэффициент излучения или альтернативные стекла с покрытием или двойным/тройным остеклением с воздушными камерами между ними,
- Окна должны быть ограничены в соответствующих размерах.

Достаточное время пребывания:

- Объемный расход газа,
- Распределение дымовых газов по камере сгорания,
- Распределение воздуха,
- Высота и ширина камеры сгорания.

Турбулентность или смешивание дымовых газов:

- Распределение окон для продувочного воздуха,
- Направление и геометрия дополнительного приточного воздуха,
- Скорости дымовых газов и воздуха для горения,
- Геометрия основной камеры сгорания и камеры дожигания,
- Геометрия отклоняющей пластины и использование дефлекторов в камере сгорания,
- Предотвращение протекания потоков (герметизация),
- Предотвращение короткого замыкания потока дымовых газов.

Сокращение выбросов от мелкой бытовой техники также зависит от энергоэффективности жилья. Политика, направленная на повышение энергоэффективности жилья, имеет сопутствующие преимущества с точки зрения загрязнения воздуха, поскольку снижает потребность в топливе и, соответственно, выбросы.

Для промышленных процессов, выбрасывающих SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> и или ТЧ, подпадающих под действие Приложений IV, V и X, представлены НДТ в главе 8.1 для методов снижения SO<sub>2</sub>, главе 8.2 для методов снижения выбросов NO<sub>x</sub> и главе 8.4 для методов снижения ТЧ. Для ТЧ, НДТ, соответствующих предельным уровням выбросов AGP, используются электрофильтры и рукавные фильтры. Другие типы пылеуловителей, такие как скрубберы, также доступны, но используются реже. Эффективность этих методов оптимальна, если они правильно подобраны по размеру.

Что касается использования растворителей в промышленности, то в главе 8.3 подробно описаны методы, доступные для соблюдения предельных значений выбросов. Они основаны на первичных мерах, таких как низкое содержание растворителей, продукты, на водной основе или не содержащие растворителей, более эффективные средства нанесения и вторичные меры, такие как термическое или каталитическое окисление, адсорбция активированным углем, биологическая очистка. Рекомендуются эффективные системы управления растворителями с определением и количественной оценкой соответствующих входных и выходных потоков растворителей. С их помощью можно устанавливать цели по сокращению выбросов летучих органических соединений и отслеживать прогресс. Опасные растворители следует в первую очередь заменять неопасными продуктами.

В области **дорожного транспорта** значительный прогресс был достигнут недавно: 28 июня 2023 года было принято Постановление Правительства №238 [40], устанавливающее стандарт Евро 5b в качестве минимального стандарта для первичной регистрации подержанных и новых автомобилей. Это важный шаг. Согласно источнику [36], 83% зарегистрированных автомобилей (1,47 миллиона) старше 10 лет; 23% - старше 30 лет.

Можно рекомендовать продолжить разработку законодательной базы для дальнейшего развития (например, Евро 6c и 6d для малотоннажных автомобилей на основе процедуры испытаний в реальных условиях вождения (пересмотр ЦГ ТЭВ предельных значений Приложения VIII[46]).

Для сокращения выбросов от автомобильного транспорта могут применяться различные подходы. Можно предусмотреть такие меры, как развитие общественного транспорта (недостаточно развитого, согласно источнику [36]), повышение его привлекательности, стимулирование использования общественного транспорта, развитие схем совместного использования автомобилей, поощрение пеших и велосипедных передвижений в городах с развитием велосипедных дорожек. Эти меры обеспечивают комплексный подход, который может обеспечить преимущества для улучшения качества воздуха и сокращения выбросов парниковых газов. Также можно предусмотреть использование автомобилей нового поколения и развитие электромобильности в дорожном движении.

**На долю внедорожной подвижной техники (NRMM)** приходится 0,7 % от общего объема выбросов NO<sub>x</sub> и 0,2 % от общего объема выбросов ТЧ 2,5 в 2020 году. Даже если

выбросы будут очень низкими, для регулирования импорта потребуются предельные значения выбросов. Можно рекомендовать начать разработку правовой базы для внедрения стандартов Приложения VIII (соответствующего Директиве ЕС 97/68/ЕС от 16 декабря 1997 г. об аппроксимации законов, правил и административных положений государств-членов, касающихся мер по борьбе с выбросами газообразных и твердых загрязняющих веществ из двигателей внутреннего сгорания, устанавливаемых на внедорожной подвижной технике) или, возможно, разработать правовую базу для введения новейших стандартов Директивы ЕС 2016/1628 от 14 сентября 2016 года о требованиях, касающихся пределов выбросов газообразных и твердых загрязняющих веществ и утверждения типа двигателей внутреннего сгорания установленных на внедорожной подвижной технике, изменяющей Регламенты (ЕС) 1024/2012 и (ЕС) 167/2013, а также изменяющей и отменяющей Директиву 97/68/ЕС.

### 3.7. Справочная информация по Главе 3. Грузия

- [1] Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution (CLRTAP). <https://unece.org/sites/default/files/2021-05/1979%20CLRTAP.e.pdf>
- [2] Status of ratification of the Convention on Long-range atmospheric pollution.: [https://treaties.un.org/Pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg\\_no=XXVII-1&chapter=27&clang=en](https://treaties.un.org/Pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg_no=XXVII-1&chapter=27&clang=en)
- [3] EMEP Protocol. Status of ratification: [https://treaties.un.org/Pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg\\_no=XXVII-1&chapter=27&clang=en](https://treaties.un.org/Pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg_no=XXVII-1&chapter=27&clang=en)
- [4] Economic Commission for Europe, Executive Body for the Convention on Long-range Transboundary Air Pollution, 1999 Protocol to Abate Acidification, Eutrophication and Ground-level Ozone to the Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution, as amended on 4 May 2012, 2012
- [5] Protocols of the CLRTAP. Status of ratification: <https://unece.org/protocols> - Web site accessed in January 2023
- [6] UNECE 2018. Georgian National Action Plan for ratification of CLRTAP protocols and fulfilment of corresponding commitments
- [7] UNECE 2018. Georgia. Development of cost-benefit analysis of consequences and risks from ratification and implementation of the latest three protocols to CLRTAP. 2018
- [8] Association Agreement between the European Union and the European Atomic Energy Community and their Member States, of the one part, and Georgia, of the other part. Last version of 15/11/2023. [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:02014A0830\(02\)-20231115](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:02014A0830(02)-20231115)
- [9] Georgia informative inventory report to LRTAP Convention for 1990-2020 and NFR tables 1990-2020 <https://www.ceip.at/status-of-reporting-and-review-results/2022-submission>
- [10] Directive 2008/50/EC of the European Parliament and of the Council of 21 May 2008 on ambient air quality and cleaner air for Europe. [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX%3A32008L0050\\_2004/107/](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX%3A32008L0050_2004/107/)
- [11] 2004/107/EC of the European Parliament and of the Council of 15 December 2004 relating to arsenic, cadmium, mercury, nickel and polycyclic aromatic hydrocarbons in ambient air. <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2004/107/oj>

- [12] Georgia - Government Resolution n°383 of 27.07.2018 on approval of the technical regulation on approval of ambient air quality standards
- [13] Akhalaia, M. Arabidze. *Air Quality Data Policy in Georgia . Health-relevant air quality data informing policy and the public*. SEIS and the environmental dimension of the SDGs webinar series. Improved environmental monitoring and assessment in support of the 2030 Sustainable Development Agenda in South-Eastern Europe, Central Asia and the Caucasus, December 16, 2020
- [14] N. Megrelishvili. Communication to Citepa July, September and November 2022 and first semester 2023
- [15] Georgian Law on Amendments to the Georgian Law on Ambient Air Protection of May 22, 2020, N 5948-ბბ
- [16] information on air quality <https://www.air.gov.ge/en>
- [17] Giorgio Arduino. Georgia's air quality monitoring network development plan (Road map). UNDP, 2020
- [18] Noe Megrelishvili. Developments of Georgia in Ambient Air Quality Management. UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution Joint Meeting of the EECCA Coordinating Group and the Task Force on Techno-Economic Issues (TFTEI). 26 April 2021
- [19] Enterprise Georgia. Environmental impact assessment. 2019
- [20] Directive 2011/92/EU of the European Parliament and of the Council of 13 December 2011 on the assessment of the effects of certain public and private projects on the environment.
- [21] Lasha Akhalia. Overview of existing environmental monitoring an assessment system in Georgia and latest developments on this regard. UNECE Working Group on Environmental Monitoring and Assessment, 34<sup>th</sup> session. Geneva 11-12 April 2022
- [22] Georgia. Governmental order n°325 of 08.06.2018 on approval of the technical regulation on waste incineration and co-incineration conditions
- [23] Georgia. Georgian Law - Waste Management Code of 26 December 2014, N 2994-რბ
- [24] Georgia. Government Resolution n° 256 of 25.05.2017 on Establishment of limit values of Sulphur content in certain liquid fuels
- [25] European Commission, Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control)
- [26] Directive 2001/80/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2001 on the limitation of emissions of certain pollutants into the air from large combustion plants. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:32001L0080&from=EN>
- [27] Energy Community. Georgia, Annual Implementation Report, 1 November 2021
- [28] Directive (EU) 2016/802 of the European Parliament and of the Council of 11 May 2016 relating to a reduction in the sulphur content of certain liquid fuels <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32016L0802>
- [29] Law of Georgia on Ambient air protection. <https://matsne.gov.ge/en/document/view/16210?publication=14>

- [30] Twinning project implemented by Spain, Netherlands and Czech Republic with Georgian Ministry of Environment and Natural Resources Protection to establish environmental permit and dangerous substance accident prevention systems. 2018-2019 [https://www.eeas.europa.eu/node/32606\\_en](https://www.eeas.europa.eu/node/32606_en)
- [31] European Parliament and Council Directive 94/63/EC of 20 December 1994 on the control of volatile organic compound (VOC) emissions resulting from the storage of petrol and its distribution from terminals to service stations. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:31994L0063>
- [32] Directive 2009/126/EC of the European Parliament and of the Council of 21 October 2009 on Stage II petrol vapour recovery during refuelling of motor vehicles at service stations, 2009
- [33] Directive 2004/42/CE of the European Parliament and of the council of 21 April 2004 on the limitation of emissions of volatile organic compounds due to the use of organic solvents in certain paints and varnishes and vehicle refinishing products and amending Directive 1999/13/EC
- [34] <https://cennorg.w3i.app/towards-sustainable-low-emissions-transport-in-georgia/>
- [35] Cost benefit analysis for euro standard
- [36] Heinrich-Böll-Stiftung. Air Pollution Regulation in Georgia: Current Needs and Policies. December 2022. <https://ge.boell.org/en/2022/12/15/atmosperuli-haeris-dabindzurebis-kontroli-sakartveloshi-arsebuli-politika-da>
- [37] Directive 2009/30/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 amending Directive 98/70/EC as regards the specification of petrol, diesel and gas-oil and introducing a mechanism to monitor and reduce greenhouse gas emissions and amending Council Directive 1999/32/EC as regards the specification of fuel used by inland waterway vessels and repealing Directive 93/12/EEC <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32009L0030>
- [38] Georgia. Governmental Resolution n°238 of 28.12.2005 on diesel fuel composition norms, analysis methods and their implementation measures
- [39] Georgia. Governmental Resolution n° 124 of 31.12.2004 on quality norms of motor petrol
- [40] Georgia. Governmental Resolution n°238 of 28.06.2023 on approval of the maximum allowable norms for the emission of various types of transport and other mobile mechanical means polluting the atmospheric air with harmful substances in the territory of Georgia provided for by the European Union legislation
- [41] Code of good practice for wood-burning and small combustion installations, 2019. [https://unece.org/DAM/env/documents/2019/AIR/EB/ECE\\_EB.AIR\\_2019\\_5-1916518E.pdf](https://unece.org/DAM/env/documents/2019/AIR/EB/ECE_EB.AIR_2019_5-1916518E.pdf)
- [42] Prioritizing reductions of particulate matter from sources that are also significant sources of black carbon - analysis and guidance, 2021. [https://unece.org/sites/default/files/2021-10/ECE\\_EB.AIR\\_2021\\_6-2113500E.pdf](https://unece.org/sites/default/files/2021-10/ECE_EB.AIR_2021_6-2113500E.pdf)
- [43] B. Bessagnet, N. Allemand, Review on Black Carbon (BC) and Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs) emission reductions induced by PM emission abatement, TFTEI 2019
- [44] WGSR 56<sup>th</sup>. May 2018. Thematic session on residential wood combustion and air pollution. <https://unece.org/info/Environmental-Policy/Air-Pollution/events/20267>

- [45] TFTEI background informal technical document for the Review of the Gothenburg Protocol for Industrial Processes Annexes IV, V, VI, X and XI. March 2022.  
<https://unece.org/environment/documents/2022/03/informal-documents/agenda-item-4-review-Annexes-iv-vi-x-xi-gothenburg>
- [46] TFTEI Techno-Scientific Board. TFTEI background informal technical document for the Review of the Gothenburg Protocol for mobile sources, Annex VIII. August 2023. Informal document to the 61st WGSR in September 2023.  
[https://unece.org/sites/default/files/2023-08/TFTEI-%20Informal%20background%20document%20on%20review%20of%20Annex%20VIII%20-%20Mobile%20Sources%20of\\_0.pdf](https://unece.org/sites/default/files/2023-08/TFTEI-%20Informal%20background%20document%20on%20review%20of%20Annex%20VIII%20-%20Mobile%20Sources%20of_0.pdf)
- [47] T. Nussbaumer, Overview on technologies for biomass combustion and emission levels of particulate matter, prepared for the Swiss Federal office for the Environment and TFTEI, 2010
- [48] European Commission, Directive 2009/125/EC of the European Parliament and of the Council of 21 October 2009 establishing a framework for the setting of Eco-design requirements for energy-related products, 2009
- [49] European Commission, Commission regulation (EU) 2015/1185 of 24 April 2015 implementing Directive 2009/125/EC of the European Parliament and of the Council with regard to Eco-design requirements for solid fuel local space heaters, 2015.
- [50] European Commission, Commission regulation 2015/1189 of 28 April 2015 implementing Directive 2009/125/EC of the European Parliament and of the Council with regard to Eco-design requirements for solid fuel boilers with a rated heat output of 500 kilowatt or less, 2015
- [51] TFTEI background document Guidance document on control techniques for emissions of sulphur, NO<sub>x</sub>, VOC, and particulate matter (including PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> and black carbon) from stationary sources. ECE/EB.AIR/117. 2012. <https://unece.org/gothenburg-protocol>
- [52] T. Lecomte, J.F. de la Fuente, F. Neuwahl, M. Canova, A. Pinasseau, I. Jankov, T. Brinkmann, S. Roudier, L. Delgado-Sancho, Best Available Techniques (BAT) Reference Document for Large Combustion Plants: Industrial Emissions Directive 2010/75/EU (Integrated Pollution Prevention and Control) 2017
- [53] [goecohub.ge/en/2023/03/31/nino-tandilashvili-submitted-the-draft-law-on-industrial-emissions-for-consideration-in-parliament/](https://goecohub.ge/en/2023/03/31/nino-tandilashvili-submitted-the-draft-law-on-industrial-emissions-for-consideration-in-parliament/)
- [54] <https://parliament.ge/en/media/news/parlamentma-samretsvelo-emisiebis-shesakhebs-kanonproekti-mesame-mosmenit-miigho>
- [55] V. Metreveli. Recent policy changes for combustion sectors and industrial sources and status of BAT application. BAT Workshop. Paris 15 to 16 October 2024.
- [56] By-law N°127 on the solvents in paints and varnishes of 3 April 2024

## 4. Казахстан

Эта часть отчета, посвященная Казахстану, была подготовлена при поддержке местных экспертов:

*Дана Агыбаева*, главный эксперт Департамента государственного метрологического и аналитического контроля Комитета экологического регулирования и контроля Министерства экологии и природных ресурсов Республики Казахстан

*Ботагоз Ибраева*, бывший руководитель аналитического отдела справочников по НДТ Бюро наилучших доступных техник НАО «Международный центр зеленых технологий и инвестиционных проектов»

*Гаухар Енсебаева*, старший руководитель аналитического отдела справочников по НДТ Бюро наилучших доступных техник НАО «Международный центр зеленых технологий и инвестиционных проектов»

*Екатерина Никифорова*, ТОО «Eurasian GHG Management», составитель кадастра КТЗВБР в Республике Казахстан.

*Дмитрий Калмыков*, директор по развитию Карагандинского областного экологического музея (НПО - неправительственная организация), составитель кадастра КТЗВБР Республики Казахстан

*Айгуль Маликова*, директор Карагандинского областного экологического музея, составитель кадастра КТЗВБР Республики Казахстан

*Александр Чередниченко*, представитель фонда «Жасыл Даму», бывший составитель кадастра КТЗВБР Республики Казахстан

С июня 2022 года по январь 2024 года ими была предоставлена полезная информация о источниках промышленных и транспортных выбросов, качестве воздуха и нормативах выбросов посредством ответов на вопросы анкеты, обмена электронными письмами и во время нескольких встреч [1].

### 4.1. Статус ратификации КТЗВБР и протоколов к ней, а также стратегических программ

Казахстан является участником Конвенции о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния (КТЗВБР), ратифицировав ее 11 января 2001 года [2]. Однако Казахстан не подписал и не ратифицировал ни один из протоколов к КТЗВБР [3]. Несмотря на это, Казахстан представляет свои кадастры выбросов в Центр по кадастрам и прогнозам выбросов (CEIP) [4],[5]. С 2020 года Казахстан представляет структурированный Информационный доклад о кадастре выбросов (ИД), в котором разъясняются методологии и данные, использованные при составлении отчетности о выбросах, а также связанные с ними неопределенности, процедуры обеспечения и контроля качества, а также таблицы НО.

Для укрепления потенциала страны по присоединению к протоколам КТЗВБР и выполнению соответствующих обязательств ЕЭК ООН разработала подробный проект Национального плана действий Казахстана по ратификации протоколов КТЗВБР и выполнению соответствующих обязательств с предварительным сроком 31.12.2024 года [6]. Это касается Протокола по стойким органическим загрязнителям (СОЗ) 1998 года, Протокола о борьбе с подкислением, эвтрофикацией и приземным озоном с

изменениями 2012 года, а также Протокола по тяжелым металлам 1998 года. Однако до настоящего времени этот план действий не был утвержден компетентным органом Республики Казахстан [1].

За последние годы в Казахстане было принято несколько стратегических документов, направленных на сокращение выбросов в атмосферу. Одной из них является стратегия «Казахстан-2050: новый политический курс состоявшегося государства» (далее - стратегия «Казахстан-2050»), принятая в 2012 году [7]. В ней ставятся амбициозные цели по устойчивому развитию и переходу Казахстана к низкоуглеродной экономике, предусматривающие, что к 2050 году:

- на альтернативные и возобновляемые источники энергии (ВИЭ) должно приходиться не менее 50 % общего потребления энергии;
- Казахстан должен полностью модернизировать свои производственные мощности и активы в соответствии с последними технологическими стандартами.
- Кроме того, все горнодобывающие компании должны вести экологически ответственное производство.

А к 2025 году на местном рынке должно быть обеспечено топливо для транспорта, отвечающее самым современным экологическим стандартам.

В 2013 году была принята Концепция по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике» (далее - Концепция) [8]. Концепция основана на стратегии «Казахстан-2050» и устанавливает конкретные отраслевые цели. В Таблица 4-1 представлены цели, связанные с энергетикой и выбросами в атмосферу, включенные в Концепцию.

Таблица 4-1: Целевые показатели, связанные с энергетикой и выбросами в атмосферу, включенные в Концепцию

Сектор	Описание цели	2020	2030	2050
<b>Повышение энергоэффективности</b>	Снижение энергоемкости ВВП по сравнению с уровнем 2008 года	25%	30%	50%
<b>Электроэнергетика</b>	Доля альтернативных источников (солнечная, ветровая, гидроэнергетика и атомная энергетика) в производстве электроэнергии	Солнечная и ветровая энергия не менее 3%	30%	50%
	Доля газовых установок в производстве электроэнергии, включая переход с угля на газ в крупных городах при условии обеспечения поставок газа по разумной цене	20%	25%	30%
	Газификация регионов	Акмолинская и Карагандинская	Северные и восточные	

Сектор	Описание цели	2020	2030	2050
		области	регионы	
<b>Загрязнение воздуха</b>	Сокращение выбросов SO <sub>x</sub> и NO <sub>x</sub>		Европейские значения выбросов	

Для достижения целей, указанных в Таблица 4-1 Концепции, были определены области мероприятий, такие как повышение энергоэффективности, очистка промышленных процессов и так далее. По ее оценкам, наибольшее повышение энергоэффективности может быть достигнуто в жилом секторе за счет теплоизоляции домов, а также других мер. Второе важное направление для повышения энергоэффективности и сокращения выбросов - замена старых котлов на тепловых электростанциях (ТЭЦ) и теплоэлектроцентралях (ТЭЦ) на новые, более эффективные.

Что касается увеличения доли ВИЭ в производстве энергии, то Концепция предусматривает ввод 4,6 ГВт ветровых и 0,5 ГВт солнечных мощностей к 2030 году, чтобы в 2030 году на долю солнечной и ветровой энергии приходилось 10% производства электроэнергии в Казахстане.

Ключевой мерой по снижению загрязнения воздуха, предусмотренной Концепцией, является установка оборудования для обеспыливания и обессеривания на угольных электростанциях, а также перевод ТЭЦ в крупных городах с угля на газ. В целом, концепция предусматривает разработку и внедрение стандартов и механизмов контроля выбросов, аналогичных тем, что действуют в ЕС.

С 2018 года в «Стратегическом плане развития до 2025 года» [9] зеленая экономика и охрана окружающей среды рассматриваются в качестве конкретных направлений политики. Среди конкретных задач в нем также перечислены выполнение обязательств Казахстана по Парижскому соглашению, продолжение работы по декарбонизации экономики и стимулирование инвестиций в «зеленые» технологии и развитие ВИЭ. Несмотря на обозначенные конкретные задачи, план включает только два показателя, связанных с окружающей средой, - это энергоемкость ВВП и доля ВИЭ.

## 4.2. Основные источники выбросов

В этой главе представлены основные источники выбросов SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, TЧ<sub>10</sub>, TЧ<sub>2,5</sub> и ЛОС в Республике Казахстан. Динамика выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, представленная здесь, была построена ЦГ ТЭВ на основе данных о выбросах, представленных Казахстаном в рамках КТЗВБР в феврале 2022 года за период с 1990 по 2020 год [10]. С 2020 года Казахстан представляет структурированный Информационный доклад о кадастре выбросов (ИР), в котором разъясняется методология и данные, использованные при составлении отчетности о выбросах, а также связанные с ними неопределенности, процедуры обеспечения и контроля качества [1].

Основным источником информации для составления кадастра выбросов КТЗВБР в Казахстане является статистика по производству конечной продукции и используемому топливу Бюро национальной статистики Республики Казахстан. С 2019 года выбросы оцениваются на основе методологического документа «Руководство ЕМЕП/ЕЕА по

инвентаризации выбросов загрязняющих веществ» с использованием подходов Уровня 1 и, в некоторых случаях, Уровня 2 [11].

Динамика выбросов в основном связана с различиями в методах оценки выбросов и экспертными оценками групп по инвентаризации. Основная причина разницы в выбросах между 2018 и 2019 годами заключается в том, что в 2019 году Бюро национальной статистики Республики Казахстан представило данные по выбросам категорий, которые ранее не учитывались. В 2019 году было введено около десяти новых категорий, и их объем очень значителен. Например, в части выбросов твердых частиц (ТЧ) до 2019 года в отчетность по выбросам ТЧ не включались выбросы от отопления жилых домов и производства электричества и тепла для населения. Выбросы, зарегистрированные в 2019 году, включают эти важные сектора, что объясняет увеличение выбросов ТЧ в 2019 году. Различия в выбросах также объясняются тем, что в предыдущие временные ряды не вносились коррективы, чтобы включить ранее опущенные сектора. В 2019-2020 годах в связи с пандемией Covid-19 уровень активности снизился, поэтому выбросы могут не отражать более широкую картину.

Когда речь идет об оценке выбросов от транспорта, результаты весьма неопределенны, поскольку статистические данные, используемые для составления кадастра, не разбиты по характеристикам, необходимым для расчета выбросов, даже в рамках подхода Уровня 1 (например, нет данных о потреблении топлива коммерческими автомобилями, грузовиками, мопедами/мотоциклами, не говоря уже о разбивке по «возрасту», типу двигателя и потребляемому топливу; нет данных о типах самолетов и режимах полетов). Поэтому было решено исключить анализ источников транспортных выбросов из этой главы.

#### **4.2.1. Выбросы SO<sub>2</sub>**

##### **Общий объем выбросов SO<sub>2</sub>**

Динамика выбросов SO<sub>2</sub> с 2010 по 2020 год показана на Рисунок 4-1. В период с 2010 по 2018 год значения выбросов SO<sub>2</sub> оставались стабильными. В 2019 году выбросы утроились по сравнению с 2018 годом. В 2020 году выбросы SO<sub>2</sub> достигли 1576 тыс. тонн.

В 2020 году основными источниками выбросов SO<sub>2</sub> были коммунальная энергетика, включая производство электроэнергии и тепла (66%), промышленность (24%) и прочее стационарное сжигание (10%). В этой последней категории на отопление жилых помещений приходится 95%. Выбросы автомобильного транспорта незначительны и составляют менее 1%. Однако, как упоминалось выше, выбросы автомобильного транспорта не были точно оценены.

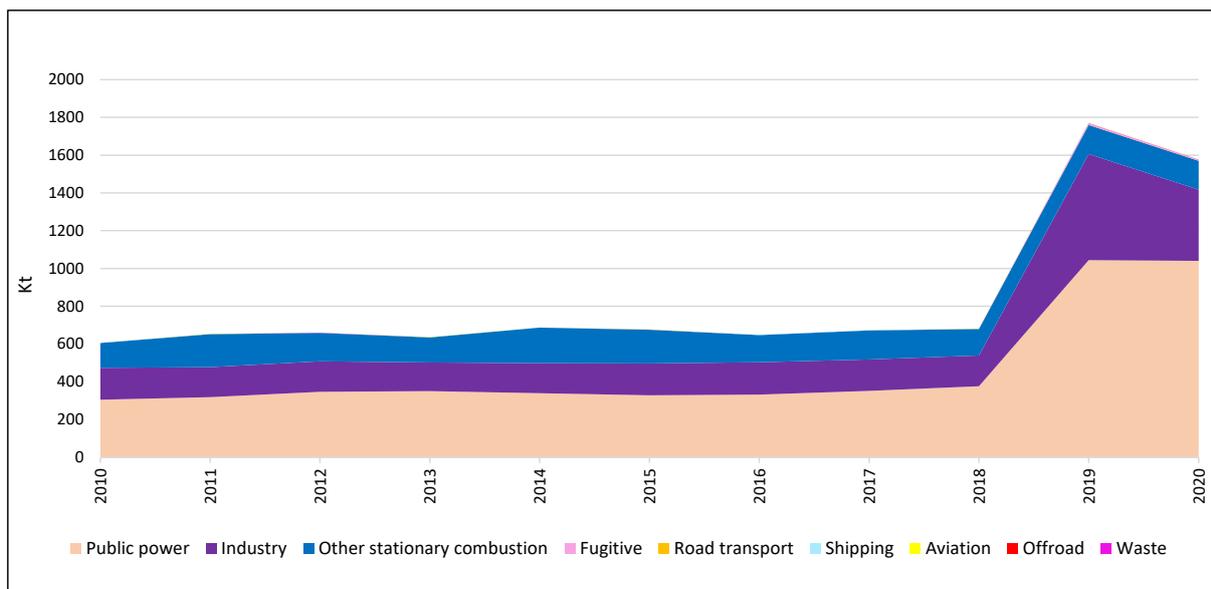


Рисунок 4-1: Динамика выбросов SO<sub>2</sub> в Казахстане с 2010 по 2020 год

### Промышленные источники

В 2020 году общий объем выбросов SO<sub>2</sub> из промышленных источников в Казахстане составил 378 тыс. тонн. Основными отраслями промышленности, осуществляющими выбросы SO<sub>2</sub>, являются нефтепереработка и производство твердого топлива (60%) и стационарное сжигание топлива в производстве чугуна и стали (28%). Другие источники выбросов, такие как производство минеральных продуктов, цветных металлов и химическая промышленность, оказали относительно незначительное влияние на объем выбросов (Рисунок 4-2).

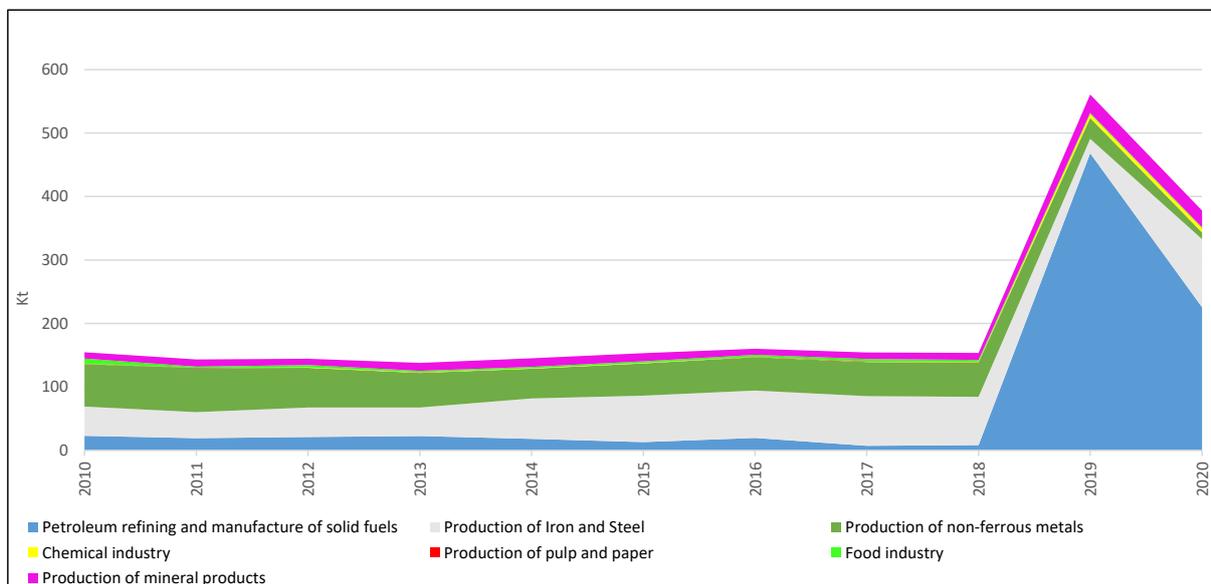


Рисунок 4-2: Выбросы SO<sub>2</sub> от промышленности Казахстана с 2010 по 2020 год

### 4.2.2. Выбросы NO<sub>x</sub>

#### Общий объем выбросов NO<sub>x</sub>

Динамика выбросов NOx с 2010 по 2020 год была следующей (Рисунок 4-3). В последние годы объем выбросов NOx увеличился, но с 2019 года несколько снизился и в 2020 году составил 646 тыс. тонн.

Значительный объем этих выбросов приходится на государственную энергетику. В 2020 году на государственные источники энергии приходилось 48% от общего объема выбросов, на промышленность - 25%, на внедорожную подвижную технику - 10%, на неорганизованные выбросы и прочее стационарное сжигание - 9 и 7% соответственно. Доля выбросов от автомобильного транспорта была незначительной и составляла менее 1%.

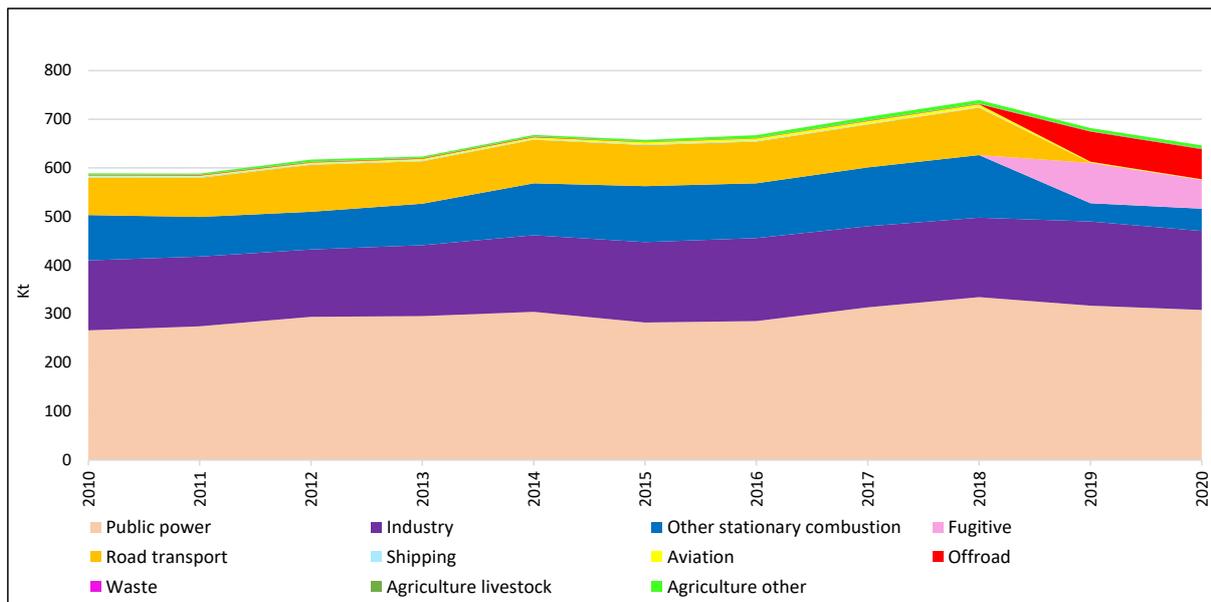


Рисунок 4-3: Динамика выбросов NOx в Казахстане с 2010 по 2020 год

### Промышленные источники

В 2020 году общий объем выбросов NOx из промышленных источников в Казахстане составил 162 тыс. тонн. Основными промышленными секторами, производящими выбросы NOx, были нефтепереработка и производство твердого топлива, на долю которых пришлось 66% всех промышленных выбросов. На долю сектора производства твердого топлива и других энергетических отраслей пришлось 35% этих выбросов, а на долю нефтепереработки - 31%. Стационарное сжигание топлива в производстве железа и стали является еще одним крупным источником выбросов NOx, доля которого составила 22%. Доля других секторов была не столь значительной (Рисунок 4-4).

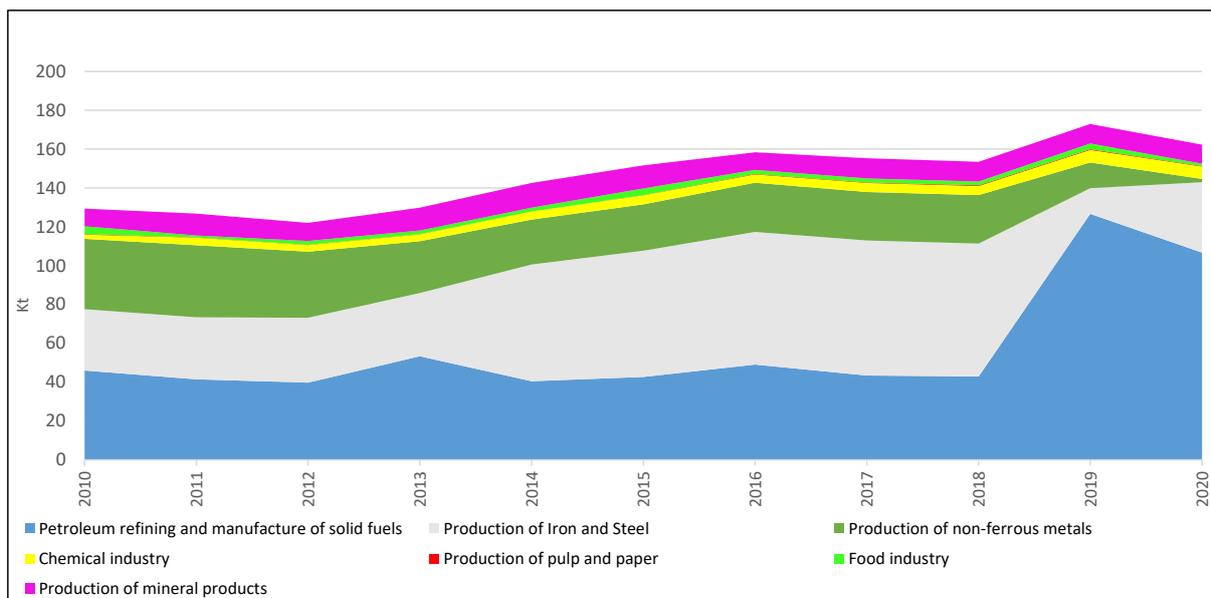


Рисунок 4-4: Выбросы NOx от промышленности Казахстана с 2010 по 2020 год

### 4.2.3. Выбросы ТЧ<sub>10</sub> и ТЧ<sub>2,5</sub>

#### Общий объем выбросов ТЧ<sub>10</sub> и ТЧ<sub>2,5</sub>

Динамика выбросов ТЧ<sub>10</sub> и ТЧ<sub>2,5</sub> в период с 2010 по 2020 год была следующей (Рисунок 4-5 и Рисунок 4-6). Общий объем выбросов ТЧ<sub>10</sub> в 2020 году составил около 402 тыс. тонн, а объем ТЧ<sub>2,5</sub> - около 231 тыс. тонн.

В 2020 году доля выбросов ТЧ<sub>10</sub> в основном приходилась на промышленность (37%) и летучие выбросы от топлива (28%). 95 % выбросов ТЧ<sub>10</sub> из неорганизованных источников приходится на выбросы от сброса и факельного сжигания нефти и газа. На долю прочего стационарного сжигания приходилось третье место с 16% выбросов, при этом на отопление жилых помещений приходилось 98% выбросов в этой категории. Удивительно, но на долю государственной энергетики приходится всего 3% от общего объема выбросов ТЧ<sub>10</sub>. На долю автомобильного транспорта приходится 5% от общего объема выбросов.

Основной объем выбросов ТЧ<sub>2,5</sub> в 2020 году приходился на летучие выбросы от топлива (47%) и прочее стационарное сжигание (28%). 99 % неорганизованных выбросов ТЧ<sub>2,5</sub> приходится на выбросы от сброса и факельного сжигания нефти и газа. На долю отопления жилых помещений приходится 98% от общего объема сжигания в категории «Прочее стационарное сжигание». Доля промышленных источников, не относящихся к государственной энергетике, составила 16%. Доля государственной энергетики в выбросах ТЧ<sub>2,5</sub> также была незначительной (около 2%). На долю автомобильного транспорта приходится 5% от общего объема выбросов.

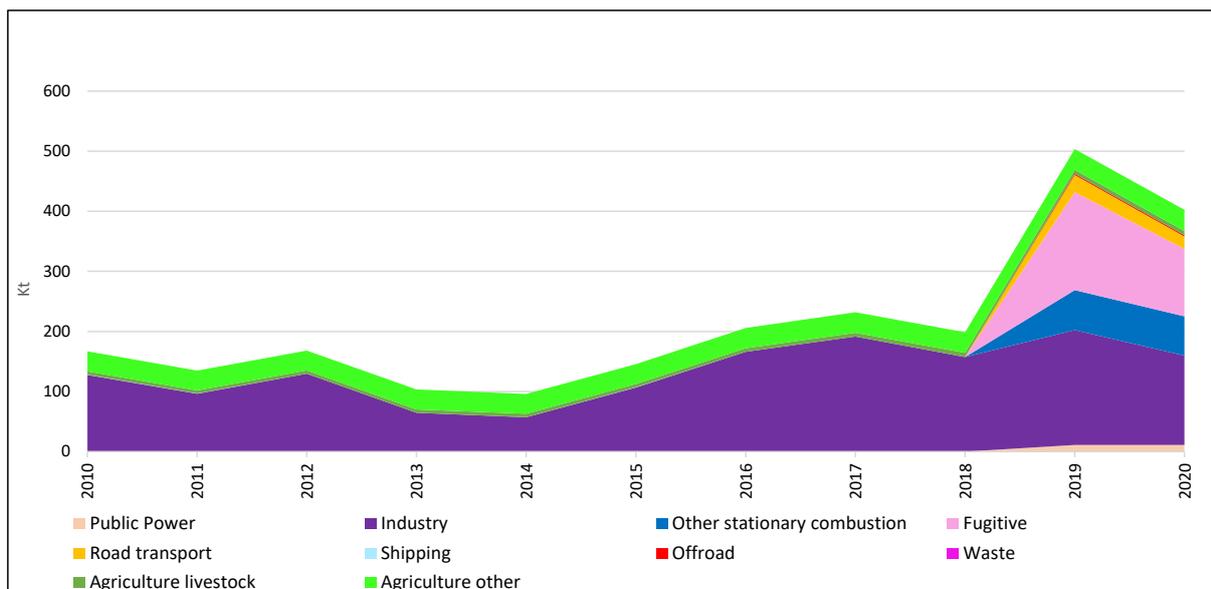


Рисунок 4-5: Динамика выбросов ТЧ<sub>10</sub> в Казахстане с 2010 по 2020 год

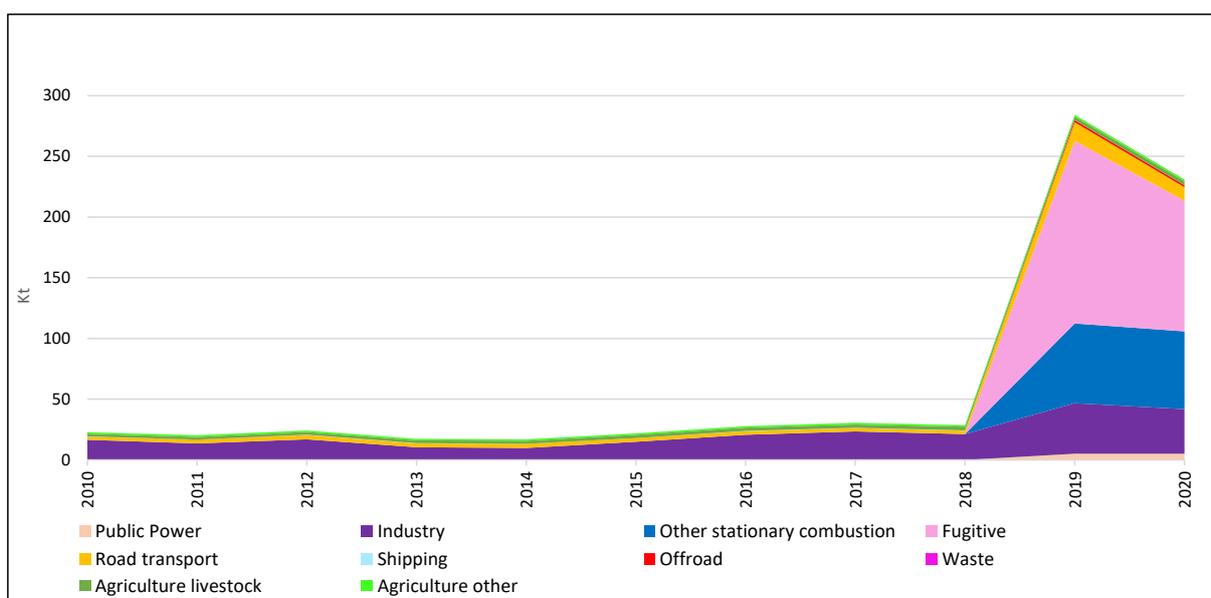


Рисунок 4-6: Динамика выбросов ТЧ<sub>2.5</sub> в Казахстане с 2010 по 2020 год

### **Промышленные источники**

В 2020 году общий объем выбросов ТЧ<sub>10</sub> и ТЧ<sub>2.5</sub> из промышленных источников в Казахстане составил 149 и 37 тыс. тонн соответственно.

Основными промышленными источниками выбросов ТЧ<sub>10</sub> были прочие отрасли промышленности (79%). Доля сектора строительства и сноса зданий в этой категории составила 89%. На стационарное сжигание в черной металлургии приходится 10% от общего объема выбросов. Доля других секторов была незначительной (Рисунок 4-7).

Основными промышленными источниками выбросов ТЧ<sub>2.5</sub> были стационарные источники сжигания в производстве чугуна и стали (36%), других отраслях промышленности (32%) (с долей сектора строительства и сноса зданий 88%), а также в

производстве цветных металлов (9%). Доля других источников была незначительной (Рисунок 4-8).

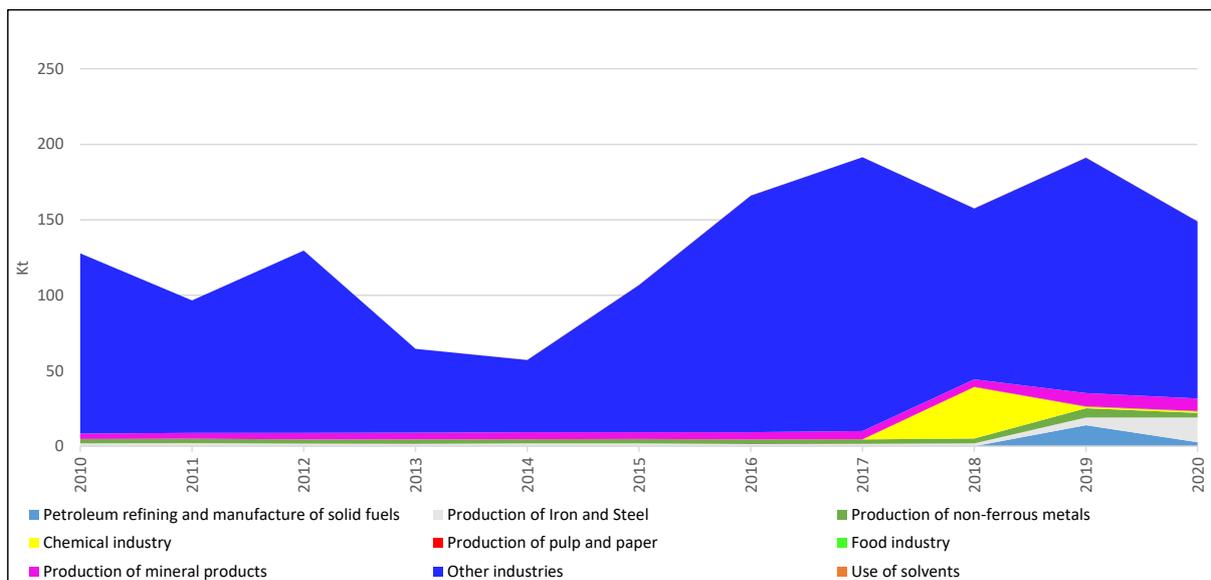


Рисунок 4-7: Выбросы ТЧ<sub>10</sub> от промышленности Казахстана с 2010 по 2020 год

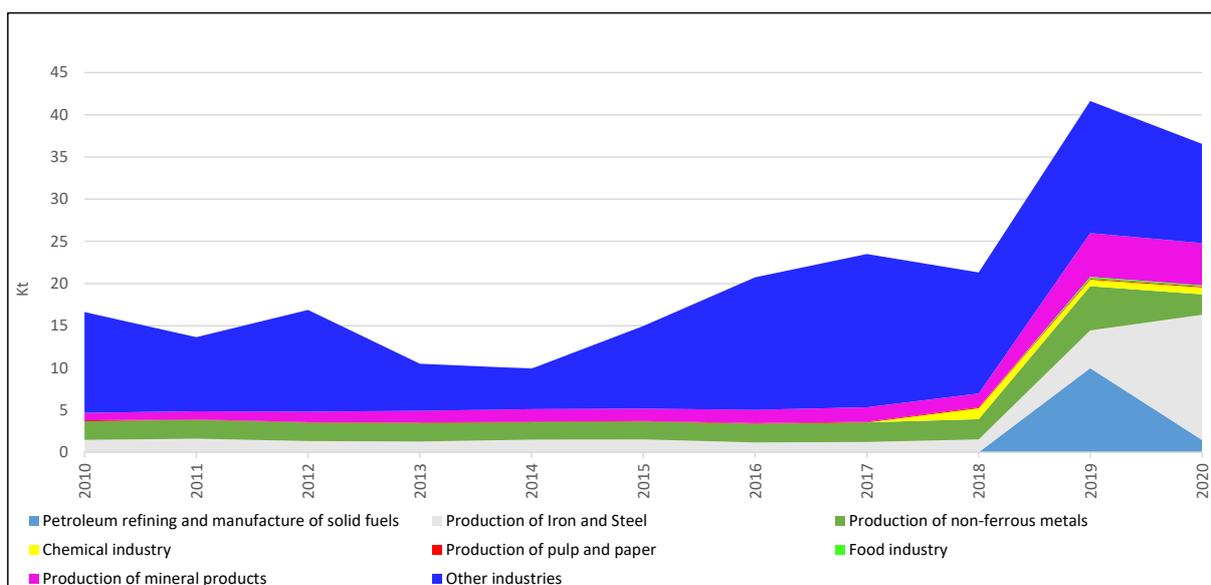


Рисунок 4-8: Выбросы ТЧ<sub>2.5</sub> от промышленности Казахстана с 2010 по 2020 год

#### 4.2.4. Выбросы ЛОС

##### Общий объем выбросов ЛОС

Динамика выбросов ЛОС в Казахстане в период с 2010 по 2020 год была следующей (Рисунок 4-9). В 2020 году общий объем выбросов ЛОС составил около 587 тыс. тонн.

В 2020 году основной объем выбросов ЛОС в Казахстане составляли неорганизованные выбросы (33%), при этом большая доля твердых видов топлива приходилась на добычу и перевалку угля - 46% от общего объема неорганизованных выбросов, а также на выбросы от сброса и факельного сжигания нефти и газа. (38%). На долю

сельскохозяйственных выбросов приходится 25% всех ЛОС. Использование растворителей и прочее стационарное сжигание составили 13% от общего объема выбросов ЛОС, 98% из которых приходится на отопление жилых помещений. Доля промышленных источников в общем объеме выбросов составила 9%. На долю автомобильного транспорта приходится 1% от общего объема выбросов.

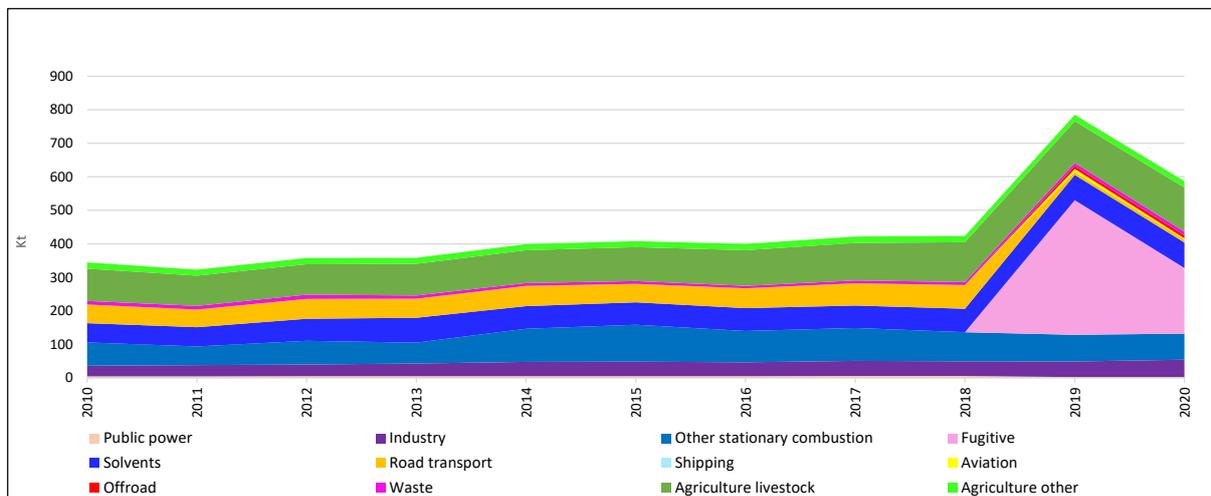


Рисунок 4-9: Динамика выбросов ЛОС с 2010 по 2020 год в Казахстане

### **Промышленность (за исключением промышленного применения растворителей)**

На следующем рисунке показана динамика выбросов в промышленности (использование растворителей представлено в следующем подразделе) (Рисунок 4-10). В 2020 году общий объем выбросов ЛОС в промышленности составил 52 тыс. тонн. Основными промышленными источниками выбросов ЛОС были химическая промышленность (38%), стационарное сжигание топлива при производстве чугуна и стали (25%) и пищевая промышленность (27%).

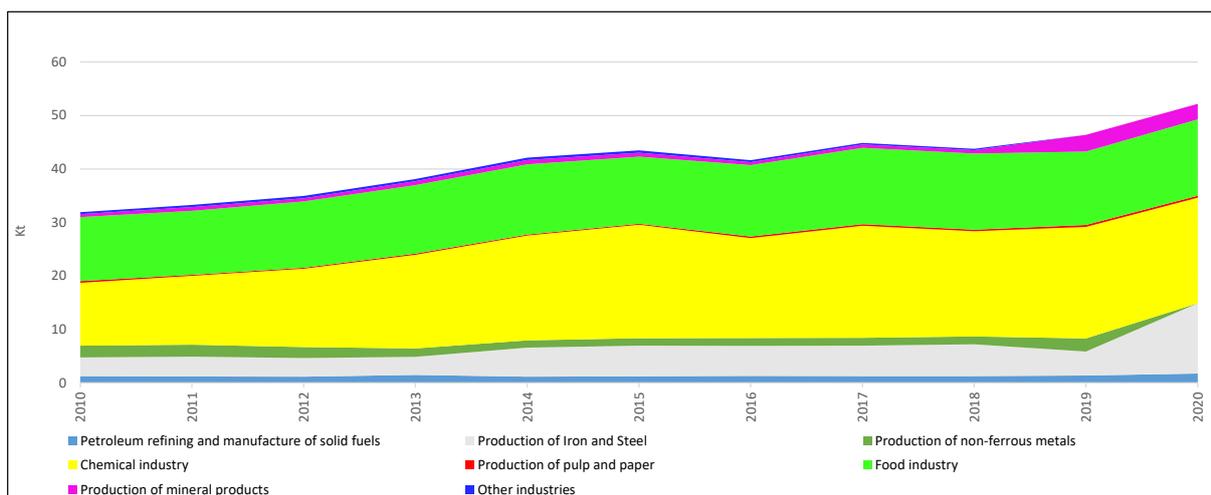


Рисунок 4-10: Выбросы ЛОС в промышленности (за исключением промышленного использования растворителей) в Казахстане с 2010 по 2020 год

## Использование растворителей и других продуктов

На следующем рисунке показана динамика выбросов летучих органических соединений при использовании растворителей и других продуктов (4-11). В 2020 году общий объем выбросов ЛОС от использования растворителей составил 53,4 тыс. тонн.

Из общего объема промышленного использования растворителей 97% приходится на сектор нанесения покрытий (следует отметить, что в этой категории могут присутствовать некоторые виды бытового использования растворителей).

Другим крупным источником растворителей было бытовое использование. Оно составляет 4% от общего количества ЛОС в стране и 30% выбросов в категории растворителей (Рисунок 4-11).

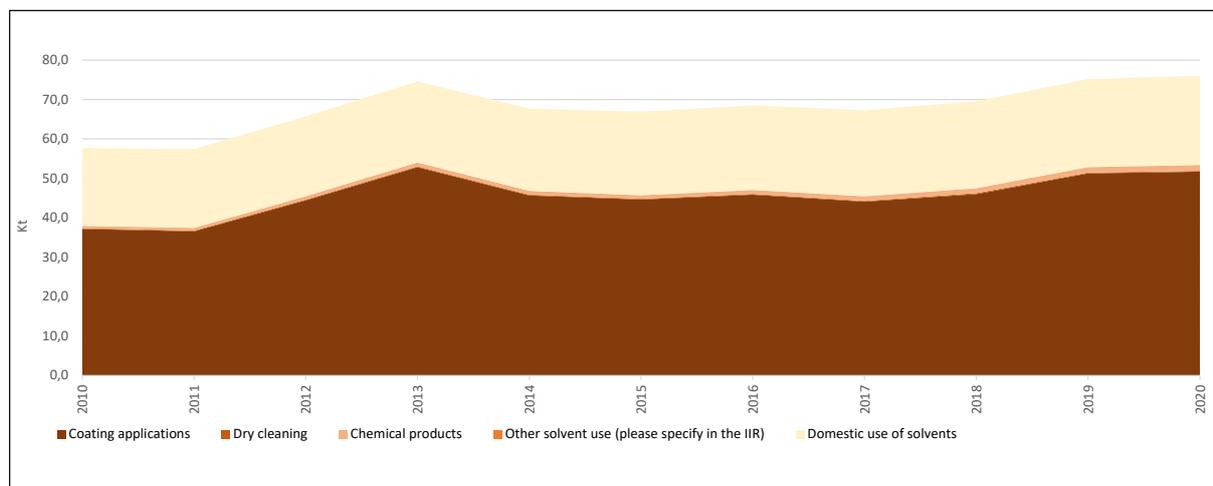


Рисунок 4-11: Выбросы ЛОС в результате использования растворителей в Казахстане с 2000 по 2020 год

### 4.3. Качество воздуха

Ежегодно в Казахстане от 6 000 до 9 360 человек умирают преждевременно из-за плохого качества воздуха. Более того, согласно исследованию, подготовленному Всемирным банком в 2020 году, только загрязнение твердыми частицами ежегодно приводит к 9 360 преждевременным смертям и обходится экономике более чем в 7,1 миллиарда долларов [12].

В 2021 году в десяти городах Казахстана отмечен высокий уровень загрязнения воздуха: Актобе, Алматы, Атырау, Балхаш, Караганда, Нур-Султан, Шымкент, Темиртау, Усть-Каменогорск и Жезказган. Концентрация основных загрязняющих веществ в атмосферном воздухе городов постоянно превышает предельные значения как для Казахстана, так и для Европейского Союза (ЕС), особенно в зимний период. В некоторых случаях среднегодовые концентрации были в два или три раза выше годовых предельных значений концентрации, установленных в ЕС [12].

Большинство заболеваний и преждевременных смертей, связанных с качеством воздуха, в Казахстане связаны с зимним смогом и мелкодисперсными частицами. Концентрация  $\text{NO}_2$  и твердых частиц ( $\text{TЧ}_{10}$  и  $\text{TЧ}_{2,5}$ ) достигает максимума в зимние месяцы, что усугубляется местными метеорологическими условиями, такими как температурные инверсии, которые препятствуют рассеиванию загрязняющих веществ,

что приводит к ухудшению качества воздуха. Наибольшее воздействие ТЧ<sub>2,5</sub> на человека в Казахстане обусловлено относительно небольшим количеством загрязняющих веществ, выбрасываемых рассредоточенными небольшими бытовыми отопительными печами и котлами [12]. Опрос домохозяйств, проведенный в 2018 году [12], показывает, что только одна треть домохозяйств в Казахстане использует централизованное теплоснабжение, газ или электричество для отопления, а остальные две трети сжигают твердое топливо в своих печах и котлах, встроенных в здания (смесь ископаемого топлива (уголь) и возобновляемых источников энергии (биомасса, в основном древесина)). По данным опроса домашних хозяйств, уголь и дрова используются примерно в равных пропорциях для индивидуального отопления жилых помещений. Эти небольшие печи и котлы представляют большую опасность для здоровья, поскольку их выбросы выходят из низких стеков и, как правило, конденсируются в густонаселенных городских центрах или вблизи них, иногда задерживая смог у земли из-за зимних атмосферных инверсий, во время которых рассеивание загрязняющих веществ ограничено. Процессы сжигания в этих установках неэффективны и приводят к значительному загрязнению окружающей среды на единицу полезной энергии [12].

Согласно представленной на сегодняшний день информации, в Казахстане нет программы, направленной на модернизацию неэффективных бытовых котлов и печей [1].

Сеть мониторинга качества воздуха в Казахстане включает как ручные, так и автоматические станции непрерывного мониторинга. В 2019 году сеть насчитывала 140 станций мониторинга, из которых 84 автоматических и 56 ручных станций, охватывающих 45 населенных пунктов. Имеется одна станция фоновое качества воздуха – в Боровом. Кроме того, было установлено 14 мобильных станций мониторинга качества воздуха. Станции контроля качества воздуха отслеживали в общей сложности около 35 загрязняющих веществ, включая основные загрязнители воздуха, подпадающие под действие AGP: ТЧ (ТЧ<sub>10</sub> и ТЧ<sub>2,5</sub>), NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> и O<sub>3</sub> [12].

В Казахстане существует нормативно-правовая база для управления качеством воздуха (УКВ). Установлены базовые стандарты качества атмосферного воздуха, которые являются обязательными, однако их значения и определения должны быть приведены в соответствие с передовой международной практикой и введены в действие. Несмотря на необходимую модернизацию, в большинстве городов проводится мониторинг качества приземного воздуха, который помогает выявить основные «горячие точки», где большое количество населения подвергается вредному воздействию загрязнения воздуха [12].

Подход к предельным уровням качества воздуха в Казахстане отличается от подхода Европейского Союза (ЕС) (Таблица 4-2). Предельно допустимые концентрации (ПДК) для 683 загрязнителей воздуха – это основные установленные ограничения качества воздуха, включая кратковременный максимум и среднесуточное значение. Кратковременный максимум сравнивается с концентрациями, измеренными с интервалом в 24 минуты на автоматических станциях непрерывного мониторинга. Каждое загрязняющее вещество имеет определенную классификацию опасности от 1 до 4 класса, причем 1 класс является самым опасным. Порядок не предписывает действий в случае превышения любого из ПДК, как это происходит в Европейском союзе (ЕС),

где превышение предельных значений качества воздуха (LV) требует разработки местных планов действий по улучшению качества воздуха [12].

Таблица 4-2: ПДК в Казахстане и ПДК в ЕС для основных загрязнителей воздуха

Загрязняющее вещество	ПДК в Казахстане <sup>a</sup>		LV в ЕС <sup>b</sup>		
	Единовременная (мкг/м <sup>3</sup> )	24-часовая (мкг/м <sup>3</sup> )	Концентрация (мкг/м <sup>3</sup> )	Период усреднения	Количество разрешенных превышений в год
тЧ <sub>2,5</sub>	160	35	25	1 год	нет данных
ТЧ <sub>10</sub>	300	60	50	24 часа	35
			40	1 год	нет данных
NO <sub>2</sub>	200	40	200	1 час	18
			40	1 год	нет данных
SO <sub>2</sub>	500	50	350	1 час	24
			125	24 часа	3

а. ПДК указаны в миллиграммах на кубический метр (мг/м<sup>3</sup>) в Приказе Министра национальной экономики № 168 от 2015 года. Для удобства сравнения со стандартами качества воздуха ЕС ПДК преобразуются в мкг/м<sup>3</sup>.

б. LV основных загрязнителей воздуха в ЕС указаны в Директиве 2008/50/ЕС[13].

Качество воздуха в городах Казахстана оценивается с использованием трех индексов: Стандартного индекса (СИ), индекса Максимальной частоты (НФ) и Индекса загрязнения атмосферы (ИЗА<sub>5</sub>)[12]. Наиболее важным и часто используемым индексом является ИЗА<sub>5</sub>, который представляет собой сумму среднесуточных значений пяти наиболее важных загрязняющих веществ, разделенных на соответствующие значения ПДК различных загрязняющих веществ и сопоставленных с коэффициентом, относящимся к значению ПДК для SO<sub>2</sub>. СИ определяется как наивысшая измеренная единовременная концентрация загрязняющего вещества, разделенная на единовременную ПДК соответствующего загрязняющего вещества. Показатель НФ представляет собой долю концентраций, превышающих ПДК, от общего числа концентраций.

Окончательная оценка качества воздуха учитывает различные диапазоны значений ИЗА<sub>5</sub>, СИ и НФ и группирует их в четыре класса загрязнения воздуха, от низкого до очень высокого, как описано в Таблица 4-3 [12]. При наличии противоречий в значениях различных индексов, ИЗА<sub>5</sub> является ведущим индексом, используемым для оценки качества воздуха.

Таблица 4-3: Оценка качества воздуха в Казахстане на основе различных индексов

Класс	Уровень загрязнения воздуха	Индекс качества воздуха	Ежегодная оценка
I	Низкий	СИ	0–1
		НФ, %	0
		ИЗА <sub>5</sub>	0–4
II	Повышенный	СИ	2–4
		НФ, %	1–19
		ИЗА <sub>5</sub>	5–6
III	Высокий	СИ	5–10
		НФ, %	20–49
		ИЗА <sub>5</sub>	7–13
IV	Очень высокий	СИ	>10

Класс	Уровень загрязнения воздуха	Индекс качества воздуха	Ежегодная оценка
		ИФ, %	>50
		ИЗА <sub>5</sub>	≥14

Использование трех различных индексов по отдельности и в сочетании друг с другом усложняет оценку качества воздуха. Использование индексов также означает, что редко указываются реальные измеренные значения. Информация о качестве воздуха, представленная в таком виде, может быть сложна для понимания не только обычными гражданами, но и специалистами, занимающимися вопросами качества воздуха.

Национальная гидрометеорологическая служба Республики Казахстан (Казгидромет) публикует ежемесячные, ежеквартальные, полугодовые и годовые отчеты о состоянии окружающей среды, включая качество воздуха. Кроме того, Казгидромет обслуживает на своем сайте онлайн-платформу, на которой в режиме реального времени отображаются концентрации различных загрязняющих веществ на каждой из станций мониторинга по всей стране [12].

#### 4.4. Действующие правила по ограничению выбросов от стационарных источников и программы их развития

##### 4.4.1. Система разрешений и ее развитие

Правовая база для выдачи комплексных разрешений с предельными уровнями выбросов (ПЗВ), основанными на НДТ, существует в Казахстане с 2007 года. Однако она не была реализована из-за сложности процесса и отсутствия соответствующих знаний. До первого января 2025 года промышленные предприятия по-прежнему будут подавать заявки и получать обычные экологические разрешения на выбросы, основанные на практике прошлого. Условия выдачи таких разрешений определяются мощностью установок, предельно допустимыми концентрациями (ПДК), классами воздействия на окружающую среду и санитарно-гигиеническими зонами [6].

Новый Экологический кодекс Республики Казахстан, действующий с 1 июля 2021 года (далее - Экологический кодекс 2021 года), является основным законодательным актом, регулирующим промышленные выбросы в Республике Казахстан [14]. С первого января 2025 года Кодекс вводит обязательные комплексные экологические разрешения (КЭР), основанные на НДТ, для объектов, наиболее загрязняющих окружающую среду, установок I категории. Разработка последующих нормативных актов и технических справочных документов по НДТ будет способствовать снижению загрязнения воздуха и долгосрочному отказу от использования ископаемых видов топлива.

В соответствии с законодательством Казахстана ежегодно устанавливаются допустимые пределы суммарных выбросов от стационарных источников. С 2019 года почти все точечные источники выбросов соответствовали допустимым пределам выбросов. Обычно допустимые пределы выбросов значительно превышают фактический общий уровень выбросов, что говорит о том, что пределы выбросов установлены слишком высоко. Например, в недавнем исследовании Всемирного банка [12] говорится, что фактический общий объем выбросов от стационарных источников в 2019 году составил 60% от допустимых значений выбросов. Кроме того, фактические выбросы в промышленном секторе в 2019 году составили 66% от предельно

допустимых выбросов. В 2019 году общий объем фактических выбросов в промышленном секторе с самыми высокими выбросами, а именно в энергетическом секторе, составил 73% от допустимых значений выбросов [12].

Предыдущий Экологический кодекс Казахстана неоднократно пересматривался на протяжении многих лет, и в 2018 году была начата масштабная переработка Экологического кодекса с учетом опыта стран Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), который был принят в январе 2021 года. Экологический кодекс 2021 года создает правовую основу для активизации усилий в нескольких областях управления окружающей средой, включая качество воздуха и выбросы в атмосферу.

В Экологическом кодексе 2021 года положения об УКВ усилены в ряде ключевых направлений, таких как установление среднегодовых концентраций, используемых в качестве предельных значений для определенных загрязняющих веществ, и процесс составления кадастров выбросов. Например, для всех населенных пунктов с численностью населения более 10 000 человек будет необходимо составлять кадастры выбросов от промышленных источников, что позволит получить гораздо более подробные данные, чем нынешняя отчетность о выбросах на региональном уровне [12].

Экологический кодекс 2021 года делит все промышленные объекты на четыре категории в зависимости от их воздействия на окружающую среду. Это объекты со значительным негативным воздействием на окружающую среду (I категория), с умеренным (II категория), незначительным (III категория) и минимальным (IV категория) негативным воздействием на окружающую среду. В зависимости от категории объектов (I-IV), он устанавливает правила, касающиеся обязательств по проведению оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС). Таким образом, объекты I категории подлежат обязательной ОВОС, в то время как объекты II категории проходят проверку на предмет необходимости проведения ОВОС. Объекту III категории обязаны представлять декларации о воздействии на окружающую среду. Например, склады, мебельные мастерские, отделения по производству бетонных растворов или другие предприятия, чья деятельность носит локальный характер и может быть источником незначительного загрязнения окружающей среды. Объекты IV категории освобождены от регулирования ОВОС или декларирования воздействия на окружающую среду, поскольку их воздействие на окружающую среду считается минимальным. К объектам IV категории могут относиться автомойки, автозаправочные станции, предприятия общественного питания, а также предприятия микро- и малого бизнеса с котлами малой мощности для удовлетворения собственных нужд в энергии [12].

Воздействие на окружающую среду каждого стационарного источника определяется по одной из четырех категорий, которые относятся к классам опасности в соответствии с гигиеническими и санитарными классами, описанными в новом казахстанском законодательстве. Таблица 4-4 описывает четыре категории воздействия на окружающую среду, при этом I категория оказывает наибольшее воздействие на окружающую среду, а IV категория - наименьшее [1],[15].

Таблица 4-4: Категории воздействия промышленных стационарных источников на окружающую среду в Казахстане

Категория воздействия на окружающую среду	Соответствие санитарно-гигиеническому классу
I	I класс санитарно-гигиенического воздействия; санитарно-защитная зона 1000 м и более II класс санитарно-гигиенического воздействия; санитарно-защитная зона от 500 м до 999 м
II	III класс санитарно-гигиенического воздействия; санитарно-защитная зона от 300 м до 499 м
III	IV класс санитарно-гигиенического воздействия; санитарно-защитная зона от 100 до 299 м
IV	V класс санитарно-гигиенического воздействия; санитарно-защитная зона от 0 до 99 м

Приложение I к Экологическому кодексу 2021 года определяет перечень промышленных стационарных источников каждой категории в зависимости от производственной мощности объекта.

Одним из ключевых элементов Экологического кодекса 2021 года является внедрение комплексных экологических разрешений (КЭР), основанных на НДТ. Различают два вида экологических разрешений: комплексное экологическое разрешение (КЭР) и экологическое разрешение (ЭР).

С 2025 года КЭР являются обязательными для объектов I категории. В соответствии с законодательством Республики Казахстан, предприятия будут получать КЭР на основании соответствующих Заключений НДТ, утвержденных на основе казахстанских СНДТ. Требования об обязательном наличии комплексного экологического разрешения вступают в силу с 1 января 2025 года и не распространяются на объекты I категории, введенные в эксплуатацию до 1 июля 2021 года, или на объекты I категории, не введенные в эксплуатацию, но по проектам которых до 1 июля 2021 года было выдано положительное заключение государственной экологической экспертизы или комплексной вневедомственной экспертизы. Также получение КЭР является обязательным в случае планируемой реконструкции таких объектов. Все остальные предприятия могут получить КЭР на добровольной основе.

ЭР выдаются уполномоченным органом по охране окружающей среды и действуют бессрочно или до тех пор, пока не произойдут изменения в указанных заключениях НДТ и/или условиях объекта [1].

Экологическое разрешение (ЭР) обязательно для строительства и (или) эксплуатации объектов II категории, а также для эксплуатации объектов I категории в случае существующих объектов, введенных в эксплуатацию до 1 июля 2021 года, и не введенных в эксплуатацию объектов I категории, получивших положительное заключение государственной экологической экспертизы или комплексной вневедомственной экспертизы до 1 июля 2021 года, за некоторыми исключениями [14].

Тем не менее, необходимо уделить внимание согласованию между КЭР и предыдущей системой разрешений на выбросы. ПЗВ в рамках предыдущей системы разрешений на выбросы были основаны на исторических уровнях выбросов и не требовали внедрения более чистых технологий, в то время как система КЭР основана на НДТ для

конкретного сектора. Поэтому следует тщательно продумать координацию между этими двумя системами, а также институциональный потенциал, который необходимо создать для контроля за соблюдением недавно введенной системы КЭР [12].

Для надзора за переходом на принципы НДТ в рамках Международного центра зеленых технологий и инвестиционных проектов (МЦЗТИП) было создано Национальное бюро по НДТ<sup>4</sup>.

Переход к внедрению принципов НДТ предполагает разработку до 1 июля 2023 года Национальным бюро по НДТ Казахстана Справочников НДТ (СНДТ) для 50 наиболее загрязняющих объектов I категории. СНДТ предоставят компетентным органам техническую основу для установления условий выдачи разрешений для промышленных объектов с учетом их технических характеристик, географического положения и местных условий окружающей среды.

В последнее время было реализовано несколько проектов, призванных помочь Казахстану создать комплексную разрешительную систему, основанную на наилучших доступных техниках. Например, в 2021-2022 годах были реализованы два проекта, которые были поддержаны Программой консультационной помощи (ААР) Федерального ведомства по охране окружающей среды Германии (UBA) «Разработка отраслевого («вертикального») справочного документа по наилучшим доступным техникам (СНДТ) для выбранного сектора промышленности в Республике Казахстан для цементной промышленности и энергетического сектора (производство энергии путем сжигания топлива: угля, нефти и газа)» [16] и «Дальнейшая методологическая поддержка процесса установления наилучших доступных техник (НДТ) в Казахстане» [17]. Другим примером является проект «Сотрудничество Европейского союза и Центральной Азии в области водных ресурсов, окружающей среды и изменения климата (WESCOOP)», направленный на совершенствование политики в области окружающей среды, изменения климата и водных ресурсов в Центральной Азии путем приближения к стандартам ЕС и содействие «зеленым» инвестициям в соответствующие сектора с целью внесения вклада в измеримое сокращение антропогенного загрязнения, включая выбросы CO<sub>2</sub> (2019-2023 гг.)<sup>5</sup>.

В 2021-2023 годах в Казахстане было разработано 16 Справочных документов по наилучшим доступным техникам. Это справочники по следующим отраслям: Переработка нефти и газа, Добыча нефти и газа, Производство неорганических химических веществ, Производство цемента и извести, Производство свинца, Производство меди и драгоценных металлов, Производство золота, цинка и кадмия, Добыча и обогащение руд цветных металлов (включая драгоценные), Добыча и обогащение железных руд (включая прочие руды черных металлов), Производство ферросплавов, Энергетическая эффективность при осуществлении хозяйственной и (или) иной деятельности, Сжигание топлива на крупных установках в целях производства энергии, Производство чугуна и стали, Производство алюминия, Производство изделий дальнейшего передела черных металлов, Добыча и обогащение угля. Три из них были введены в действие в конце 2023 года, а именно: СНДТ РК

---

<sup>4</sup> <https://igtipc.org>

<sup>5</sup> <https://wecoop.eu>

«Производство неорганических химических веществ», СНДТ РК «Производство цемента и извести» и СНДТ РК «Производство цинка и кадмия».

В период с 2024 по 2027 год планируется разработка еще 17 СНДТ. К ним относятся справочники по следующим отраслям: Производство титана и магния, Очистка сточных вод централизованных систем водоотведения населенных пунктов, Мониторинг выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух и водные объекты, Производство редких цветных металлов, Уничтожение и утилизация отходов путем термической обработки, Обезвреживание отходов, Захоронение отходов, Интенсивное разведение свиней и птицы, Убой животных на мясокомбинатах, мясохладобойнях, Производство продуктов питания, напитков, молока и молочных продуктов, Дубление, крашение, выделка шкур и кожи, Производство целлюлозы из древесины или других волокнистых материалов, Производство стекла, керамических изделий, Крашение и отбеливание текстильных волокон, крашение текстильных изделий [18].

Правила разработки, применения, мониторинга и пересмотра справочных документов по наилучшим доступным техникам установлены Постановлением от 2021 года «Об утверждении Правил разработки, применения, мониторинга и пересмотра справочных документов по наилучшим доступным техникам» [19].

До утверждения Правительством Республики Казахстан Заключений по наилучшим доступным техникам операторам объектов при получении КЭР и обосновании технологических нормативов разрешается ссылаться на СНДТ в соответствующих областях их применения, разработанные в рамках Европейского бюро по комплексному предотвращению и контролю загрязнений, а также на решения Европейской комиссии по утверждению заключений по наилучшим доступным техникам для соответствующих областей их применения [14].

Предусмотрены некоторые переходные положения или гибкие возможности для стационарных объектов I и II категорий в случае несоблюдения нормативов выбросов и (или) технологических нормативов, установленных в КЭР в соответствии с Экологическим кодексом 2021 года.

В случае объекта I категории должна быть разработана программа улучшения экологических показателей на период, не превышающий десяти лет – так называемая программа повышения экологической эффективности (EPIP). Она содержит сроки, в течение которых должны быть достигнуты технологические стандарты и нормы выбросов, если государство введет более строгие стандарты качества окружающей среды или целевые показатели качества окружающей среды, план действий по реконструкции, переоснащению, модернизации объекта I категории для достижения технологических стандартов и стандартов выбросов. Если технологические стандарты и нормы выбросов могут быть постепенно выполнены в соответствии с проектными решениями, то приводится график достижения показателей постепенного снижения негативного воздействия на окружающую среду. Постепенное сокращение определяется на основе сроков завершения работ по реконструкции, переоборудованию и модернизации установки.

Для некоторых объектов I и II категорий необходимо разработать план природоохранных мероприятий. В период реализации плана природоохранных

мероприятий на объекте применяются нормы выбросов в соответствии с экологическим разрешением и заключениями национальной ОВОС (если применимо), действующими на дату подачи заявки на получение комплексного экологического разрешения. План действий должен содержать показатели снижения негативного воздействия на окружающую среду, которые должны быть достигнуты оператором установки в течение периода действия плана действий, и график постепенного достижения этих показателей. При достижении каждого показателя, соответствующего постепенному снижению негативного воздействия на окружающую среду, он становится обязательным стандартом для оператора. Срок реализации плана действий по охране окружающей среды соответствует сроку выдачи экологического разрешения и не может быть продлен.

С 1 января 2023 года предприятия объекты I должны внедрить автоматический мониторинг выбросов веществ, включая NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, пыль (сажа, взвешенные частицы, ТЧ<sub>2,5</sub>, ТЧ<sub>10</sub>), сероводород и так называемые «маркерные вещества» производственного процесса, что повысит прозрачность отчетности о выбросах. Кроме того, автоматизированная система контроля выбросов должна быть установлена на основных стационарных источниках с валовыми выбросами загрязняющих веществ в атмосферу 500 т/год и более от одного стационарного организованного источника; на установках для сжигания топлива, работающих на твердом и жидком топливе, кроме газа, общей электрической мощностью 50 МВт и более; на котельных тепловой мощностью 100 Гкал/ч и более; на источниках энергопроизводящих организаций, работающих на газе, общей электрической мощностью 500 МВт и более; на котельных тепловой мощностью 1200 Гкал/ч и более [20].

Приказом Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан 2021 года №63 определено, что для объектов, в отношении которых выдается комплексное экологическое разрешение, нормативы выбросов устанавливаются для отдельных стационарных источников, относящихся к объектам I и II категорий, на уровнях, не превышающих соответствующие предельные значения выбросов маркерных загрязняющих веществ, связанных с применением наилучших доступных техник, приведенных в заключениях о наилучших доступных техниках [21].

Экологический кодекс 2021 года предусматривает разработку кадастров выбросов и переноса загрязняющих веществ на основе методических рекомендаций, которые должны быть разработаны до 1 июля 2024 года [6]. В 2021 году был издан Приказ Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан об утверждении Правил ведения кадастра выбросов и переноса загрязняющих веществ [22], а также разработан портал <http://prtr.ecogofond.kz/>, который, однако, пока не функционирует должным образом.

#### **4.4.2. Установки для сжигания**

До настоящего времени нормативы выбросов в Казахстане установлены в Техническом регламенте «Требования к эмиссиям в окружающую среду при сжигании различных видов топлива в котельных установках тепловых электрических станций» от 14 декабря 2007 года №1232 [6]. Согласно новому Экологическому кодексу Казахстана 2021 года [14], начиная с 2025 года, предельные значения выбросов в комплексных экологических разрешениях новых и существующих крупных установок для сжигания

топлива в Казахстане должны основываться на технологических уровнях выбросов, связанных с применением наилучших доступных техник, предусмотренных соответствующим СНДТ.

В 2021 году Бюро по НДТ МЦЗТИП при поддержке Программы консультационной помощи (ААР) Федерального министерства окружающей среды Германии и проекта Федерального ведомства по охране окружающей среды (УВА) [16] разработало проект СНДТ РК «Сжигание топлива на крупных установках в целях производства энергии»[23], включая Заключение. Однако отсутствие стратегии и программы развития энергетической отрасли в Республике Казахстан в рамках широких направлений экономической политики вызвало критику со стороны заинтересованных сторон в отношении предельных значений выбросов, которые не считаются достижимыми в ближайшем будущем. Поэтому в настоящее время проект СНДТ РК «Сжигание топлива на крупных установках в целях производства энергии» находится на рассмотрении у Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан.

#### **Сравнение с ПЗВ Гётеборгского протокола с поправками 2012 года (Приложения IV, V и X)**

В главе 4.8.1 представлены таблицы сравнения предельных значений выбросов ЛСР в проектах СНДТ Республики Казахстан [23] и АGR.

ПЗВ СНДТ РК «Сжигание топлива на крупных установках в целях производства энергии» для новых установок равны или ниже ПЗВ крупных установок для сжигания топлива в рамках АGR, за несколькими важными исключениями.

Предельные значения выбросов SO<sub>2</sub> и NO<sub>x</sub> для новых крупных установок для сжигания топлива в проекте СНДТ РК «Сжигание топлива на крупных установках в целях производства энергии»[23] в некоторых случаях близки или равны Техническим приложениям IV и V АGR. Однако ПЗВ пыли проекта СНДТ РК «Сжигание топлива на крупных установках в целях производства энергии», по сравнению с Приложением X АGR, равны только для жидких видов топлива. Для твердого топлива ПЗВ пыли для новых ЛСР в 3-3,5 раза выше, чем в Приложении X к АGR.

Что касается ПЗВ по SO<sub>2</sub> для существующих твердотопливных ЛСР, проект СНДТ РК «Сжигание топлива на крупных установках в целях производства энергии» вводит ПЗВ менее строгие или равные, даже более строгие, чем указанными в Приложении IV к АGR. Однако для жидкотопливных ЛСР ПЗВ в 3-5 раз превышают ПЗВ, указанные в Приложении IV АGR.

Что касается ПЗВ NO<sub>x</sub> для существующих твердотопливных ЛСР, проект СНДТ РК «Сжигание топлива на крупных установках в целях производства энергии» вводит ПЗВ, менее строгие или равные тем, которые предусмотрены в Приложении IV АGR. Для жидкого и газообразного топлива ПЗВ менее строгие, а в некоторых случаях в 2,5 раза выше, чем ПЗВ, указанные в Приложении V к АGR.

Что касается ПЗВ по пыли для существующих установок для сжигания жидкого топлива, проект СНДТ РК «Сжигание топлива на крупных установках в целях производства энергии» вводит более жесткие или равные ПЗВ, чем в Приложении X к

AGP. Однако для существующих установок для сжигания твердого топлива ПЗВ в 2,5-10 раз выше, чем в Приложении X к AGP.

В Республике Казахстан насчитывается 183 действующие установки для сжигания топлива мощностью более 50 МВт, по предварительным оценкам, около 392 котлов с единичной мощностью более 50 МВт, среди которых преобладают установки мощностью 100-300 МВт. Около 50% топливных котлов работают на угле, около 48% - на газе и 2% - на масле. В 2019 году на долю энергетического угля пришлось большинство (74 %) добытого угля. Более половины добытого угля (52%) было использовано для производства электроэнергии и тепла. Основным энергетическим топливом, используемым в Казахстане, является Экибастузский уголь, содержание серы в котором составляет около 0,5-0,7% [24]. В 2020 году крупные установки для сжигания были основным источником выбросов SO<sub>2</sub>.

Основным источником выбросов ТЧ в Казахстане может быть широко распространенное использование экибастузского угля, который имеет особенно высокую зольность (40-45%) и специфические структурные свойства которого на сегодняшний день делают обогащение неэкономичным [3]. В 2019 году на долю энергетического угля пришлось большинство (74 %) добытого угля. Более половины добытого угля (52%) было использовано для производства электроэнергии и тепла, 79% которого имело высокую зольность. Около 8% добытого угля было использовано населением [12].

### **ПЗВ для малых и средних установок для сжигания топлива**

Средние установки для сжигания топлива относятся к объектам II категории и подпадают под действие Экологического кодекса [14] и Приказа Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 10 марта 2021 года № 63[21]. Однако для проведения всестороннего анализа ПЗВ средних установок для сжигания топлива отсутствовали необходимые показатели.

Жилой сектор является основным источником выбросов и концентрации ТЧ на территории Казахстана. Ключевыми проблемами являются сжигание твердого топлива (угля и биомассы) в домашних хозяйствах, а также неэффективность использования энергии в жилых помещениях. Для снижения выбросов ТЧ, поступающих от отопления жилых домов, Постановлением Правительства Республики Казахстан от 4.11.2014 N №1171 утверждена «Генеральная схема газификации РК на 2015-2030 годы», которая предусматривает поэтапную газификацию населенных пунктов [25]. Существует также стандарт по требованиям к котлам, который был разработан как аналог европейского BS EN 303-1, 2:2017. Он содержит требования к малым котлам, используемым в домашних хозяйствах, включая допустимые пределы по пыли, и распространяется на производство новых котлов в Республике Казахстан [1].

По мнению опрошенных экспертов, законодательная база, регулирующая содержание серы в газойле (0,1%), не была четко определена, поэтому анализ текущей ситуации оказался непростой задачей.

Качество угля, используемого для отопления домов, соответствует техническим условиям (национальным нормативам), которые были разработаны и утверждены для соответствующего участка добычи. Эти национальные нормативы определяют показатели качества угля, включая содержание серы [1].

Еще одной мерой по сокращению выбросов от отопления жилых домов является повышение энергоэффективности в этом секторе. Согласно Концепция по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике» [8], максимальное повышение энергоэффективности может быть достигнуто в жилом секторе за счет теплоизоляции домов. Основным нормативным документом, который регулирует вопросы энергопотребления в жилом секторе, является Закон об энергосбережении и повышении энергоэффективности 2012 года [27]. Закон предусматривает обязательную оценку энергоэффективности для новых зданий и, в случае реконструкции, для существующих зданий. Что касается существующих зданий, то закон предусматривает оказание содействия собственникам жилья в реализации мер по повышению энергоэффективности их домов. Кроме того, законом вводятся счетчики тепла, чтобы оплата за тепловую энергию производилась на основе фактического потребления. Оплата за использование - важный шаг к стимулированию энергосбережения и инвестиций в термореконструкцию зданий и более эффективные приборы [12].

В дополнение к мерам по повышению энергоэффективности, направленным на ограждающие конструкции зданий, повышение эффективности систем отопления также следует рассматривать как способ сокращения выбросов. Сокращение потерь в энергетических и тепловых сетях является одной из целей программы «Энергосбережение 2020». Концепция развития топливно-энергетического комплекса Республики Казахстан до 2030 года, принятая в 2014 году, предусматривает модернизацию энергогенерирующих мощностей. Кроме того, в Концепции по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике» большое значение придается переходу с угля на газ на городских ТРП и ТЭЦ [12].

Однако, согласно информации, предоставленной местными экспертами, на сегодняшний день в Казахстане не существует программы, направленной на модернизацию котлов и печей, работающих на твердом топливе и неэффективных для домохозяйств.

#### **4.4.3. Промышленные установки**

В главе 4.8.2 представлены таблицы сравнения предельных значений выбросов промышленных установок в проектах СНДТ Республики Казахстан [1] с ПЗВ, указанных в Технических приложениях AGP.

#### **Сравнение с ПЗВ, указанных в Приложении IV к Гётеборгскому протоколу с поправками 2012 года**

##### ***Заводы по переработке нефти и газа***

Что касается установок регенерации серы, предельных значений проекта СНДТ РК «Переработка нефти и газа» [1], то для анализа была доступна только информация о минимальных коэффициентах регенерации серы для существующих установок. Они являются более строгими, чем ПЗВ, указанные в Приложении IV AGP (Таблица 3).

В Казахстане действуют две установки регенерации серы, и степень регенерации на них равна или превышает 99% [1].

### ***Производство диоксида титана***

В Казахстане не существует ни специального регламента по диоксиду титана, ни производства диоксида титана. Однако СНДТ РК «Производство титана и магния» планируется к разработке в 2024-2027 годах.

## **Сравнение с ПЗВ Приложения X Гётеборгского протокола с поправками 2012 года**

### ***Производство цемента***

В 2021 году Бюро по НДТ МЦЗТИП при поддержке Программы консультационной помощи (ААР) Федерального министерства окружающей среды Германии и проекта Федерального ведомства по охране окружающей среды (UBA) [16] разработало проект СНДТ РК «Производство цемента и извести» [28], включая Заключения. Он был доработан и вступил в силу в конце 2023 года. Что касается производства цемента и клинкера, СНДТ РК «Производство цемента и извести» устанавливает значения выбросов NO<sub>x</sub> для новых технологических линий < 400 мг/нм<sup>3</sup>, для циклонных печей < 400 мг/нм<sup>3</sup>, что строже, чем в Приложении V (Таблица 3) к AGP, а для длинных вращающихся печей мокрого способа ПЗВ одинаковы (< 800 мг/нм<sup>3</sup>).

Цемент производится на 17 заводах полного цикла, включая 11 современных установок сухого процесса, 3 установки мокрого процесса и 3 небольших завода с шахтными печами [1].

### ***Агломерационные заводы по переработке железной руды***

Что касается железорудных агломерационных установок, проект СНДТ РК «Производство чугуна и стали» был разработан в 2023 году, но не был доступен для анализа, поэтому сравнить ПЗВ, установленных в Приложении V AGP и ПЗВ проекта СНДТ РК не представлялось возможным.

В Республике Казахстан производство агломерата для нужд доменных цехов осуществляется на 3 агломерационных установках общей площадью спекания 1008 кв.м. (Сталелитейное подразделение АО «АрселорМиттал-Темиртау») [1].

### ***Производство азотной кислоты***

ПЗВ для производства азотной кислоты в абсорбционной колонне в СНДТ РК «Производство неорганических химических веществ» [1] составляет <180 мг/нм<sup>3</sup>, что является более строгим для существующих установок и менее строгим для новых установок, приведенных в Приложении V AGP (Таблица 6).

Слабая азотная кислота - полуфабрикат, используемый в технологических процессах в качестве реагента при производстве аммиачной селитры, производится на АО «КазАзот» (цех слабой азотной кислоты). Производство азотной кислоты спроектировано как комбинированный процесс [1].

## **Сравнение с ПЗВ Гётеборгского протокола с поправками 2012 года (Приложение X)**

### ***Заводы по переработке нефти и газа***

Для заводов по переработке нефти и газа в проекте СНДТ РК «Переработка нефти и газа» ПЗВ пыли для регенератора в процессе каталитического крекинга, связанного с применением НДТ (среднемесячное значение), установлен на уровне 10-50 мг/нм<sup>3</sup> [1], что строже или равно ПЗВ в Приложении X к AGP (Таблица 2).

В Республике Казахстан действуют пять крупных нефтеперерабатывающих заводов (ТОО «Атырауский НПЗ», ТОО «Павлодарский нефтехимический завод», ТОО «ПетроКазахстан Ойл Продактс», ТОО «СП» CASPI BITUM», ТОО «Конденсат») и около тридцати предприятий меньшей мощности, известных как «мини-НПЗ».

### ***Производство цемента и извести***

Для производства цемента и извести предельные значения выбросов пыли в СНДТ РК «Производство цемента и извести» [28] соответствуют Приложению X к AGP (Таблицы 3 и 4).

Как было отмечено выше, в Казахстане цемент производится на 17 заводах полного цикла. В Казахстане также зарегистрировано 26 производителей негашеной и гашеной воздушной извести (2017) [1].

### ***Первичное производство чугуна и стали, чугунолитейные заводы***

ПЗВ пыли для первичного производства чугуна и стали и чугунолитейного производства (Таблицы 5 и 6 Приложения X к AGP) не удалось сравнить с ПЗВ, применяемыми в Казахстане, несмотря на то, что проект СНДТ РК «Производство чугуна и стали» был разработан в 2023 году.

В Казахстане первичное производство чугуна и стали осуществляется на 4 производственных площадках полного цикла в дополнение к 3 агломерационным установкам, упомянутым выше [1].

### ***Производство цветных металлов***

ПЗВ пыли в проектах СНДТ РК «Производство свинца», «Производство цинка и кадмия», «Производство меди и драгоценных металлов - золота» для производства свинца, цинка и кадмия составляют 2-5 мг/нм<sup>3</sup> [1], что строже, чем ПЗВ в Приложении X к AGP (Таблица 7).

В целом цветные металлы в Казахстане производятся на 8 крупных промышленных объектах (Жезказганский горно-металлургический комбинат, Балхашцветмет, Павлодарский алюминиевый завод, Усть-Каменогорский титано-магниевого комбинат, Ачисайский полиметаллический комбинат, Казахстанский электролизный завод, Балхашский завод по обработке цветных металлов, Кайрактинский горно-металлургический комбинат) [1].

### ***Производство стекла***

Что касается производства стекла, то нет никакой информации о ПЗВ, чтобы сравнить их с теми, что указаны в Приложении X к АРР. Однако разработка СНДТ РК «Производство стекла, керамических изделий» запланирована на 2024-2027 гг.

С 2021 года в Республике Казахстан действует один производственный цех по производству листового стекла Предполагается, что этот производственный объект не относится к I категории, поэтому действующие на данный момент ПЗВ разрабатываются в индивидуальном порядке [1].

### ***Производство целлюлозы***

Что касается производства целлюлозы, то разработка СНДТ РК «2025 Производство целлюлозы из древесины или других волокнистых материалов» также запланирована на 2024-2027 гг.

Информация о деятельности в Казахстане отсутствует [1].

### ***Сжигание отходов***

Что касается сжигания отходов, то в Казахстане не существует специального нормативного акта, равно как и деятельности в этой области[1].

### ***Производство диоксида титана***

В Казахстане не существует ни специального регламента по диоксиду титана, ни производства диоксида титана. Однако СНДТ РК «Производство титана и магния» планируется к разработке в 2024-2027 годах.

#### **4.4.4. Использование растворителей в промышленности**

Информация, касающаяся правил использования растворителей в промышленности, была недоступна для анализа.

#### **4.4.5. Содержание серы в газойле**

Законодательная база, регулирующая содержание серы в газойле (0,1%), не была четко определена, поэтому анализ текущей ситуации оказался непростой задачей.

#### **4.4.6. Содержание ЛОС в продуктах**

Закон «О безопасности химической продукции» от 21 июля 2007 года № 302-III [30][32] устанавливает правовые основы обеспечения безопасности химической продукции для защиты жизни и здоровья человека, охраны окружающей среды и интересов потребителей на территории Республики Казахстан.

Технический регламент «Требования к безопасности лакокрасочных материалов и растворителей» №1398 от 29.12.2007 г. [31] устанавливает гигиенические нормативы и токсикологические показатели содержания основных летучих органических соединений в воздухе рабочей зоны и в атмосферном воздухе населенных пунктов. Требования этого Технического регламента распространяются на лакокрасочные материалы и растворители, являющиеся объектами технического регулирования: лаки, краски, эмали, грунтовки, шпатлевки, растворители и их отходы, классифицируемые в

соответствии с кодами Товарной номенклатуры внешнеэкономической деятельности. Перечень объектов технического регулирования приведен в Приложении 1 к этому Техническому регламенту [6].

Не удалось сравнить стандарты существующего регулирования в Казахстане и Приложения XI AGP (Таблицы 1 и 2).

Чтобы обеспечить соответствие данному приложению, необходимо включить в него Приложение XI AGP (Таблицы 1 и 2).

#### **4.4.7. ЛОС при хранении и распределении бензина от терминалов до заправочных станций**

Согласно имеющейся информации [1], в Казахстане не существует программы по принятию предельных значений ЛОС при хранении и распределении бензина, предписанных Таблицей 1 Приложения VI к AGP (которые основаны на Директиве 1994/63/ЕС о контроле выбросов летучих органических соединений на I стадии в местах хранения бензина и его распределения из терминалов на заправочные станции[32]), и программы по принятию предельных значений ЛОС при заправке автомобилей на заправочных станциях, представленных в Таблице 2 Приложения VI к AGP (которые основаны на Директиве 2009/126/ЕС о улавливанию паров бензина на II стадии[33]).

### **4.5. Действующие нормативные акты по ограничению выбросов из мобильных источников и программы по их совершенствованию**

#### **4.5.1. Автомобильный транспорт**

##### **4.5.1.1. Транспортные средства**

В Казахстане ключевыми проблемами в транспортном секторе, оказывающими значительное влияние на выбросы, являются старый автопарк (65 % пассажирских автомобилей старше 10 лет), использование низкокачественного топлива и низкая привлекательность общественного транспорта [12].

Казахстан перешел на новый стандарт Евро-5 для большинства категорий автотранспортных средств в 2018 году. Стандарт Евро-5 в настоящее время действует для новых автомобилей, произведенных в Казахстане или импортированных в Казахстан (т.е. не распространяется на подержанные автомобили) (Евразийский экономический союз (ЕАЭС): Технический регламент Евразийского экономического союза ТР ТС 018/2011 «О безопасности колесных транспортных средств» (аналогичен Евро-5) [34]. Кроме того, Казахстан запрещает импорт автомобилей, уровень выбросов которых ниже стандарта Евро-4 [1].

Периодические технические осмотры являются важным инструментом контроля за правильной эксплуатацией транспортных средств, включая их выбросы. В июне 2015 года технический осмотр автомобилей стал обязательным по достижении машиной семилетнего возраста. Автомобили старше семи лет должны ежегодно проходить технический осмотр [12].

В апреле 2017 года в Казахстане была утверждена дорожная карта по развитию производства электромобилей и необходимой инфраструктуры. Основными направлениями «дорожной карты» являются развитие местного производства электромобилей, развитие зарядной инфраструктуры и повышение осведомленности населения о необходимости приобретения электромобилей [12].

### **Сравнение с ПЗВ Гётеборгского протокола**

С момента вступления в силу AGP произошло технологическое развитие двигателей, позволившее им соответствовать более жестким стандартам выбросов (на основе реальных условий движения, директивы ЕС, вводящие стандарты 6c и 6d) [35]. Однако в Таблице 1 Приложения VIII AGP для транспортных средств малой грузоподъемности и Таблицах 2 и 3 для транспортных средств большой грузоподъемности указаны ПЗВ Евро 6 и Евро VI [35]. Кроме того, с 2018 года в Казахстан запрещен ввоз автомобилей класса ниже Евро-4. Важным недостатком минимальных требований к транспортным средствам является то, что правила, введенные в 2018 году, основаны на довольно старом уровне техники (эквивалент Евро 5/V). Внедрение требований Приложения VIII, вводящих не только Евро 5/V, но и Евро 6/VI, для легковых, легкогрузовых и большегрузных автомобилей еще не достигнуто в Республике Казахстан, и эволюция регламента ЕАЭС ТР ТС 018/2011 была не известна для ЦГ ТЭВ.

#### **4.5.1.2. Бензин и дизельное топливо**

Еще одной серьезной проблемой обновления автопарка является наличие отечественного топлива надлежащего качества. С 2017 года модернизация отечественных нефтеперерабатывающих заводов позволила им выпускать топливо марок К4 и К5. До этого момента топливо такого качества было импортным и, следовательно, более дорогим, чем местное топливо, доступное на рынке.

Регламентом по содержанию серы в бензине и дизельном топливе является Технический регламент Евразийского экономического союза 013/2011 «О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и мазуту» [29]. Согласно этому регламенту, переход на выпуск в обращение дизельного топлива экологических классов К4 и К5 (сопоставимых с Евро-4 и -5) должен был быть осуществлен в Республике Казахстан не позднее 1 января 2016 года. Однако, согласно исследованию Всемирного банка [12], модернизация отечественных нефтеперерабатывающих заводов позволила им производить топливо К4 и К5 только в 2018 году.

Экологические классы К4 и К5 применимы как к бензину, так и к дизельному топливу [1]. Стандарты содержания серы в бензине и дизельном топливе в Казахстане приведены в Таблица 4-5.

Таблица 4-5: Развитие стандартов на бензин и дизельное топливо в Казахстане

Стандарт топлива	Год введения в действие	Содержание серы, мг/кг	
		Бензин	Дизельное топливо
К3	2011	150	350
К4	2018	50	50
К5	2018	10	10

Спецификации топлива подробно описаны в Таблица 4-6: Предельные значения различных параметров для бензина и Таблица 4-7: Предельные значения различных параметров для дизеля [1] и сопоставлены с показателями Приложения VIII к AGP. Если содержание серы может быть одинаковым, то существуют разные параметры и разные значения.

Таблица 4-6: Предельные значения различных параметров для бензина и сравнение с Таблицей 13 Приложения VIII к AGP

Параметр	Единица измерения	Топливо К5
Массовая доля серы, не более	мг/кг	10
Объемная доля бензола, не более	%	1
Объемная доля кислорода, не более	%	2,7 (3,7 в Таблице 13 Приложения VIII, AGP)
Объемная доля углеводородов, не более	%	
Ароматические		35
Олефиновые		18
Октановое число:		
По методу исследования, не менее		80 (95 в Таблице 13 Приложения VIII, AGP)
По моторному методу, не менее		76 (95 в Таблице 13 Приложения VIII, AGP)
Давление насыщенных паров:	кПа	
В течение лета		35-80 (60 в Таблице 13 Приложения VIII, AGP)
Зимой		35-100 (значение не указано в Таблице 13 Приложения VIII, AGP)
Концентрация железа, не более	мг/дм <sup>3</sup>	Отсутствие (значение не указано в Таблице 13 Приложения VIII, AGP)
Концентрация марганца	мг/дм <sup>3</sup>	Отсутствие (значение не указано в Таблице 13 Приложения VIII, AGP)
Концентрация свинца, не более	мг/дм <sup>3</sup>	5 (свинец запрещен в Таблице 13 Приложения VIII, AGP)
Объемная доля монометиланилина, не более	%	Отсутствие
Объемная доля оксигенатов, не более:	%	В Таблице 13, Приложение VIII к AGP, рассматриваются другие продукты, обогащенные кислородом:
Метанол		1 (3 в Таблице 13 Приложения VIII к AGP)
Этанол		5 (10 в Таблице 13 Приложения VIII к AGP)
Изопропанол		10 (12 в Таблице 13 Приложения VIII AGP)
Третбутанол		7 (отсутствует в Таблице 13 Приложения VIII к AGP)
Изобутанол		10 (отсутствует в Таблице 13 Приложения VIII к AGP)
Сложные эфиры, содержащие 5 или более атомов углерода		15 (22 в Таблице 13 Приложения VIII к AGP)
Другие оксигенаты (с температурой кипения не более 210°C)		10 (15 в Таблице 13 Приложения VIII к AGP)

Зеленым цветом обозначены значения, соответствующие значению в Таблице 13 Приложения VIII к AGP

Таблица 4-7: Предельные значения различных параметров для дизеля и сравнение с Таблицей 14 Приложения VIII к AGP

Параметр	Единица измерения	Топливо К5
Массовая доля серы, не более	мг/кг	10
Температура вспышки в закрытом тигле, не ниже	°С	(нет значения в Таблице 14 Приложения VIII, AGP)
Летнее и межсезонное дизельное топливо	%	55
Зимнее и арктическое дизельное топливо	%	30
Фракционный состав – 95 % по объему перегоняется при температуре не выше чем	°С	360
Массовая доля полициклических ароматических углеводородов, не более	%	8
Цетановое число для летнего топлива, не менее	-	51 (без указания времени года в Таблице 14 Приложения VIII AGP)
Цетановое число для зимнего и арктического топлива, не менее	-	47
Смазывающая способность, не более	микрометр	460 (нет значения в Таблице 14 Приложения VIII, AGP)
Предельная температура фильтруемости, не выше	°С	(нет значения в Таблице 14 Приложения VIII, AGP)
Летнее дизельное топливо		Не определено
Зимнее дизельное топливо		Минус 20
Арктическое дизельное топливо		Минус 38
Топливо в межсезонье		Минус 15

Зеленым цветом обозначены значения, соответствующие значению в Таблице 14 Приложения VIII к AGP

Разработка и внедрение поправок к существующим стандартам на продукцию (2022) может привести Казахстан в соответствие с Директивой 98/70/ЕС Европейского парламента и Совета от 13 октября 1998 года с поправками о качестве бензина и дизельного топлива [36].

#### 4.5.2. Внедорожная подвижная техника, мопеды и мотоциклы

Для внедорожной подвижной техники, которая является значительным источником выбросов, установлены специальные предельные значения или нормативы выбросов[6]. Однако для анализа ситуации с внедорожной подвижной техникой, мопедами и мотоциклами и связанными с ними ПЗВ дополнительная информация отсутствовала.

#### 4.6. Технологические пути

Казахстан наращивает усилия по снижению уровня загрязнения воздуха, которое влечет за собой большие расходы на здоровье граждан. Согласно Концепции по переходу Казахстана к «зеленой экономике» [8] и исследованию, проведенному Всемирным банком в 2021 [12] году, ежегодно от 6000 до 9360 человек в Казахстане умирают преждевременно в результате плохого качества воздуха.

Однако, являясь стороной Конвенции о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния, Казахстан не ратифицировал ни один из протоколов к Конвенции по воздуху. Для укрепления потенциала страны по присоединению к протоколам КТЗВБР и выполнению соответствующих обязательств ЕЭК ООН разработала подробный проект Национального плана действий Казахстана по ратификации протоколов КТЗВБР и выполнению соответствующих обязательств с предварительным

сроком 31.12.2024 года [6]. Это касается Протокола по стойким органическим загрязнителям (СОЗ) 1998 года, Протокола о борьбе с подкислением, эвтрофикацией и приземным озоном с изменениями 2012 года, а также Протокола по тяжелым металлам 1998 года. Однако до настоящего времени этот план действий не был утвержден компетентным органом Республики Казахстан [1].

Однако, Казахстан представляет свои кадастры выбросов в Центр по кадастрам и прогнозам выбросов (CEIP) [4],[5]. А с 2020 года Казахстан представляет структурированный Информационный доклад о кадастре выбросов (IPR), в котором разъясняется методологии и данные, использованные при составлении отчетности о выбросах, а также связанные с ними неопределенности, процедуры обеспечения и контроля качества, а также таблицы НО.

В 2021 году в 10 городах Казахстана наблюдался высокий уровень загрязнения воздуха. Это Актобе, Алматы, Атырау, Балхаш, Караганда, Нур-Султан, Шымкент, Темиртау, Усть-Каменогорск и Жезказган. Данные мониторинга качества воздуха, предоставленные для этих городов, показали, что концентрации основных загрязнителей воздуха, подпадающих под действие AGP (ТЧ (ТЧ<sub>10</sub> и ТЧ<sub>2,5</sub>), NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> и O<sub>3</sub>) в атмосферном воздухе постоянно превышали предельные значения, установленные законодательством Казахстана и Европейского Союза, особенно в зимний период. В некоторых случаях среднегодовые концентрации превышали предельные значения ЕС для годовых концентраций в два-три раза. В Казахстане существует нормативно-правовая база для управления качеством воздуха. Установлены базовые стандарты качества атмосферного воздуха, которые являются обязательными, однако их значения и определения должны быть приведены в соответствие с передовой международной практикой и введены в действие.

Основными источниками выбросов в атмосферу в Казахстане являются государственные электростанции, включая производство электроэнергии и тепла. Это основной источник выбросов SO<sub>2</sub> и NO<sub>x</sub>, доля которых в 2020 году составляет около 66% и 48%, соответственно, за которым следуют промышленные секторы с долями 24% и 25% соответственно. Основными отраслями промышленности, осуществляющими выбросы SO<sub>2</sub>, являются нефтепереработка и производство твердого топлива (60%) и стационарное сжигание топлива в производстве чугуна и стали (28%).

Что касается выбросов NO<sub>x</sub>, то доля промышленных секторов обусловлена производством твердого топлива и другими энергетическими отраслями (35%), нефтепереработкой (31%), а также стационарным сжиганием топлива в производстве чугуна и стали (22%). Доля выбросов от автомобильного транспорта незначительна и составляет менее 1%. Однако, по мнению местных экспертов, когда дело доходит до оценки выбросов от транспорта, результаты оказываются весьма неопределенными, поскольку статистические данные, используемые для составления кадастра, не разбиты по характеристикам, необходимым для расчета выбросов, даже в соответствии с методологией Уровня 1.

Основными источниками выбросов ТЧ<sub>10</sub> являются промышленные процессы, на долю которых в 2020 году приходилось 37% от общего объема выбросов по стране, что обусловлено выбросами в секторе строительства и сноса зданий (70%) и стационарным сжиганием в черной металлургии (10%).

Неорганизованные источники являются еще одним основным источником твердых частиц, как ТЧ<sub>10</sub>, так и ТЧ<sub>2,5</sub>, и летучих органических соединений, составляя 28%, 47% и 33% соответственно от общего объема выбросов в стране в 2020 году. Выбросы ТЧ<sub>10</sub> и ТЧ<sub>2,5</sub> обусловлены от сброса и факельного сжигания нефти и газа в пропорциях 95% и 99% соответственно. Неорганизованными источниками выбросов ЛОС являются два сектора: добыча и перевалка угля (46%) и сброс и факельное сжигание нефти и газа (38%).

Жилой сектор также является крупным источником выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в Казахстане, на его долю приходится 9% выбросов SO<sub>2</sub>, 16% выбросов ТЧ<sub>10</sub>, 28% выбросов ТЧ<sub>2,5</sub> и 13% выбросов ЛОС.

Удивительно, но на долю государственной энергетики приходится лишь 3% от общего объема выбросов ТЧ<sub>10</sub> и около 2% выбросов ТЧ<sub>2,5</sub>.

В некоторых местах и городах крупные источники выбросов могут вносить непропорционально большой вклад в фоновое загрязнение в течение года и в пики загрязнения во время зимнего смога, особенно когда промышленные выбросы задерживаются явлениями температурной инверсии, которые чаще наблюдаются в холодное время года [12].

В существующих данных мониторинга качества воздуха и инвентаризации источников выбросов имеются значительные пробелы, которые дают веские основания для совершенствования знаний и принятия мер по достижению прогресса в определении источников выбросов в атмосферу и мер по сокращению выбросов.

Три стратегических документа Республики Казахстан, а именно стратегия «Казахстан 2050: Новый политический курс состоявшегося государства» [7], Концепция по переходу Республики Казахстан к зеленой экономике [8] и «Стратегический план развития до 2025 года» [9] посвящены мерам, которые прямо или косвенно могут снизить выбросы загрязняющих веществ (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, ТЧ и ЛОС). К ним относятся увеличение доли ВИЭ, приведение производственных мощностей и транспортных топлив в соответствие с современными технологическими стандартами, сокращение выбросов SO<sub>x</sub> и NO<sub>x</sub>, повышение энергоэффективности и т. д.

Правовая база для выдачи комплексных разрешений с предельными уровнями выбросов (ПЗВ), основанными на НДТ, существует в Казахстане с 2007 года. Однако она не была реализована из-за сложности процесса и отсутствия соответствующих знаний. До первого января 2025 года промышленные предприятия по-прежнему будут подавать заявки и получать обычные экологические разрешения на выбросы, основанные на практике прошлого. Условия выдачи таких разрешений определяются мощностью установок, предельно допустимыми концентрациями (ПДК), классами воздействия на окружающую среду и санитарно-гигиеническими зонами.

Кроме того, новый Экологический кодекс Казахстана, вступивший в силу с 1 июля 2021 года, является важным шагом на пути приведения экологического менеджмента в соответствие с лучшими мировыми практиками. Он ввел обязательные комплексные экологические разрешения (КЭР) на основе НДТ для объектов, наиболее загрязняющих окружающую среду. Разработка последующих нормативных актов и технических справочных документов по НДТ будет способствовать снижению загрязнения воздуха и долгосрочному отказу от использования ископаемых видов топлива [2], [12].

Следует тщательно продумать координацию между этими двумя системами, а также институциональный потенциал, который необходимо создать для контроля за соблюдением недавно введенной системы КЭР.

С 2021 по 2023 год в Казахстане было разработано 16 справочных документов по наилучшим доступным техникам (СНДТ), из которых к концу 2023 года были введены в действие три: «Производство неорганических химических веществ», «Производство цемента и извести» и «Производство цинка и кадмия». Кроме того, в с 2024 по 2027 год планируется разработать еще 17 СНДТ [18].

Разработанные проекты СНДТ в Казахстане охватывают сжигание топлива на крупных энергопроизводящих установках, переработку нефти и газа, производство неорганических химических веществ, производство цемента и извести, энергетическую эффективность, производство свинца, цинка и кадмия, меди и драгоценных металлов, золота, добычу нефти и газа, добычу и обогащение железных руд, производство ферросплавов, добычу и обогащение руд цветных металлов (включая драгоценные металлы) и другие. СНДТ, которые будут разработаны в 2024-2027 годах, охватывают, среди прочего, мониторинг загрязнителей воздуха, производство целлюлозы из древесины или других волокнистых материалов, производство стекла, керамических изделий, а также крашение текстильных волокон, отбеливание и крашение текстильных изделий. Крупнейшие источники промышленного загрязнения в Казахстане, объекты I категории, должны получать КЭР, основанные на НДТ, начиная с 2025 года.

В главе 8 перечислены методы соблюдения предельных значений, установленных в Приложении IV AGP для SO<sub>2</sub>, Приложении V для NO<sub>x</sub>, Приложении VI для ЛОС и Приложении X для ТЧ.

### **Крупные установки для сжигания топлива**

В Республике Казахстан насчитывается 183 действующие установки для сжигания топлива мощностью более 50 МВтч, по предварительным оценкам, около 392 котлов с единичной мощностью более 50 МВт, среди которых преобладают установки мощностью 100-300 МВт. Около 50% топливных котлов работают на угле, около 48% - на газе и 2% - на масле. В 2019 году на долю энергетического угля пришлось большинство (74 %) добытого угля. Более половины добытого угля (52%) было использовано для производства электроэнергии и тепла. Основным видом энергетического топлива в Казахстане является экибастузский уголь, содержание серы в котором составляет около 0,5-0,7%, зольность - около 40-45%, а специфические структурные свойства делают обогащение до сих пор нерентабельным [3], [24].

Предельные значения выбросов (ПЗВ) в проекте СНДТ РК «Сжигание топлива на крупных установках для производства энергии» для новых установок равны или более строги, чем ПЗВ для крупных установок для сжигания топлива в рамках AGP, за несколькими важными исключениями. Для существующих установок ПЗВ могут быть близкими, равными или менее жесткими в зависимости от вида топлива и загрязняющих веществ.

В главе 4.4.2 обобщены различия между ПЗВ СНДТ РК «Сжигание топлива в крупных установках для производства энергии» и ПЗВ Приложений IV, V и X AGP, а в главе 4.8.1 подробно описаны эти различия по типам установок и видам топлива.

**Для крупных установок сжигания** доступные методы сокращения выбросов SO<sub>2</sub> и NO<sub>x</sub> описаны в главах 8.1.1 и 8.2.1.

Средством достижения ПЗВ SO<sub>2</sub>, указанных в приложении IV к АГР для LCP, является применение одного из следующих методов или их комбинации в сочетании с выбором топлива с низким содержанием серы:

- закачка сорбента в котел,
- введение сорбента в поток газа (DSI),
- распылительный абсорбер сухой смеси (SDA),
- сухой скруббер с циркулирующим кипящим слоем (CFB),
- мокрая очистка,
- обессеривание дымовых газов (FGD),
- FGD морской водой.

Средством достижения предельных значений по NO<sub>x</sub>, указанных в Приложении V к АГР для LCP, является применение одного из следующих методов или их комбинации:

- оптимизация процесса горения,
- горелки с низким уровнем выброса NO<sub>x</sub> (LNB),
- ступенчатая подача топлива,
- ступенчатая подача топлива,
- рециркуляция дымовых газов,
- селективное некаталитическое восстановление (СНКВ),
- селективное каталитическое восстановление (СКВ).

### **Промышленная деятельность с выбросами SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> и/или ТЧ, подпадающая под действие Приложений IV, V и X к АГР**

В Республике Казахстан действуют пять крупных нефтеперерабатывающих заводов (ТОО «Атырауский НПЗ», ТОО «Павлодарский нефтехимический завод», ТОО «ПетроКазахстан Ойл Продактс», ТОО «СП» CASPI BITUM», ТОО «Конденсат») и около тридцати предприятий меньшей мощности, известных как «мини-НПЗ». На нефтеперерабатывающих заводах также работают две установки регенерации серы.

В Республике Казахстан первичное производство чугуна и стали осуществляется на четырех производственных площадках полного цикла, а производство агломерата для нужд доменных цехов осуществляется на 3 агломерационных установках (Сталелитейное подразделение АО «АрселорМиттал-Темиртау»).

Цемент производится на 17 заводах полного цикла, включая 11 современных установок сухого процесса, 3 установки мокрого процесса и 3 небольших завода с шахтными печами. В Казахстане также зарегистрировано 27 производителей негашеной и гашеной воздушной извести (2017).

Цветные металлы в Казахстане производятся на 8 крупных промышленных объектах (Жезказганский горно-металлургический комбинат, Балхашцветмет, Павлодарский алюминиевый завод, Усть-Каменогорский титано-магниевого комбинат, Ачисайский полиметаллический комбинат, Казахстанский электролизный завод, Балхашский завод по обработке цветных металлов, Кайрактинский горно-металлургический комбинат).

В Казахстане существует производство слабой азотной кислоты на АО «КазАзот» (цех слабой азотной кислоты). Производство азотной кислоты спроектировано как комбинированный процесс.

С 2021 года в Республике Казахстан действует один производственный цех по производству листового стекла

Информация о деятельности по производству целлюлозы в Казахстане не была доступна для анализа.

Что касается сжигания отходов и производства диоксида титана, то до настоящего времени в Казахстане такая деятельность не ведется [1].

Для **промышленных процессов, в которых образуются выбросы SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> и/или ТЧ, охватываемые Приложениями IV, V и X,** в главах 8.1, 8.1.2, и 8.4 представлены наилучшие доступные техники для соблюдения предписанных предельных значений выбросов. Они могут быть специфичными для конкретного процесса или общими, как описано выше для ЛСР. Что касается ТЧ, то наилучшими доступными техниками для соблюдения предельных значений являются электрофильтры и рукавные фильтры. Другие типы пылеуловителей, такие как скрубберы, также доступны, однако они используются реже. Эти методы наиболее эффективны при правильном выборе размера.

В главе 4.4.3 кратко изложены различия между ПЗВ, приведенными в СНДТ, разработанных или разрабатываемых Казахстаном, и ПЗВ AGP, указанных в Приложениях IV, V и X, а в главе 4.8.2 подробно описаны эти различия по видам деятельности.

Что касается **использования растворителей в промышленности,** то в главе 8.3 подробно описаны методы, доступные для соблюдения предельных значений, указанных в Приложении VI AGP. Эти методы основаны на первичных мерах, таких как использование продуктов с низким содержанием растворителей или без них, более эффективных способах нанесения и вторичных мерах, таких как термическое или каталитическое окисление, адсорбция на активированном угле и биологическая очистка. Что касается регулирования содержания ЛОС в продуктах, то для сравнения нормативов, действующих в Казахстане, и Приложения XI к AGP имелась лишь ограниченная информация (Таблицы 1 и 2).

В Казахстане первоочередные меры по улучшению качества воздуха в городах могут также касаться небольших жилых печей и котлов, использующих для отопления уголь и биомассу. Хотя в некоторых регионах большую роль играют электричество и промышленность, отопление жилых домов на твердом топливе является одним из основных факторов, вызывающих последствия для здоровья, связанные с зимним смогом в городах Казахстана.

Установки централизованного теплоснабжения действуют в нескольких городах Казахстана. Однако они, как правило, старые и используют уголь для генерации тепла. На сегодняшний день одним из основных источников воздействия твердых частиц на население в городах Казахстана является отопление жилых помещений твердым топливом в индивидуальных жилых домах [12].

Что касается **выбросов ТЧ от бытовых отопительных приборов, использующих уголь или биомассу**, то использование наиболее эффективных приборов с точки зрения выбросов и энергопотребления имеет важное значение, но технологических решений в настоящее время недостаточно. «Кодекс надлежащей практики для сжигания древесины и малых установок для сжигания», [37] разработанный ЦГ ТЭВ, отчет «Приоритетное сокращение выбросов твердых частиц из источников, которые также являются значительными источниками черного углерода - анализ и рекомендации», [38] разработанный ЦГ МКО, и отчет «Обзор по черному углероду (ЧУ) и полициклическим ароматическим углеводородам (Сокращение выбросов ПАУ, вызванное сокращением выбросов ТЧ», [39] разработанный ЦГ ТЭВ, дает отличный обзор политики, которая должна быть реализована, помимо технических характеристик приборов. Тематическая сессия по сжиганию древесины для отопления жилых помещений и загрязнению воздуха, проведенная на 56-й сессии РГСО в мае 2018 года, также полезна для вдохновения идеями в этой области [40].

Одна из ключевых мер, которую можно применить к бытовому отоплению с использованием твердых ископаемых и биомассы, - это замена существующих бытовых отопительных приборов на новые, более совершенные, и повышение осведомленности пользователей этих приборов.

В 2019 году был разработан и принят «Кодекс надлежащей практики для дровяных и небольших установок сжигания» [37]. Этот документ отвечает потребностям в информировании широкой общественности о влиянии дровяного отопления на загрязнение воздуха и здоровье человека, а также о том, как конечные пользователи могут внести свой вклад в снижение выбросов ТЧ, которые происходят из множества источников. В документе рассматриваются следующие основные темы: а) наилучшие методы отопления дровами в быту, позволяющие минимизировать выбросы и повысить эффективность, сократить расходы за счет уменьшения использования и хранения древесины, а также снизить негативное воздействие на окружающую среду и здоровье человека; б) лучшие отопительные приборы, доступные в настоящее время на рынке; с) надлежащее происхождение и характеристики древесной биомассы, подчеркивающие необходимость сжигания сухой, чистой древесины и, следовательно, избегать использования композитной, обработанной и/или загрязненной древесины.

Что касается оборудования и сжигания, то сокращение выбросов ТЧ достигается путем оптимизации условий сжигания несколькими способами, чтобы обеспечить наилучшие оптимальные условия с точки зрения температуры, времени пребывания (необходимо достаточное время) и турбулентности (для обеспечения хорошего смешивания дымовых газов) (правила трех «Т»), а также геометрии камеры сгорания, подачи воздуха и сокращения вмешательства пользователя с помощью автоматизированных систем сжигания. Решения, учитывающие эти три параметра, могут быть применены к различным типам бытовой техники, включая к печам [41].

Температура:

- Огнеупорная футеровка в камере сгорания,
- Форма и размер камеры сгорания,
- Материал и изоляция двери, а также размер окна и его коэффициент излучения или альтернативные стекла с покрытием или двойным/тройным остеклением с воздушными камерами между ними,
- Окна должны быть ограничены в соответствующих размерах.

Достаточное время пребывания:

- Объемный расход газа,
- Распределение дымовых газов по камере сгорания,
- Распределение воздуха,
- Высота и ширина камеры сгорания.

Турбулентность или смешивание дымовых газов:

- Распределение окон для продувочного воздуха,
- Направление и геометрия дополнительного приточного воздуха,
- Скорости дымовых газов и воздуха для горения,
- Геометрия основной камеры сгорания и камеры дожигания,
- Геометрия отклоняющей пластины и использование дефлекторов в камере сгорания,
- Предотвращение протекания потоков (герметизация),
- Предотвращение короткого замыкания потока дымовых газов.

Финансовые стимулы могут повысить коэффициент замены бытовых приборов. В городах Актобе, Алматы, Атырау, Балхаш, Караганда, Нур-Султан, Шымкент, Темиртау, Усть-Каменогорск и Жезказган можно предусмотреть более высокие темпы замены старых приборов.

Эти меры также связаны с энергетической политикой, направленной на снижение спроса на энергию за счет повышения энергоэффективности.

Тем не менее, реализация мер по повышению энергоэффективности на практике также требует поведенческих стимулов в виде соответствующих значений цен, которые отражают полную стоимость использования топлива, включая стоимость ущерба, причиняемого жертвам загрязнения. Если доступ к финансированию или доступность по цене препятствуют поведенческой реакции на ценовые сигналы, может потребоваться дополнительная финансовая поддержка для целевых собственников жилья, чтобы поддерживать энергетический комфорт и инвестировать в энергоэффективность [12].

## **Что касается мобильных источников, то можно дать следующие рекомендации:**

### **Легковые автомобили, автомобили малой и большой грузоподъемности:**

В Казахстане в настоящее время самым высоким экологическим классом автомобилей является К5 (сопоставимый с Евро 5/V в ЕС). Кроме того, с 2018 года топливо, производимое в стране, соответствует стандартам К4 и К5 (сопоставимым с Евро-4 и Евро-5). Однако, согласно требованиям Гётеборгского протокола с поправками, необходим переход на стандарты Евро-6 и Евро-VI. На сегодняшний день нормативные акты не приведены в соответствие с требованиями стандартов Евро 6/VI для автомобилей, произведенных в Казахстане (Таблицы 1-3 Приложения VIII к АGR) или для новых импортируемых автомобилей.

Содержание серы в дизельном топливе и бензине приведено в соответствие с Приложением III к АGR (10 мг/кг) с 2018 года.

Следует усовершенствовать законодательную базу, чтобы обеспечить применение новейших стандартов Евро 6/Евро VI для новых автомобилей, импортируемых и производимых в Казахстане.

Для сокращения выбросов от автомобильного транспорта также можно использовать множество различных подходов. Можно предусмотреть такие меры, как развитие общественного транспорта, повышение его привлекательности, поощрение использования общественного транспорта, разработка схем совместного использования автомобилей, популяризация пешеходного и велосипедного движения в городах. Эти меры обеспечивают комплексный подход, который может принести пользу как качеству воздуха, так и изменению климата.

### **Внедорожная подвижная техника:**

Информация для анализа была недоступна, но маловероятно, что новые двигатели, производимые в Казахстане, соответствуют предельным уровням, указанным в Таблицах 4-9 Приложения VIII к АGR. Технологии двигателей развиваются, и выбросы могут быть даже ниже предельных значений, установленных в Приложении VIII.

Можно провести исследование для определения уровня развития внедорожной подвижной техники в Казахстане и оценить, соответствуют ли производимые в настоящее время двигатели параметрам Таблиц 4-9 Приложения VIII к АGR.

### **Заключительные выводы**

Реализация Экологического кодекса 2021 года и вспомогательных нормативных актов, определение НДТ и введение системы комплексных экологических разрешений позволит законодательной базе Казахстана соответствовать некоторым положениям Технических приложений IV, V и X АGR для ЛСР и промышленных источников, но только в том случае, если технологические значения выбросов, связанные с применением наилучших доступных техник, будут такими же или более строгими, чем значения выбросов, связанные с НДТ, в Технических приложениях АGR. Было отмечено, что некоторые ВАТ-АЕЛ могут быть менее строгими, чем ПЗВ в Технических приложениях АGR для выбросов ТЧ от ЛСР.

Изменение нормативной базы для ЛСР и промышленных источников I категории может быть достигнута в 2026-2028 годах, по мнению ЦГ ТЭВ, благодаря интенсивной работе

по определению НДТ и разработке СНДТ. Внедрение НДТ для LCP и в промышленных процессах позволит снизить выбросы SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> и пыли, но сокращение выбросов будет эффективным, если/когда будут применяться меры.

Для Приложений VI и XI АGR не было получено достаточно достоверной информации для оценки законодательной базы по предельным значениям ЛОС в промышленных процессах или сопутствующих продуктах.

Приложение VIII к АGR устанавливает стандарты Евро 5/V только для дорожных транспортных средств (легковых и грузовых автомобилей). В отношении всех других транспортных средств, охватываемых Приложением VIII, таких как внедорожная подвижная техника, не было получено достаточно надежной информации для доступа к правовой базе.

Можно было бы провести исследования, чтобы лучше узнать состояние эксплуатационных характеристик двигателей и оценить, соответствуют ли выпускаемые в настоящее время двигатели предельным уровням, указанным в Таблицах 4-9 Приложения VIII к АGR.

#### 4.7.Справочная информация по Главе 4. Казахстан

- [1] The Department of State Metrological and Analytical Control of the Committee for Environmental Regulation and Control of MENR RK, Eurasian GHG Management, Karaganda Regional Environmental Museum, and International Centre for Green Technologies and Investment Projects communications with Citepa, from June 2022 to January 2024
- [2] Convention on Long-range atmospheric pollution. Status of ratification: [https://treaties.un.org/Pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg\\_no=XXVII-1&chapter=27&clang=\\_en](https://treaties.un.org/Pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg_no=XXVII-1&chapter=27&clang=_en)
- [3] Protocols of the CLRTAP. Status of ratification: <https://unece.org/protocols> - Web site accessed in January 2023
- [4] UNECE On the way of clean air The Capacity-Building Programme under the Convention on Long-range Transboundary Air Pollution in Eastern Europe, the Caucasus and Central Asia, 2019 <https://unece.org/sites/default/files/2021-06/20191003-CAPACITY-BUILDING-DIGITAL-PAGE-EN.pdf>
- [5] Status of Reporting, EMEP <https://www.ceip.at/status-of-reporting-and-review-results/2023-submission> - Web site accessed in July 2023
- [6] Kazakhstan National Action Plan for ratification of CLRTAP protocols and fulfilment of correspondent commitments, 2021
- [7] Kazakhstan 2050: A New Political Course of the Established State, 2012
- [8] Concept for the transition of the Republic of Kazakhstan to a "green economy", 2013, <https://policy.asiapacificenergy.org/node/133>
- [9] Strategic Development Plan of the Republic of Kazakhstan until 2025, 2018
- [10] The Republic of Kazakhstan NFR tables for 2022 <https://www.ceip.at/status-of-reporting-and-review-results/2022-submission>

- [11] EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019. Technical guidance to prepare national emission inventories: <https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2019Reg>
- [12] Vasil Zlatev, Janusz Cofala, Grzegorz Peszko, Qing Wang. 2021. Clean Air and Cool Planet – Cost-Effective Air Quality Management in Kazakhstan and Its Impact on Greenhouse Gas Emissions. The World Bank: Washington DC
- [13] Directive 2008/50/EC of the European Parliament and of the Council of 21 May 2008 on ambient air quality and cleaner air for Europe. <http://data.europa.eu/eli/dir/2008/50/oj>
- [14] Environmental code of the Republic of Kazakhstan, 2021: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/K2100000400>
- [15] Sanitary and epidemiological requirements for sanitary protection zones of facilities which are objects of impact on habitat and human health, of the Republic of Kazakhstan Order No. 26447, 11 January, 2022: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2200026447#z6>
- [16] Development of sector specific (“vertical”) Best Reference Document (BREF) for selected industry sector in the Republic of Kazakhstan for cement industry and energy sector (production of energy by combustion of fuel: coal, oil and gas) project, 2021-2022
- [17] Further methodological support for the process to establish Best Available Techniques (BAT) in Kazakhstan” project, 2022
- [18] Communication of Kairat Massenov, IGTPC "Best available techniques as a tool for sustainable development", 8th Meeting of the Expert Group on Best Available Techniques 9 and 10 November 2023, Seville, Spain
- [19] Resolution of the Government of the Republic of Kazakhstan dated 28 October 2021 No. 775 “On Approval of the Rules for the Development, Application, Monitoring and Revision of Best Available Techniques reference documents” <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2100000775>
- [20] Rules for maintaining an automated system for monitoring emissions into the environment during industrial environmental control of the Republic of Kazakhstan, 2021: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2100023659>
- [21] Order of the Minister of Ecology, Geology and Natural Resources of the Republic of Kazakhstan dated 10 March 2021 № 63 “On Approval of the Methodology for Determination of Environmental Emission Standards” <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2100022317>
- [22] Order of the Minister of Ecology, Geology and Natural Resources of the Republic of Kazakhstan dated 31 August 2021 No. 346. On approval of the Rules for maintaining the register of emissions and transfer of pollutants <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2100024214>
- [23] Draft BREF LCP of Kazakhstan (Version of 16th of September, 2021)
- [24] Kazakhstan Environmental Performance Reviews. Third review. United Nations. Geneva, 2019
- [25] Decree of the Government of the Republic of Kazakhstan No. 1171 of 4 November 2014 “On approval of the General Scheme of Gasification of the Republic of Kazakhstan for 2015 – 2030”: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P1400001171>

- [26] GOST 32511-2013 (EN 590:2009) "Diesel fuel EURO. Technical conditions". Interstate standard GOST 32511-2013 was enacted as a national standard of the Republic of Kazakhstan from July 15, 2017 by Order of the Committee for Technical Regulation and Metrology No. 186-OD of July 1, 2017.
- [27] On Energy Saving and increase of Energy Efficiency. The Law of the Republic of Kazakhstan, No. 541-IV, 13 January 2012. <https://adilet.zan.kz/eng/docs/Z1200000541>
- [28] Draft BREF RK "Cement and Lime Production" (Version of 16th of September, 2021)
- [29] Technical Regulation of the Eurasian Economic Union 013/2011 "Requirements for automotive and aviation gasoline, diesel and marine fuel, jet fuel and fuel oil" <https://meganorm.ru/Data2/1/4293800/4293800288.pdf>
- [30] Law "About chemical product safety" from 21 July 2007 № 302-III [https://online.zakon.kz/Document/?doc\\_id=30113861&doc\\_id2=36231433#pos=91;-104.33332824707031&pos2=3;-101.33332824707031](https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=30113861&doc_id2=36231433#pos=91;-104.33332824707031&pos2=3;-101.33332824707031)
- [31] Technical regulation on paints and varnishes №13 98 dated 29.12.2007 [https://adilet.zan.kz/rus/docs/P070001398\\_](https://adilet.zan.kz/rus/docs/P070001398_)
- [32] Directive 94/63/EC of 20 December 1994 on the control of volatile organic compound (VOC) emissions resulting from the storage of petrol and its distribution from terminals to service stations <http://data.europa.eu/eli/dir/1994/63/oj>
- [33] Directive 2009/126/EC of the European Parliament and of the Council of 21 October 2009 on Stage II petrol vapour recovery during refuelling of motor vehicles at service stations <http://data.europa.eu/eli/dir/2009/126/oj>
- [34] Technical Regulation Customs Union. Eurasian Economic Union. TR CU 018/2011 on the safety of wheeled vehicles.
- [35] TFTEI Techno-Scientific Board. TFTEI background informal technical document for the Review of the Gothenburg Protocol for mobile sources, Annex VIII. August 2023. Informal document to the 61<sup>st</sup> WGSR in September 2023. [https://unece.org/sites/default/files/2023-08/TFTEI-%20Informal%20background%20document%20on%20review%20of%20Annex%20VIII%20-%20Mobile%20Sources%20of\\_0.pdf](https://unece.org/sites/default/files/2023-08/TFTEI-%20Informal%20background%20document%20on%20review%20of%20Annex%20VIII%20-%20Mobile%20Sources%20of_0.pdf)
- [36] Directive 98/70/EC of the European Parliament and of the Council of 13 October 1998 relating to the quality of petrol and diesel fuels and amending Council Directive 93/12/EEC <http://data.europa.eu/eli/dir/1998/70/2018-12-24>
- [37] Code of good practice for wood-burning and small combustion installations, 2019. [https://unece.org/DAM/env/documents/2019/AIR/EB/ECE\\_EB.AIR\\_2019\\_5-1916518E.pdf](https://unece.org/DAM/env/documents/2019/AIR/EB/ECE_EB.AIR_2019_5-1916518E.pdf)
- [38] Prioritizing reductions of particulate matter from sources that are also significant sources of black carbon - analysis and guidance, , 2021. [https://unece.org/sites/default/files/2021-10/ECE\\_EB.AIR\\_2021\\_6-2113500E.pdf](https://unece.org/sites/default/files/2021-10/ECE_EB.AIR_2021_6-2113500E.pdf)
- [39] B. Bessagnet, N. Allemand, Review on Black Carbon (BC) and Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs) emission reductions induced by PM emission abatement, TFTEI 2019
- [40] Thematic session on residential wood combustion and air pollution of 56<sup>th</sup> WGSR in May 2018. <https://unece.org/info/Environmental-Policy/Air-Pollution/events/20267>.

[41] T. Nussbaumer, Overview on technologies for biomass combustion and emission levels of particulate matter, prepared for the Swiss Federal office for the Environment and TFTEI, 2010

#### 4.8. Сравнение предельных значений выбросов, указанных в нормативных актах Казахстана, с предельными значениями AGP

##### 4.8.1. Предельные значения в проекте СНДТ РК «Сжигание топлива на крупных установках в целях производства энергии»

В нижеследующих таблицах представлены ПЗВ проекта СНДТ РК «Сжигание топлива на крупных установках в целях производства энергии» (версия от 16 сентября 2021 года [23][24]). Они сравниваются с ПЗВ Гётеборгского протокола, указанные в Приложении IV для SO<sub>2</sub>, Приложении V для NO<sub>x</sub> и Приложении X для ТЧ.

Для обозначения соответствия и различий в ПЗВ используется цветовой код: зеленый — в случае равных или более строгих ПЗВ, желтый — в случае менее строгих ПЗВ.

Таблица 4-8: Предельные значения выбросов при сжигании твердого топлива, указанные в проекте СНДТ РК «Сжигание топлива на крупных установках в целях производства энергии» и в AGP

Тип установки для сжигания/ Общая номинальная тепловая мощность, МВт тепловой энергии	Вещество	Проект СНДТ РК «Сжигание топлива на крупных установках в целях производства энергии»		ПЗВ технических Приложений к AGP	
		Новая установка, мг/м <sup>3</sup>	Действующая установка, мг/м <sup>3</sup>	Новая установка, мг/м <sup>3</sup>	Действующая установка, мг/м <sup>3</sup>
< 100	NO <sub>x</sub>	155-200	330-450	300 (уголь, лигнит и другие виды твердого топлива) 450 (измельченный лигнит) 250 (биомасса, торф)	300 (уголь, лигнит и другие виды твердого топлива) 450 (измельченный лигнит) 300 (биомасса, торф)
		80-130	200-210	200 (уголь, лигнит и другие виды твердого топлива) 200 (биомасса, торф)	200 (уголь, лигнит и другие виды твердого топлива) 250 (биомасса, торф)
		80-125	200-210 (без учета угольной пыли)	150 (уголь, лигнит и другие виды твердого топлива) (общие сведения) 150 (биомасса, торф) 200 (измельченный лигнит)	200 (уголь, лигнит и другие виды твердого топлива) 200 (биомасса, торф)
< 100	SO <sub>x</sub>	170-220	400 400 400	400 (уголь, лигнит и другие виды твердого топлива) 300 (торф) 200 (биомасса)	

100 – 300		135-200	220-250 220-250 220-250	200 (уголь, лигнит и другие виды твердого топлива) 300 (торф) 200 (биомасса)	250 (уголь, лигнит и другие виды твердого топлива) 300 (торф) 200 (биомасса)
≥ 300		25-110 (пылеугольная установка и котел с кипящим слоем)	165-200 (без учета котла с кипящим слоем)	150 (уголь, лигнит и другие виды твердого топлива) (FBC: 200) 150 (торф) (FBC: 200) 150 (биомасса)	200 (уголь, лигнит и другие виды твердого топлива) 200 (торф) 200 (биомасса)
< 100	Пыль	35-60	70-200	20 (уголь, лигнит и другие виды твердого топлива) 20 (биомасса, торф)	30 (уголь, лигнит и другие виды твердого топлива) 30 (биомасса, торф)
100 – 300		35-60	70-200	20 (уголь, лигнит и другие виды твердого топлива) 20 (биомасса, торф)	25 (уголь, лигнит и другие виды твердого топлива) 20 (биомасса, торф)
300 – 1000		35-60	70-200	10 (уголь, лигнит и другие виды твердого топлива)	20 (уголь, лигнит и другие виды твердого топлива)
≥ 1000		35-70	70-200	20 (биомасса, торф)	20 (биомасса, торф)

Таблица 4-9: Предельные значения выбросов при сжигании жидкого топлива, указанные в проекте СНДТ РК «Сжигание топлива на крупных установках в целях производства энергии» и в АЗР

Тип установки для сжигания/ Общая номинальная тепловая мощность, МВт тепловой энергии	Вещество	Проект СНДТ РК «Сжигание топлива на крупных установках в целях производства энергии»		ПЗВ технических Приложений к АЗР	
		Новая установка, мг/м <sup>3</sup>	Действующая установка, мг/м <sup>3</sup>	Новая установка, мг/м <sup>3</sup>	Действующая установка, мг/м <sup>3</sup>
< 100	NO <sub>x</sub>	100-215 (в котлах)	450-500	300	450
100 – 300		85-100 (в котлах)	450-500	150 (легкие и средние дистилляты)	200 (общих) действующих установок на нефтеперерабатывающих заводах и химических установках 450 (для сжигания остатков дистилляции и конверсии при переработке сырой нефти для собственного потребления на установках сжигания и для сжигания жидких производственных остатков в качестве некоммерческого топлива) 90 (общий для легких и средних дистиллятов) 200 (установки, работающие менее 1500 часов в год)
≥ 300				100	150 (общих) действующих установок на нефтеперерабатывающих заводах и химических установках 450 (для сжигания остатков дистилляции и конверсии при переработке сырой нефти для собственного потребления на установках сжигания и для сжигания жидких производственных остатков в качестве некоммерческого топлива (< 500 Мвт))
< 100	SO <sub>x</sub>	100-250	750-1400	350	
100 – 300		85-100 (в котлах)		200	250
≥ 300		75-200 85-100 (в котлах)	600-950	150	200
< 100	Пыль	7-18	7-25	20	30 (в целом) 50 (для сжигания на нефтеперерабатывающих заводах остатков дистилляции и конверсии, образующихся при переработке сырой нефти, для собственного потребления на установках сжигания)
100 – 300				20	25 (в целом) 50 (для сжигания на нефтеперерабатывающих заводах остатков дистилляции и конверсии, образующихся при переработке сырой

					нефти, для собственного потребления на установках сжигания)
					20 (в целом) 50 (для сжигания на нефтеперерабатывающих заводах остатков дистилляции и конверсии, образующихся при переработке сырой нефти, для собственного потребления на установках сжигания)
≥ 300		7-10	7-15	10	

Таблица 4-10: Предельные значения выбросов при сжигании газообразного топлива, указанные в проекте СНДТ РК «Сжигание топлива на крупных установках в целях производства энергии» и в АГР

Тип установки для сжигания/ Общая номинальная тепловая мощность, МВт тепловой энергии	Вещество	Проект СНДТ РК «Сжигание топлива на крупных установках в целях производства энергии»		АГР	
		Новая установка, мг/м <sup>3</sup>	Действующая установка, мг/м <sup>3</sup>	Новая установка, мг/м <sup>3</sup>	Действующая установка, мг/м <sup>3</sup>
Газовые турбины с открытым циклом (GTP)					
≥ 50	NOx	25-50	100-150	100 (природный газ)	100 (природный газ)
Газовая турбина комбинированного цикла (CCGT)					
50–600	NOx	15-40	75-120	50 (общее для природного газа)	50 (общее для природного газа), 150 (установки, работающие на природном газе и работающие менее 1500 часов в год) 120 (общее для других газов) 200 (для других газов, для установок, работающих менее 1500 часов в год)
>600		15-40	50-100		
Сжигание природного газа в котлах и двигателях					
Котел <100	NOx	50-100	100-200	100 (природный газ)	100 (природный газ)
Котел ≥100-300		50-100	100-200		
Котел ≥ 300		50-100	100-200		
Двигатель		55-85	100-175		

#### 4.8.2. Предельные значения в проектах СНДТ для промышленных предприятий

В нижеследующих таблицах представлены ПЗВ в проектах СНДТ Республики Казахстан[1]. Они также сравниваются с ПЗВ Гётеборгского протокола в Приложении IV для SO<sub>2</sub>, Приложении V для NOx и Приложении X для ТЧ.

В следующих таблицах используется тот же цветовой код.

Таблица 4-11: Сравнение ПЗВ для промышленных процессов в проектах СНДТ Республики Казахстан и ПЗВ, предписанных AGP

ПЗВ технических Приложений к AGP		ПЗВ, установленные казахстанским законодательством
<b>SO<sub>2</sub></b>		
Таблица 3	<p>Установки для регенерации серы: для установок, производящих более 50 мг серы в день.</p> <p>Минимальная степень регенерации серы на установках регенерации серы:</p> <p>новые установки: 98,5 %</p> <p>существующие установки: 98,5 %</p>	<p>В Республике Казахстан на нефтеперерабатывающих заводах работают две установки регенерации серы</p> <p>Минимальная степень регенерации серы на установках регенерации серы для существующих установок:</p> <p><b>Установки по производству серной кислоты - 2 единицы &gt;99%</b></p> <p><b>Нефтеперерабатывающие заводы, 5 единицы &gt;99,95%</b></p> <p><b>Газоперерабатывающие заводы, 3 единицы &gt;99,7%</b></p>
Таблица 4	<p>Производство диоксида титана Сульфатный процесс, общий объем выбросов:</p> <p>6 кг/т TiO<sub>2</sub></p> <p>Хлоридный процесс, общий объем выбросов:</p> <p>1,7 кг/т TiO<sub>2</sub></p>	<p>Деятельность не ведется в Республике Казахстан</p>
<b>NO<sub>x</sub></b>		
Таблица 3	<p>Производство цементного клинкера</p> <p>Общее (действующие и новые установки):</p> <p>500 мг/м<sup>3</sup></p> <p>Существующие лепольные печи и длинные карусельные печи, в которых не сжигается никаких отходов:</p> <p>800 мг/м<sup>3</sup></p>	<p>СНДТ РК «Производство цемента и извести» устанавливает значения выбросов NO<sub>x</sub> для новых технологических линий:</p> <p><b>&lt; 400 мг/нм<sup>3</sup></b></p> <p><u>Для существующих</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- циклонные печи: <b>&lt; 400 мг/нм<sup>3</sup></b> для длинных вращающихся печей при влажном способе обжига: <b>&lt; 800 мг/нм<sup>3</sup></b></li> </ul>
Таблица 5	<p>Агломерационные заводы по переработке железной руды</p> <p>Новая установка:</p> <p>400 мг/м<sup>3</sup></p> <p>Существующая установка:</p> <p>400 мг/м<sup>3</sup></p>	<p>проект СНДТ РК «Производство чугуна и стали» был разработан в 2023 году, однако не был доступен для анализа.</p>
Таблица 6	<p>Производство азотной кислоты без учета единиц концентрации кислоты</p> <p>Новая установка:</p> <p>160 мг/м<sup>3</sup></p> <p>Существующая установка:</p> <p>190 мг/м<sup>3</sup></p>	<p>Проект СНДТ РК «Производство неорганических химических веществ» (<u>не уточняет показатели для новых или существующих установок</u>):</p> <p>для производства азотной кислоты в абсорбционной колонне с концентрацией <b>&lt;180 мг/нм<sup>3</sup></b></p>

ПЗВ технических Приложений к АGR		ПЗВ, установленные казахстанским законодательством
		для производства аммиака <230 мг/нм <sup>3</sup> .
<b>Пыль</b>		
Таблица 2	Заводы по переработке нефти и газа Регенераторы FCC: 50 мг/м <sup>3</sup>	В проекте СНДТ РК «Переработка нефти и газа», Для регенератора в процессе каталитического крекинга, связанного с применением НДТ (в среднем за месяц) при 10-50 мг/нм <sup>3</sup>
Таблица 3	Производство цемента Цементные установки, печи, мельницы и охладители клинкера: 20 мг/м <sup>3</sup>	СНДТ РК «Производство цемента и извести» для печных газов, образующихся при производстве цемента < 20 мг/нм <sup>3</sup> независимо от метода производства
Таблица 4	Производство извести Обжиг извести в печи: 20 мг/м <sup>3</sup>	СНДТ РК «Производство цемента и извести» для печных газов, образующихся при производстве извести < 20 мг/нм <sup>3</sup> независимо от метода производства
Таблица 5	Первичное производство чугуна и стали  Агломерационная установка: 50 мг/м <sup>3</sup>  Установка для гранулирования: 20 мг/м <sup>3</sup> для дробления и измельчения 15 мг/м <sup>3</sup> для всех остальных процессов  Доменная печь: Горячие печи (>2,5 т/час): 10 мг/м <sup>3</sup>  Кислородно-конвертерный и литейный процесс выплавки стали (>2,5 т/час): 30 мг/м <sup>3</sup>  Электросталеплавильное и литейное производство стали (>2,5 т/час): 15 мг/м <sup>3</sup> для действующих установок 5 мг/м <sup>3</sup> для новых установок	Проект СНДТ РК «Производство чугуна и стали» был разработан в 2023 году. однако он не был доступен для анализа
Таблица 6	Чугунолитейные заводы Чугунолитейные заводы (>20 тонн в день): все печи (купольные, индукционные, вращающиеся) все формы (утраченные, постоянные) 20 мг/м <sup>3</sup>  Горячая и холодная прокатка: 20 мг/м <sup>3</sup>	Проект СНДТ РК «Производство чугуна и стали» был разработан в 2023 году, однако не был доступен для анализа.

ПЗВ технических Приложений к АГР		ПЗВ, установленные казахстанским законодательством
	50 мг/м <sup>3</sup> при невозможности применения рукавного фильтра из-за наличия влажных испарений	
Таблица 7	Производство цветных металлов  Обработка цветных металлов: 20 мг/м <sup>3</sup>	Согласно проекту СНДТ РК «Производство свинца», «Производство цинка и кадмия», «Производство меди и драгоценного металла – золото»,  для производства свинца - 2-5 мг/нм <sup>3</sup> , для производства меди - 2-5 мг/нм <sup>3</sup> , для производства цинка и кадмия - 2-5 мг/нм <sup>3</sup> .
Таблица 8	Производство стекла:  Новая установка: 20 мг/м <sup>3</sup>  Существующая установка: 30 мг/м <sup>3</sup>	С 2021 года в Республике Казахстан действует один производственный цех по производству листового стекла  СНДТ РК «Производство изделий из стекла и керамики» запланирован на 2024-2027 годы
Таблица 9	Производство целлюлозы  Вспомогательный котел 40 мг/м <sup>3</sup> при сжигании жидкого топлива (при содержании кислорода 3%) 30 мг/м <sup>3</sup> при сжигании твердого топлива (при содержании кислорода 6%)  Котел-утилизатор и печь для обжига извести: 50 мг/м <sup>3</sup>	В Казахстане нет предприятий по производству целлюлозы.  Однако СНДТ РК «Производство целлюлозы из древесины или других волокнистых материалов» запланировано на 2024-2027 годы
Таблица 10	Сжигание отходов  Заводы по сжиганию муниципальных отходов (> 3 Мг/час): 10 мг/м <sup>3</sup>  Сжигание опасных и медицинских отходов (> 1 мг/час): 10 мг/м <sup>3</sup>	В Казахстане не используются системы сжигания отходов

## 5. Молдова

Эта часть отчета, посвященная Молдове, была подготовлена при поддержке экспертов из Молдовы:

*Стела Дручок*, руководитель подразделения политики в области атмосферного воздуха и изменения климата Министерства окружающей среды Молдовы

*Галина Нороча*, старший консультант Министерства окружающей среды Молдовы

*Елена Быкова*, руководитель группы по энергетическому сектору для подготовки отчетности в рамках РКИК ООН и КТЗВБР, Институт энергетики Молдовы

*Татьяна Кириллова*, эксперт по энергетике в области отчетности в рамках РКИК ООН и КТЗВБР, Институт энергетики Молдовы

*Елена Мошану*, руководитель группы по промышленности и производству растворителей для подготовки отчетности в рамках КТЗВБР, Институт экологии и географии Молдовы

*Ирина Васильева*, научный сотрудник Института энергетики Молдовы

*Иорданка-Родика Иорданова*, исполнительный директор P.A. Eco Contact в Молдове

С июня 2022 года по октябрь 2024 года ими была предоставлена полезная информация о источниках промышленных и транспортных выбросов, качестве воздуха и нормативах выбросов посредством ответов на вопросы анкеты, обмена электронными письмами и во время нескольких встреч [1].

### 5.1. Статус ратификации КТЗВБР и протоколов к ней, а также стратегических программ

Молдова является участником Конвенции о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния (КТЗВБР) (вступившей в силу 5 января 1995 года[2]), а также 26 июля 2016 года Молдова присоединилась к Совместной Европейской программе мониторинга и оценки переноса загрязнителей воздуха на большие расстояния (ЕМЕП). 1 октября 2002 года Молдова ратифицировала первоначальный Протокол 1998 года по тяжелым металлам и первоначальный Протокол 1998 года по стойким органическим загрязнителям (СОЗ) [3]. Молдова подписала Гётеборгский протокол 23 мая 2000 года[3]<sup>6</sup>, но не ратифицировала его.

В 2014 году Республика Молдова подписала Соглашение об ассоциации между Европейским Союзом и Европейским сообществом по атомной энергии и их государствами-членами, с одной стороны, и Республикой Молдова, с другой стороны (далее - Соглашение об ассоциации ЕС - Республика Молдова) [4]. Оно вступило в силу с 1 июля 2016 года.

Глава 16 Соглашения об ассоциации ЕС - Республика Молдова [4] посвящена укреплению сотрудничества в области окружающей среды, включая качество воздуха и

---

<sup>6</sup> Не рассматривались Протокол 1985 года о сокращении выбросов серы и их трансграничных потоков, Протокол 1988 года о контроле NOx или их трансграничных потоков, Протокол 1991 года о контроле выбросов ЛОС или их трансграничных потоков и Протокол 1994 года о дальнейшем сокращении выбросов серы.

промышленное загрязнение. Эта глава также предусматривает, что Республика Молдова должна привести свое законодательство в соответствие с нормативными актами ЕС и международными документами, упомянутыми в Приложении XI к этому Соглашению об ассоциации согласно положениям этого Приложения (Статья 19).

В Приложении XI к Соглашению об ассоциации между ЕС и Республикой Молдова содержатся положения о качестве воздуха, промышленном загрязнении и промышленных опасностях. Далее приводится обновленная информация [1]:

#### 1. Качество воздуха

Директива 2008/50/ЕС [5] была частично транспонирована в Закон № 98/2022, касающийся качества окружающего воздуха [6]. В части:

- Принятие национального законодательства и назначение компетентного органа/органов, запланированное на 2020 год, будет реализовано благодаря вступлению в силу 13 апреля 2024 года Закона № 98/2022 о качестве атмосферного воздуха.
- создание и классификация зон и агломераций, запланированные на 2021 год, будут реализованы с 2024 года.
- установление режима оценки с соответствующими критериями для оценки качества атмосферного воздуха в отношении загрязнителей воздуха, который должен быть внедрен до 2025 года
- разработка планов контроля качества воздуха для зон и агломераций, в которых значения загрязняющих веществ превышают предельный уровень/целевое значение, которые должны быть реализованы до 2025 года. Планы будут разрабатываться на основе Методологии разработки планов качества воздуха и планов поддержания качества воздуха, утвержденной правительством страны.
- разработка краткосрочных планов действий для зон и агломераций, в которых существует риск превышения пороговых значений предупреждения, запланированных на 2025 год, начнется в 2024 году.
- создание системы предоставления информации общественности реализовано до 2021 года. Министерство окружающей среды предоставляет информацию общественности и заинтересованным учреждениям.

Директива 2004/107/ЕС [7] также была частично транспонирована в Закон № 98/2022. В части:

- принятие национального законодательства и назначения компетентного органа/уполномоченных органов (будет реализовано до 2020 г.). Закон № 98/2022, а также другие нормативные акты уполномочивают компетентные органы по охране атмосферного воздуха.
- создание и классификация зон и агломераций (должны быть реализованы до 2021 года) будут осуществляться начиная с 2024 года.
- установление режима оценки с соответствующими критериями для оценки качества атмосферного воздуха в отношении загрязнителей воздуха, который должен быть внедрен до 2025 года
- принятие мер по поддержанию/улучшению качества воздуха в отношении соответствующих загрязняющих веществ (будет осуществляться до 2025 года),

до вступления в силу Закона № 98/2022, Закон № 1422/1997 об охране атмосферного воздуха устанавливает меры по поддержанию и улучшению качества воздуха [8].

- создание системы предоставления информации общественности должно быть реализовано к 2021 году.

Относительно Директивы Совета 1999/32/ЕС от 26 апреля 1999 года, касающейся снижения содержания серы в некоторых видах жидкого топлива<sup>7</sup>, которая должна быть реализована в соответствии с графиком, согласованным в рамках Договора с Энергетическим сообществом:

- принятие национального законодательства и назначение компетентного органа(ов);
- создание эффективной системы отбора проб и соответствующих аналитических методов анализа;
- запрещается использование тяжелого мазута и газойля с содержанием серы, превышающим установленное предельное значение;
- применение предельных значений содержания серы в судовом топливе.

В отношении Директивы Совета 94/63/ЕС от 20 декабря 1994 года о контроле выбросов летучих органических соединений (ЛОС), образующихся при хранении бензина и его распределении из терминалов на заправочные станции [10]:

- принятие национального законодательства и назначение компетентного органа/уполномоченных органов (вводится в действие до 2020 года) Вступило в силу Постановление Правительства № 587/2020 об утверждении Положения о контроле выбросов летучих органических соединений, образующихся в результате хранения и распределения бензина от терминалов до заправочных станций, которое соответствует Директиве 94/63./ЕС [11].
- определение всех терминалов для хранения и погрузки бензина, запланированных на 2019 год, было завершено.
- установление технических мер по снижению потерь бензина из хранилищ на терминалах и заправочных станциях, а также при погрузке/разгрузке мобильных контейнеров на терминалах (срок реализации до 2019 года), реализуются с 2020 года. Технические меры были установлены в Постановлении Правительства № 587/2020 в главе VI. Требования к устройству и эксплуатации пунктов налива и хранения бензина на заправочных станциях [11]. Владельцы или администраторы нефтяных терминалов ежегодно, не позднее 30 апреля года, предшествующего отчетному, сообщают результаты измерений выбросов летучих органических соединений в автоматизированную информационную систему «Национальный кадастр выбросов и переноса загрязняющих веществ» в соответствии с положениями Постановления Правительства № 373/2018 [12].

---

<sup>7</sup> Директива 1999/32/ЕС от 26 апреля 1999 года была заменена Директивой (ЕС) 2016/802 Европейского парламента и Совета от 11 мая 2016 года, касающейся снижения содержания серы в некоторых видах жидкого топлива [9]

- Постановление Правительства № 587/2020 [11] устанавливает требования к погрузочно-разгрузочным комплексам для мобильных контейнеров на терминалах (вводится в действие до 2021 года).

Директива 2004/42/ЕС Европейского парламента и Совета от 21 апреля 2004 года об ограничении выбросов ЛОС, связанных с использованием органических растворителей в некоторых декоративных красителях и лаках и красках для ремонтных работ автомобилей [13] была транспонирована в Постановление Правительства № 914/2020 от 16 декабря 2020 года об утверждении Положения об ограничении выбросов летучих органических соединений, связанных с использованием органических растворителей в некоторых декоративных красителях и лаках и красках для ремонтных работ автомобилей [14]. В части:

- принятие национального законодательства и назначение компетентного органа/инстанций было запланировано на 2021 год. Размещение на рынке красок, лаков и средств для ремонта автомобилей регулируется Законом № 277/2018 о химических веществах [15] и утвержденными в соответствии с ним нормативными актами, положениями Закона № 7/2016 о надзоре за рынком в отношении продажи непродовольственных товаров [16], а также Законом № 105/2003 о защите прав потребителей [17].
- установление предельных значений содержания ЛОС в красках и лаках до 2026 года, которые были установлены Постановлением об ограничении выбросов летучих органических соединений, вызванных использованием органических растворителей в некоторых красках, лаках и продуктах для ремонта автомобилей [14].
- установление требований, обеспечивающих маркировку продукции, размещаемой на рынке, и размещение на рынке продукции, соответствующей установленным требованиям, которые должны быть реализованы до 2026 года.

Относительно Директивы 2001/81/ЕС Европейского парламента и Совета от 23 октября 2001 года<sup>8</sup> о национальных предельных уровнях выбросов некоторых загрязнителей атмосферы:

- Принятие национального законодательства и назначение компетентных органов для выполнения требований по представлению запланированных на 2020 год кадастров выбросов и отчетности в соответствии с директивой, все еще в процессе. Постановлением Правительства № 373/2018 [12] в целях сбора информации о выбросах и переносе загрязняющих веществ создан Национальный кадастр выбросов и переноса загрязняющих веществ и утверждена автоматизированная информационная система «Национальный кадастр выбросов и переноса загрязняющих веществ».
- разработка национальных программ по соблюдению национальных предельных значений, намеченных на 2022 год, ведется разработка нормативной базы по национальным предельным уровням выбросов некоторых загрязняющих веществ в атмосферу.

---

<sup>8</sup> Директива 2001/81/ЕС была отменена Директивой (ЕС) 2016/2284 Европейского парламента и Совета от 14 декабря 2016 года о сокращении национальных выбросов некоторых загрязнителей атмосферного воздуха [18].

- выполнение всех других обязательств, включая национальные предельные значения выбросов, которые должны быть введены до 2026 года.

**Таким образом, до 2026 года будут действовать национальные пороги выбросов, установленные в первоначальном Гётеборгском протоколе 1999 года по борьбе с подкислением, эвтрофикацией и приземным озоном. Кроме того, в течение этого периода Республика Молдова постарается ратифицировать Гётеборгский протокол с поправками 2012 года.**

## 2. Промышленное загрязнение и промышленные опасности

Относительно Директивы 2010/75/EU Европейского парламента и Совета от 24 ноября 2010 года о промышленных выбросах (о комплексном предотвращении загрязнения и контроле над ним) [19]:

- принятие национального законодательства и назначение компетентного органа/инстанций было запланировано на 2020 год. Закон № 227/2022 о промышленных выбросах [20] вступит в силу в сентябре 2024 года в соответствии с Директивой 2010/75/ЕС.
- определение объектов, для которых требуется разрешение (Приложение I), запланированное на 2019 год, будет осуществляться с 2024 года.
- внедрение НДТ с учетом заключений НДТ, содержащихся в СНДТ, которые будут реализованы до 2026 года.
- создание комплексной системы разрешений, запланированное в 2022 году, будет реализовано с 2024 года.
- создание и внедрение механизма контроля за соблюдением требований, который должен быть реализован до 2024 года.
- установление предельных значений выбросов для установок для сжигания топлива, запланированных на 2020 год, которые будут введены в действие с 2024 года. Агентство по охране окружающей среды устанавливает предельные значения выбросов.
- подготовка переходного национального плана по сокращению общих годовых выбросов от существующих установок (необязательно устанавливающего предельные значения выбросов для существующих установок), запланированного на 2022 год, который будет реализован с 2024 года.

Приложение VII к Соглашению об ассоциации ЕС – Республика Молдова [4] также содержит спецификации для аппроксимации законодательства Республики Молдова в соответствие с Главой 17 (Действия в отношении климата) Раздела IV.

Они включают, среди прочего, требования к качеству топлива, которые должны быть внедрены к 2021 году.

Что касается Директивы 98/70/ЕС Европейского парламента и Совета от 13 октября 1998 года о качестве бензина и дизельного топлива [21], Республика Молдова находится в процессе разработки нормативной базы для обеспечения следующего:

- принятие национального законодательства и назначение компетентного органа(ов);
- проведение оценки национального потребления топлива;

- создание системы мониторинга качества топлива;
- запрет на продажу этилированного бензина;
- разрешение продажи неэтилированного бензина, дизельного топлива и газойлей, предназначенных для внедорожной подвижной техники и сельскохозяйственных и лесных тракторов, только в том случае, если они отвечают соответствующим требованиям,
- создание системы регулирования для учета исключительных обстоятельств и системы сбора национальных данных о качестве топлива.

Что касается автотранспортных средств, то Приложение XVI к Соглашению об ассоциации ЕС - Республика Молдова предусматривает аппроксимацию с законодательством Молдовы:

до 2015 года:

- Директива 2002/24/ЕС Европейского парламента и Совета от 18 марта 2002 года, касающаяся официального одобрения типа двух- или трехколесных механических транспортных средств<sup>9</sup>.
- Директива 94/25/ЕС Европейского парламента и Совета от 16 июня 1994 года об аппроксимации законодательства, нормативных актов и административных положений государств-членов, касающихся прогулочных судов<sup>10</sup>.

до 2016 года:

- Директива 2003/37/ЕС Европейского парламента и Совета от 26 мая 2003 года об утверждении типовых образцов сельскохозяйственных и лесохозяйственных тракторов, их прицепов и буксируемых сменных механизмов, а также их систем, компонентов и отдельных технических единиц и отмене Директивы 74/150/ЕЕС [24], Директива 77/537/ЕЕС от 28 июня 1977 года о сближении законодательства государств-членов относительно мер, предпринимаемых против выбросов загрязняющих веществ от дизельных двигателей, используемых на колесных тракторах в сельском и лесном хозяйстве [25], и Директива 2000/25/ЕС Европейского парламента и Совета от 22 мая 2000 года о необходимых действиях против выбросов газообразных загрязняющих веществ и твердых частиц двигателями используемых на колесных тракторах в сельском и лесном хозяйстве, и внесении изменений в Директиву Совета 74/150/ЕЕС<sup>11</sup>.

---

<sup>9</sup> Директива 2002/24/ЕС была заменена Регламентом (ЕС) № 168/2013 Европейского парламента и Совета от 15 января 2013 года об официальном одобрении и надзоре за рынком двух- или трехколесных транспортных средств и квадрициклов

<sup>10</sup> Директива 94/25/ЕС была отменена Директивой 2013/53/EU Европейского парламента и Совета от 20 ноября 2013 года о прогулочных судах и гидроциклах и отмене Директивы 94/25/ЕС [23]

<sup>11</sup> Директива 74/150/ЕЕС была отменена Регламентом (ЕС) № 167/2013 Европейского парламента и Совета от 5 февраля 2013 года об утверждении и надзоре за рынком сельскохозяйственной и лесохозяйственной техники. [27]

до 2018 года:

- Регламент Комиссии (ЕС) № 692/2008 от 18 июля 2008 года о внедрении и изменении Постановления (ЕС) № 715/2007 Европейского парламента и Совета об официальном одобрении типа механических транспортных средств в отношении выбросов легких пассажирских и коммерческих транспортных средств (Евро 5 и Евро 6) и о доступе к информации о ремонте и техническом обслуживании автомобилей<sup>12</sup>,
- Регламент (ЕС) № 715/2007 Европейского парламента и Совета от 20 июня 2007 года об официальном одобрении типа механических транспортных средств в отношении выбросов легких пассажирских и коммерческих транспортных средств (Евро 5 и Евро 6) и о доступе к информации о ремонте и техническом обслуживании транспортных средств [29].
- Регламент (ЕС) № 595/2009 Европейского парламента и Совета от 18 июня 2009 года об официальном одобрении типа автотранспортных средств и двигателей в отношении выбросов большегрузных автомобилей (Евро VI) и о доступе к информации о ремонте и техническом обслуживании транспортных средств [30].

Кроме того, в 2018 году Молдова приняла два важных документа: Программу по продвижению зеленой экономики на 2018-2020 годы, которая направлена на снижение уровня загрязнения воздуха за счет решений в конкретных секторах, таких как устойчивый транспорт, зеленое строительство и энергоэффективность, а также Национальную стратегию развития «Европейская Молдова 2030», утвержденную Законом № 315/2022 [31], которая обеспечивает стратегическое видение, связанное с четырьмя столпами: Устойчивая и инклюзивная экономика; сильный человеческий и социальный капитал; справедливые и эффективные институты; и здоровая окружающая среда, Программа развития с низким уровнем выбросов до 2030 года [32].

Страна выразила намерение ратифицировать три последних протокола КТЗВБР с внесенными в них поправками. По запросу Правительства в 2014 и 2018 годах были проведены семинары по данным и прогнозам выбросов с привязкой к сетке. Выбросы с привязкой к сетке были рассчитаны для автомобильного транспорта и производства электроэнергии - двух ключевых секторов в национальном кадастре выбросов. В результате Республика Молдова представила свой первый Информационный доклад о кадастре выбросов в 2015 году [33].

## 5.2. Основные источники выбросов

В этой главе представлены основные источники выбросов SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, TЧ<sub>10</sub>, TЧ<sub>2,5</sub> и ЛОС в Молдове. Динамика выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, представленная

---

<sup>12</sup> Регламент Комиссии (ЕС) № 692/2008 был отменен Регламентом Комиссии (ЕС) 2017/1151 от 1 июня 2017 года, дополняющим Регламент (ЕС) № 715/2007 Европейского парламента и Совета об официальном одобрении типа автотранспортных средств в отношении выбросов легких пассажирских и коммерческих автомобилей (Евро 5 и Евро 6) и о доступе к информации о ремонте и техническом обслуживании автомобилей, вносящим изменения в Директиву 2007/46/ЕС Европейского парламента и Совета, Регламент Комиссии (ЕС) № 692/2008 и Регламент Комиссии (ЕС) № 1230/2012 и отменяющим Регламент Комиссии (ЕС) № 692/2008[28].

здесь, была построена ЦГ ТЭВ на основе данных о выбросах, представленных Молдовой в рамках КТЗВБР в феврале 2022 года за период с 1990 по 2020 год [34], и Информационного доклада о кадастре выбросов [35].

Основным источником информации для составления кадастра выбросов КТЗВБР в Молдове являются официально опубликованные данные о хозяйственной деятельности (национальные статистические публикации, отчеты центральных органов власти, государственного сектора, научная литература и частный сектор). Выбросы оцениваются на основе методологического документа «Руководство ЕМЕП/ЕАОС по инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу ЕМЕП/ЕАОС за 2019 год» с использованием подхода уровня 1 [36]. В 2019-2020 годах в связи с пандемией Covid-19 уровень активности снизился, поэтому выбросы могут не отражать более широкую картину.

### 5.2.1. Выбросы SO<sub>2</sub>

#### Общий объем выбросов SO<sub>2</sub>

Динамика выбросов SO<sub>2</sub> с 2000 по 2020 год показана на Рисунок 5-1.

Выбросы диоксида серы (SO<sub>2</sub>) в период с 2000 по 2020 год варьируются от 3,2 до 5,8 тыс. тонн, за исключением 2013 года, когда выбросы SO<sub>2</sub> достигли 12,5 тыс. тонн, что связано с аномально высоким объемом государственного сектора производства электроэнергии и тепла (7,1 тыс. тонн). Это связано с увеличением потребления угля на Молдавской ТРП в 2013 году [35].

В 2020 году выбросы SO<sub>2</sub> достигли 4,5 тыс. тонн. В 2020 году основными источниками выбросов SO<sub>2</sub> были прочее стационарное сжигание (62%), в основном отопление жилых помещений (71% от категории) и стационарное сжигание в промышленности (36%). На долю автомобильного транспорта приходится менее 1% этого объема.

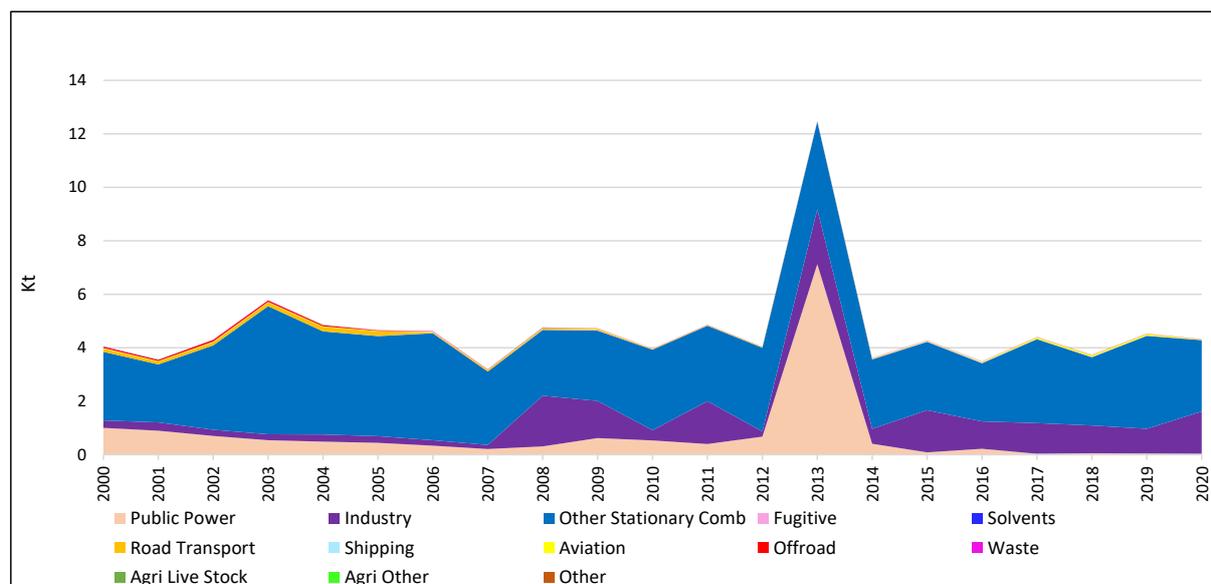


Рисунок 5-1: Динамика выбросов SO<sub>2</sub> с 2000 по 2020 год в Молдове

## Промышленные источники

В 2020 году выбросы SO<sub>2</sub> из промышленных источников составили 1,6 тыс. тонн. Основными источниками выбросов SO<sub>2</sub> были производство минеральных продуктов (95%), что связано со стационарными источниками сжигания неметаллических полезных ископаемых (100%). Доля других источников незначительна (Рисунок 5-2).

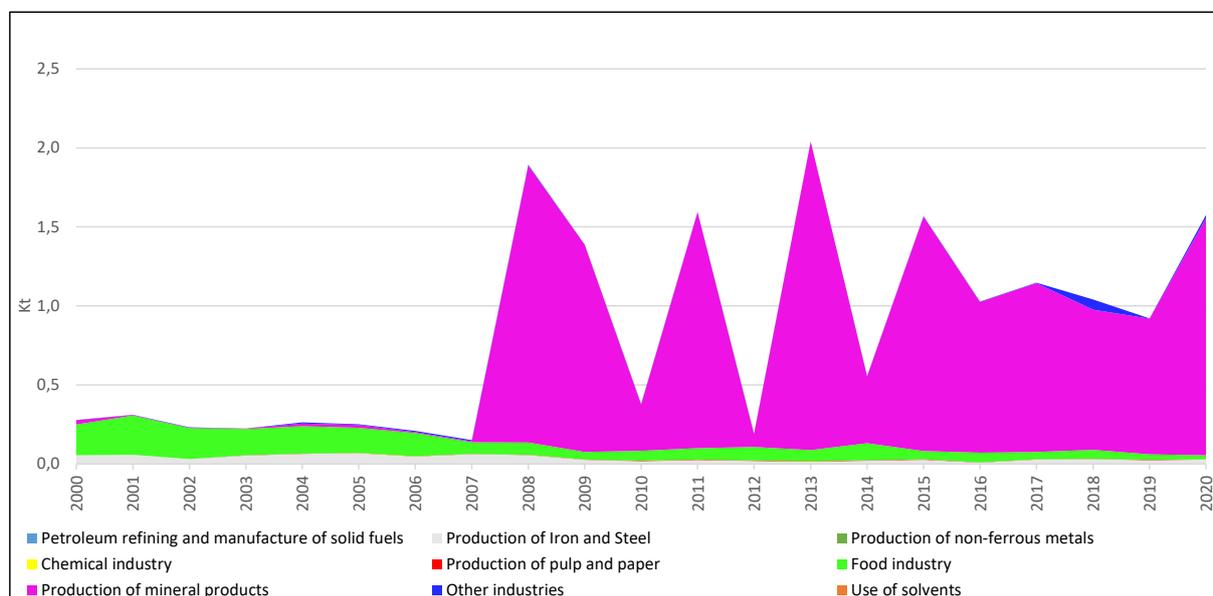


Рисунок 5-2: Динамика выбросов SO<sub>2</sub> с 2000 по 2020 год в Молдове

### 5.2.2. Выбросы NO<sub>x</sub>

#### Общий объем выбросов NO<sub>x</sub>

Динамика выбросов NO<sub>x</sub> с 2010 по 2020 год показана на Рисунок 5-3.

Начиная с 2000 года выбросы NO<sub>x</sub> в Республике Молдова неуклонно росли. В 2020 году выбросы NO<sub>x</sub> составили около 34,2 тыс. тонн.

В 2020 году на долю автомобильного транспорта приходилось 48 % всех выбросов. В структуре объема вносов по категориям увеличивалась доля автомобильного транспорта (в основном большегрузных автомобилей и автобусов (грузовые ТС N2-N3 и автобусы M2-M3)) [35]. На долю государственной энергетики приходилось 17% выбросов, а на долю сельского хозяйства - 10%. На прочее стационарное сжигание приходилось 9%, что обусловлено стационарным сжиганием (83%). На долю промышленных источников приходилось лишь 4% от общенационального объема производства.

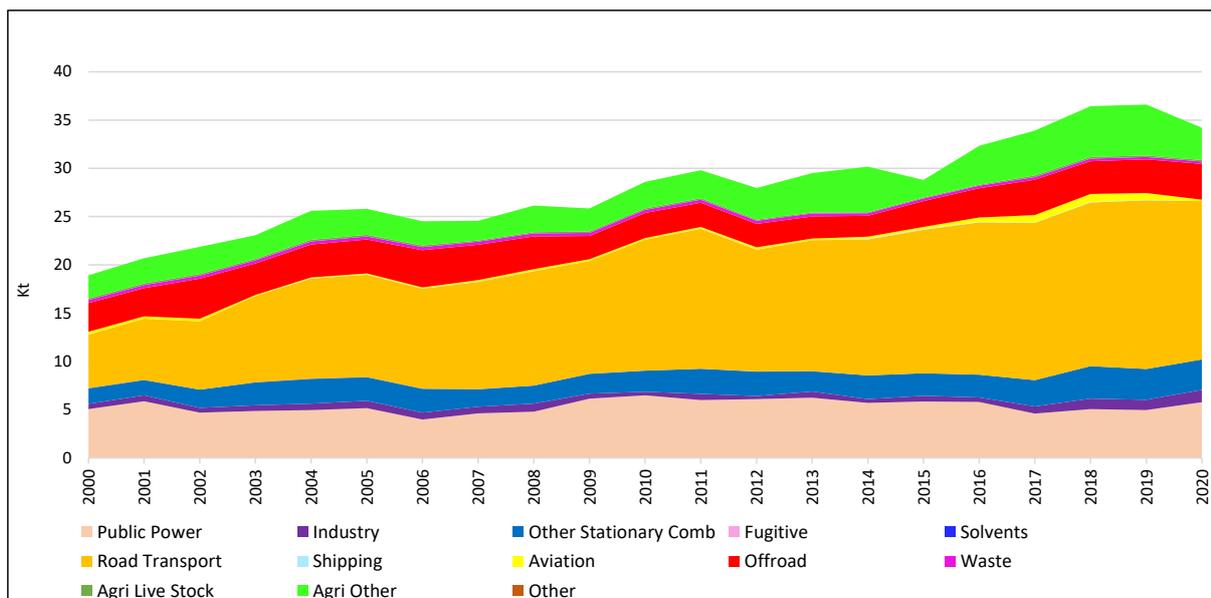


Рисунок 5-3: Тенденции в области выбросов NOx с 2000 по 2020 год в Молдове

### Промышленные источники

В 2020 году выбросы NOx в Молдове составили 1,3 тыс. тонн. Среди промышленных источников основной объем выбросов NOx приходится на прочие отрасли (56%) за счет стационарного сжигания топлива в обрабатывающей промышленности и строительстве (100%). Производство минеральных продуктов было вторым по величине промышленным источником (33%), за счет стационарного сжигания неметаллических минералов (100%). Доля других источников незначительна (Рисунок 5-4).

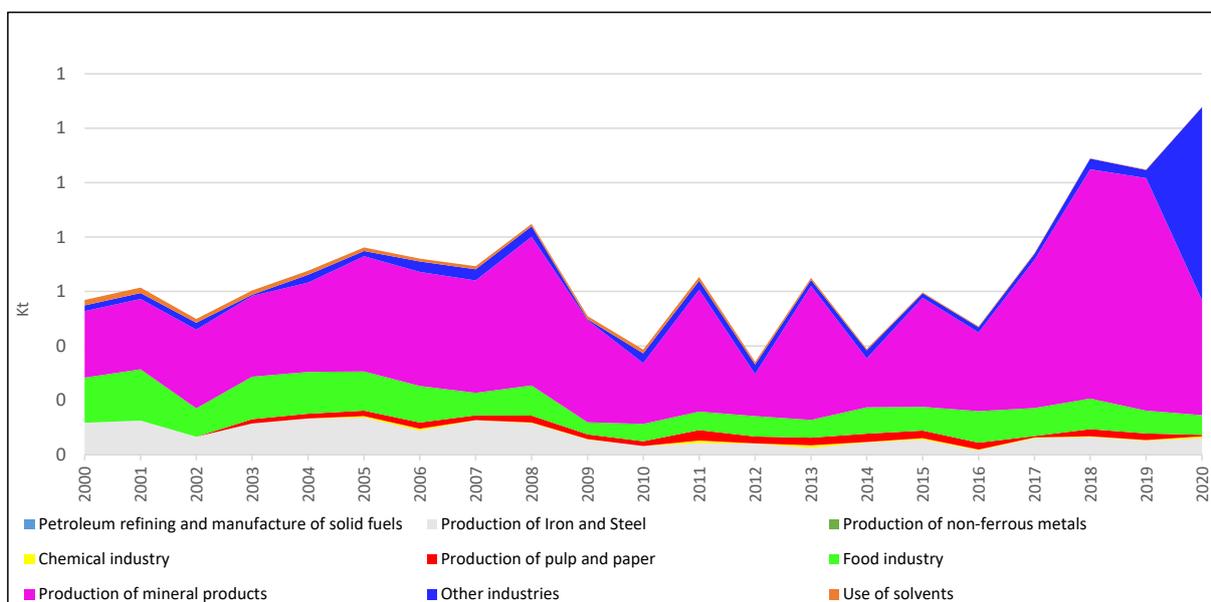


Рисунок 5-4: Выбросы NOx промышленности в Молдове с 2000 по 2020 год

### Автомобильный транспорт

Динамика выбросов NOx в транспортном секторе совпадает с динамикой общих выбросов NOx. В 2020 году выбросы NOx от транспортного сектора составляют около

16,4 тыс. тонн, в основном от большегрузных автомобилей и автобусов (67%), легковых автомобилей (19%) и малотоннажных автомобилей (14%) (Рисунок 5-5).

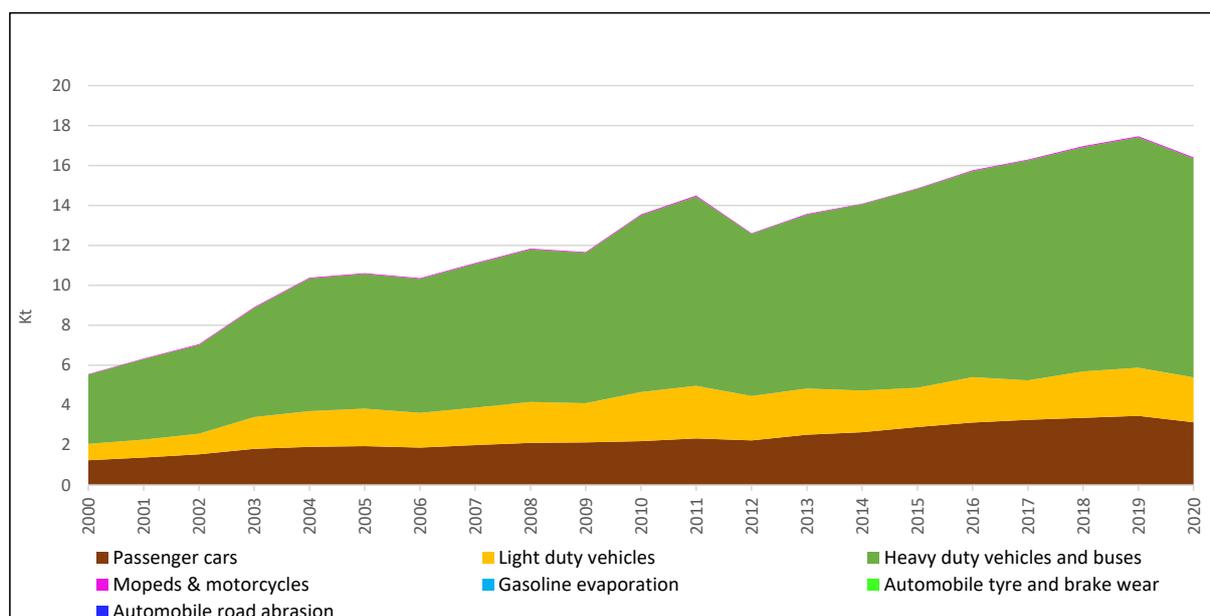


Рисунок 5-5: Выбросы NOx в транспортном секторе с 2000 по 2020 год в Молдове

### 5.2.3. Выбросы ТЧ<sub>10</sub> и ТЧ<sub>2,5</sub>

#### Общий объем выбросов ТЧ<sub>10</sub> и ТЧ<sub>2,5</sub>

Динамика выбросов ТЧ<sub>10</sub> и ТЧ<sub>2,5</sub> в период с 2000 по 2020 год показана на Рисунок 5-6 и Рисунок 5-7.

Выбросы ТЧ<sub>10</sub> и ТЧ<sub>2,5</sub> оставались стабильными до 2013 года, увеличились с 2013 по 2018 год, снизились в 2019 году и выросли в 2020 году. В 2020 году общий объем выбросов ТЧ<sub>10</sub> составил приблизительно 28,4 тыс. тонн, а выбросы ТЧ<sub>2,5</sub> - около 22,5 тыс. тонн.

В 2020 году основной объем выбросов ТЧ<sub>10</sub> приходится на прочее стационарное сжигание топлива (72%), что связано с отоплением жилых домов (99% от общего объема выбросов). На долю промышленных процессов приходится 14% от общего объема выбросов ТЧ<sub>10</sub>. В 2020 году на долю автомобильного транспорта приходится всего 3% от общего объема выбросов.

В 2020 году основной объем выбросов ТЧ<sub>2,5</sub> также приходится на прочее стационарное сжигание (88%), а также на отопление жилых домов (99% от общего объема). Выбросы от промышленных процессов были незначительными (4%). Выбросы ТЧ<sub>2,5</sub> от автомобильного транспорта составили 4% от общего объема выбросов.

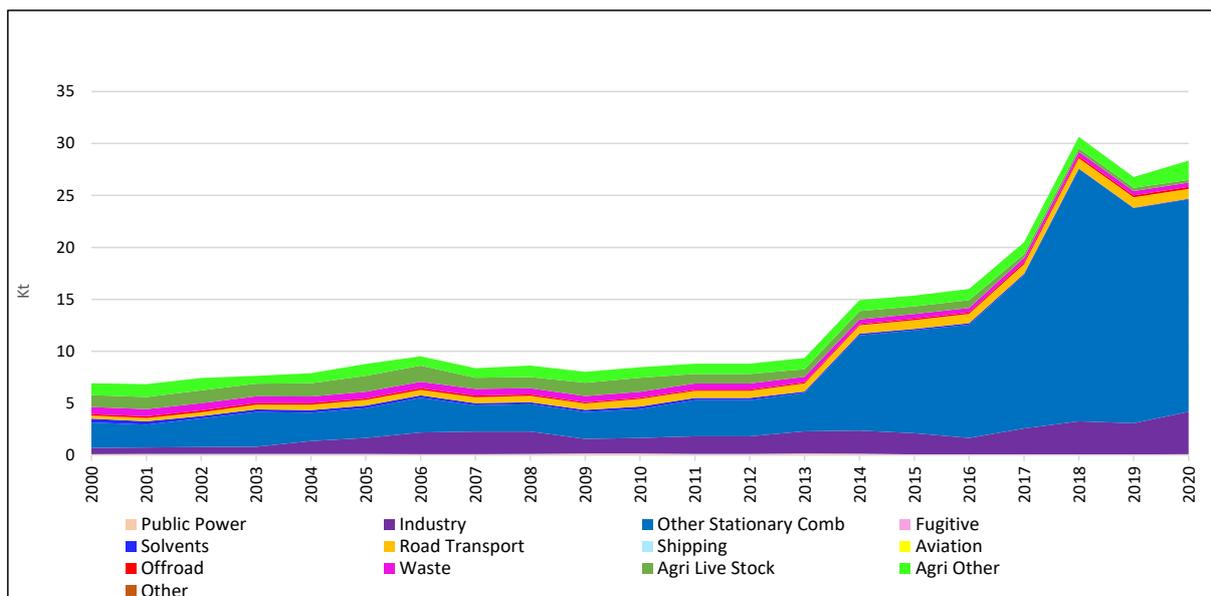


Рисунок 5-6: Динамика выбросов ТЧ<sub>10</sub> с 2000 по 2020 год в Молдове

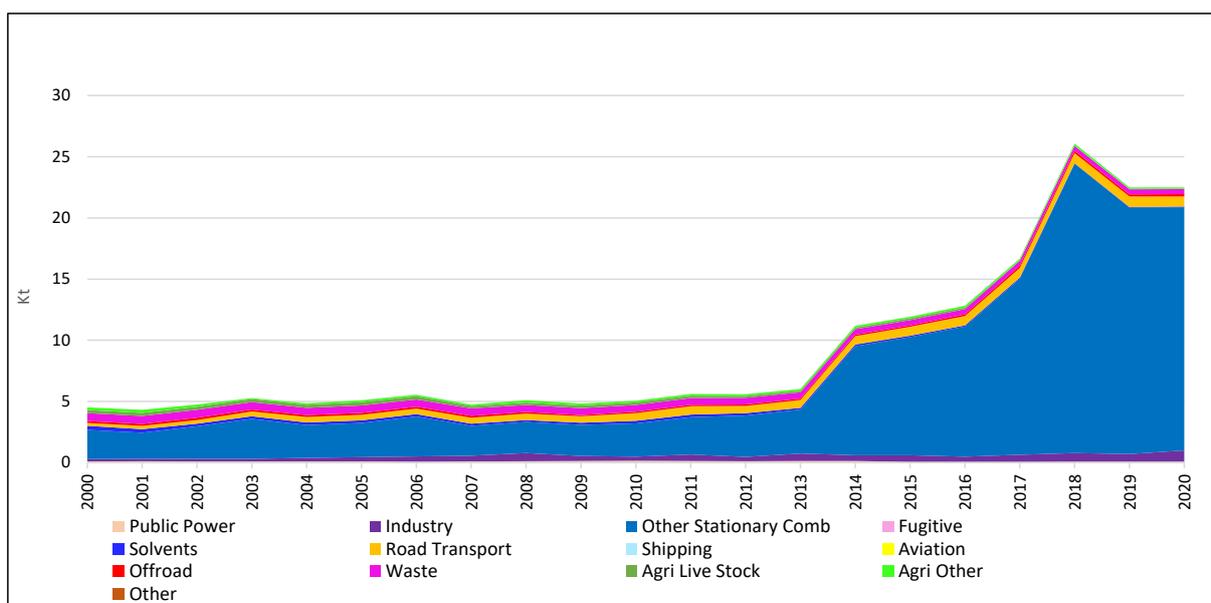


Рисунок 5-7: Динамика выбросов ТЧ<sub>2,5</sub> с 2000 по 2020 год в Молдове

### **Промышленные источники**

В 2020 году выбросы ТЧ<sub>10</sub> из промышленных источников составили около 4,2 тыс. тонн. Основными промышленными источниками выбросов ТЧ<sub>10</sub> были другие отрасли промышленности (84%), в основном связанные с асфальтобетонным покрытием дорог (72%), разработкой карьеров и добычей полезных ископаемых, отличных от угля (14%), а также строительством и сносом зданий (10%). 13% выбросов ТЧ<sub>10</sub> в 2020 году были связаны с производством минеральных продуктов (38%), производством цемента и стационарным сжиганием нерудных полезных ископаемых в промышленности и строительстве (36%). Доля прочих секторов была незначительной (Рисунок 5-8).

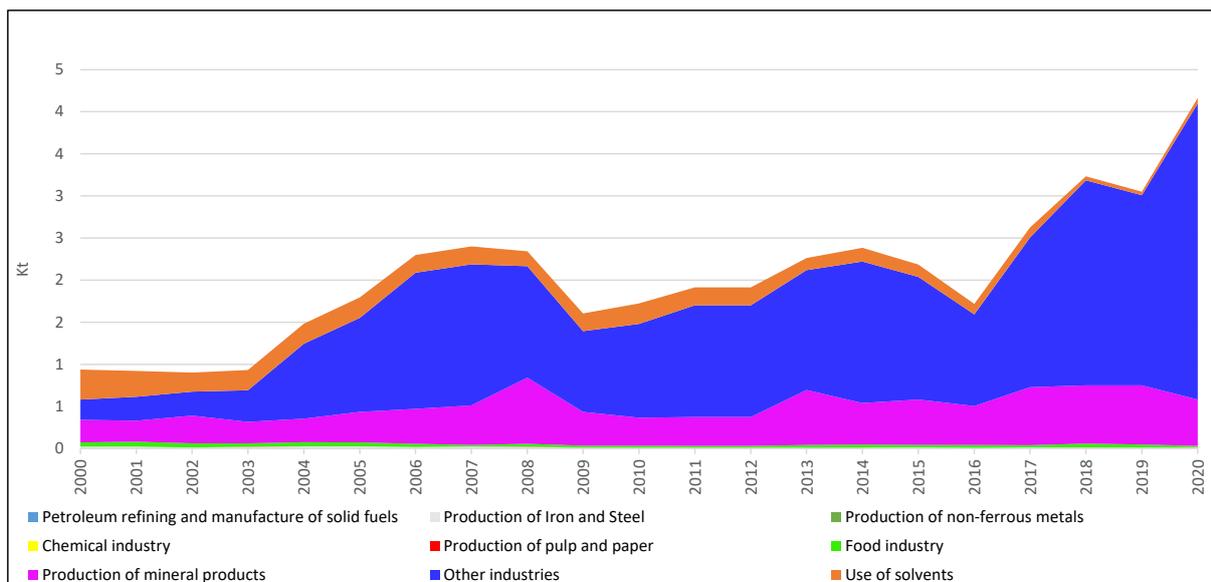


Рисунок 5-8 : Выбросы ТЧ<sub>10</sub> от промышленности Молдовы в период с 2010 по 2020 год

В 2020 году выбросы ТЧ<sub>2,5</sub> из промышленных источников составили около 1 тыс. тонн. Основным промышленным источником выбросов ТЧ<sub>2,5</sub> были прочие отрасли промышленности (55%), связанные с асфальтобетонным покрытием дорог (65% от категории). Другим основным источником выбросов ТЧ<sub>2,5</sub> было производство минеральных продуктов (38%), связанное со стационарным сжиганием нерудных полезных ископаемых в обрабатывающей промышленности и строительстве (50% от общего объема), а также производство цемента (32% от общего объема). Доля других источников незначительна (Рисунок 5-9).

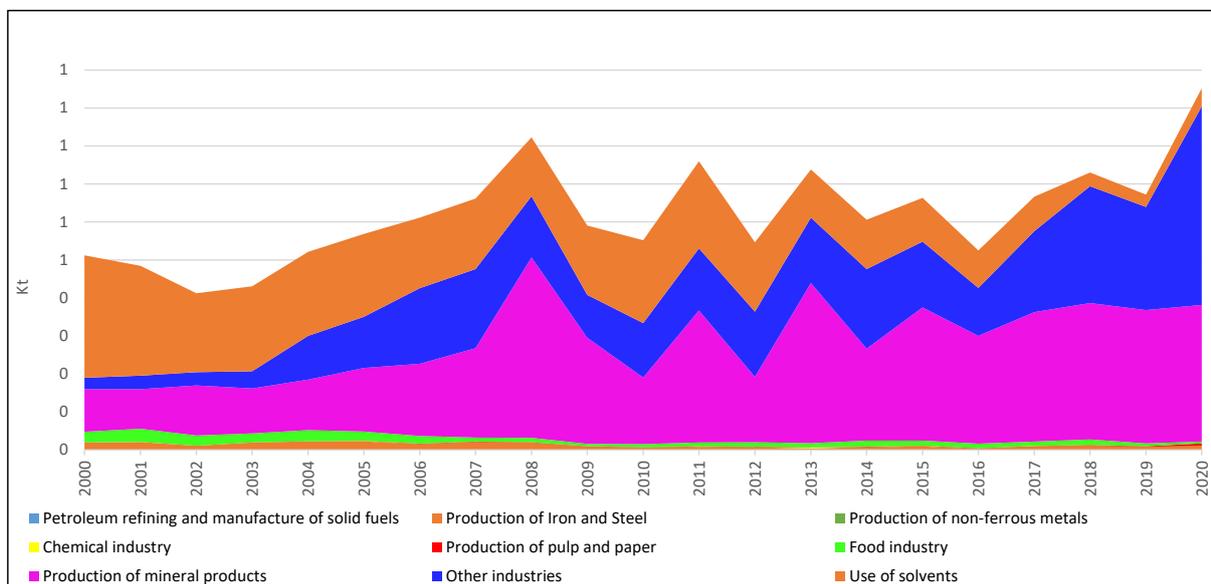


Рисунок 5-9: Выбросы ТЧ<sub>2,5</sub> в промышленности Молдовы с 1990 по 2019 год

### **Автомобильный транспорт**

Тенденции выбросов ТЧ<sub>10</sub> и ТЧ<sub>2,5</sub> в секторе автомобильного транспорта были схожими. Выбросы этих двух загрязнителей постепенно увеличивались с 2000 года, достигнув примерно 1 тыс. т выбросов ТЧ<sub>10</sub> и 0,9 тыс. т выбросов ТЧ<sub>2,5</sub>. В 2020 году выбросы ТЧ<sub>10</sub> и ТЧ<sub>2,5</sub> в основном приходились на большегрузные автомобили и автобусы (34% и 40%

соответственно), малотоннажные автомобили (18% и 22% соответственно), износ автомобильных шин (19% и 12% соответственно) и легковые автомобили (16% и 18% соответственно) (Рисунок5-10 и Рисунок5-11).

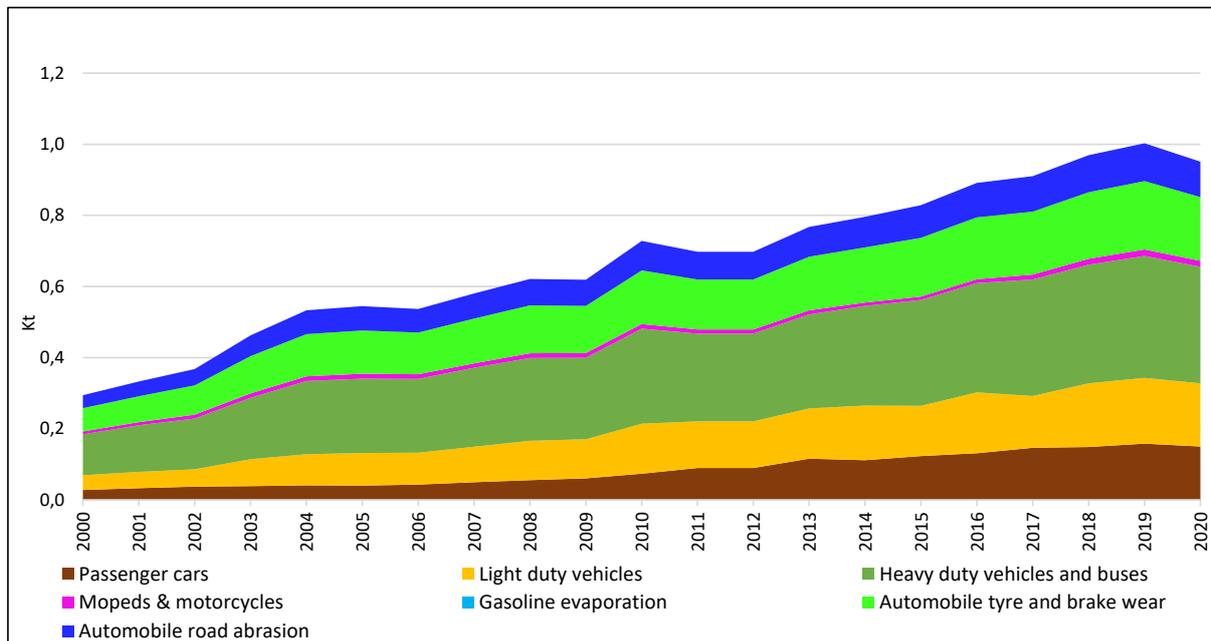


Рисунок5-10: Выбросы ТЧ<sub>10</sub> автомобильного транспорта в период с 2000 по 2020 год в Молдове

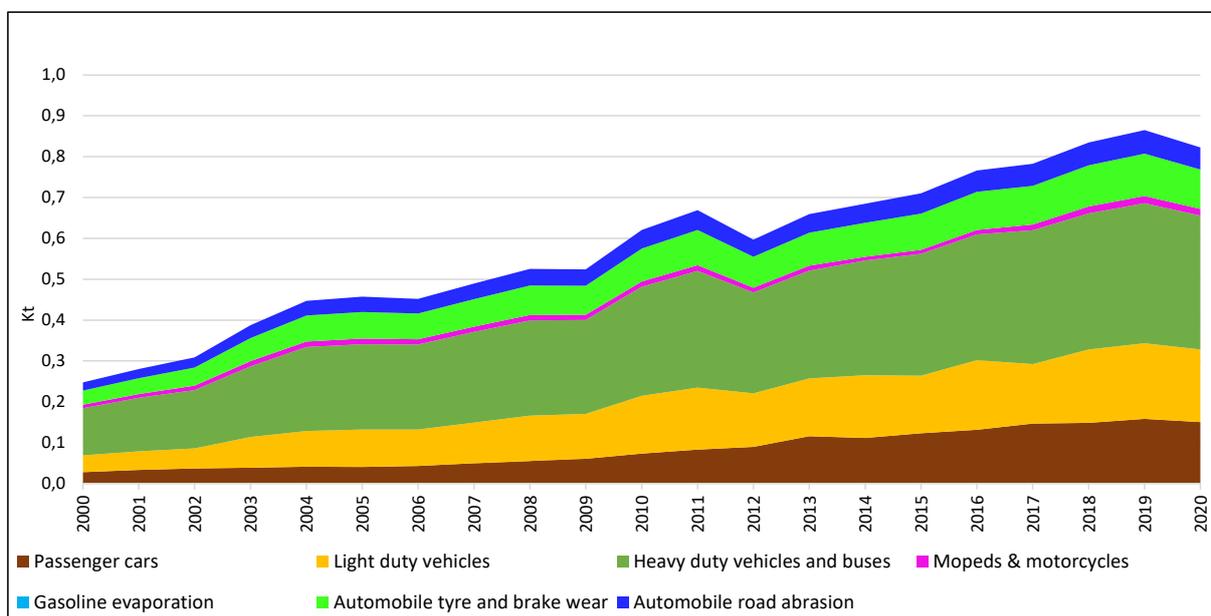


Рисунок5-11: Выбросы ТЧ<sub>2,5</sub> автомобильного транспорта в период с 2000 по 2020 год в Молдове

## 5.2.4. Выбросы ЛОС

### Общий объем выбросов ЛОС

Динамика выбросов ЛОС с 2010 по 2020 год показана на Рисунок 5-12.

Выбросы ЛОС, как правило, увеличивались в 2005 году, снижались с 2006 по 2013 год и увеличивались с 2014 года и далее. В 2020 году выбросы ЛОС составили около 69,3 тыс. тонн. В 2020 году основными источниками выбросов ЛОС были растворители (49%), за ними следует прочее стационарное сжигание (24%), а также отопление жилых домов (98% от общего количества). На долю промышленности приходится незначительный объем (7%). На долю автомобильного транспорта приходится 9% от общего объема выбросов ЛОС.

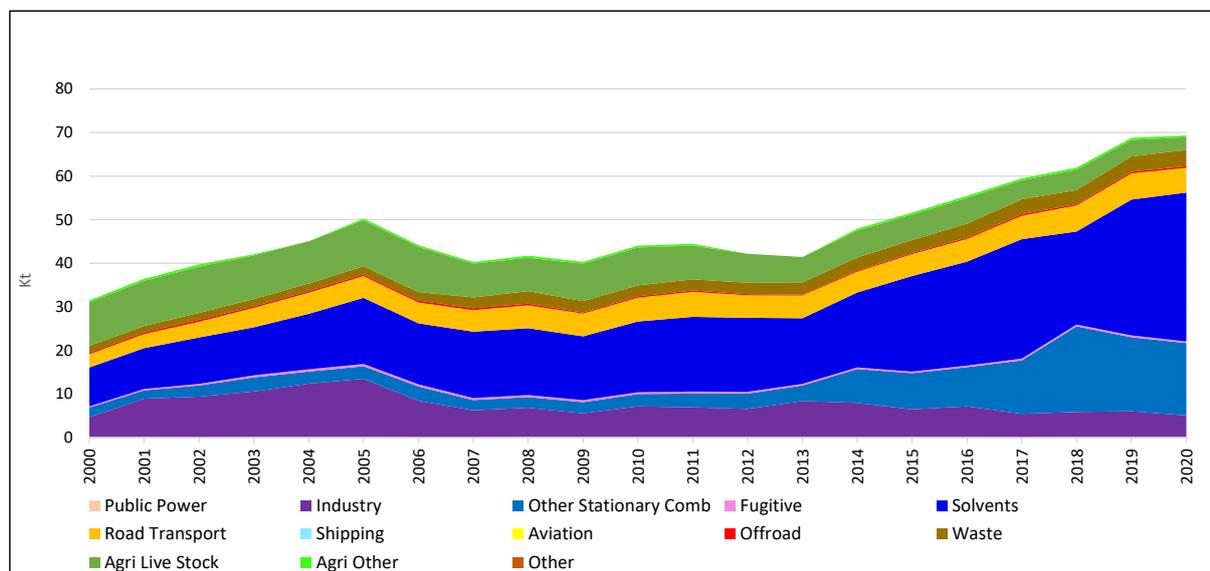


Рисунок 5-12: Тенденции в области выбросов ЛОС с 2000 по 2020 год в Молдове

### **Промышленность (за исключением промышленного применения растворителей)**

Рисунок 5-13 показывает эволюцию выбросов летучих органических соединений в промышленности (использование растворителей представлено в следующей подглаве). В 2020 году общий объем выбросов ЛОС в промышленности, за исключением промышленного использования растворителей, составил 4,9 тыс. т. Основным промышленным источником выбросов ЛОС была пищевая промышленность (87%). Доля других источников незначительна.

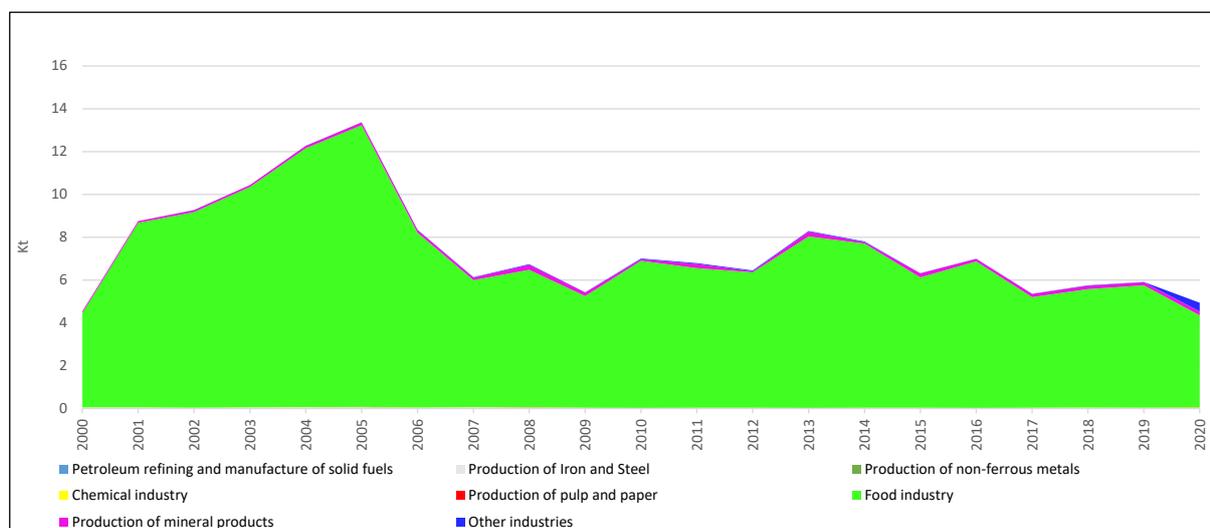


Рисунок 5-13: Выбросы ЛОС в промышленности (за исключением промышленного использования растворителей) с 2000 по 2020 год в Молдове

### **Использование растворителей и других продуктов**

Рисунок 5-14 показывает динамику выбросов ЛОС в результате использования растворителей и других продуктов. В 2020 году общий объем выбросов ЛОС от использования растворителей составил 30,4 тыс. тонн. Использование других растворителей было самой распространенной категорией использования растворителей и других продуктов (61%), за ней следуют нанесение покрытий (25%) и химические продукты (13%).

Другим основным источником выбросов ЛОС при использовании растворителей было их бытовое использование. На его долю приходится 5% от общего объема выбросов ЛОС в стране и 11% от общего объема использования других растворителей.

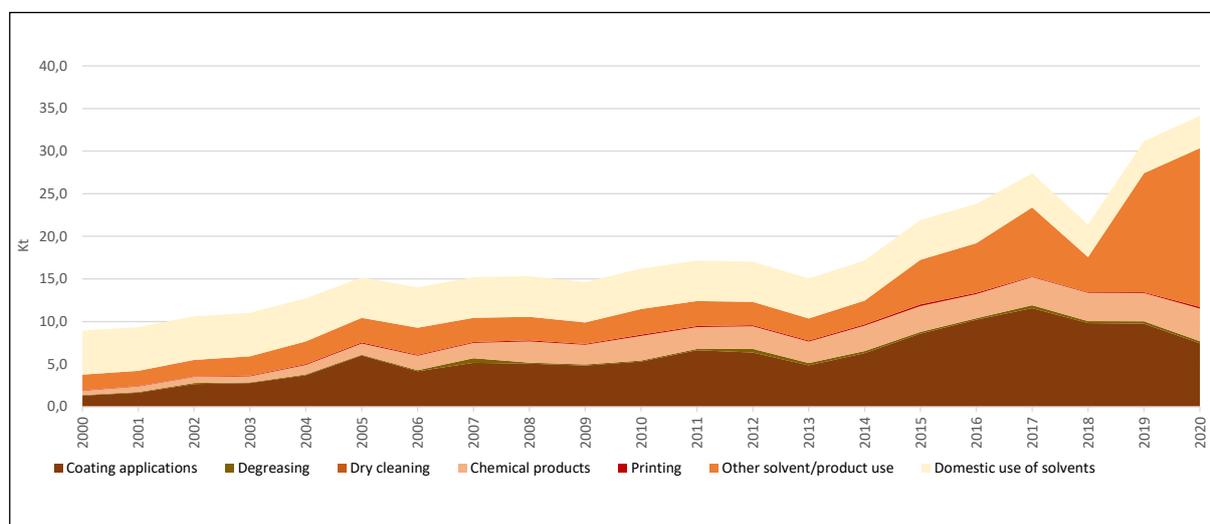


Рисунок 5-14: Выбросы ЛОС в результате использования растворителей в период с 2000 по 2020 год в Молдове

### **Автомобильный транспорт**

В 2020 году динамика выбросов ЛОС в секторе автомобильного транспорта была аналогичной динамике выбросов ТЧ, составив 5,7 тыс. тонн. Основной объем выбросов ЛОС был разделен на испарение бензина (29%), легковые автомобили (29%) и мопеды и мотоциклы (29%) (Рисунок 5-15).

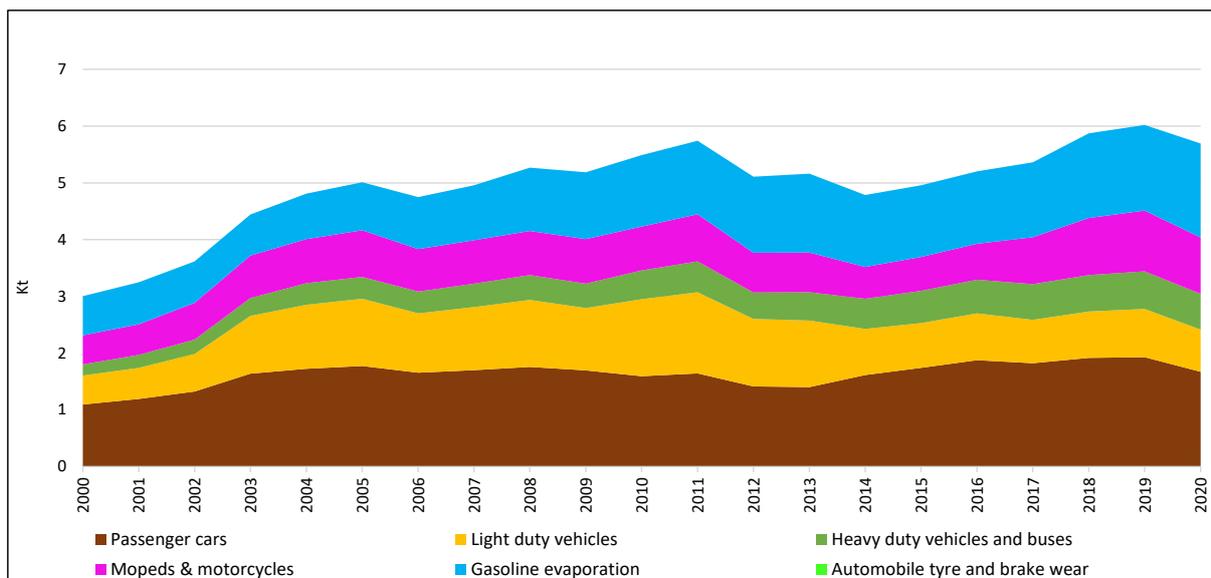


Рисунок 5-15: Выбросы ЛОС в транспортном секторе с 2000 по 2020 год в Молдове

### 5.3. Качество воздуха

За последние десять лет Республика Молдова предприняла шаги для приведения своей политики и нормативно-правовых актов в соответствие с требованиями ЕС и внедрила несколько директив ЕС.

На данный момент были транспонированы следующие Директивы:

- Директива 2008/50/ЕС о качестве окружающего воздуха и его чистоте в Европе [5].
- Директива 2004/107/ЕС по мышьяку, кадмию, ртути, никелю и полициклическим ароматическим углеводородам в окружающем воздухе[7].

Эти две Директивы были перенесены в «Закон о качестве атмосферного воздуха» Республики Молдова и вступят в силу 13 апреля 2024 года [6]. Основной целью закона является развитие сети мониторинга качества воздуха и проведение анализов и оценок на основе достоверных данных о загрязнителях воздуха, а также обмен информацией и показателями качества воздуха с населением в режиме реального времени.

Настоящий закон устанавливает правила, режимы оценки и управления качеством атмосферного воздуха, критерии разделения территории Республики Молдова на зоны (части национальной территории, разграниченные для целей мониторинга, оценки и управления качеством воздуха) и агломерации (зоны с 250 000 или более жителей), а также меры защиты для поддержания качества атмосферного воздуха в соответствии со стандартами Европейского Союза посредством планов качества воздуха, определяющих меры по достижению предельных значений выбросов или других целевых показателей.

Закон также устанавливает стандарты качества воздуха с учетом состояния здоровья человека (Таблица 5-1). Из таблицы видно, что стандарты качества воздуха в Молдове такие же, как и в ЕС для ТЧ<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub> и SO<sub>2</sub>. Тем не менее, Молдова приняла 20 мкг/м<sup>3</sup> в качестве среднегодового значения для ТЧ<sub>2,5</sub>.

Таблица 5-1: Стандарты качества воздуха в Молдове и LV в ЕС по ключевым загрязнителям воздуха

Загрязняющее вещество	Стандарты качества воздуха в Молдове			LV в ЕС <sup>a</sup>		
	Концентрация (мкг/м <sup>3</sup> )	Период усреднения	Количество разрешенных превышений в год	Концентрация (мкг/м <sup>3</sup> )	Период усреднения	Количество разрешенных превышений в год
ТЧ <sub>2,5</sub>	20	1 год	нет данных	25	1 год	нет данных
	25	24 часа	нет данных			
ТЧ <sub>10</sub>	50	24 часа	35	50	24 часа	35
	40	1 год	нет данных	40	1 год	нет данных
NO <sub>2</sub>	200	1 час	18	200	1 час	18
	40	1 год	нет данных	40	1 год	нет данных
SO <sub>2</sub>	350	1 час	24	350	1 час	24
	125	24 часа	3	125	24 часа	3

a. LV основных загрязнителей воздуха в ЕС указаны в Директиве 2008/50/ЕС.

Мониторинг качества воздуха в Республике Молдова в настоящее время осуществляется сетью из 17 стационарных станций, установленных в период с 1970 по 1978 год. Они работают по графику, 3 раза в сутки, и пробы воздуха отбираются вручную на несколько загрязняющих веществ (твердые суспензии, SO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>2</sub>, NO, растворимые сульфаты, фенол и формальдегид). Станции расположены в 5 промышленно развитых центрах Республики Молдова (Кишинев-6 постов, Бельцы-2 постов, Бендеры-4 поста, Тирасполь-3 поста, Рыбница-2 поста).

Следует отметить, что результаты проб воздуха, отобранных на существующих станциях, не отражают фактическую ситуацию с качеством воздуха, поскольку используемые станции и методы анализа устарели, а погрешность высока. Результаты выборки публикуются с опозданием на один день. Они не распознаются и не могут быть использованы совместно в европейской системе данных. Стандарты ЕС предусматривают, что мониторинг атмосферных выбросов должен осуществляться непрерывно на основе автоматических станций. Это требование основано на том, что значительные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, которые быстро рассеиваются, не могут контролироваться и учитываться в ежедневной оценке качества воздуха и могут происходить между часами отбора проб.

Первым шагом в создании сети мониторинга качества воздуха стала установка и ввод в эксплуатацию первой транспортной станции 24 июня 2022 года. Станция расположена в городе Кишинев. Станция была подарена правительством Германии, Агентством по охране окружающей среды Саксонии, в рамках программы GIZ «Создание потенциала для реализации климатической политики на Западных Балканах, в Центральной и Восточной Европе и Центральной Азии» [37]. Это автоматическая станция, оснащенная 5 газоанализаторами для мониторинга 5 загрязнителей воздуха: NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, CO и ТЧ<sub>10</sub>.

Предлагается представить и обсудить на заседании Совета по внешней помощи вопрос о предоставлении финансовой поддержки для создания национальной сети мониторинга качества воздуха, а именно о приобретении и установке 18 станций мониторинга качества атмосферного воздуха (дорожных, промышленных и фоновых станций мониторинга). Согласно исследованию, проведенному GIZ, описанному в Информационной записке о необходимости создания национальной сети мониторинга качества воздуха [37], Молдова, проекте Стратегии внедрения мониторинга и управления качеством атмосферного воздуха, расположение станций было предложено на основе разграниченных агломераций, а именно: 5 станций в Кишиневе (2 - дорожные, 2 - фоновые, 1 - промышленная) и 13 станций в населенных пунктах: Бельцы (2 станции), Комрат - 1 станция, Сорока - 1 станция, Кагул (2 станции), Орхей - 1 станция, Унгены - 1 станция, Матеуцы - 1 станция, Леова - 1 станция, Тирасполь (2 станции) и Рыбница - 1 станция.

## 5.4. Действующие нормативные акты по ограничению выбросов из стационарных источников и программы по развитию

### 5.4.1. Существующие регламенты

На сегодняшний день в отношении выбросов загрязняющих веществ в атмосферу внедрены следующие директивы ЕС:

- Директива 2004/42/ЕС об ограничении выбросов ЛОС в результате использования органических растворителей в некоторых декоративных красителях и лаках и красках для ремонтных работ автомобилей, [13] которая послужила основой для предельных значений Приложения XI к АGR.
- Директива 94/63/ЕС, этап I по контролю выбросов ЛОС в результате хранения бензина и его распределения от терминалов до станций технического обслуживания, [10] которая послужила основой для определения предельных значений в Приложении VI, Таблица 1.
- Директива 1999/32/ЕС от 26 апреля 1999 года, касающаяся снижения содержания серы в некоторых жидких видах топлива и вносящая изменения в Директиву 93/12/ЕЭС (отменена в 2016 году Директивой 2016/802 о снижении содержания серы в топливе [9]).
- Директива 98/70/ЕС Европейского парламента и Совета от 13 октября 1998 года, касающаяся качества бензина и дизельного топлива и вносящая поправки в Директиву Совета 93/12/ЕЭС (Таблица 13 и Таблица 14 Приложения 8 к АGR составлены на основе предельных значений, введенных этой директивой) [21].

Директива 2010/75/EU о промышленных выбросах (IED) [19] в настоящее время транспонируется посредством Закона № 227/2022 о промышленных выбросах, [20] который вступит в силу в сентябре 2024 года. Относительно Директивы 2016/2284 о сокращении национальных выбросов некоторых атмосферных загрязнителей [18]. Республика Молдова находится в процессе разработки нормативной базы для транспонирования Директивы 2016/2284 [1].

Однако информация о транспонировании Директивы 2009/126/ЕС о рекуперации паров бензина на стадии II при заправке автомобилей на станциях [38] техобслуживания отсутствует.

Закон № 227/2022 о промышленных выбросах Республики Молдова был принят 30 сентября 2022 года [20]. Он частично переносит Директиву 2010/75/ЕС о промышленных выбросах и Директиву (ЕС) 2015/2193 об ограничении выбросов некоторых загрязнителей воздуха от установок для сжигания среднего размера [39].

Закон о промышленных выбросах Республики Молдова устанавливает подход к участию общественности в принятии решений, критерии определения НДТ, общий перечень загрязняющих веществ в воздухе и воде, условия получения комплексных экологических разрешений, условия определения предельных выбросов и сами предельные выбросы для существующих и новых установок, а также отчет об исходных условиях до начала деятельности. Он также определяет правила периодического и непрерывного промышленного мониторинга выбросов.

Закон делит все виды деятельности на три категории: промышленные и экологические виды деятельности со значительными экологическими рисками, виды деятельности с низким экологическим риском и виды деятельности с незначительным воздействием на окружающую среду.

- К промышленным и экономическим видам деятельности со значительными экологическими рисками относятся: энергетическая отрасль (например, сжигание топлива на установках с установленной тепловой мощностью 50 МВт и выше), а также основные процессы производства и переработки металлов, горнодобывающая промышленность, химическая промышленность, управление отходами и другие виды деятельности (Приложение 1 к Закону).
- Промышленные и экономические виды деятельности с низким экологическим риском включают: энергетическую отрасль (например, установки среднего размера для сжигания топлива с установленной тепловой мощностью от 5 МВт до менее 50 МВт), производство и переработку металлов, горнодобывающую промышленность, химическую промышленность, обработку сточных вод и отходов, сельское хозяйство и аквакультуру, добывающую промышленность, пищевую промышленность, текстильную, кожевенную, деревообрабатывающую и бумажную промышленность, а также другие виды деятельности (Приложение 2 к Закону).
- Промышленные и экономические виды деятельности с незначительным воздействием на окружающую среду указаны в Приложении 3 к Закону.

Закон также определяет наилучшие доступные техники (НДТ) как «наиболее эффективный и передовой этап в развитии деятельности и практики, указывающий на практическую пригодность определенных технологий для соблюдения пороговых значений выбросов и других условий разрешения, направленных на предотвращение или, если это невозможно, сокращение выбросов и воздействия на окружающую среду в целом», а Заключение НДТ как «документ, содержащий части руководств по НДТ, в котором содержатся выводы о наилучших доступных техниках, их описание, информация по оценке их применимости, значения выбросов, утвержденные в соответствии с наилучшими доступными техниками, соответствующий мониторинг,

соответствующие значения потребления и, при необходимости, соответствующие меры по восстановлению участка».

Справочный документ НДТ (СНДТ) определяется как «документ, являющийся результатом обмена информацией, организованного Европейской комиссией для определенных видов деятельности, который описывает используемые технологии, текущий уровень выбросов и потребления, методологии, используемые для определения наилучших доступных техник, а также заключения по НДТ и любые новые технологии, с учетом тех же критериев, что указаны в Приложении 3 Директивы IED».

В Приложении 6 перечислены загрязняющие вещества (воздух и вода), на которые распространяется действие закона.

Предельные значения выбросов загрязняющих веществ применяются в точке, в которой выбросы выбрасываются из установки, и любые разбавления до этой точки не учитываются при определении таких значений. Агентство по охране окружающей среды устанавливает пороговые значения выбросов таким образом, чтобы при нормальных условиях эксплуатации выбросы не превышали значений выбросов, утвержденных в соответствии с наилучшими доступными техниками, как указано в заключениях по НДТ. Приложение 5 к закону устанавливает критерии для определения наилучших доступных техник.

Промышленные и экономические виды деятельности, подпадающие под Приложение 1, должны осуществляться на основе интегрированного экологического разрешения, а промышленные и экономические виды деятельности, подпадающие под Приложение 2, — на основе экологического разрешения, выданного Агентством по охране окружающей среды. Условия и порядок выдачи комплексных экологических разрешений и экологических разрешений определены в статьях 13 и 15 Закона. В Приложении 15 приведен пример комплексного экологического разрешения, а в Приложении 16 - пример экологического разрешения. В Приложении 10 описаны предельные значения выбросов для разрешений, выданных для крупных установок сжигания до вступления в силу Закона о промышленных выбросах, или чьи операторы подали полностью заполненную заявку на получение разрешения. Приложение 7 содержит информацию, которая должна быть представлена оператором для получения экологического разрешения для средних установок для сжигания топлива (МСР). Приложение 8 охватывает предельные значения выбросов для МСР. Приложение 9 охватывает мониторинг выбросов и проверку соблюдения требований для промышленных и экономических видов деятельности с низким уровнем риска для окружающей среды.

В Приложении 11 приведен пример Плана приведения установки в соответствии с разрешением.

Приложение 12 описывает технические положения, касающиеся деятельности и установок с использованием органических растворителей.

Приложение 13 устанавливает Технические условия для заводов, производящих диоксид титана.

В Приложении 14 перечислены запрещенные строительные и химические продукты.

Комплексное экологическое разрешение выдается сроком на 12 лет, а экологическое разрешение сроком на 6 лет с правом приостановления, отзыва и аннулирования в случае несоблюдения условий разрешения или несоответствия требованиям.

Оператор установки, деятельность которого подпадает под перечень видов деятельности согласно Приложениям 1 и 2 и который имеет экологическое разрешение, выданное до вступления в силу настоящего Закона, подает заявку на получение комплексного экологического разрешения/разрешения на охрану окружающей среды по истечении срока действия существующего разрешения, но не позднее 5 лет после вступления в силу настоящего законопроекта.

Владельцы разрешения на выброс загрязняющих веществ в атмосферу из стационарных источников загрязнения, выданного в соответствии с Законом № 1422/1997 об охране атмосферного воздуха [8], до вступления в силу настоящего Закона:

Соблюдать предельно допустимые выбросы загрязняющих веществ (ПДВ<sup>13</sup>);

Соблюдать график и процедуры проверки выбросов в атмосферный воздух, согласованные с Агентством по охране окружающей среды;

Осуществлять меры по смягчению последствий загрязнения и охране окружающей среды.

Проверки производственной и экономической деятельности со значительным и низким экологическим риском осуществляются Инспекцией по охране окружающей среды и могут быть разделены на объявленные и не объявленные. Плановые экологические проверки проводятся на основании ежегодного плана проверок, подготовленного экологической инспекцией в соответствии с положениями Закона № 131/2012 о государственном контроле за предпринимательской деятельностью. Внеплановые экологические проверки проводятся в соответствии со статьей 19 Закона № 131/2012 о государственном контроле за хозяйственной деятельностью. Должно быть проведено расследование в кратчайшие сроки и, при необходимости, до выдачи, пересмотра или продления разрешения, соответствующих экологических жалоб, промышленных аварий, серьезных инцидентов, когда превышены пороговые значения выбросов и зафиксированы серьезные случаи несоблюдения.

В Приложении 5 приведены критерии определения наилучших доступных техник. В Приложении 6 перечислены загрязняющие вещества в различных средах, включая воздух. К ним относятся загрязняющие вещества, такие как SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, ЛНОС и пыль, включая твердые частицы.

В течение 24 месяцев с даты публикации закона Министерство охраны окружающей среды утверждает СНДТ, руководство по подготовке отчета об исходных условиях, а также руководство по выдаче комплексного экологического разрешения, экологического разрешения и регистрации предприятия (Статья 60 (3)).

---

<sup>13</sup> Здесь ПДВ загрязняющих веществ - предельно допустимый выброс загрязняющих веществ, установленный расчетом рассеивания в приземном слое атмосферы источником или группой источников выбросов, который не превышает нормативов качества воздуха, установленных для населения, фауны и флоры [8]

С 2018 года в Республике Молдова создан Национальный реестр выбросов и переноса загрязняющих веществ для сбора информации о выбросах и переносе загрязняющих веществ [12].

#### 5.4.1.1. Установка для сжигания

##### Сравнение с ПЗВ Гётеборгского протокола с поправками 2012 года (Приложения IV, V и X)

Как было указано ранее, до конца 2024 года выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников, включая разрешения, регулируются Законом № 1422/1997 об охране атмосферного воздуха [8]. Новый закон о промышленных выбросах [20] будет регулировать промышленные установки, включая LCP и MCP, с сентября 2024 года. Кроме того, СНДТ ЕС, опубликованные на румынском языке в Официальном журнале Европейского союза по распоряжению Министра окружающей среды, признаются национальными СНДТ и публикуются в Официальном мониторе Республики Молдова. Агентство по окружающей среде Молдовы должно применять Заключение СНДТ при определении условий выдачи разрешений [1].

Предельные значения выбросов для LCP (Приложение 10) Закона о промышленных выбросах [20] соответствуют Приложению V IED (Части 1-3).

Для установок тепловой мощностью более 50 МВт, включенных в Приложения IV, V и X Гётеборгского протокола, Закон о промышленных выбросах (Приложение 10) [20] переносит Приложение 5 IED [19], включая ПЗВ для крупных установок сжигания топлива. Республика Молдова признала СНДТ, опубликованные на румынском языке в Официальном журнале Европейского Союза, в качестве национальных СНДТ и должна применять выводы НДТ при установлении условий разрешения **Erreur ! Source du r envoi introuvable.**, при этом ПЗВ, рассматриваемые в Молдове и применяемые для LCP, ниже или равны указанным в Приложениях VI, V, и X к AGP.

Непрерывный мониторинг SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> и пыли (ОВЧ) является обязательным для крупных установок сжигания топлива общей тепловой мощностью 100 МВт и более. Кроме того, для крупных установок с тепловой мощностью 100 МВт или более, использующих газообразное топливо, обязательны непрерывные измерения углекислого газа (CO), за исключением некоторых случаев.

Если непрерывный мониторинг не проводится на крупных тепловых электростанциях, то обязательным является проведение периодических измерений выбросов SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, ОВЧ и, в случае газовых турбин, CO не реже одного раза в шесть месяцев. Для крупных угольных или бурогоугольных тепловых электростанций, выбросы общего ртути должны измеряться не реже одного раза в год [20].

Закон о промышленных выбросах [20] также устанавливает переходные положения для крупных установок по сжиганию топлива, под которыми понимаются установки с общей установленной тепловой мощностью более или равной 50 МВт, независимо от вида используемого топлива, находящиеся в эксплуатации на дату вступления в силу Закона, соблюдение которых должно быть обеспечено с 31 декабря 2028 года.

Среди LCP в Молдове есть три ТЭЦ, работающие на природном газе с использованием мазута в качестве резервного топлива. Это ТЭЦ-166 МВт (12, 12, 10, 27,5 МВт - 5 блоков разной мощности), ТЭЦ-2 (3 блока по 80 МВт каждый, общая номинальная

мощность 240 МВт)<sup>14</sup> и Бельцкая ТЭЦ (24 МВт)<sup>15</sup>, дополнительно использующая газовые поршни мощностью 13,2 МВт с 4 одинаковыми блоками, работающими на природном газе[1]. По данным местных экспертов [1], 97% ЛСР используют природный газ. В Молдове также есть небольшая котельная на угле и биомассе, принадлежащая Бельцкой ТЭЦ [1].

#### **ПЗВ для малых и средних установок сжигания топлива**

Приложение X (Таблица 14) АGR [40] вводит рекомендуемые предельные значения для установок сжигания мощностью от 1 до 50 МВт, использующих твердое и жидкое топливо, только для ТЧ. Закон о промышленных выбросах (Приложение 8) [20] переносит ПЗВ для средних сжигающих установок из Директивы МСР [39]. Они равны значениям Таблицы 14 Приложения X к АGR. Систематизированная информация о МСР в Республике Молдова отсутствует **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**

Что касается малых установок для сжигания топлива, то систематизированной информации или законодательной информации для анализа не существует. По словам экспертов, малые приборы для сжигания топлива работают в основном на дровах, а потребление дров за последние 7 лет постоянно растет [1].

#### **5.4.1.2. Промышленные установки**

Закон о промышленных выбросах [20], регулирующий промышленную деятельность в Республике Молдова, вводится в действие с сентября 2024 года. В Приложении 1 к Закону о промышленных выбросах перечислены виды промышленной деятельности, на которые распространяется действие закона. Это энергетическая промышленность, а также производство и переработка черных и цветных металлов, горнодобывающая промышленность (производство цемента, извести и магнезии, производство стекла, плавка полезных ископаемых, производство с использованием обжига), химическая промышленность, утилизация отходов, производство целлюлозы и деревянных панелей, предварительная обработка текстиля и некоторые другие.

Глава VI Закона о промышленных выбросах [20] посвящена особым условиям, применимым к установкам для сжигания отходов. Она распространяется на заводы по сжиганию и совместному сжиганию отходов, которые сжигают или совместно сжигают твердые или жидкие отходы. На них распространяется действие комплексного экологического или природоохранного разрешения, однако в законе не указаны предельные значения выбросов.

Глава VIII Закона о промышленных выбросах [20] посвящена особым условиям для установок, производящих диоксид титана с предельными уровнями выбросов в Приложении 13. Они соответствуют Приложению VIII к ИЕД. Для сульфатного процесса значения ПЗВ такие же, как и для АGR (Приложение IV, Таблица 3).

---

<sup>14</sup> <https://termoelectrica.md/transparenta/indicatori-tehnic-economici/>

<sup>15</sup> [www.cet-nord.md](http://www.cet-nord.md)

## **Сравнение с ПЗВ Гётеборгского протокола с поправками**

Что касается ПЗВ в АGR (Приложение IV, Приложение V и Приложение X) для промышленных процессов, они должны соответствовать соответствующим СНДТ ЕС, поскольку СНДТ, опубликованные на румынском языке в Официальном журнале Европейского союза, по распоряжению Министра окружающей среды принимаются в качестве национальных СНДТ и публикуются в Официальном мониторе Республики Молдова [1].

### ***Заводы по переработке нефти и газа***

Что касается заводов по переработке нефти и газа, то в городе Комрат есть только один небольшой нефтеперерабатывающий завод, построенный для переработки нефти, добываемой на месторождении Валени на юге страны. Завод производит от 7 000 до 17 000 тонн нефтепродуктов в год, в основном дизельного топлива и мазута. Топливо в основном экспортируется в Румынию. В энергетическом балансе данные о добыче нефти и производстве побочных продуктов доступны с 2004 года, когда началась добыча нефти [1].

На сегодняшний день в Республике Молдова нет установок по извлечению серы [1].

### ***Производство диоксида титана***

На сегодняшний день в Республике Молдова нет установок для сжигания отходов [1].

### ***Производство цемента и извести***

В Молдове есть два крупных производителя клинкера: Lafarge Ciment (Молдова) S.A. в Резине и цементно-шиферный завод в Рыбнице [1].

### ***Агломерационные заводы по переработке железной руды***

Рыбницкий металлургический комбинат расположен на левом берегу реки Днестр. Завод перерабатывает металлолом. На правом берегу Днестра расположены четыре небольших предприятия с электродуговыми печами малой мощности (менее 50 тонн/год). Производство стали на этих предприятиях, по сравнению с заводом в Рыбнице, незначительно.

### ***Производство азотной кислоты***

На сегодняшний день в Республике Молдова не производится азотная кислота [1].

### ***Производство стекла***

В Республике Молдова насчитывается четыре стекольных завода: действующие предприятия — ГП «Стекольный завод» в Кишиневе и ООО «Glass Container Company», а также неработающие — стекольный завод «Кристал-Флор» во Флорештах и стекольный завод в Тирасполе [1].

### ***Производство целлюлозы***

На сегодняшний день в Республике Молдова нет производства целлюлозы [1].

### ***Сжигание отходов***

На сегодняшний день в Республике Молдова нет установок для сжигания отходов [1].

## ***Производство цветных металлов, производство извести***

Что касается производства вторичных цветных металлов и извести, то в Республике Молдова ведется определенная деятельность, однако для анализа доступна ограниченная информация об этом.

### **5.4.1.3. Применение растворителей в промышленности**

Глава VII Закона о промышленных выбросах [20] посвящена особым условиям для установок и видов деятельности, использующих органические растворители. В Приложении 12 описаны технические условия для установок и видов деятельности с использованием органических растворителей, их ПЗВ соответствуют Приложению VII IED. Таким образом, можно сделать вывод, что ПЗВ аналогичны Приложению VI к AGP (Таблица 3-15).

Среди видов деятельности, перечисленных в Приложении VI к AGP, имеется лишь ограниченная информация об отраслях промышленности, представленных в Молдове. По данным местных экспертов [1], в Молдове насчитывается более 100 хозяйствующих субъектов, специализирующихся на производстве подсолнечного масла, крупнейшим из которых является завод АО «Подсолнечник» из города Бельцы. Существует также около 13 производителей фармацевтической продукции. В Молдове осуществляются и другие виды деятельности, предусмотренные Приложением VI к AGP, однако подробная информация об этих видах деятельности не была доступна для анализа. Нет деятельности, связанной с нанесением покрытий в автомобильной промышленности и различных отраслях промышленности, нанесением покрытий на валки или переработкой натурального или синтетического каучука [1].

### **5.4.1.4. Содержание серы в газойле**

Регламент о снижении содержания серы в некоторых видах жидкого топлива [41] переносит Директиву Совета 1999/32/ЕС от 26 апреля 1999 года, касающуюся снижения содержания серы в некоторых видах жидкого топлива и изменяющую Директиву 93/12/ЕЭС (и отмененную в 2016 году) [9]. Регламент направлен на снижение содержания серы в некоторых видах жидкого топлива с целью сокращения выбросов SO<sub>2</sub> при их сжигании, уменьшения негативного влияния таких выбросов на здоровье населения и окружающую среду и вводит предельные значения выбросов серы в этих видах топлива для их использования в Республике Молдова, включая исключительную экономическую зону и зоны контроля загрязнения. Регламент вступает в силу с 15 июля 2016 года, а по некоторым позициям - с 1 января 2020 года.

## **Сравнение с ПЗВ Приложения VI Гётеборгского протокола с поправками 2012 года**

Приложение IV к AGP [40] устанавливает предельные условия содержания серы в газойле, используемом в бытовых отопительных и сжигательных установках (Приложение IV, Таблица 2) (содержание серы в топливе, используемом в мобильных двигателях и внедорожной подвижной технике, рассматривается в Приложении VIII к AGP, мобильные источники). Содержание серы ограничено 0,1% массой, что также указано в Регламенте Республики Молдова по снижению содержания серы в некоторых жидких топливах [41], который в пункте 6 устанавливает, что газойль с содержанием серы более 0,1% по весу не может поступать на рынок.

#### **5.4.1.5. Хранение и распределение бензина от терминалов до автозаправочных станций**

Регламент о контроле выбросов летучих органических соединений при хранении и распределении бензина от терминалов до станций технического обслуживания Республики Молдова [11] переносит Директиву 1994/63/ЕС от 20 декабря 1994 года на стадии I о контроле выбросов летучих органических соединений в местах хранения бензина и его распределения из терминалов на заправочные станции. Регламент распространяется на процедуры, установки, транспортные средства и суда, используемые для хранения, погрузки/разгрузки и транспортировки бензина с одного терминала на другой или с терминала на станцию путем заправки нефтепродуктами, с целью ограничения выбросов летучих органических соединений в результате этих операций. Регламент вступает в силу с 31 января 2021 года.

Не было доступно никакой информации о применении Директивы 2009/126/ЕС Европейского парламента и Совета от 21 октября 2009 года по улавливанию паров бензина на стадии II во время заправки автомобилей на заправочных станциях [38].

#### **Сравнение с ПЗВ Гётеборгского протокола с поправками 2012 года**

Положения Директивы 1994/63/ЕС от 20 декабря 1994 года о контроле выбросов летучих органических соединений в местах хранения бензина и его распределения из терминалов на заправочные станции [11], были перенесены в вышеупомянутый Регламент, приведены в Таблице 1 Приложения VI к АGR.

#### **5.4.1.6. Содержание ЛОС в продуктах**

Регламент об ограничении выбросов летучих органических соединений в связи с использованием органических растворителей в некоторых декоративных красителях и лаках и красках для ремонтных работ автомобилей [14] заменил Директиву 2004/42/ЕС об ограничении выбросов летучих органических соединений в связи с использованием органических растворителей в определенных красках и лаках и средствах для полировки транспортных средств [13]. Регламент был принят 16 декабря 2020 года. Он направлен на ограничение общего содержания летучих органических соединений в некоторых красках, лаках и продуктах, используемых для отделки автомобилей, для предотвращения и уменьшения загрязнения воздуха, вызванного вкладом летучих органических соединений в образование тропосферного озона. Регламент вступил в силу с 15 января 2022 года.

#### **Сравнение с ПЗВ Гётеборгского протокола с поправками 2012 года**

Положения Директивы [13] были рассмотрены в Приложении XI к АGR (Таблицы 1 и 2).

### **5.5. Регламенты по ограничению выбросов из подвижных источников и программы по развитию**

#### **5.5.1. Дорожные транспортные средства**

На данный момент у нас недостаточно информации, чтобы судить о соблюдении предельных значений выбросов для большинства мобильных источников, включая легковые автомобили и автомобили малой грузоподъемности, указанных в таблице 1

(Евро 4, 5 и 6), а также для грузовиков, указанных в Таблицах 2 и 3 (Евро IV, V, и VI) Приложения VIII к АGR реализованы в действующем регламенте. Однако, согласно Соглашению об ассоциации между ЕС и Республикой Молдова, регламенты ЕС, вводящие стандарты Евро-5 и Евро-6 [4], должны были быть введены в действие в течение 2015-2018 годов.

В 2018 году Республика Молдова завершила создание базы данных по топливной экономичности новых зарегистрированных транспортных средств с помощью Инициативы по грузовикам Коалиции. Это дало стране исходные данные по расходу автомобильного топлива и выбросам вредных веществ от прибывающего парка транспортных средств. «Разработка более полной картины ситуации с качеством топлива и выбросами от транспортных средств в Молдове является ключом к планированию будущей политики и прогнозированию сокращения выбросов как CO<sub>2</sub>, так и других загрязняющих веществ. Шаги Молдовы по внедрению более чистых и эффективных транспортных средств позволят потребителям выбирать и получать доступ к лучшим технологиям, доступным на рынке, включая электромобили [32].

### **5.5.2. Мотоциклы и мопеды**

Соглашение об ассоциации между ЕС и Республикой Молдова [4] включает законодательство, с которым Республика Молдова должна привести свое законодательство в соответствие. Это включает Регламент (ЕС) 168/2013 о типовом утверждении и надзоре за рынком двух- и трехколесных транспортных средств и квадрициклов [22]. Это требует разработки проекта закона об омологации дорожных транспортных средств и проекта Постановления об омологации механических транспортных средств и сертификации их компонентов. В настоящее время некоторые положения, касающиеся официального утверждения, включены в Закон № 131/2007 о безопасности дорожного движения [1].

Таблицы 11 и 12 Приложения VIII к АGR основаны на предельных уровнях стандартов Евро-2 и Евро-3, которые основаны на Директиве 2002/51/ЕС Европейского парламента и Совета от 19 июля 2002 года о снижении уровня выбросов загрязняющих веществ двух- и трехколесными механическими транспортными средствами и их заменителях. внося поправки в директиву 97/24/ЕС. Предельные значения, установленные Директивой 168/2013, были определены ЦГ ТЭВ в ходе рассмотрения Приложения VIII к АGR. Эта директива вводит стандарты Евро-4 и Евро-5 для мотоциклов. Таким образом, Молдове следует принять следующие стандарты Евро после стандартов Евро-2 и Евро-3, рассмотренных в Приложении VIII к АGR. Отчет ЦГ ТЭВ был опубликован в 2023 году [42].

В проекте закона об утверждении и надзоре за рынком дорожных транспортных средств и их составных частей частично учтены положения Директивы 2007/46/ЕС, которая устанавливает рамки для утверждения механических транспортных средств и их прицепов, а также систем, компонентов и отдельных технических узлов, предназначенных для этих транспортных средств, и Регламента (ЕС) 168/2013 [22].

### **5.5.3. Внедорожная подвижная техника**

Соглашение об ассоциации между ЕС и Республикой Молдова включает в себя Регламент (ЕС) 167/2013 Европейского парламента и Совета от 5 февраля 2013 года (об утверждении и надзоре за рынком сельскохозяйственной и лесной техники) [27] с внесенными в настоящее время поправками. Это требует разработки проекта Закона о типовом утверждении и рыночном надзоре для внедорожной подвижной техники, включая сельскохозяйственные и лесные транспортные средства, а также предложений по внесению изменений в Постановление правительства (GD) 607/199 о Государственной инспекции по техническому надзору «Интехагро» Министерства сельского хозяйства и пищевой промышленности с целью реорганизации Государственной инспекции по техническому надзору для назначения функций надзора за рынком.

Также планируется внести изменения в дополнительные нормативные акты для реализации Регламента (ЕС) 167/2013:

- Исполнительный регламент Комиссии (ЕС) 2015/504 от 11 марта 2015 года Исполнительный регламент (ЕС) 167/2013 Европейского парламента и Совета в отношении административных требований к утверждению и надзору за рынком сельскохозяйственной и лесной техники.
- Делегированный Регламент Комиссии (ЕС) 2015/208 от 8 декабря 2014 года, дополняющий Регламент (ЕС) 167/2013 Европейского парламента и Совета в отношении требований к функциональной безопасности транспортных средств для официального утверждения сельскохозяйственных и лесных транспортных средств.
- Делегированный Регламент Комиссии (ЕС) 2015/68 от 15 октября 2014 года, дополняющий Регламент (ЕС) 167/2013 Европейского парламента и Совета в отношении требований к торможению транспортных средств для официального утверждения сельскохозяйственных и лесных транспортных средств.
- Делегированный Регламент Комиссии (ЕС) 1322/2014 от 19 сентября 2014 года, дополняющее и изменяющее Постановление (ЕС) 167/2013 Европейского парламента и Совета в отношении конструкции транспортных средств и общих требований к официальному утверждению сельскохозяйственных и лесных транспортных средств.

На данный момент эти элементы не реализованы.

Транспонировка Директивы 2013/53/ЕС Европейского парламента и Совета от 20 ноября 2013 года о прогулочных судах и гидроциклах и отмена Директивы 94/25/ЕС [23] также включены в Соглашение об ассоциации ЕС – Республика Молдова, однако еще не транспонирована.

### **5.5.4. Качество бензина и дизельного топлива**

Что касается качества бензина и дизельного топлива, то Директива 98/70/ЕС о качестве бензина и дизельного топлива была частично изменена. А именно, статьи 2,3,4,8 и Приложения 1 и 2 к Директиве, которые устанавливают экологические требования к дизельному топливу и бензину. Таким образом, с февраля 2019 года на территорию

Республики Молдова импортируется высококачественное топливо с низким содержанием серы. Реализация транспонированных положений, а именно обеспечение контроля качества топлива при его ввозе в страну и на распределительных станциях/станциях заправки, осуществляется в соответствии со стандартами SM EN 14274, SM EN 14275, SM EN 228 и SM EN 590, которые подлежат внедрению. В настоящее время таможенный контроль за качеством топлива обеспечивается посредством качественных и количественных проверок на основании Закона № 461/2001 о рынке нефтепродуктов [1].

## 5.6. Технологические пути

Молдова является стороной Конвенции о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния (КТЗВБР) (дата вступления в силу 5 января 1995 года [2]), а также 26 июля 2016 года получила доступ к Совместной программе мониторинга и оценки распространения загрязнителей воздуха на большие расстояния в Европе (ЕМЕП). Кроме того, 01 октября 2002 года Молдова ратифицировала первоначальный Протокол 1998 года по тяжелым металлам и первоначальный Протокол 1998 года по стойким органическим загрязнителям (СОЗ) 25 апреля 2002 года и подписала Гётеборгский протокол 23 мая 2000 года [3].

В Республике Молдова мониторинг качества воздуха в настоящее время осуществляется сетью из 17 устаревших стационарных станций, установленных в период 1970-1978 гг. Эти станции не имеют международного признания, и их результаты не передаются в европейскую систему данных. Поэтому трудно делать выводы о качестве воздуха в стране.

Отопление жилых помещений является основным источником выбросов SO<sub>2</sub> (44% от общего объема выбросов), ТЧ<sub>10</sub> (71%), ТЧ<sub>2,5</sub> (88%) и ЛОС (24%). Выбросы в атмосферу при отоплении жилых помещений обусловлены потреблением твердого топлива.

Выбросы ЛОС в основном связаны с производством растворителей (49%).

Автомобильный транспорт является основным источником выбросов NO<sub>x</sub>, доля которого составляет 48%, в основном за счет выбросов грузовиков и автобусов (грузовики N2-N3 и автобусы M2-M3). Государственная энергетика является еще одним крупным источником выбросов NO<sub>x</sub>, на долю которого приходится 17% от общего объема выбросов NO<sub>x</sub>.

Промышленность также является основным источником выбросов SO<sub>2</sub>, в основном за счет стационарного сжигания (36% от общего объема выбросов), в основном за счет использования неметаллических полезных ископаемых (95% стационарных источников сжигания). На промышленность также приходится значительная доля выбросов ТЧ<sub>10</sub> (14% от общего объема выбросов), главным образом из-за сектора асфальтобетонного покрытия дорог (62% от промышленных источников).

Необходимо значительно расширить знания об источниках выбросов в атмосферу и мерах по их сокращению.

За последние десять лет Республика Молдова приводит свою политику и регулирование в соответствие с Директивами ЕС через транспонирование их положений. В 2014 году Республика Молдова подписала Соглашение об ассоциации

между Европейским Союзом, Европейским сообществом по атомной энергии и их государствами-членами с одной стороны, и Республикой Молдова с другой стороны [4]. Оно вступило в силу 1 июля 2016 года.

В рамках данного Соглашения об ассоциации Молдова обязана привести свою правовую базу в соответствие с законодательством ЕС по вопросам качества воздуха, промышленным выбросам, дорожному транспорту и многим другим секторам. Также должны быть применены национальные пределы выбросов, как это предусмотрено оригинальным Протоколом 1999 года о сокращении кислотности, эвтрофикации и озона на уровне почвы. Кроме того, до 2026 года Республика Молдова должна стремиться ратифицировать Гётеборгский протокол, включая поправки, принятые в 2012 году[4].

На данный момент были транспонированы следующие Директивы:

- Директива 2004/42/ЕС об ограничении выбросов ЛОС в результате использования некоторых декоративных красителей и лаках и красках для ремонтных работ автомобилей (предельные значения приведены в Приложении XI к АГР),
- Директива 1994/63/ЕС от 20 декабря 1994 года, стадия I, о контроле выбросов летучих органических соединений в местах хранения бензина и его распределения из терминалов на заправочные станции (предельные значения в Таблице 1, Приложение VI АГР),
- Директива 2016/802 о снижении содержания серы в топливе.

Молдова включила положения Директивы 2008/50/ЕС от 21 мая 2008 года о качестве окружающего воздуха и его чистоте в Европе и Директивы 2004/107/ЕС о содержании мышьяка, кадмия, ртути, никеля и ПАУ в окружающем воздухе. Соответствующее законодательство вступит в силу в Молдове с 2024 года.

Недавний Закон № LP227/2022 об индустриальных выбросах, принятый 30 сентября 2022 года, частично транспонирует Директиву 2010/75/ЕС об индустриальных выбросах и Директиву (ЕС) 2015/2193 об ограничении выбросов определенных загрязняющих веществ в атмосферу от крупных источников сгорания, средних установок сгорания, промышленных процессов, использующих органические растворители, и других промышленных процессов, а также определяет правила для периодического и непрерывного мониторинга выбросов на предприятиях. ПЗВ для деятельности, использующей органические растворители, аналогичны Приложению VI АГР (Таблицы 3-15). СНДТ ЕС, опубликованные на румынском языке в Официальном журнале Европейского Союза по указанию Министра экологии, признаются национальными СНДТ и публикуются в Официальном вестнике Республики Молдова. Агентство по охране окружающей среды Молдовы применяет Заключение СНДТ при установлении условий разрешений.

В настоящее время применяется Директива 2016/2284 о сокращении национальных выбросов некоторых загрязняющих веществ в атмосферу.

В Главе 5.8 представлены Таблицы, в которых сравниваются предельные значения выбросов, установленные нормативными актами Республики Молдова, и проводится

сравнение с предельными уровнями AGP для крупных установок для сжигания топлива и промышленных источников.

## **Отопление жилых помещений**

**Отопление жилых помещений твердыми видами топлива, такими как уголь или биомасса**, является ключевым сектором, **выделяющим ТЧ** в Молдове, для которого AGP устанавливает рекомендуемые предельные значения. Использование наиболее эффективных приборов с точки зрения выбросов ТЧ и энергоэффективности имеет важное значение, но технологических решений недостаточно. «Кодекс надлежащей практики для сжигания древесины и малых установок для сжигания», [43] разработанный ЦГ ТЭВ, отчет «Приоритетное сокращение выбросов твердых частиц из источников, которые также являются значительными источниками черного углерода - анализ и рекомендации», [44] разработанный ЦГ МКО, и обзор по черному углероду (ЧУ) и полициклическим ароматическим углеводородам (Сокращение выбросов ПАУ, вызванное сокращением выбросов ТЧ», [45] разработанный ЦГ ТЭВ, дает отличный обзор политики, выходящей за рамки технических характеристик приборов. Тематическая сессия по сжиганию древесины для отопления жилых помещений и загрязнению воздуха, проведенная на 56-й сессии РГСО в мае 2018 года, также полезна для вдохновения идеями в этой области [46]. Кроме того, в последнем отчете ЦГ ТЭВ об обновлениях предельных значений в технических приложениях также содержится информация о них [47].

Одной из ключевых мер, связанных с домашним отоплением с использованием твердых ископаемых видов топлива и биомассы, могла бы стать разработка программы по замене существующих бытовых отопительных приборов на новые, соответствующие экологическому дизайну, в сочетании с финансовыми стимулами. В «горячих точках» загрязнения бытовых систем отопления ТЧ можно было бы ожидать более высоких темпов замены старых бытовых приборов. Эти меры также связаны с энергетической политикой, направленной на снижение спроса на энергию за счет повышения энергоэффективности.

В целях скорейшего внедрения более эффективного оборудования программа может включать в себя такие мероприятия для Молдовы, как приведение национального законодательства в соответствие с Директивой по экологическому дизайну [48] и работа по внедрению двух нормативных актов ЕС, касающихся выбросов и энергоэффективности твердотопливных котлов и местных обогревателей помещений на твердом топливе (Регламент 2015/1189/ЕС [49] и Регламент 2015/1185/ЕС [50]). Также необходимо внедрить механизм финансового стимулирования замены существующего отопительного оборудования в домашних хозяйствах на новые приборы, соответствующие регламенту ЕС, и тепловые насосы.

**Для промышленных процессов, выделяющих SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> и/или ТЧ, охватываемых Приложениями IV, V и X, в Главе 8. Доступные методы для соблюдения предельных значений выбросов в соответствии с Гётеборгским протоколом с поправками 2012 года (подразделы 8.1, 8.2 и 8.4) представлены наилучшие доступные техники для выполнения установленных предельных значений выбросов.**

Что касается ТЧ, то наилучшими доступными техниками (подразделы 8.4.2-8.4.10), позволяющими соблюдать предельные значения выбросов, являются электрофильтры и

рукавные фильтры. Другие типы пылеуловителей, такие как мокрые скрубберы, также доступны, однако они используются реже. Эти методы наиболее эффективны при правильном проектировании.

Что касается **использования растворителей в промышленности**, то в подразделе 8.3 подробно описаны методы, доступные для соблюдения предельные значения выбросов. Эти методы основаны на первичных мерах, таких как использование продуктов с низким содержанием растворителей или без них, более эффективных методах нанесения и вторичных мерах, таких как термическое или каталитическое окисление, адсорбция активированным углем, биологическая очистка.

### **Выбросы от транспорта (Приложение VIII к AGP):**

Молдова предпринимает шаги по контролю за выбросами автомобильного транспорта. Так, в 2018 году страна завершила работу над базой данных по топливной экономичности новых зарегистрированных автомобилей с помощью Инициативы коалиции по большегрузным автомобилям. Ожидается разработка проекта нормативных актов после подписания Соглашения об ассоциации между ЕС и Республикой Молдова, включая проект Закона об омологации дорожных транспортных средств и проект Регламента об омологации механических транспортных средств и сертификации их компонентов после принятия Регламента (ЕС) 168/2013.

Что касается качества топлива, то Директива 98/70/ЕС о качестве бензина и дизельного топлива была частично изменена и предусматривает экологические требования к дизельному топливу и бензину на бензине, т.е. тот же уровень содержания серы, что и в Таблицах 13 и 14 Приложения VIII к AGP.

В соответствии с Соглашением об ассоциации между ЕС и Республикой Молдова должны быть сближены директивы или правила ЕС, вводящие Евро 6/VI (на основе Таблиц 1-3 Приложения VIII AGP), применяющие правила утверждения типа транспортного средства. Однако не было получено никакой информации для анализа ситуации.

Кроме того, рекомендуется соблюдать последние директивы или регламенты ЕС, касающиеся европейских стандартов для легковых и большегрузных транспортных средств, а также для других типов транспортных средств.

Одной из эффективных мер мог бы стать запрет на ввоз старых подержанных автомобилей, однако для анализа ситуации необходимо больше информации о существующем автопарке.

Для сокращения выбросов от автомобильного транспорта могут применяться различные подходы. Можно предусмотреть такие меры, как развитие общественного транспорта, повышение его привлекательности, поощрение использования общественного транспорта, разработка схем совместного использования автомобилей, популяризация пешеходного и велосипедного движения в городах. Эти меры обеспечивают комплексный подход, который может принести пользу как качеству воздуха, так и изменению климата.

С 2014 года Молдова разрабатывает законодательную базу, чтобы привести ее в соответствие с нормами ЕС, в основном в рамках Соглашения об ассоциации ЕС - Республика Молдова. С дальнейшей гармонизацией законодательной базы с

законодательной базой ЕС, законодательная база Молдовы могла бы соответствовать положениям пяти технических Приложений АGR — IV, V, VI, X и XI, в частности, их ПЗВ ориентировочно к 2030-2035 годам. Что касается подвижного источника, то необходимы дополнительные исследования.

## 5.7. Справочная информация по Главе 5. Молдова

- [1] The Ministry of Environment of Moldova, the Institute of Power Engineering of Moldova, the Institute of Ecology and Geography of Moldova, P.A. EcoContact communications with Citepa, from June 2022 to October 2023communications with Citepa, from June 2022 to October 2023
- [2] Convention on Long-range atmospheric pollution. Status of ratification: [https://treaties.un.org/Pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg\\_no=XXVII-1&chapter=27&clang=\\_en](https://treaties.un.org/Pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg_no=XXVII-1&chapter=27&clang=_en) - Web site accessed in July 2023
- [3] Protocols of the CLRTAP. Status of ratification: <https://unece.org/protocols> - Web site accessed in July 2023
- [4] Association Agreement between the European Union and the European Atomic Energy Community and their Member States, of the one part, and the Republic of Moldova, of the other part <https://investmentpolicy.unctad.org/international-investment-agreements/treaties/bit/3483/eu---moldova-association-agreement-2014->
- [5] Directive 2008/50/EC of the European Parliament and of the Council of 21 May 2008 on ambient air quality and cleaner air for Europe. <http://data.europa.eu/eli/dir/2008/50/oj>
- [6] On ambient air quality, Law of the Republic of Moldova, No. LP98/2022, 14 April 2022
- [7] Directive 2004/107/EC of the European Parliament and of the Council of 15 December 2004 relating to arsenic, cadmium, mercury, nickel and polycyclic aromatic hydrocarbons in ambient air. <http://data.europa.eu/eli/dir/2004/107/oj>
- [8] On the ambient air protection, Law of the Republic of Moldova, No. LP1422/1997, 17 December 1997
- [9] Directive (EU) 2016/802 of the European Parliament and of the Council of 11 May 2016 relating to a reduction in the sulphur content of certain liquid fuels. <http://data.europa.eu/eli/dir/2016/802/oj>
- [10] Directive 94/63/EC of 20 December 1994 on the control of volatile organic compound (VOC) emissions resulting from the storage of petrol and its distribution from terminals to service stations <http://data.europa.eu/eli/dir/1994/63/oj>
- [11] On the approval of the Regulation on the control of emissions of volatile organic compounds resulting from the storage and distribution of petrol from terminals to service stations, Government decision No. HG 587/2020, 31 July 2020 [https://www.legis.md/cautare/getResults?doc\\_id=122611&lang=ru](https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=122611&lang=ru)
- [12] On the National Register of Emissions and transfer of pollutants. Government decision no. HG 373/2018, 24 April 2018 [https://www.legis.md/cautare/getResults?doc\\_id=122933&lang=ru](https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=122933&lang=ru)
- [13] Directive 2004/42/EC of the European Parliament and of the Council of 21 April 2004 on the limitation of emissions of volatile organic compounds due to the use of organic solvents in certain paints and varnishes and vehicle refinishing products and amending Directive 1999/13/EC <http://data.europa.eu/eli/dir/2004/42/2021-07-16>
- [14] On the approval of the Regulation on the limitation of emissions of volatile organic compounds due to the use of organic solvents in certain paints and varnishes and vehicle refinishing product, Government decree No. HG914/2020, 16 December 2020

- [15] On chemical substances, Law of the Republic of Moldova, No. LP277/2018, 29 November 2018
- [16] On market surveillance in relation to the sale of non-food products, Law of the Republic of Moldova, No. LP7/2016, 26 February 2016
- [17] On consumer protection, Law of the Republic of Moldova, No. LP105/2003, 13 Mars 2003
- [18] Directive (EU) 2016/2284 of the European Parliament and of the Council of 14 December 2016 on the reduction of national emissions of certain atmospheric pollutants, amending Directive 2003/35/EC and repealing Directive 2001/81/ECE. <http://data.europa.eu/eli/dir/2016/2284/oj>
- [19] Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control) (Recast) <http://data.europa.eu/eli/dir/2010/75/2011-01-06>
- [20] On industrial emissions, Law of the Republic of Moldova No. LP227/2022, 30 September 2022
- [21] Directive 98/70/EC of the European Parliament and of the Council of 13 October 1998 relating to the quality of petrol and diesel fuels and amending Council Directive 93/12/EEC <http://data.europa.eu/eli/dir/1998/70/2018-12-24>
- [22] Regulation (EU) No 168/2013 of the European Parliament and of the Council of 15 January 2013 on the approval and market surveillance of two- or three-wheel vehicles and quadricycles <http://data.europa.eu/eli/reg/2013/168/2020-11-14>
- [23] Directive 2013/53/EU of the European Parliament and of the Council of 20 November 2013 on recreational craft and personal watercraft and repealing Directive 94/25/EC <http://data.europa.eu/eli/dir/2013/53/2013-12-28>
- [24] Directive 2003/37/EC of the European Parliament and of the Council of 26 May 2003 on type-approval of agricultural or forestry tractors, their trailers and interchangeable towed machinery, together with their systems, components and separate technical units and repealing Directive 74/150/EEC <http://data.europa.eu/eli/dir/2003/37/2014-04-09>
- [25] Directive 77/537/EEC of 28 June 1977 on the approximation of the laws of the Member States relating to the measures to be taken against the emission of pollutants from diesel engines for use in wheeled agricultural or forestry tractors <http://data.europa.eu/eli/dir/1977/537/1997-10-30>
- [26] Directive (EU) 2016/802 of the European Parliament and of the Council of 11 May 2016 relating to a reduction in the sulphur content of certain liquid fuels. <http://data.europa.eu/eli/dir/2016/802/oj>
- [27] Regulation (EU) No 167/2013 of the European Parliament and of the Council of 5 February 2013 on the approval and market surveillance of agricultural and forestry vehicles <http://data.europa.eu/eli/reg/2013/167/2019-04-18>
- [28] Commission Regulation (EU) 2017/1151 of 1 June 2017 supplementing Regulation (EC) No 715/2007 of the European Parliament and of the Council on type-approval of motor vehicles with respect to emissions from light passenger and commercial vehicles (Euro 5 and Euro 6) and on access to vehicle repair and maintenance information, amending Directive 2007/46/EC of the European Parliament and of the Council, Commission Regulation (EC) No 692/2008 and Commission Regulation (EU) No 1230/2012 and repealing Commission Regulation (EC) No 692/2008 <http://data.europa.eu/eli/reg/2017/1151/2023-09-01>

- [29] Regulation (EC) No 715/2007 of the European Parliament and of the Council of 20 June 2007 on type approval of motor vehicles with respect to emissions from light passenger and commercial vehicles (Euro 5 and Euro 6) and on access to vehicle repair and maintenance information <http://data.europa.eu/eli/reg/2007/715/2020-09-01>
- [30] Regulation (EC) No 595/2009 of the European Parliament and of the Council of 18 June 2009 on type-approval of motor vehicles and engines with respect to emissions from heavy duty vehicles (Euro VI) and amending Regulation (EC) No 715/2007 and Directive 2007/46/EC and repealing Directives 80/1269/EEC, 2005/55/EC and 2005/78/EC <http://data.europa.eu/eli/reg/2009/595/2020-09-01>
- [31] On amending certain regulatory acts, Law of the Republic of Moldova No. LP356/2022, 29 December 2022
- [32] Moldova, CCAC partner since 2016, <https://www.ccacoalition.org/en/partners/moldova>
- [33] UNECE On the way of clean air The Capacity-Building Programme under the Convention on Long-range Transboundary Air Pollution in Eastern Europe, the Caucasus and Central Asia. 2019
- [34] The Republic of Moldova NFR tables for 2022 <https://www.ceip.at/status-of-reporting-and-review-results/2022-submission>
- [35] Informative Inventory Report of the Republic of Moldova, 1990-2020 / Stela Drucioc, Elena Bykova, Irina Vasiliev, Sergei Burtev, Tatiana Kirillova, Elena Kuznetsov, Elena Mosanu, Anatol Tarita, 2022 <https://www.ceip.at/status-of-reporting-and-review-results/2022-submission>
- [36] EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019. Technical guidance to prepare national emission inventories: <https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2019Reg>
- [37] Informative note on the need of establishment of the National Air Quality Monitoring Network, Ministry of Environment of Moldova communication with Citepa, July 2022
- [38] Directive 2009/126/EC of the European Parliament and of the Council of 21 October 2009 on Stage II petrol vapour recovery during refuelling of motor vehicles at service stations <http://data.europa.eu/eli/dir/2009/126/oj>
- [39] Directive (EU) 2015/2193 of the European Parliament and of the Council of 25 November 2015 on the limitation of emissions of certain pollutants into the air from medium combustion plants <http://data.europa.eu/eli/dir/2015/2193/oj>
- [40] 1999 Protocol to Abate Acidification, Eutrophication and Ground-level Ozone to the Convention on Long-range Transboundary Air Pollution, as amended on 4 May 2012 [https://unece.org/sites/default/files/2021-10/ECE.EB\\_.AIR\\_.114\\_ENG.pdf](https://unece.org/sites/default/files/2021-10/ECE.EB_.AIR_.114_ENG.pdf)
- [41] On the approval of the Regulation on reducing the sulphur content of certain liquid fuels, Government decree No. HG414/2016, 8 April 2016
- [42] TFTEI Techno-Scientific Board. TFTEI background informal technical document for the Review of the Gothenburg Protocol for mobile sources, Annex VIII. August 2023. Informal document to the 61st WGSR in September 2023. [https://unece.org/sites/default/files/2023-08/TFTEI-%20Informal%20background%20document%20on%20review%20of%20Annex%20VIII%20-%20Mobile%20Sources%20of\\_0.pdf](https://unece.org/sites/default/files/2023-08/TFTEI-%20Informal%20background%20document%20on%20review%20of%20Annex%20VIII%20-%20Mobile%20Sources%20of_0.pdf)

- [43] Code of good practice for wood-burning and small combustion installations, 2019. [https://unece.org/DAM/env/documents/2019/AIR/EB/ECE\\_EB.AIR\\_2019\\_5-1916518E.pdf](https://unece.org/DAM/env/documents/2019/AIR/EB/ECE_EB.AIR_2019_5-1916518E.pdf)
- [44] Prioritizing reductions of particulate matter from sources that are also significant sources of black carbon - analysis and guidance, 2021. [https://unece.org/sites/default/files/2021-10/ECE\\_EB.AIR\\_2021\\_6-2113500E.pdf](https://unece.org/sites/default/files/2021-10/ECE_EB.AIR_2021_6-2113500E.pdf)
- [45] B. Bessagnet, N. Allemand, Review on Black Carbon (BC) and Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs) emission reductions induced by PM emission abatement, TFTEI 2019
- [46] WGSR 56th. May 2018. Thematic session on residential wood combustion and air pollution. <https://unece.org/info/Environmental-Policy/Air-Pollution/events/20267>
- [47] TFTEI Techno-Scientific Board. TFTEI background informal technical document for the Review of the Gothenburg Protocol for Industrial Processes Annexes IV, V, VI, X and XI March 2022. Informal document to the 60th WGSR meeting. <https://unece.org/sites/default/files/2022-03/TFTEI%20review%20of%20Annexes%20to%20the%20Gothenburg%20Protocol.pdf>
- [48] Directive 2009/125/EC of the European Parliament and of the Council of 21 October 2009 establishing a framework for the setting of eco-design requirements for energy-related products <http://data.europa.eu/eli/dir/2009/125/2012-12-04>
- [49] Commission Regulation (EU) 2015/1185 of 24 April 2015 implementing Directive 2009/125/EC of the European Parliament and of the Council with regard to eco-design requirements for solid fuel local space heaters <http://data.europa.eu/eli/reg/2015/1185/oj>
- [50] Commission Regulation (EU) 2015/1189 of 28 April 2015 implementing Directive 2009/125/EC of the European Parliament and of the Council with regard to eco-design requirements for solid fuel boilers <http://data.europa.eu/eli/reg/2015/1189/oj>

## 5.8. Предельные значения выбросов, внедрённые в законодательство Республики Молдова, и их сравнение с предельными уровнями выбросов AGP

### 5.8.1. Установки для сжигания

В нижеследующих таблицах приведены ПЗВ, установленные постановлением о предельном значении выбросов загрязняющих веществ от установок сжигания, которые должны быть обеспечены с 31 декабря 2028 года [20]. Они сравниваются с ПЗВ Гётеборгского протокола с поправками 2012 года в Приложении IV для SO<sub>2</sub>, Приложении V для NO<sub>x</sub> и Приложении X для ТЧ (Таблица 5-2, Таблица 5-3 и Таблица 5-4).

Для обозначения соответствия и различий в ПЗВ используется цветовой код: зеленый — в случае равных или более строгих ПЗВ, желтый — в случае менее строгих ПЗВ.

Таблица 5-2: Предельные значения выбросов при сжигании твердого топлива в соответствии с Законом о промышленных выбросах Молдовы и AGP

Тип установки для сжигания/ Общая номинальная тепловая мощность, МВт тепловой энергии	Вещество	Закон «О промышленных выбросах» Республики Молдова		ПЗВ технических Приложений к AGP	
		Новая установка, мг/м <sup>3</sup>	Существующая установка, мг/м <sup>3</sup>	Новая установка, мг/м <sup>3</sup>	Существующая установка, мг/м <sup>3</sup>
< 100	NOx	300 (уголь, лигнит и другие виды твердого топлива)	300 (уголь, лигнит и другие виды твердого топлива)	300 (уголь, лигнит и другие виды твердого топлива)	300 (уголь, лигнит и другие виды твердого топлива)
		400 (измельченный лигнит)	450 (измельченный лигнит)	450 (измельченный лигнит)	450 (измельченный лигнит)
		250 (биомасса, торф)	300 (биомасса, торф)	250 (биомасса, торф)	300 (биомасса, торф)
100 - 300	NOx	200	200 (уголь, лигнит и другие виды твердого топлива)	200	200 (уголь, лигнит и другие виды твердого топлива)
			250 (биомасса, торф)		250 (биомасса, торф)
≥ 300	NOx	150		150 (уголь, лигнит и другие виды твердого топлива) (общие сведения)	
		200 при сжигании измельченного бурого угля	200	150 (биомасса, торф) 200 (измельченный лигнит)	200
< 100	SOx	400 (уголь, лигнит и другие виды твердого топлива)	400 (уголь, лигнит и другие виды твердого топлива)	400 (уголь, лигнит и другие виды твердого топлива)	
		300 (торф)	300 (торф)	300 (торф)	
100 - 300	SOx	200 (биомасса)	200 (биомасса)	200 (биомасса)	
		200 (уголь, лигнит и другие виды твердого топлива)	250 (уголь, лигнит и другие виды твердого топлива)	200 (уголь, лигнит и другие виды твердого топлива)	250 (уголь, лигнит и другие виды твердого топлива)
		200 (биомасса)	200 (биомасса)	200 (биомасса)	200 (биомасса)
		300 (торф)	300 (торф)	300 (торф)	300 (торф)
		(FBC:250)	200 (биомасса)	200 (биомасса)	200 (биомасса)

Тип установки для сжигания/ Общая номинальная тепловая мощность, МВт тепловой энергии	Вещество	Закон «О промышленных выбросах» Республики Молдова		ПЗВ технических Приложений к АGR		
		Новая установка, мг/м <sup>3</sup>	Существующая установка, мг/м <sup>3</sup>	Новая установка, мг/м <sup>3</sup>	Существующая установка, мг/м <sup>3</sup>	
≥ 300		150 (уголь, лигнит и другие виды твердого топлива) (FBC: 200)	200 (уголь, лигнит и другие виды твердого топлива)	150 (уголь, лигнит и другие виды твердого топлива) (FBC: 200)	200 (уголь, лигнит и другие виды твердого топлива)	
		150 (торф) (FBC: 200)	200 (торф)	150 (торф) (FBC: 200)	200 (торф)	
		150 (биомасса)	200 (биомасса)	150 (биомасса)	200 (биомасса)	
				150 (биомасса)		
< 100	Пыль		30	20 (уголь, лигнит и другие виды твердого топлива) 20 (биомасса, торф)	30	
100 - 300			25 (уголь, лигнит и другие виды твердого топлива) 20 (биомасса, торф)	20 (уголь, лигнит и другие виды твердого топлива) 20 (биомасса, торф)	25 (уголь, лигнит и другие виды твердого топлива) 20 (биомасса, торф)	
≥ 300				20	10 (уголь, лигнит и другие виды твердого топлива) 20 (биомасса, торф)	20

Таблица 5-3: Предельные значения выбросов при сжигании твердого топлива в соответствии с Законом о промышленных выбросах Молдовы и АGR

Тип мусоросжигательной установки/ Общая номинальная тепловая мощность, МВт тепловой энергии	Вещество	Закон «О промышленных выбросах» Республики Молдова		ПЗВ технических Приложений к АGR	
		Новая установка, мг/м <sup>3</sup>	Существующая установка, мг/м <sup>3</sup>	Новая установка, мг/м <sup>3</sup>	Существующая установка, мг/м <sup>3</sup>
< 100	NO <sub>x</sub>	300	450	300	450

Тип мусоросжигательной установки/ Общая номинальная тепловая мощность, МВт тепловой энергии	Вещество	Закон «О промышленных выбросах» Республики Молдова		ПЗВ технических Приложений к АЗР	
		Новая установка, мг/м <sup>3</sup>	Существующая установка, мг/м <sup>3</sup>	Новая установка, мг/м <sup>3</sup>	Существующая установка, мг/м <sup>3</sup>
100 - 300		150	200 (общих) существующих установок на нефтеперерабатывающих заводах и химических установках	150 50 (легкие и средние дистилляты)	200 (общих) существующих установок на нефтеперерабатывающих заводах и химических установках 450 (для сжигания остатков дистилляции и конверсии при переработке сырой нефти для собственного потребления на установках сжигания и для сжигания жидких производственных остатков в качестве некоммерческого топлива) 90 (общий для легких и средних дистиллятов) 200 (установки, работающие менее 1500 часов в год)
≥ 300		100	150 (общих) существующих установок на нефтеперерабатывающих заводах и химических установках 450 (при перегонке и преобразовании остатков перегонки сырой нефти для собственного использования на установках сжигания с суммарной номинальной тепловой мощностью, превышающей 500 МВт, для которых разрешение было выдано до вступления в силу настоящего Закона или операторы которых подали полностью оформленную заявку на получение разрешения до этой даты, при	100	150 (общих) действующих установок на нефтеперерабатывающих заводах и химических установках 450 (для сжигания остатков дистилляции и конверсии при переработке сырой нефти для собственного потребления на установках сжигания и для сжигания жидких производственных остатков в качестве некоммерческого топлива (< 500 МВтт))

Тип мусоросжигательной установки/ Общая номинальная тепловая мощность, МВт тепловой энергии	Вещество	Закон «О промышленных выбросах» Республики Молдова		ПЗВ технических Приложений к АЗР	
		Новая установка, мг/м <sup>3</sup>	Существующая установка, мг/м <sup>3</sup>	Новая установка, мг/м <sup>3</sup>	Существующая установка, мг/м <sup>3</sup>
			условии, что такие установки вводятся в эксплуатацию не позднее даты вступления в силу настоящего Закона)		
< 100	SOx	350	350	350	
100 - 300		200	250	200	250
≥ 300		150	200	150	200
< 100	Пыль	20	30	20	30 (в целом)
			50 (для сжигания на нефтеперерабатывающих заводах остатков дистилляции и конверсии, образующихся при переработке сырой нефти, для собственного потребления на установках сжигания)		50 (для сжигания на нефтеперерабатывающих заводах остатков дистилляции и конверсии, образующихся при переработке сырой нефти, для собственного потребления на установках сжигания)
		10	25 (в общем)	20	25 (в целом)
100 - 300			50 (для сжигания на нефтеперерабатывающих заводах остатков дистилляции и конверсии, образующихся при переработке сырой нефти, для собственного потребления на установках сжигания)		50 (для сжигания на нефтеперерабатывающих заводах остатков дистилляции и конверсии, образующихся при переработке сырой нефти, для собственного потребления на установках сжигания)
≥ 300				10	50 (для сжигания на нефтеперерабатывающих заводах остатков дистилляции и конверсии, образующихся при переработке сырой нефти, для собственного потребления на установках сжигания)

Таблица 5-4: Предельные значения выбросов при сжигании газообразного топлива в соответствии с Законом о промышленных выбросах Молдовы и AGP

Тип мусоросжигательной установки/ Общая номинальная тепловая мощность, МВт тепловой энергии	Вещество	Закон «О промышленных выбросах» Республики Молдова		AGP	
		Новая установка, мг/м <sup>3</sup>	Существующая установка, мг/м <sup>3</sup>	Новая установка, мг/м <sup>3</sup>	Существующая установка, мг/м <sup>3</sup>
Газовые турбины с открытым циклом (GTP)					
≥ 50	NOx	-	-	100 (природный газ)	100 (природный газ)
Газовая турбина комбинированного цикла (CCGT)					
50–600	NOx	50 (Для газовых турбин простого цикла с КПД более 35%, определенным на основе эталонного режима работы ISO, пороговое значение выбросов NOx составляет 50 xη/35, где η - КПД газовой турбины, определенный на основе эталонного режима работы ISO и выраженный в процентах.)	50 (общее для природного газа) 75 мг/м <sup>3</sup> в (природном газе) в следующих случаях, когда КПД газовой турбины определяется на основе базового режима работы в соответствии со стандартом ISO 120 (общее для других газов)	50 (общее для природного газа)	50 (общее для природного газа), 75 мг/м <sup>3</sup> в следующих случаях, когда КПД газовой турбины определяется при базовой нагрузке ISO 150 (установки, работающие на природном газе и работающие менее 1500 часов в год) 120 (общее для других газов) 200 (для других газов, для установок, работающих менее 1500 часов в год)
>600					
Сжигание природного газа в котлах и двигателях					
Котел	NOx	100	100	100 (природный газ)	100 (природный газ)
Двигатель		75	100		

## 5.8.2. Промышленные предприятия

В нижеследующих таблицах представлены ПЗВ, установленные регламентом о предельных уровнях выбросов загрязняющих веществ промышленными предприятиями.

Таблица 5-5: Сравнение предельных значений выбросов для промышленных процессов, установленных регламентом Республики Молдова, и ПЗВ, установленных AGP

	ПЗВ технических Приложений к AGP	ПЗВ установленные законодательством Молдовы
<b>SO<sub>2</sub></b>		
	<p>Установки для регенерации серы: для установок, производящих более 50 мг серы в день.</p> <p>Минимальная степень регенерации серы на установках регенерации серы:</p> <p>новые установки: 99,5 %</p> <p>существующие установки: 98,5 %</p>	<p>Минимальный уровень извлечения серы должен соответствовать требованиям СНДТ, поскольку СНДТ, опубликованные на румынском языке в Официальном журнале Европейского союза, по приказу Министра окружающей среды принимаются в качестве национальных СНДТ и публикуются в Официальном вестнике Республики Молдова.</p> <p>В Молдове нет установок по извлечению серы.</p>
	<p>Производство диоксида титана</p> <p>Сульфатный процесс, общий объем выбросов:</p> <p>6 кг/т TiO<sub>2</sub></p> <p>Хлоридный процесс, общий объем выбросов:</p> <p>1,7 кг/т TiO<sub>2</sub></p>	<p>Производство диоксида титана</p> <p>Для газообразного диоксида серы и триоксида серы, выделяющихся при разложении и прокаливании, включая капли кислоты, рассчитанные как эквиваленты SO<sub>2</sub>:</p> <p>(а) среднегодовое производство диоксида титана составляет 6 кг/т;</p> <p>(б) 500 мг/нм<sup>3</sup> в среднем за час для установок по обогащению отработанной кислоты.</p> <p>4. Для хлора, для установок, использующих хлоридный процесс:</p> <p>(а) 500 мг/нм<sup>3</sup> в среднем за день;</p> <p>(б) 40 мг/нм<sup>3</sup> в любое время.</p> <p>(Приложение 13) Закона о промышленных выбросах, 2022 год [20]</p> <p>В Молдове нет заводов по производству диоксида титана.</p>
<b>NO<sub>x</sub></b>		
	<p>Производство цементного клинкера</p> <p>Общее (существующие и новые установки):</p> <p>500 мг/м<sup>3</sup></p> <p>Существующие лепольные печи и длинные карусельные печи, в которых не сжигается никаких отходов:</p> <p>800 мг/м<sup>3</sup></p>	<p>ПЗВ должен соответствовать требованиям СНДТ ЕС, поскольку СНДТ, опубликованные на румынском языке в Официальном журнале Европейского союза, по приказу Министра окружающей среды принимаются в качестве национальных СНДТ и публикуются в Официальном вестнике Республики Молдова.</p> <p>В Молдове есть два крупных производителя клинкера: АО «Lafarge Ciment (Молдова)» в Резине и завод цементного шифера в Рыбнице (Административно-территориальные единицы</p>

	<b>ПЗВ технических Приложений к AGP</b>	<b>ПЗВ установленные законодательством Молдовы</b>
		левого берега Днестра).
	<p>Агломерационные заводы по переработке железной руды</p> <p>Новая установка: 400 мг/м<sup>3</sup></p> <p>Существующая установка: 400 мг/м<sup>3</sup></p>	<p>ПЗВ должен соответствовать требованиям СНДТ ЕС, поскольку СНДТ, опубликованные на румынском языке в Официальном журнале Европейского союза, по приказу Министра окружающей среды принимаются в качестве национальных СНДТ и публикуются в Официальном вестнике Республики Молдова.</p> <p>В Молдове есть производство черных металлов, однако данные об этом ограничены [34].</p>
	<p>Производство азотной кислоты без учета единиц концентрации кислоты</p> <p>Новая установка: 160 мг/м<sup>3</sup></p> <p>Существующая установка: 190 мг/м<sup>3</sup></p>	<p>ПЗВ должен соответствовать требованиям СНДТ ЕС, поскольку СНДТ, опубликованные на румынском языке в Официальном журнале Европейского союза, по приказу Министра окружающей среды принимаются в качестве национальных СНДТ и публикуются в Официальном вестнике Республики Молдова.</p> <p>В Молдове нет заводов по производству азотной кислоты.</p>
<b>Пыль</b>		
	<p>Заводы по переработке нефти и газа</p> <p>Регенераторы FCC: 50 мг/м<sup>3</sup></p>	<p>ПЗВ должен соответствовать требованиям СНДТ ЕС, поскольку СНДТ, опубликованные на румынском языке в Официальном журнале Европейского союза, по приказу Министра окружающей среды принимаются в качестве национальных СНДТ и публикуются в Официальном вестнике Республики Молдова.</p> <p>В Молдове есть заводы по переработке минерального масла и газа, однако данные об этом ограничены [1].</p>
	<p>Производство цемента</p> <p>Цементные установки, печи, мельницы и охладители клинкера: 20 мг/м<sup>3</sup></p>	<p>ПЗВ должен соответствовать требованиям СНДТ ЕС, поскольку СНДТ, опубликованные на румынском языке в Официальном журнале Европейского союза, по приказу Министра окружающей среды принимаются в качестве национальных СНДТ и публикуются в Официальном вестнике Республики Молдова.</p> <p>В Молдове есть два крупных производителя клинкера: АО «Lafarge Cement (Молдова)» в Резине и завод цементного шифера в Рыбнице (Административно-территориальные единицы левого берега Днестра).</p>
	<p>Производство извести</p> <p>Обжиг извести в печи: 20 мг/м<sup>3</sup></p>	<p>ПЗВ должен соответствовать требованиям СНДТ ЕС, поскольку СНДТ, опубликованные на румынском языке в Официальном журнале Европейского союза, по приказу Министра окружающей среды принимаются в качестве национальных СНДТ и публикуются в Официальном вестнике Республики Молдова.</p> <p>В Молдове есть предприятия по производству</p>

	ПЗВ технических Приложений к АGR	ПЗВ установленные законодательством Молдовы
		известны, однако данные о них ограничены. [1]
	<p>Первичное производство чугуна и стали</p> <p>Агломерационная установка: 50 мг/м<sup>3</sup></p> <p>Установка для гранулирования: 20 мг/м<sup>3</sup> для дробления и измельчения 15 мг/м<sup>3</sup> для всех остальных процессов</p> <p>Доменная печь: Горячие печи (&gt;2,5 т/час): 10 мг/м<sup>3</sup></p> <p>Кислородно-конвертерный и литейный процесс выплавки стали (&gt;2,5 т/час): 30 мг/м<sup>3</sup></p> <p>Электросталеплавильное и литейное производство стали (&gt;2,5 т/час): 15 мг/м<sup>3</sup> для существующих установок 5 мг/м<sup>3</sup> для новых установок</p>	<p>ПЗВ должен соответствовать требованиям СНДТ ЕС, поскольку СНДТ, опубликованные на румынском языке в Официальном журнале Европейского союза, по приказу Министра окружающей среды принимаются в качестве национальных СНДТ и публикуются в Официальном вестнике Республики Молдова.</p> <p>В Молдове есть производство черных металлов, однако данные об этом ограничены [34].</p>
	<p>чугунолитейные заводы</p> <p>Чугунолитейные заводы (&gt;20 тонн в день): все печи (купольные, индукционные, вращающиеся) все формы (утраченные, постоянные) 20 мг/м<sup>3</sup></p> <p>Горячая и холодная прокатка: 20 мг/м<sup>3</sup> 50 мг/м<sup>3</sup> при невозможности применения рукавного фильтра из-за наличия влажных испарений</p>	<p>ПЗВ должен соответствовать требованиям СНДТ ЕС, поскольку СНДТ, опубликованные на румынском языке в Официальном журнале Европейского союза, по приказу Министра окружающей среды принимаются в качестве национальных СНДТ и публикуются в Официальном вестнике Республики Молдова.</p> <p>В Молдове есть производство черных металлов, однако данные об этом ограничены [34].</p>
	<p>Производство цветных металлов</p> <p>Обработка цветных металлов: 20 мг/м<sup>3</sup></p>	<p>ПЗВ должен соответствовать требованиям СНДТ ЕС, поскольку СНДТ, опубликованные на румынском языке в Официальном журнале Европейского союза, по приказу Министра окружающей среды принимаются в качестве национальных СНДТ и публикуются в Официальном вестнике Республики Молдова.</p> <p>В Молдове существует производство вторичных цветных металлов, однако данные об этом ограничены <b>Erreur ! Source du r envoi introuvable.</b></p>
	<p>Производство стекла: Новая установка: 20 мг/м<sup>3</sup></p>	<p>ПЗВ должен соответствовать требованиям СНДТ ЕС, поскольку СНДТ, опубликованные на румынском языке в Официальном журнале Европейского союза, по приказу Министра</p>

	<b>ПЗВ технических Приложений к AGP</b>	<b>ПЗВ установленные законодательством Молдовы</b>
	<p>Существующая установка:</p> <p>30 мг/м<sup>3</sup></p>	<p>окружающей среды принимаются в качестве национальных СНДТ и публикуются в <b>Официальном вестнике Республики Молдова.</b></p> <p>В Молдове нет заводов по производству стекла.</p>
	<p>Производство целлюлозы</p> <p>Вспомогательный котел</p> <p>40 мг/м<sup>3</sup> при сжигании жидкого топлива (при содержании кислорода 3%)</p> <p>30 мг/м<sup>3</sup> при сжигании твердого топлива (при содержании кислорода 6%)</p> <p>Котел-утилизатор и печь для обжига извести:</p> <p>50 мг/м<sup>3</sup></p>	<p>ПЗВ должен соответствовать требованиям СНДТ ЕС, поскольку СНДТ, опубликованные на румынском языке в Официальном журнале Европейского союза, по приказу Министра окружающей среды принимаются в качестве национальных СНДТ и публикуются в <b>Официальном вестнике Республики Молдова.</b></p> <p>В Молдове нет предприятий по производству целлюлозы.</p>
	<p>Сжигание отходов</p> <p>Заводы по сжиганию муниципальных отходов (&gt; 3 Мг/час):</p> <p>10 мг/м<sup>3</sup></p> <p>Сжигание опасных и медицинских отходов (&gt; 1 мг/час):</p> <p>10 мг/м<sup>3</sup></p>	<p>ПЗВ должен соответствовать требованиям СНДТ ЕС, поскольку СНДТ, опубликованные на румынском языке в Официальном журнале Европейского союза, по приказу Министра окружающей среды принимаются в качестве национальных СНДТ и публикуются в <b>Официальном вестнике Республики Молдова.</b></p> <p>Имеется ограниченный объем информации о сжигании отходов в Молдове [23].</p>

## 6. Черногория

Эта часть отчета, посвященная Черногории, была подготовлена при поддержке черногорского эксперта:

*Оливера Куюнджич*, старший советник Директората по экологии и изменению климата Министерства экологии, территориального планирования и урбанизма Черногории.

Она предоставила подробную информацию о состоянии качества воздуха, источниках выбросов в промышленности, автомобильном транспорте и системах отопления жилых помещений, а также о соответствующих политических документах и законодательстве, на которых основан анализ ЦГ ТЭВ. Собеседования и обмен документами проходили с апреля по октябрь 2023 года [1].

### 6.1. Статус ратификации КТЗВБР и протоколов к ней, а также стратегических программ

Бывшая Югославия подписала и ратифицировала Конвенцию соответственно 13 ноября 1979 года и 18 марта 1987 года [2]. КТЗВБР и Протокол к ЕМЕП были переданы Черногории в порядке правопреемства с датой вступления в силу 23 октября 2006 года [1], [4]. Черногория присоединилась к первоначальному Протоколу по тяжелым металлам 30 декабря 2011 года [4], а к первоначальному протоколу по стойким органическим загрязнителям - 9 февраля 2012 года [5].

В 2011 году Черногория приняла закон об утверждении первоначального протокола 1999 года [6], однако он не устанавливал предельных значений выбросов. На сегодняшний день Черногория не подписала и не ратифицировала Гётеборгский протокол [7].

При содействии Министерства окружающей среды Италии были разработаны и представлены кадастры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу Черногории за период 2010-2013 годов. В течение семи лет не проводился национальный кадастр выбросов, и с 2020 года Черногория разрабатывает и представляет кадастры выбросов при поддержке Австрийского агентства по охране окружающей среды [1].

Проект стратегии управления качеством воздуха Черногории на период 2021-2029 годов (далее - Стратегия на 2021-2029 годы) был разработан в 2021 году как продолжение предыдущей Национальной стратегии управления качеством воздуха на 2013 год, реализуемой в рамках двух планов действий (на 2013-2016 и 2017-2020 годы) [8], однако до настоящего времени он не был принят [1].

Стратегия 2021-2029 объединяет планы по качеству воздуха для трех установленных зон качества воздуха (Северной, Центральной и Южной) и заменяет планы, подготовленные для муниципалитета Плевля (2013 год), муниципалитета Никшич (2014 год) и столицы Подгорицы (2015 год). Кроме того, Стратегия на 2021-2029 годы включает План мер по борьбе с загрязнением, который был подготовлен в соответствии с требованиями соответствующего регламента ЕС и окончательным ориентиром для переговоров, глава 27, с учетом их общей цели и задач, связанных с улучшением качества воздуха, охраной окружающей среды и здоровья человека. Стратегия на 2021-2029 годы была разработана на 9 лет вперед, а цели по снижению загрязнения воздуха были установлены до 2030 года [8].

В рамках переговоров между Черногорией и Европейским союзом Совместная позиция ЕС по главе 27 «Окружающая среда и изменение климата» являются окончательными

критериями для закрытия главы» требует от Черногории полного соблюдения пересмотренной Директивы ЕС о сокращении национальных выбросов некоторых загрязняющих веществ в атмосферу (далее - Директива о национальных потолках выбросов II) [9]. Таким образом, предлагаемая новая стратегия на 2021-2029 годы представляет собой анализ экономически обоснованных стратегий ограничения выбросов на период 2020-2029 годов, которые послужат основой для окончательного соглашения между ЕС и Черногорией по обязательствам по сокращению выбросов. Эти обязательства дополняют регулярную ежегодную отчетность о выбросах в рамках Директивы о национальных потолках выбросов II [9], КТЗВБР и создание Национальной программы борьбы с загрязнением воздуха. Кроме того, ожидается, что Черногория улучшит внедрение законодательства ЕС в этой области посредством регулярных мер по снижению загрязнения воздуха на национальном уровне, особенно в районах, где превышаются предельные значения качества воздуха, установленные ЕС, а также путем разработки или обновления планов по обеспечению качества воздуха в соответствии с Директивой 2008/50/ЕС о качестве окружающего воздуха и его чистоте в Европе [10].

В рамках стратегических рамок Черногории запланирован ряд мероприятий, связанных с качеством воздуха:

- расширение и совершенствование национальной сети мониторинга качества воздуха и лаборатории IHMS (Институт гидрометеорологии и сейсмологии) для тестирования качества воздуха в соответствии со стандартами ЕС;
- совершенствование междугородних перевозок пассажиров автомобильным транспортом;
- поддержка технологической модернизации сектора перерабатывающей промышленности;
- остановить снижение ценности возобновляемых природных ресурсов: биоразнообразия, воды, воздуха, земли путем применения наилучшей имеющейся практики и доступных чистых и инновационных технологий, значительно сократив загрязнение воздуха, воды и земли;
- улучшение контроля за загрязнением воздуха, воды и земли выбросами промышленности и транспорта;
- определение приоритетности мер по борьбе с загрязнением воздуха, особенно загрязнением ТЧ из различных источников;
- улучшение данных о состоянии воздуха в соответствии с потребностями и эффективная борьба с загрязнением воздуха;
- непрерывный и всесторонний мониторинг качества воздуха, выявление причинно-следственных связей между загрязнением и эффективностью действий компетентных учреждений, особенно в том, что касается последовательного применения нормативных актов;
- увеличение числа точек измерения для мониторинга качества воздуха;
- разработка системы моделирования качества воздуха для снижения затрат на мониторинг данных в режиме реального времени и расширения охвата данными о качестве воздуха;
- осуществление горизонтальных мер по охране атмосферного воздуха путем интеграции политики в области качества воздуха в другие секторальные стратегии [8].

Другие стратегические документы Черногории, учитывающие вопросы качества воздуха, упоминаются в Стратегии на 2021-2029 годы. Например, Инновационная стратегия Черногории (2020-2029 годы), которая полностью соответствует заявленным целям [8].

В рамках глобальных целей устойчивого развития, которые вступили в силу 1 января 2016 года, было определено, что необходимо значительное сокращение числа заболеваний и смертей из-за загрязняющих веществ в воздухе и воде к 2030 году (подцель 3.9), а также снижение негативного воздействия загрязняющих веществ на окружающую среду. городах, уделяя особое внимание качеству воздуха и обращению с отходами (подцель 11.6) [8].

Кроме того, одним из приоритетов Национальной стратегии устойчивого развития Черногории до 2030 года является защита и улучшение качества воздуха, особенно в городских районах. Стратегия предусматривала разработку Плана управления качеством воздуха в Подгорице, в котором основное внимание уделялось мерам по сокращению выбросов ТЧ<sub>10</sub>. Для промышленных и энергетических предприятий были разработаны нормативные акты и экономические инструменты, позволяющие перейти к технологиям и процессам с более низким уровнем выбросов. В секторе автомобильного транспорта учитывались возраст и качество транспортных средств. Был также рассмотрен вопрос о государственной сети станций мониторинга качества воздуха. Однако в настоящее время ведется работа по обновлению стратегии [1].

Стратегия энергетического развития Черногории до 2030 года также является ключевым документом в этой области. В процессе приведения в соответствие со стратегическими рамками были выявлены многочисленные вопросы, которые связывают эти два документа, как в области защиты от загрязнения воздуха, выбросов парниковых газов, так и в других вопросах, связанных со смягчением негативных последствий изменения климата и загрязнения воздуха [8]. В настоящее время страна готовит обновленный Национальный план по энергетике и климату в соответствии с требованиями ЕС и, как ожидается, примет его к концу 2024 года [1].

Стратегия развития дорожного движения Черногории на 2019-2035 годы включает в себя среди определенных целей защиту окружающей среды от негативного воздействия дорожного движения. В области дорожного движения признаются усилия, направленные на то, чтобы избавить Черногорию от зависимости от ископаемого топлива и негативного воздействия на окружающую среду путем продвижения альтернативных видов топлива и электромобилей.

Национальная стратегия в области изменения климата на период до 2030 года устанавливает очень важную связь между политикой в области изменения климата и политикой в области охраны атмосферного воздуха, что заложено в положениях Директивы о национальных потолках выбросов II [9]. SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub>, летучие органические соединения (ЛОС) также являются газами, влияющими на изменение климата. В этом документе сформулирована цель сокращения выбросов этих загрязняющих веществ на национальном уровне, что указывает на необходимость взаимодействия двух политик [8]. В настоящее время также проводится пересмотр стратегии, который планируется завершить к концу 2024 года [1].

Ключевыми стратегическими целями проекта стратегии управления качеством воздуха в Черногории на период 2021-2029 годов являются улучшение качества воздуха и дальнейшее совершенствование мониторинга и управления качеством воздуха [8]. Эти стратегические цели должны быть достигнуты с помощью следующих оперативных задач:

- для улучшения качества воздуха они снижают концентрацию SO<sub>2</sub> в Северной зоне качества воздуха, концентрацию твердых частиц в Северной и Центральной зонах качества воздуха и сокращают выбросы загрязняющих веществ (NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, ЛОС, NH<sub>3</sub> и ТЧ<sub>2,5</sub>).;
- для дальнейшего совершенствования мониторинга и управления качеством воздуха они повышают качество данных о качестве воздуха и выбросах загрязняющих веществ в атмосферу, а также улучшают сотрудничество между соответствующими учреждениями, органами местного самоуправления, гражданским сектором и предприятиями.

В качестве ключевых мероприятий по реализации оперативных целей Стратегии на 2021-2029 годы были определены следующие:

- снижение концентрации SO<sub>2</sub> в северной зоне качества воздуха за счет экологической реконструкции Плевлинской тепловой электростанции (РТПР), осуществляемой Электроэнергетической компанией Черногории. Крайний срок завершения работ по установке системы очистки отходящих газов от серы - 2023 год.
- снижение концентраций ТЧ в воздухе северных и центральных районов за счет долгосрочных синергетических действий по параллельному осуществлению предлагаемых мероприятий:
  - улучшение отопления домашних хозяйств за счет сокращения потребления угля, замены сырой древесины на дрова, использования более эффективных отопительных приборов, перехода на более экологически чистые виды топлива, повышения энергоэффективности жилых зданий, внедрения систем центрального отопления и т.д.;
  - профилактические меры, связанные с лесными пожарами, и ужесточение уголовной политики, связанной с запретом открытого сжигания отходов, в том числе сельскохозяйственных.
- сокращение выбросов загрязняющих веществ (NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, ЛОС, NH<sub>3</sub> и ТЧ<sub>2,5</sub>), предусмотренных Директивой о национальных потолках выбросов II [9].
- повышение качества данных о качестве воздуха и выбросах загрязняющих веществ в атмосферу посредством следующих мероприятий:
  - регулярное техническое обслуживание и калибровка измерительных приборов и другого оборудования для контроля качества воздуха;
  - регулярное обновление и совершенствование кадастра выбросов загрязняющих веществ в атмосферу;
  - организация трансграничного мониторинга загрязнения воздуха в соответствии с программой ЕМЕП в пункте измерения в Велимлье;
  - разработка методов математического моделирования качества воздуха для получения данных, дополненных ориентировочными данными для районов, где измерения не проводятся.
- Улучшение сотрудничества между соответствующими учреждениями, органами местного самоуправления, гражданским сектором и профессиональной общественностью в области охраны атмосферного воздуха путем проведения более интенсивных встреч и совместных мероприятий, направленных на реализацию стратегии, решение специальных вопросов и содействие охране атмосферного воздуха [8].

## **Проект программы мероприятий по борьбе с загрязнением воздуха в рамках Стратегии на 2021-2029 годы**

Проект программы мер по борьбе с загрязнением воздуха (2021-2029 гг.) был подготовлен в рамках Стратегии на 2021-2029 гг. в соответствии с требованиями Директивы о национальных потолках выбросов II [9], Руководства по разработке национальных программ по борьбе с загрязнением воздуха в соответствии с вышеупомянутой Директивой, и решением Комиссии по реализации (ЕС) 2018/1522, устанавливающим новый порядок контроля за загрязнением воздуха. единый формат для национальных программ борьбы с загрязнением воздуха в соответствии с Директивой (ЕС) 2016/2284 Европейского парламента и Совета о сокращении национальных выбросов определенных атмосферных загрязнителей, насколько это возможно в соответствии с имеющимися данными [8].

Принимая во внимание, что национальное законодательство предусматривает, что программы принимаются максимум на три года, и что конкретная программа по своему характеру и упомянутым актам ЕС охватывает более длительный период (2020-2029 годы), и что программа должна разрабатываться в соответствии с целями и существующими мерами и планами по улучшению качества воздуха, эта программа была включена в обновленную Стратегию на 2021-2029 годы [8]. Однако, поскольку Стратегия на 2021-2029 годы до настоящего времени не принята, последующая разработка проекта программы мер по борьбе с загрязнением воздуха не проводилась [1]. Тем не менее, прогресс в реализации правил на сегодняшний день очевиден и соответствует технологическому пути AGP для Черногории.

**Меры по сокращению выбросов SO<sub>2</sub>** на период 2020-2029 годов, предусмотренные проектом программы мер по борьбе с загрязнением воздуха, заключаются в следующем:

- Установка системы очистки отходящих газов от серы на Плевлинской тепловой электростанции

Ожидается значительное сокращение выбросов SO<sub>2</sub> в секторе производства энергии после завершения экологической реконструкции Плевлинской тепловой электростанции, т.е. когда технологический процесс сжигания угля будет усовершенствован с использованием вторичных мер. Когда это будет реализовано, выбросы SO<sub>2</sub> на РТПР, то есть в секторе производства энергии, сократятся на 90%, что представляет собой сокращение более чем на 80% от общего объема выбросов в стране. Завершен концептуальный проект экологической реконструкции РТПР, и в настоящее время проект находится в процессе проведения тендера по выбору поставщиков материалов и оборудования и подрядчиков. Средства на реализацию этой меры были предоставлены ЕРСГ<sup>16</sup>.

Реконструкция Плевлинской тепловой электростанции обеспечит соблюдение самых строгих параметров защиты окружающей среды, предусмотренных последним решением ЕС 2017/1442, устанавливающим наилучшие доступные техники (НДТ), в соответствии с Директивой 2010/75/ЕС Европейского парламента и Совета для крупных установок сжигания [11]. Оператор РТПР направил запрос в Секретариат

---

<sup>16</sup> «Elektroprivreda Crne Gore AD Nikšić» (ЕРСГ) - национальная энергетическая компания, созданная на основании решения о преобразовании ЈЕР «Elektroprivreda Crne Gore Nikšić», № 1001-2772/1 от 16 октября 1998 года с целью осуществления энергетической деятельности, т.е. производства и поставки электроэнергии: <https://www.epcg.com/en/about-us/about-us>.

Энергетического сообщества о применении механизма изъятия для Директивы о крупных установках сжигания в соответствии с решением Совета министров Энергетического сообщества (механизм «Отказа») и получил одобрение. Согласно этому решению, РТТР может проработать в общей сложности 20 000 часов в период с 2018 по 2024 год, что сократит выбросы в атмосферу примерно на 50% за тот же период, и по истечении этого периода она сможет работать только в том случае, если работа станции будет адаптирована к требованиям Директивы о промышленных выбросах [12].

Проектная документация, опубликованная EPCG AD Nikšić 11 июля 2019 года, на работы и оборудование для экологической реконструкции РТТР, определяет наилучшие доступные технологические предельные значения выбросов для существующей установки, которые будут достигнуты после установки новых и последующих установок для очистки дымовых газов, и имеет предельные значения для SO<sub>2</sub> 130 мг/нм<sup>3</sup> [8].

- Снижение содержания серы в жидком топливе нефтяного происхождения и замена топлива

Выбросы SO<sub>2</sub> от сектора производственных процессов и сектора использования продукции уже снизились в период после 2011 года, когда был принят Регламент о предельных уровнях содержания загрязняющих веществ в жидком топливе нефтяного происхождения, предписывающее пониженное содержание серы в дизельном топливе, нефтяном и судовом топливе [13].

Внедрение этого Регламента привело не только к сокращению выбросов SO<sub>2</sub> в транспортном секторе, но и к переходу на использование топлива с низким содержанием серы в производственных процессах [8].

Регламент о предельных уровнях содержания загрязняющих веществ в жидком топливе нефтяного происхождения [13] дополнительно ужесточило предельные значения содержания серы в судовом топливе в соответствии с Директивой (ЕС) 2016/802 о снижении содержания серы в некоторых видах жидкого топлива [14]. Согласно этому регламенту, суда, плавающие в территориальных водах Черногории и исключительной экономической зоне, не должны превышать 0,5% м/м содержания серы в судовом топливе, начиная с 1 января 2020 года. Хотя, согласно Директиве о национальных потолках выбросов II, выбросы в результате международных морских перевозок не учитываются при определении достигнутых сокращений выбросов, инициатива по объявлению Средиземного моря или его частей зонами ограничения выбросов оксидов серы (SO<sub>x</sub>) в соответствии с Приложением VI к Конвенции МАРПОЛ была поддержана [8].

- Другие меры, примененные или которые будут применены для сокращения выбросов SO<sub>2</sub> на период 2020-2029 годов

Алюминиевый комбинат Подгорицы (КАР), крупнейшее промышленное предприятие Черногории, с 2019 года использует в своем технологическом процессе сжиженный природный газ вместо мазута. В период с 2005 по 2018 год выбросы SO<sub>2</sub> и NO<sub>x</sub> на КАР снизились даже без учета перехода на сжиженный природный газ, но также благодаря сокращению производства и некоторым усовершенствованиям, внедренным в технологические процессы.

Металлургический завод «Железара Никшич» также планирует заменить свою котельную, которая будет использовать в качестве топлива сжиженный природный газ, чтобы привести выбросы от этого завода в соответствие с комплексным разрешением.

Стратегия энергетического развития до 2030 года включает планы по строительству сети газопроводов в стране в 2021 году. Это строительство является частью двух региональных газопроводных проектов, которые после создания распределительной газовой сети пойдут начало широкому использованию природного газа.

Стратегия на 2021-2029 годы устанавливает цель по сокращению выбросов SO<sub>2</sub> в период 2020-2029 годов путем экологической реконструкции Плевлинской тепловой электростанции, которая является наиболее важным источником выбросов. Согласно Плану действий по программе охраны окружающей среды этого завода, на РТПР будет установлена система мокрого скруббера, эффективность которой оценивается в 90%. В лучшем случае это позволит сократить примерно на 80% от общего объема текущих национальных выбросов SO<sub>2</sub>.

Однако, учитывая, что сокращение выбросов, согласно Директиве о национальных потолках выбросов II [9], должно быть достигнуто по отношению к выбросам в базовом 2005 году, необходимо обратить внимание на увеличение выбросов SO<sub>2</sub> за прошедший период, согласно имеющимся данным кадастра выбросов. Таким образом, согласно статье 5 Директивы о национальных потолках выбросов II, наиболее оптимистичная оценка сокращения выбросов SO<sub>2</sub> по сравнению с 2005 годом составляет 50% [8].

**Меры по сокращению выбросов NO<sub>x</sub>** на период 2020-2029 годов, предусмотренные проектом программы мер по борьбе с загрязнением воздуха, заключаются в следующем:

- Установка системы денитрификации отходящих газов на Плевлинской тепловой электростанции

В рамках экологической реконструкции Плевлинской тепловой электростанции к 2023 году также планируется установить систему денитрификации отходящих газов путем совершенствования технологического процесса сжигания угля с использованием технологии селективного каталитического восстановления (СКВ), что позволит сократить выбросы из этого источника до 70%, что представляет собой сокращение выбросов парниковых газов. более 35% от общего объема выбросов в стране.

Проектная документация, опубликованная ЕРСГ 11 июля 2019 года, на работы и оборудование для экологической реконструкции РТПР, определяет соответствие новых установок для очистки дымовых газов предельному значению содержания NO<sub>x</sub> в 150 мг/нм<sup>3</sup> [8].

- Расширение использования альтернативных видов топлива, транспортных средств нового поколения и электромобилей в дорожном движении

В Подгорице повышенная концентрация NO<sub>x</sub> является результатом интенсивного движения транспорта, и в предстоящий период можно ожидать увеличения концентрации в новой точке измерения, которая была установлена для мониторинга воздействия дорожного движения (кольцевая развязка Забьело).

Согласно исследованию, посвященному ситуационному анализу правовых, институциональных и финансовых рамок электронной мобильности в Черногории, ожидается, что в 2035 году общее количество пассажирских транспортных средств увеличится примерно до 284 000 (по реалистичному сценарию), то есть примерно до 329 000 пассажирских транспортных средств (по оптимистичному сценарию), и за тот же период ожидаемое количество зарегистрированных электромобилей может составить около 60 000 (при реалистичном сценарии) или около 96 000 (при оптимистичном сценарии). В 2017 году в Черногории было зарегистрировано около 198 500 легковых автомобилей. Для оценки эффекта этой меры были использованы данные

реалистичного сценария упомянутого исследования на период 2020-2029 годов. Таким образом, в 2029 году ожидается, что общее количество легковых автомобилей увеличится до 246 695 единиц, из которых 26 881 будет зарегистрировано впервые. В течение наблюдаемого периода количество автомобилей с дизельным двигателем постоянно сокращалось, за чем последовало увеличение числа автомобилей с бензиновыми двигателями, гибридных и электромобилей, в то время как количество легковых автомобилей, работающих на LPG, оставалось примерно неизменным. Предлагаемая мера может способствовать сокращению выбросов NOx в секторе автомобильного транспорта на 75%, в то время как выбросы ЛОС увеличатся на 12% из-за значительного увеличения использования автомобильного бензина по сравнению с дизельным топливом.

Реализация этой меры продолжается. Выбросы NOx при дорожном движении (грузовые и легковые автомобили) уже частично сократились благодаря внедрению катализаторов в автомобили, а также введению все более строгих норм выбросов для импорта подержанных и новых автомобилей по сравнению с 2005 годом. В рамках проекта «Развитие низкоуглеродного туризма в Черногории» было закуплено определенное количество туристических электромобилей. Динамика внедрения этой меры будет продиктована рынком, и для того, чтобы она была внедрена быстрее и привела к лучшим результатам с точки зрения сокращения выбросов, необходимо разработать соответствующие нормативные и фискальные инструменты.

Для транспортного сектора, где наблюдается постоянная тенденция к росту потребления энергии и увеличению доли дизельных транспортных средств в автопарке, необходимы исследования потенциала производства и использования биотоплива, возможности внедрения других альтернативных видов топлива в транспортном секторе, потенциал повышения энергоэффективности на транспорте, а также план действий по были подготовлены материалы по устойчивому использованию энергии в дорожном движении. Ожидается, что в дополнение к более широкому использованию биотоплива расширится использование альтернативных видов топлива (сжиженный нефтяной газ - LPG и сжатый природный газ - КПП) и электроэнергии в дорожном движении, включая развитие инфраструктуры. В рамках проекта «Развитие устойчивого использования энергии», финансируемого при поддержке ЕС (в рамках IPA 2011), были завершены мероприятия по подготовке «Исследования потенциальных возможностей повышения энергоэффективности в транспортном секторе». В исследовании впервые анализируется транспортный сектор с точки зрения энергопотребления, выявляется потенциал для повышения энергоэффективности, выявляются существующие барьеры и предлагаются меры и мероприятия по их преодолению в соответствии с практикой развитых стран. В дополнение к этому исследованию в рамках проекта были подготовлены два других тематических исследования: «Исследование потенциала биотоплива и возможностей производства биотоплива второго поколения» и «Исследование возможности внедрения других альтернативных видов топлива в транспортном секторе». На основе этих трех исследований был составлен «План действий по возобновляемым источникам энергии и мерам по повышению энергоэффективности в транспортном секторе», в котором определены ключевые приоритеты и меры, подлежащие реализации в предстоящий период, некоторые из которых непосредственно связаны с энергоэффективностью. На сегодняшний день некоторые меры, предусмотренные планом действий, способствующие развитию энергоэффективности в транспортном секторе, уже реализованы.

Свод правил по маркировке энергоэффективности автомобильных шин и других параметров, принятый в 2017 году, был обновлен в 2022 году [15]. Вместе с

Регламентом о технических требованиях к транспортным средствам, импортируемым или впервые поступающим на рынок Черногории [16], они устанавливают условия, касающиеся предельных значений выбросов выхлопных газов и уровня шума в соответствии со стандартом ЕВРО-6 для новых транспортных средств и стандартом ЕВРО-4 для подержанных транспортных средств.

Кроме того, за последние три года были осуществлены некоторые первоначальные мероприятия в поддержку проектов, которые могут быть связаны с повышением энергоэффективности в транспортном секторе. В частности, ПРООН и Министерство устойчивого развития и туризма реализуют инновационный проект «Развитие низкоуглеродного туризма в Черногории», финансируемый ГЭФ. Проект направлен на сокращение выбросов парниковых газов в туристическом секторе, что также будет способствовать снижению загрязнения воздуха. Программа поддерживала проекты, направленные на внедрение устойчивых решений в транспортном секторе.

Одной из ключевых мер по обеспечению устойчивого развития транспорта является разработка планов устойчивой городской мобильности (ПУГМ), которые направлены на улучшение качества воздуха за счет сокращения выбросов загрязняющих веществ и парниковых газов за счет снижения конечного потребления энергии и расширения использования ВИЭ в дорожном движении с акцентом на улучшение качества жизни граждан. В предыдущий период для Бока-Которска и Цетине был подготовлен Полицентрический план устойчивой городской мобильности (ППУГМ). Планируется разработать ПУГМ для столицы Подгорицы и оказать поддержку другим ПУГМ в Черногории в разработке решений по устойчивой городской мобильности.

В Подгорице уже имеется более 12 км существующей инфраструктуры, а со строительством последнего из пяти проектируемых коридоров протяженность составит около 15 км. В настоящее время ведется строительство двух велосипедных дорожек общей протяженностью около 30 км, предназначенных для более опытных велосипедистов.

Совместная установка системы денитрификации отходящих газов на ТЭС Плевля и более широкое использование альтернативных видов топлива, транспортных средств нового поколения и электромобилей в дорожном движении могут привести к общему сокращению выбросов NOx на 55%, в то время как выбросы из ключевых источников (производство энергии, дорожное движение) должны быть сокращены на 70-75%. В то время как сокращение выбросов NOx при производстве энергии является несомненным, сокращение выбросов NOx на транспорте за счет обновления и модификации структуры парка транспортных средств является дорогостоящим и долгосрочным процессом, который вряд ли может быть достигнут в течение следующих 10 лет.

Учитывая, что доля новых пассажирских транспортных средств, зарегистрированных впервые, в общем количестве пассажирских транспортных средств, зарегистрированных в 2018 году, составила всего 1,1%, на основе имеющихся данных можно ожидать сокращения выбросов NOx до 15% к 2030 году [8].

До 2021 года для **сокращения выбросов ТЧ** в промышленности и производстве энергии были приняты следующие меры:

- Ввод в эксплуатацию новой электродуговой печи со встроенной системой обеспыливания газов на металлургическом заводе Никшича и отключение старой печи от производственной системы (2012);
- На РТРР был проведен капитальный ремонт электростатического фильтра, используемого для контроля выбросов твердых частиц (2013). Значения,

измеренные после капитального ремонта фильтра, были в пределах предписанных пределов. В рамках экологической реконструкции Плевлинской тепловой электростанции планируется дальнейшая оптимизация электростатического фильтра в соответствии с требованиями нового НДТ для крупных установок сжигания.

- Благодаря замене топлива (с мазута на природный газ) в печи для обжига анодов и на котельных установках Vertrams в КАР, выбросы ТЧ в 2018 году были сокращены на 100% в соответствии со Стратегией на 2021-2029 годы [8]. Дальнейшие планируемые инвестиции в это предприятие позволят значительно сократить выбросы взвешенных частиц в электролизной установке.

**Ниже приведены меры по сокращению выбросов ТЧ<sub>2,5</sub> и ЛОС на период 2020-2029 годов, предусмотренные проектом программы мер по борьбе с загрязнением воздуха [8].**

- Замена отопительных приборов и мероприятия по повышению энергоэффективности в индивидуальных жилых зданиях

Применяя меры по замене неэффективных отопительных печей на эффективные и меры по улучшению энергетических характеристик ограждающих конструкций зданий (установка теплоизоляции на фасадных стенах жилого здания и установка энергоэффективных столярных изделий) во всех индивидуальных зданиях, используемых для жилищного строительства, построенных до 2010 года, к началу 2030 года, будет достигнута значительная экономия тепловой энергии, и в то же время ожидается сокращение выбросов ТЧ<sub>2,5</sub> в жилищном секторе на 35%, что в конечном итоге приведет к сокращению выбросов ТЧ<sub>2,5</sub> на национальном уровне на 25%. Кроме того, при применении этой меры сокращение выбросов ЛОС составило бы 35%, что в конечном итоге на национальном уровне составляет 9%. В настоящее время эта мера реализуется.

Министерство экономики на протяжении многих лет реализует несколько программ, таких как «Энергетическая древесина», «Энергоэффективный дом» и другие аналогичные.

Вот более подробная информация об уже упомянутых проектах:

- «Энергетическая древесина»: беспроцентные кредиты на установку систем отопления с использованием современных видов биомассы. В рамках этой программы граждане могли претендовать на получение кредитов на сумму до 3500 евро со сроком погашения до пяти лет и процентной ставкой 0% для установки систем отопления, то есть печей и котлов, использующих современные виды биомассы. К настоящему времени реализованы три этапа программы «Энергетическая древесина». В программе приняли участие более 1000 домохозяйств.
- «Энергоэффективный дом»: беспроцентные кредиты на установку современных систем отопления на биомассе и проведение работ по улучшению энергетических характеристик ограждающих конструкций зданий. В 2018 году Министерство экономики выделило финансирование в размере 120 000 евро на реализацию программы «Энергоэффективный дом», которая началась в октябре 2018 года. Эта программа является продолжением программы «Энергетическая древесина», которая была дополнена другими мерами по повышению энергоэффективности. Цель программы «Энергоэффективный дом» - предоставить домохозяйствам возможность с помощью беспроцентных кредитов (до 8000 евро, со сроком погашения до 6 лет) добиться экономической и

энергетической экономии за счет использования системы отопления на биомассе и финансирования работ по улучшению энергетических характеристик жилых домов. ограждающие конструкции здания (монтаж теплоизоляции на фасадных стенах жилого здания и установка энергоэффективных столярных изделий). На первом этапе этого проекта было потрачено 33 339 евро, и меры по повышению энергоэффективности (ЭЭ) были внедрены в 93 домохозяйствах. Для реализации данного проекта в 2019 году были выделены бюджетные средства в размере 100 000 евро, которые предназначены для реализации и процентной ставки в коммерческих банках. Дальнейшая финансовая поддержка проекта будет оказана за счет запуска жилого проекта GEFF. В рамках поддержки ЕС были выделены некоторые средства для поддержки сектора домашних хозяйств в реализации мер по повышению энергоэффективности в рамках проекта «Механизм финансирования зеленой экономики в жилищном секторе Западных Балкан» (GEFF-Residential), который реализуется банком ЕБРР. Для реализации проекта ЕБРР необходимо наладить сотрудничество с коммерческими банками Черногории (одним или несколькими), которые будут обязаны открыть кредитные линии, предназначенные для повышения энергоэффективности. Если граждане реализуют меры по повышению энергоэффективности, используя средства этих кредитных линий, они получают право на субсидии из специальных фондов ЕС в размере от 15% до 30% от суммы инвестиций.

- Субсидированная закупка брикетов и пеллет в Плевле: при финансовой поддержке правительства Черногории муниципалитет Плевлы предоставил гражданам 50% субсидию на приобретение более экологически чистых источников энергии (брикеты, пеллеты) в отопительный сезон 2015-2019 годов. В среднем за каждый сезон в проекте принимало участие от 500 до 1000 домохозяйств. Муниципалитет Плевля продолжил свою деятельность [1].
- В предыдущий период несколько местных органов власти продолжали реализовывать программу субсидирования установки солнечных систем в новых зданиях за счет снижения коммунальных платежей (затрат на обустройство коммунальной земли) в размере 50-200 евро за квадратный метр установленных солнечных панелей, в зависимости от единиц местного самоуправления. Была также отмечена деятельность некоторых местных органов власти, таких как, например, муниципалитет Тивата, который в сотрудничестве с коммерческими банками разработал программу поддержки граждан (беспроцентные займы) для внедрения мер по повышению энергоэффективности в домашних хозяйствах на территории муниципалитета.
- Эко-дизайн продукции.

К 2019 году Министерство экономики приняло 17 регламентов, адаптирующих правила ЕС по внедрению требований к экологическому дизайну, и 6 нормативных актов, адаптирующих правила ЕС по маркировке энергоэффективности продуктов, влияющих на потребление энергии. Для большинства товаров применение началось 1 января 2019 года, за исключением ламп накаливания, для которых применение началось в 2018 году. В этом контексте особое значение имеют нормативные акты, регулирующие требования к отопительным приборам помещений.

- Строительство системы централизованного теплоснабжения в Плевле

Плевля - муниципалитет на севере Черногории с населением 27 531 человек, или 4,42% от всего населения Черногории. В зимние месяцы, особенно при неблагоприятных метеорологических условиях (дни без ветра и осадков, стабильное атмосферное давление, температурные инверсии), в Плевле регистрируются высокие концентрации

ТЧ и большое количество дней, когда превышаются предельные значения концентраций ТЧ. В этом муниципалитете наблюдается значительное потребление угля в бытовом отоплении (из-за наличия Плевлинской угольной шахты) и влияние деятельности Плевлинской тепловой электростанции. Среднегодовые концентрации ТЧ<sub>10</sub> и ТЧ<sub>2,5</sub> в Плевле в 2021 году превышали установленное предельное значение. Кроме того, предельные концентрации SO<sub>2</sub> в течение одного часа также превышали предписанное предельное значение [17].

В рамках проекта экологической реконструкции Плевлинской тепловой электростанции планируется установить центральный источник тепловой энергии мощностью 87 МВт, а также магистральную тепловую трубу. Для осуществления строительства инфраструктуры централизованного теплоснабжения в Плевле из столичного бюджета уже были выделены некоторые средства, которые были использованы для создания проектной документации по строительству мини-теплоцентрали, которая будет использоваться в качестве резервного источника тепловой энергии. Однако муниципалитет Плевля решил не продолжать реализацию проекта строительства мини-теплоцентрали.

В предстоящий период необходимо запланировать строительство сети централизованного теплоснабжения и инфраструктуры для подключения трубопровода горячего водоснабжения к источнику тепловой электростанции, а также подключение домашних хозяйств к сети.

В 2016-2017 годах в рамках проекта «Развитие устойчивого использования энергии», который финансировался при поддержке ИРА 2011, Министерство экономики Черногории подготовило исследование для оценки потенциала применения высокоэффективной когенерации и внедрения систем централизованного теплоснабжения и охлаждения, а также на основе проведенного исследования был подготовлен проект плана действий по развитию и использованию систем централизованного теплоснабжения и/или охлаждения, а также высокоэффективной когенерации. План действий должен был быть доработан и принят в 2019 году.

Технологии отопления и охлаждения, использованные в исследовании, включают микрокогенерацию на биомассе, эффективные котлы на биомассе, печи на биомассе, эффективные тепловые насосы и солнечное водяное отопление. В исследовании делается вывод о том, что экономический потенциал централизованного теплоснабжения и когенерации сосредоточен в муниципалитетах на севере страны. Этот потенциал оценивается примерно в 95 ГВт-ч в год в 2015 году и представляет собой конечное потребление для нужд отопления в жилом секторе и секторе услуг, за счет централизованного теплоснабжения и когенерации. По оценкам, к 2027 году этот потенциал увеличится примерно до 100 ГВт-ч, что составит около 3% от общего потребления тепла в жилом и третичном секторах к 2027 году. Можно ожидать, что большая часть этого потенциала будет постепенно реализована в течение следующих десяти лет. Как указано в исследовании, необходимо будет провести технико-экономическое обоснование на уровне объекта, чтобы определить конкретные характеристики каждого из муниципалитетов в климатической зоне 3, как это предусмотрено в плане действий Стратегии энергетического развития (2016-2020).

Вопрос о внедрении системы централизованного теплоснабжения на биомассе (древесная щепа, пеллеты и брикеты) для обогрева помещений в нескольких северных муниципалитетах был решен на основе результатов технико-экономического обоснования, направленного на выявление потенциала использования биомассы и оценку возможности внедрения системы централизованного теплоснабжения в 10 муниципалитетах на севере Черногории.

Из 10 наблюдаемых муниципалитетов проекты по внедрению системы централизованного теплоснабжения на основе биомассы в 4 муниципалитетах были отобраны как устойчивые, и для них были подготовлены специальные исследования в Колашине, Никшиче, Биело-Поле и Рожае.

Хотя последствия этой меры не окажут существенного влияния на общий объем выбросов на национальном уровне, она чрезвычайно важна, когда речь заходит о качестве воздуха на местном уровне, особенно в северной зоне качества воздуха, которая характеризуется повышенной концентрацией ТЧ из-за продолжительных и суровых зим и преимущественного использования твердое топливо (уголь или дрова) для отопления домашних хозяйств. Предполагая, что проект будет полностью реализован в ближайшие 10 лет и что к 2030 году 4000 домохозяйств будут подключены к отопительной сети, при применении этой меры, т.е. при тушении небольших каминов в домашних хозяйствах, ежегодный выброс ТЧ<sub>2,5</sub> уменьшится на 75 тонн, выбросы SO<sub>2</sub> - на 168 тонн, выбросы NO<sub>x</sub> - на 20 тонн. и соединений ЛОС на 90 тонн.

В рамках экологической реконструкции РТПР компания ЕРСG запланировала строительство базовых, пиковых и резервных источников теплоснабжения города, а также обменных подстанций в составе РТПР мощностью до 50 МВт. Эти разработки значительно ускорят реализацию данного проекта. ЕРСG взяла на себя обязательство профинансировать строительство теплотрассы от ворот Плевлинской тепловой электростанции до ее конечного местоположения в Плевле. Определенные средства уже выделены из столичного бюджета на строительство инфраструктуры централизованного теплоснабжения в Плевле. В предстоящий период важно спланировать строительство сети централизованного теплоснабжения и инфраструктуры для подключения домашних хозяйств к этой сети [8].

- Меры по повышению энергоэффективности в государственном секторе (отопление)

Правительство Черногории, получив кредит в размере 6,5 миллионов евро от Международного банка реконструкции и развития (МБРР), с 2009 по 2014 год реализовывало проект «Энергоэффективность в Черногории». Меры по повышению энергоэффективности были приняты в медицинских и образовательных учреждениях, многие из которых использовали для отопления мазутные или твердотопливные котлы. Например, в двух городских школах в Плевле были заменены источники отопления, а вместо угольных были установлены пеллетные котлы общей мощностью около 1,2 МВт. Эти успешные результаты побудили правительство Черногории принять решение о выделении нового кредита в размере 5 миллионов евро для продолжения проекта с 2014 по 2017 год, в первую очередь в медицинских учреждениях по всей Черногории.

В июле 2018 года с МБРР было подписано новое кредитное соглашение на сумму 6 миллионов евро для последующей фазы проекта. Этот этап был направлен на дальнейшее внедрение мер по повышению энергоэффективности в медицинских учреждениях и создание устойчивой системы финансирования проектов по повышению энергоэффективности в государственном секторе. Устойчивая система финансирования позволит финансировать мероприятия по повышению энергоэффективности в других зданиях за счет экономии, полученной при модернизации конструкций. Планируется, что проект продлится до 31 декабря 2023 года.

«Программа повышения энергоэффективности в общественных зданиях» была реализована в два этапа в сотрудничестве с Немецким банком развития KfW с января 2012 года по декабрь 2015 года. Реализация программы финансировалась за счет

займов и финансовых взносов Банка KfW на общую сумму 13,44 млн. евро. На первом этапе программы были приняты меры по повышению энергоэффективности и улучшены условия труда в 20 начальных и средних школах и одном студенческом общежитии.

Второй этап программы был осуществлен за счет кредита в размере 20 миллионов евро и пожертвований в размере 2 743 миллионов евро. Он начался в январе 2015 года и был завершен к концу 2020 года. Проект был направлен на повышение энергоэффективности и условий жизни и труда в административных учреждениях, связанных с образованием, занятостью, социальным обеспечением и государственным управлением.

В 2018 году был успешно завершен проект «Прекрасное Цетине», стоимость которого составила около 7 миллионов долларов США. Этот проект был осуществлен в сотрудничестве между офисом ПРООН в столице Цетине и Министерством культуры. Его основной целью было оживление экономики столицы путем восстановления объектов культурного наследия, внедрения мер по повышению энергоэффективности, профессиональной подготовки, поддержки малого бизнеса и содействия внедрению зеленых идей и инноваций в городское развитие в целом.

В рамках мероприятий проекта основное внимание уделялось содействию низкоуглеродному развитию путем обновления общественных пространств и сохранения, и приумножения зданий, являющихся историческим и культурным наследием, путем внедрения мер по повышению энергоэффективности. Конечная цель состояла в том, чтобы сделать эти здания и инфраструктуру более экологичными и энергоэффективными.

На основе этого сотрудничества в 2018 году был начат проект «Совершенствование системы управления культурным наследием». Одной из его целей является совершенствование системы управления культурным наследием путем реконструкции отдельных объектов культурного наследия. В рамках этого проекта было проведено десять энергетических обследований зданий общественного пользования, а также оценка энергоэффективности зданий, которые планируется реконструировать в ближайшем будущем.

В рамках поддержки ЕС в рамках IPA 2019 было выделено около 2,4 млн евро на создание программы финансовой помощи, направленной на повышение энергоэффективности объектов, находящихся в ведении местных органов власти [8].

#### - Использование возобновляемых источников энергии

Более широкое использование ВИЭ на внутреннем рынке производства электроэнергии в последние годы, благодаря выделению значительных инвестиционных средств и постоянному инвестированию в новые возобновляемые источники, также способствовало сокращению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Крупнейшим текущим проектом является солнечная электростанция Бриска Гора установленной мощностью 250 МВт, строительство которой ведется поэтапно (первая фаза: 50 МВт, вторая фаза: 200 МВт). Ветроэлектростанции Крново (72 МВт) и Можура (46 МВт) уже находятся в эксплуатации, в то время как ВЕ Гвозд (55 МВт) и СЭ Велико Брдо (50 МВт) находятся на стадии предварительного анализа, а ВЕ Брайи с общей установленной мощностью 100 МВт — на стадии объявления тендеров. Кроме того, в последние годы были реконструированы существующие гидроэлектростанции и малые гидроэлектростанции, построено 11 новых малых гидроэлектростанций, и в ближайшем будущем планируется строительство одной крупной и нескольких малых гидроэлектростанций.

Увеличение использования ВИЭ для производства электроэнергии и тепла как в новых, так и в существующих жилых зданиях, а также в коммерческом и государственном секторах представляет собой значительный шаг на пути к достижению целей, связанных с включением возобновляемых источников энергии в общий объем конечного потребления. В феврале 2018 года Секретариат Энергетического сообщества Юго-Восточной Европы опубликовал руководство по интеграции покупателей-производителей (просьюмеров) в сеть. В рамках Плана действий по повышению энергоэффективности Черногории на период 2019-2021 годов была введена конкретная мера, известная как «Развитие децентрализованного производства энергии потребителями». Основной целью этой меры было продвижение концепции децентрализованного производства энергии.

Министерство экономики Черногории в сотрудничестве с офисом ПРООН инициировало конкретные мероприятия в период с 2018 по 2019 год. Эти мероприятия были направлены на анализ действующей правовой базы и процедур, имеющих отношение к реализации концепции «покупатель-производитель», и подготовку соответствующих руководящих принципов и рекомендаций. Кроме того, ПРООН начала работу по подготовке технической документации для строительства фотоэлектрических электростанций на различных общественных зданиях, включая крышу здания бизнес-центра в Цетине, крышу здания Технополиса в Никшиче, парковочную службу в Подгорице и ферму Мартини [8].

- Запрет на сжигание остатков урожая и сельскохозяйственных отходов

Эта мера рекомендована Директивой о национальных потолках выбросов II. Запрет на открытое сжигание отходов предусмотрен Законом об обращении с отходами [18], хотя в нем прямо не упоминается сжигание остатков урожая и сельскохозяйственных отходов. Кроме того, эта мера рекомендована в соответствии с Кодексом надлежащей сельскохозяйственной практики (Министерство сельского хозяйства и сельского развития Черногории, 2013), который предусматривает, что растительные остатки после сбора урожая (солома и стерня) не должны сжигаться в поле, за исключением случаев, когда очень сложно внести отходы в почву при вспашке или при необходимости для борьбы с сорняками, болезнями и вредителями.

Учитывая, что сельскохозяйственная деятельность ведется на относительно небольших площадях (в 2017 году было собрано около 2,2 тыс. га пахотных культур), сжигание растительных остатков вносит лишь минимальный вклад в общий объем выбросов. Эта мера предполагает предоставление адекватной информации и проведение рекламной кампании для ознакомления отдельных лиц с правилами и мотивации к их соблюдению. Эти мероприятия требуют определенных инвестиций для обеспечения надлежащей реализации и достижения желаемых результатов. Реализация этой меры продолжается.

Хотя должное внимание следует также уделять предотвращению лесных пожаров, это можно рассматривать скорее как превентивную меру, чем как меру по сокращению выбросов. Очевидно, что сектор, в котором могут быть достигнуты наиболее значительные результаты, — это сектор бытового отопления. К сожалению, переход к более энергоэффективным домам, более энергоэффективным системам отопления и использованию более экологически чистых видов топлива является существенным финансовым бременем для домашних хозяйств. Поэтому для этого потребуются длительный период, а также продолжение и расширение существующих в настоящее время программ субсидирования.

Учитывая экономический анализ, подготовленный для предлагаемого комплекса мер, а также тот факт, что почти все предлагаемые меры уже находятся на различных стадиях

реализации, Черногория будет осуществлять эти меры в предстоящий период в той мере, в какой это позволят финансовые ресурсы.

**Ниже приведены специальные меры по сокращению выбросов ЛОС:**

- Обеспечение соблюдения норм, касающихся выбросов ЛОС в результате использования красок и лаков, как указано в Положении о запрете и ограничении использования, размещения на рынке и производства химических веществ, представляющих неприемлемый риск для здоровья человека и окружающей среды [19]. Настоящий регламент устанавливает запрещенные или разрешенные методы использования, производства и размещения на рынке химических веществ или конкретных продуктов, которые представляют неприемлемый риск для здоровья человека и окружающей среды.
- Внедрение Положения о технических условиях защиты атмосферного воздуха от выбросов летучих органических соединений, образующихся в результате хранения, транспортировки и распределения бензина [20]. Настоящий свод правил устанавливает технические стандарты защиты окружающей среды для оборудования для хранения и перекачки бензина на терминалах и заправочных станциях, а также для автоцистерн, используемых для перевозки бензина между терминалами или от терминала к заправочной станции, а также соответствующие сроки их соблюдения.

Учитывая экономический анализ, подготовленный для предлагаемого комплекса мер, и тот факт, что почти все предлагаемые меры уже находятся на различных этапах реализации, Черногория продвигается вперед в реализации этих мер в той мере, в какой это позволяют финансовые ресурсы. Этот комплекс мер будет включен в обновленную стратегию управления качеством воздуха [1].

## 6.2. Основные источники выбросов

В этой главе представлены основные источники выбросов  $SO_2$ ,  $NO_x$ ,  $TCH_{10}$ ,  $TCH_{2,5}$  и ЛОС в Черногории. Динамика выбросов в атмосферу в Черногории была разработана ЦГ ТЭВ с использованием данных о выбросах, представленных в рамках КТЗВБР 15 марта 2021 года, охватывающих период с 2010 по 2019 год, [21] и Информационного доклада о кадастре выбросов (ИР) за 2021 год [22]. Более поздние таблицы НО и отчет о динамике выбросов, представленные в 2023 году, которые доступны на веб-платформе для подачи заявок на КТЗВБР [23], не использовались из-за обнаруженных несоответствий в данных о выбросах. Местный эксперт Министерства экологии, территориального планирования и урбанизма Черногории подчеркнул необходимость дальнейшего совершенствования кадастра выбросов, чтобы точно отразить ситуацию с выбросами в атмосферу в Черногории и облегчить ратификацию АГР.

### 6.2.1. Выбросы $SO_2$

В этом разделе представлена динамика выбросов  $SO_2$  с 2010 по 2019 год, начиная с общего объема выбросов  $SO_2$  и заканчивая вкладом промышленных источников, отличных от государственной энергетики. Выбросы  $SO_2$  от автотранспортных средств не были оценены в представленных таблицах НО за 2021 год [21].

#### **Общий объем выбросов $SO_2$**

Динамика выбросов  $SO_2$  с 2010 по 2019 год показана на Рисунок 6-1.

В 2019 году выбросы SO<sub>2</sub> в Черногории достигли 24,9 тыс. тонн. В период с 2010 по 2019 год наблюдается тенденция к снижению выбросов SO<sub>2</sub>. В 2019 году основным источником выбросов SO<sub>2</sub> была коммунальная энергетика (98,4%), а именно Плевлинская тепловая электростанция, работающая на угле [8]. Эта тепловая электростанция вырабатывает примерно треть электроэнергии в Черногории, а на оставшиеся две трети приходится доля гидроэлектростанций [1].

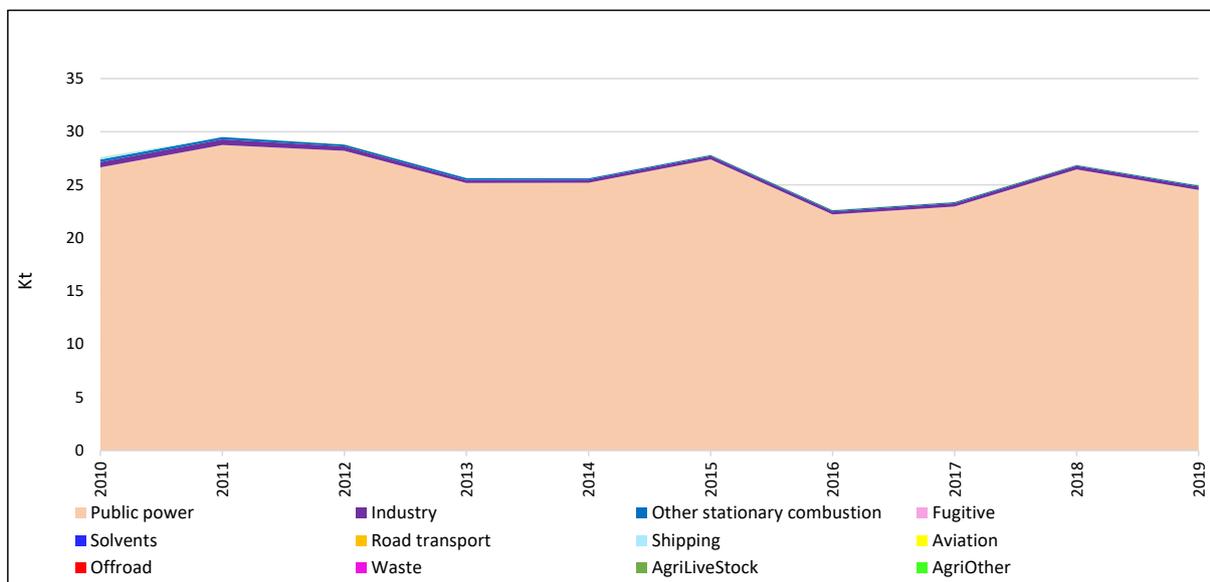


Рисунок 6-1: Динамика выбросов SO<sub>2</sub> с 2010 по 2019 год в Черногории

### **Промышленные источники**

Динамика выбросов SO<sub>2</sub> из промышленных источников за период с 2010 по 2019 год представлена на Рисунок 6-2. Выбросы SO<sub>2</sub> от производства цветных металлов, а именно от производства алюминия, сократились на 61% с 2010 по 2019 год. Однако в других отраслях промышленности и пищевой промышленности в период с 2013 по 2019 год наблюдался рост на 97% и 93%, соответственно.

Общий объем выбросов SO<sub>2</sub> из промышленных источников в Черногории в 2019 году составил 0,3 тыс. тонн. Основными источниками выбросов SO<sub>2</sub> в 2019 году были производство цветных металлов (60%), другие отрасли промышленности, связанные со сжиганием канцтоваров в обрабатывающей промышленности и строительстве (25%), а также пищевая промышленность (12%).

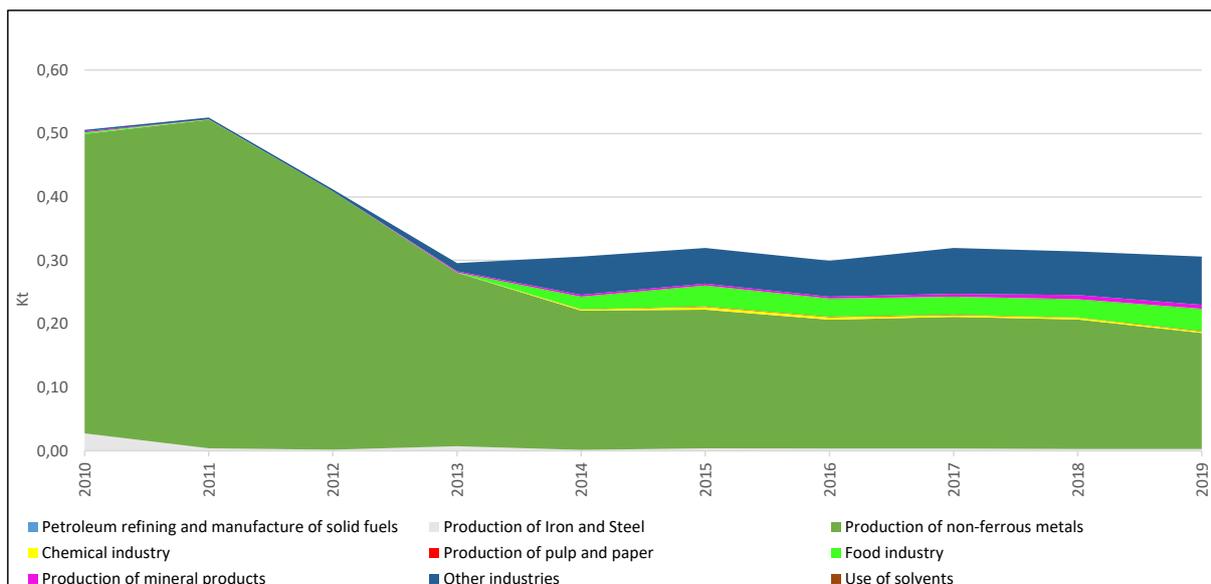


Рисунок 6-2: Выбросы SO<sub>2</sub> в обрабатывающей промышленности Черногории за период с 2010 по 2019 год

### 6.2.2. Выбросы NO<sub>x</sub>

В этом разделе описывается динамика выбросов NO<sub>x</sub> с 2010 по 2019 год, начиная с общего объема выбросов NO<sub>x</sub>, за которым следует вклад промышленных источников, помимо государственной энергетики, и заканчивая выбросами от автомобильного транспорта.

#### Общий объем выбросов NO<sub>x</sub>

Динамика выбросов NO<sub>x</sub> с 2010 по 2019 год представлена на Рисунок 6-3. В 2019 году общий объем выбросов NO<sub>x</sub> составил 12,7 тыс. тонн.

Согласно данным инвентаризации выбросов [22], в 2019 году основной вклад в выбросы NO<sub>x</sub> внес автомобильный транспорт, доля которого составила 56%, в то время как на производство энергии (РТПР Плевля) пришлось 28%. На долю перерабатывающей промышленности приходится 10% выбросов NO<sub>x</sub> в результате производственных процессов, в то время как на долю всех остальных секторов приходится примерно 6%, в том числе 3% приходится на другие виды стационарного сжигания, в основном за счет отопления жилых помещений.

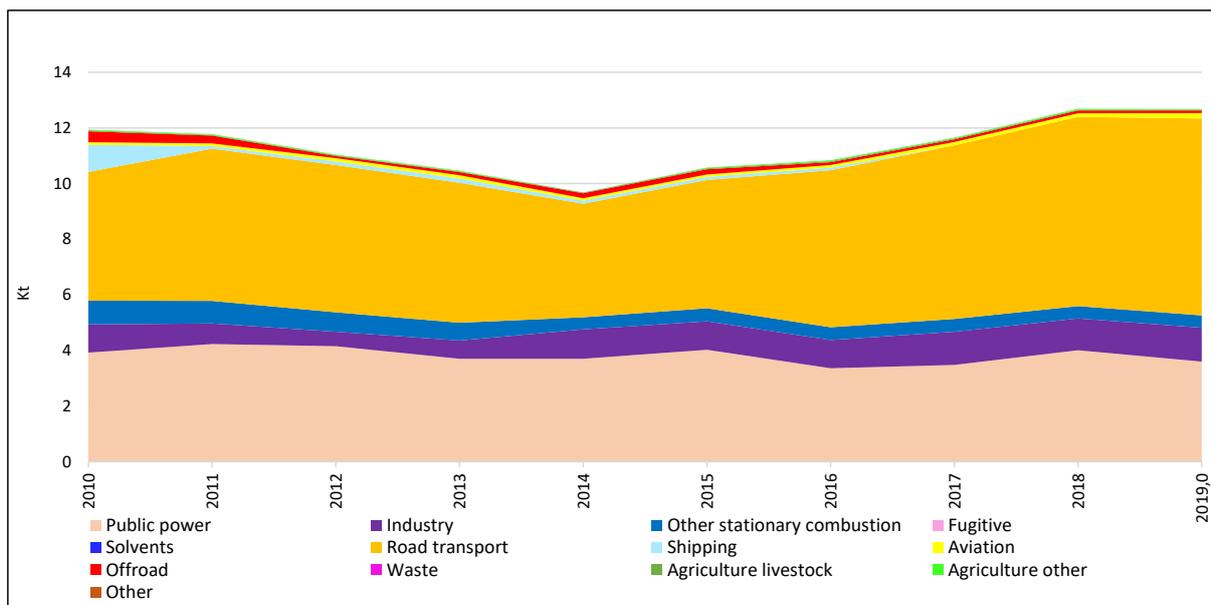


Рисунок 6-3: Динамика выбросов NOx в Черногории с 2010 по 2019 год

### Промышленные источники

Динамика выбросов NOx из промышленных источников представлена на Рисунок 6-4 за период с 2010 по 2019 год. В 2019 году выбросы NOx из промышленных источников составили 1,2 тыс. тонн.

Наиболее значительный вклад (69%) был внесен в категорию других отраслей промышленности, причем выбросы NOx в этой категории увеличились с 2013 года, главным образом из-за увеличения объема используемого жидкого топлива **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** Другими значительными источниками выбросов NOx являются пищевая промышленность (18%), производство минеральных продуктов (6%) и производство цветных металлов (4%).

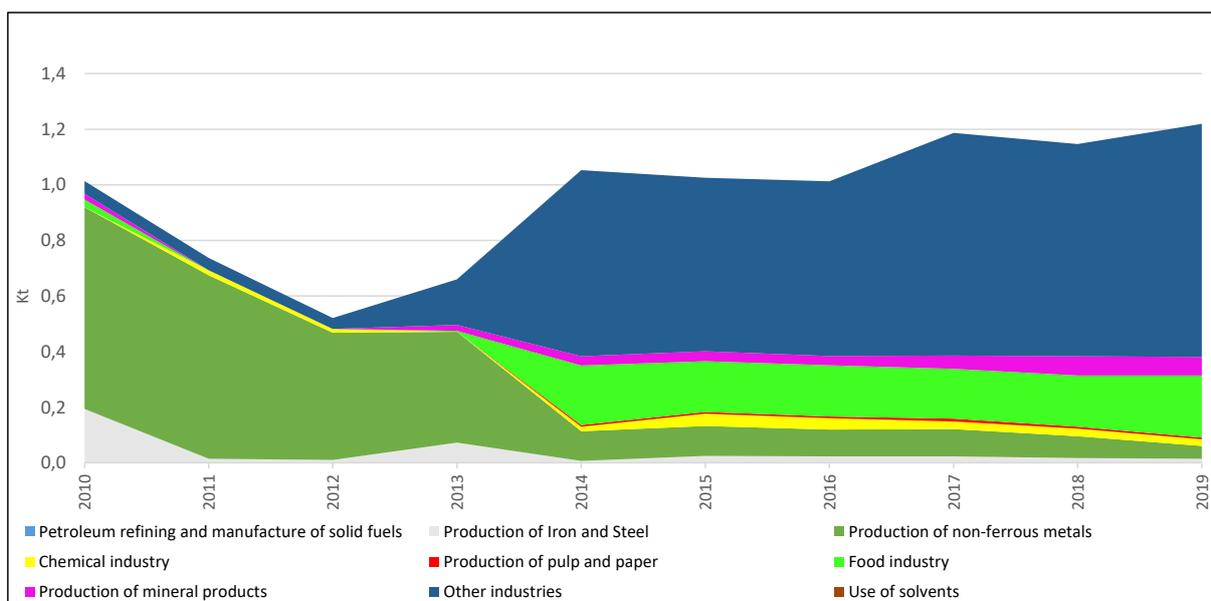


Рисунок 6-4: Выбросы NOx в обрабатывающей промышленности Черногории с 2010 по 2019 год

### Автомобильный транспорт

Динамика выбросов NOx от автомобильного транспорта приведена на Рисунок 6-5, охватывающий период с 2010 по 2019 год. В 2019 году выбросы в результате дорожного движения составили 7 тыс. тонн, что составило 56% от общего объема выбросов NOx в Черногории. Среди этих выбросов на долю большегрузных транспортных средств приходится 90% от общего объема выбросов NOx, а остальные 10% приходится на долю легковых автомобилей.

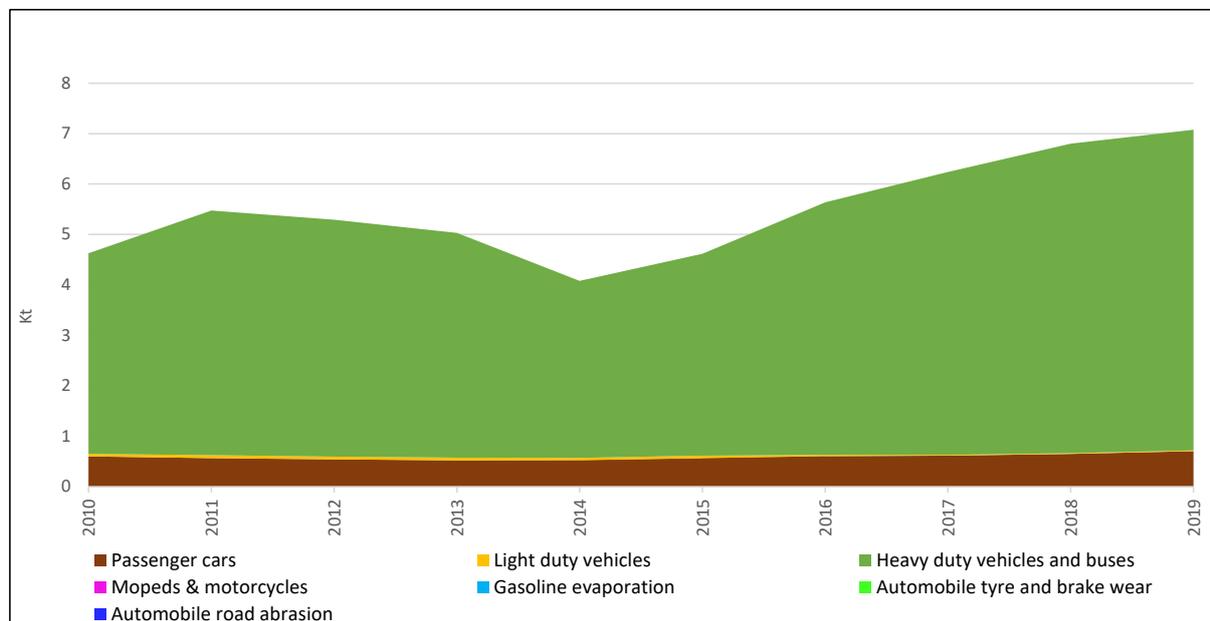


Рисунок 6-5: Выбросы NOx автомобильным транспортом в Черногории с 2010 по 2019 год

### 6.2.3. Выбросы TЧ<sub>10</sub> и TЧ<sub>2,5</sub>

В этом разделе представлена динамика выбросов с 2010 по 2019 год, начиная с общего объема выбросов TЧ<sub>10</sub> и TЧ<sub>2,5</sub>. Далее приводится информация о влиянии промышленных источников, отличных от государственной энергетики, а также о выбросах от автомобильного транспорта.

#### **Общий объем выбросов TЧ<sub>10</sub> и TЧ<sub>2,5</sub>**

Тенденции выбросов TЧ<sub>10</sub> и TЧ<sub>2,5</sub> из различных источников представлены на Рисунок 6-6 и Рисунок 6-7 за период с 2010 по 2019 год. В 2019 году общий объем выбросов TЧ<sub>10</sub> и TЧ<sub>2,5</sub> составил 4,9 и 4,7 тыс. тонн соответственно.

Согласно инвентаризации выбросов [22], в 2019 году основной вклад в выбросы TЧ<sub>10</sub> и TЧ<sub>2,5</sub> (на долю которых приходится 85% для обоих загрязняющих веществ) внесли Прочие стационарные источники сжигания, в первую очередь связанные с отоплением жилых помещений (99% для обоих загрязняющих веществ). На долю автомобильного транспорта приходится 6% от общего объема выбросов TЧ<sub>10</sub> и 10% от общего объема выбросов TЧ<sub>2,5</sub>.

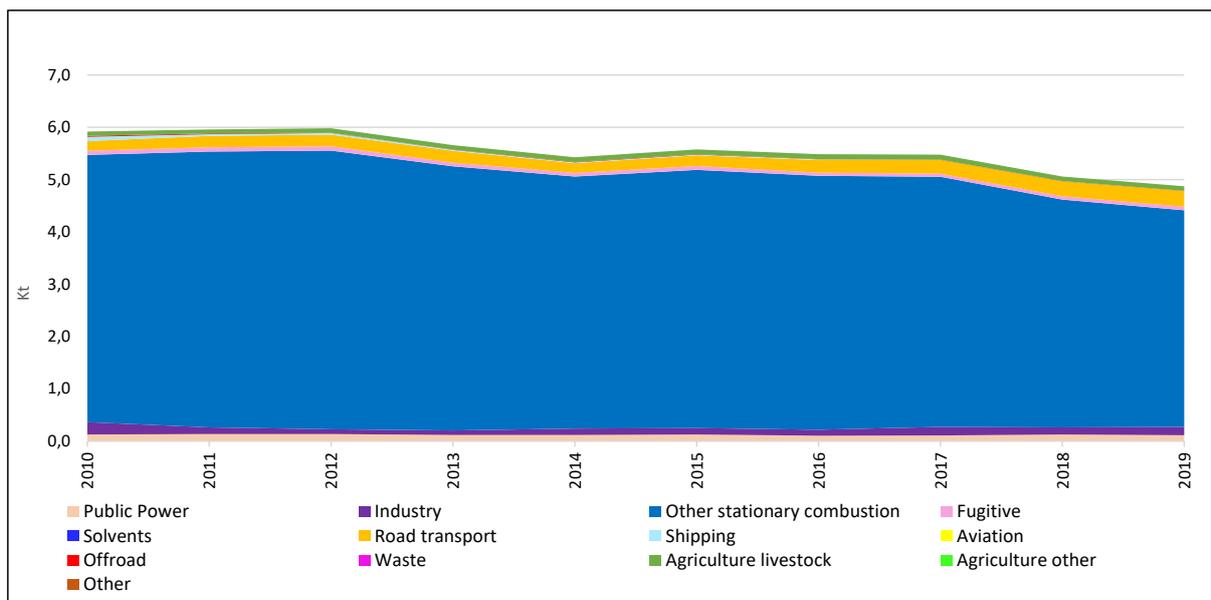


Рисунок 6-6: Динамика выбросов ТЧ<sub>10</sub> в Черногории с 2010 по 2019 год

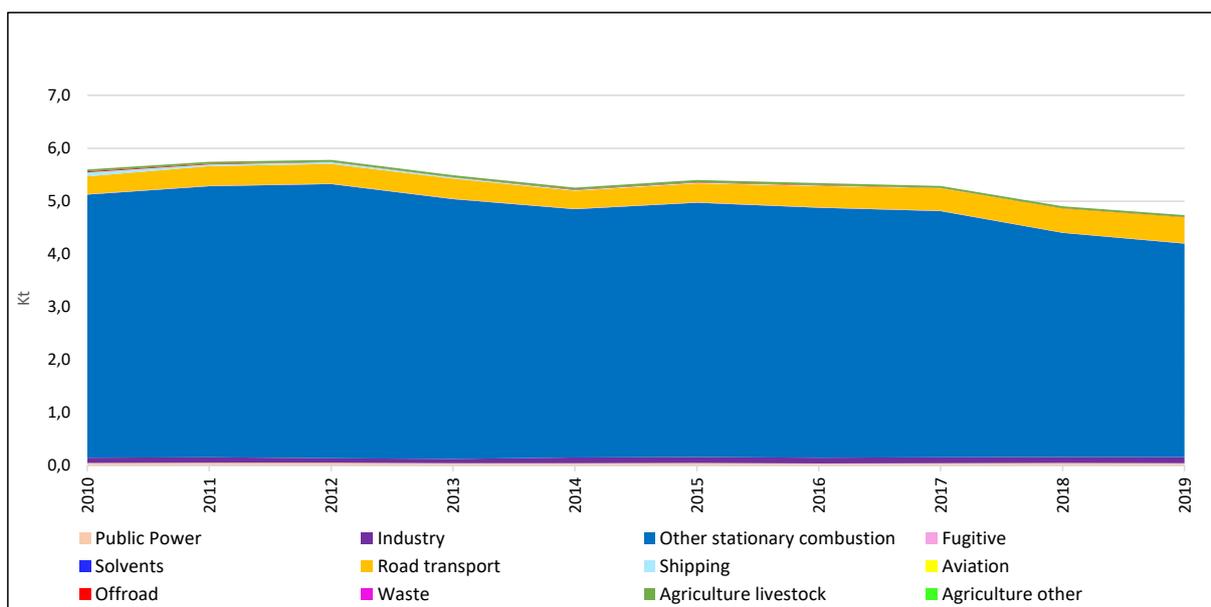


Рисунок 6-7: Динамика выбросов ТЧ<sub>2,5</sub> в Черногории с 2010 по 2019 год

### Промышленные источники

Тенденции выбросов ТЧ<sub>10</sub> и ТЧ<sub>2,5</sub> из промышленных источников приведены на Рисунок 6-8 и Рисунок 6-9 за период с 2010 по 2019 год. В 2019 году выбросы ТЧ<sub>10</sub> и ТЧ<sub>2,5</sub> из промышленных источников составили 0,16 и 0,12 тыс. тонн соответственно.

Что касается выбросов ТЧ<sub>10</sub>, то наибольший вклад (48%) пришелся на другие отрасли промышленности, за которыми следует пищевая промышленность с долей 33%. Выбросы от производства цветных металлов составили 12% от общего объема промышленных выбросов, а доля химической промышленности составила 5%.

Что касается выбросов ТЧ<sub>2,5</sub>, то наибольший вклад внесла пищевая промышленность (43%), в то время как категория других отраслей была второй по величине, на долю которой приходилось 35% от общего объема выбросов. Выбросы от производства цветных металлов составили 13% от общего объема промышленных выбросов, а от химической промышленности - 7%.

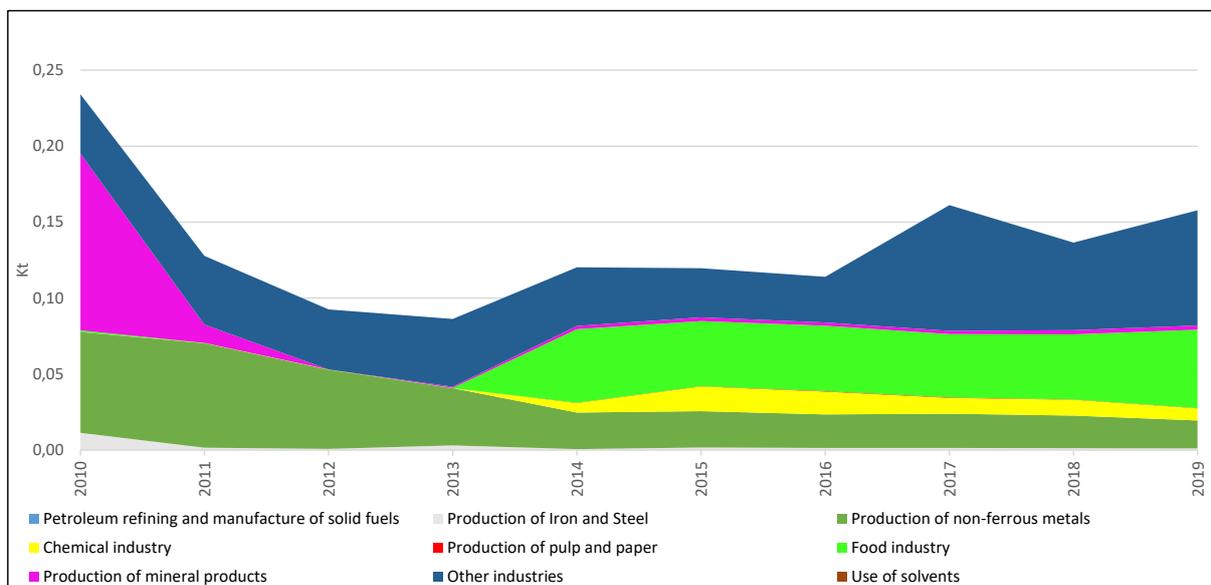


Рисунок 6-8: Выбросы ТЧ<sub>10</sub> в обрабатывающей промышленности Черногории с 2010 по 2019 год.

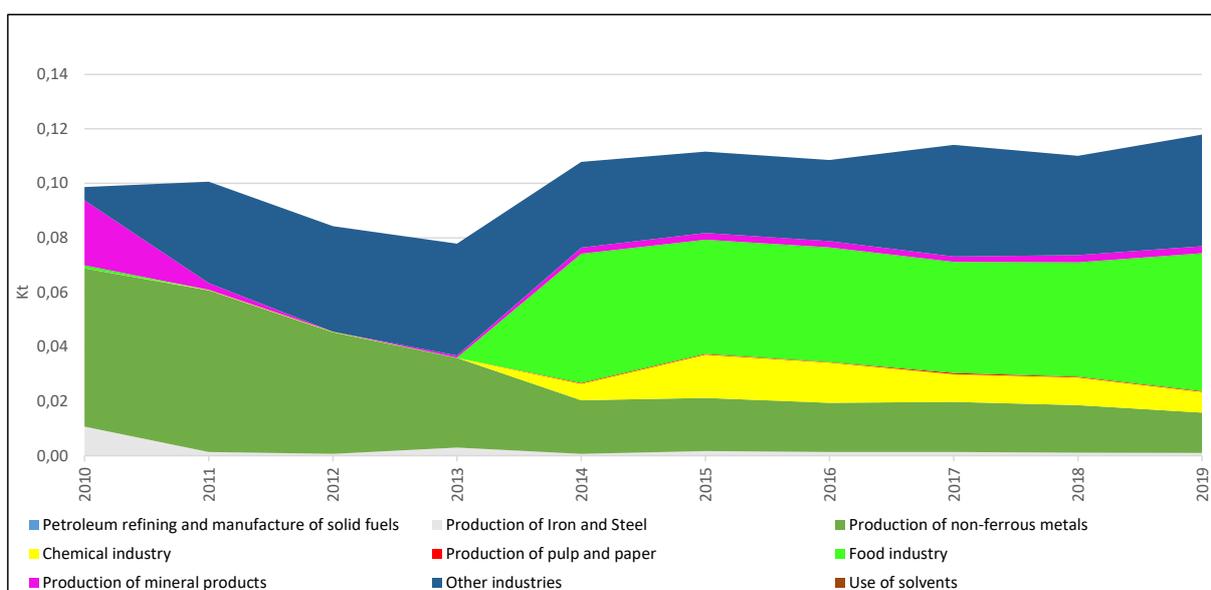


Рисунок 6-9: ТЧ<sub>2,5</sub> в обрабатывающей промышленности Черногории с 2010 по 2019 год.

### **Автомобильный транспорт**

Динамика в области выбросов ТЧ<sub>10</sub> и ТЧ<sub>2,5</sub> от автомобильного транспорта представлены на Рисунок 6-10 и Рисунок 6-11, соответственно, за период с 2010 по 2019 год. В 2019 году выбросы ТЧ<sub>10</sub> и ТЧ<sub>2,5</sub> в результате дорожного движения составили 0,3 тыс. тонн и 0,49 тыс. тонн соответственно.

Выбросы ТЧ<sub>10</sub> в основном приходились на большегрузные транспортные средства, на которые приходилось 57% выбросов, за которыми следовали износ автомобильных шин и тормозов (22%), легковые автомобили (12%) и износ автомобильных дорог (9%).

Что касается выбросов ТЧ<sub>10</sub>, то большая часть (53%) была связана с износом шин и тормозов, за которыми следуют большегрузные транспортные средства (35%), легковые автомобили (7%) и износ автомобильных дорог (4%).

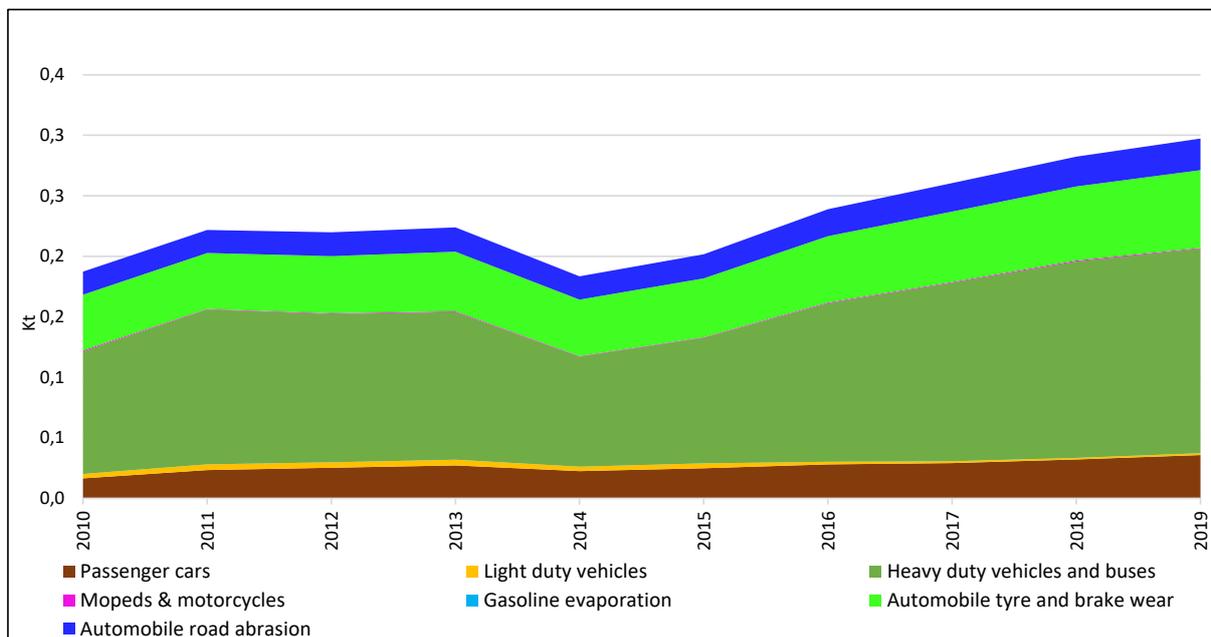


Рисунок 6-10: Выбросы ТЧ<sub>10</sub> автомобильным транспортом с 2010 по 2019 год в Черногории

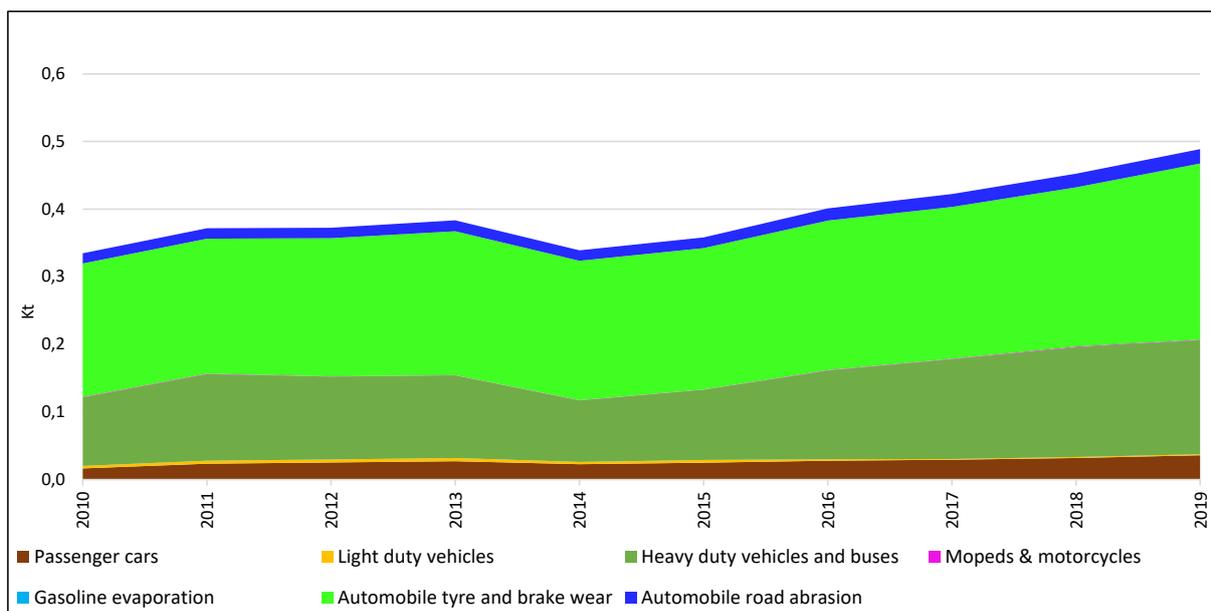


Рисунок 6-11: Выбросы ТЧ<sub>10</sub> автомобильным транспортом с 2010 по 2019 год в Черногории

#### 6.2.4. Выбросы ЛОС

В этом разделе представлена динамика выбросов ЛОС с 2010 по 2019 год, начиная с общего объема выбросов ЛОС. Далее приводится информация о влиянии промышленных источников, отличных от государственной энергетики, а также о выбросах от автомобильного транспорта.

##### Общий объем выбросов ЛОС

Динамика выбросов ЛОС из различных источников представлена на Рисунок 6-12 за период с 2010 по 2019 год. В 2019 году общий объем выбросов ЛОС составил 8,6 тыс. тонн.

Согласно данным инвентаризации выбросов [22], в 2019 году основной вклад в выбросы ЛОС (39%) внесли другие виды стационарного сжигания, в основном связанные с отоплением жилых помещений (97%). Доля автомобильного транспорта составила 16%, в то время как неорганизованные выбросы составили 15% от общего объема выбросов ЛОС. Неорганизованные выбросы были полностью отнесены на счет выбросов при использовании твердого топлива, в частности при добыче и переработке угля. На долю растворителей, внедорожников и сельскохозяйственных животных приходится по 9% от общего объема выбросов ЛОС. На долю обрабатывающей промышленности приходится всего 4% от общего объема выбросов ЛОС.

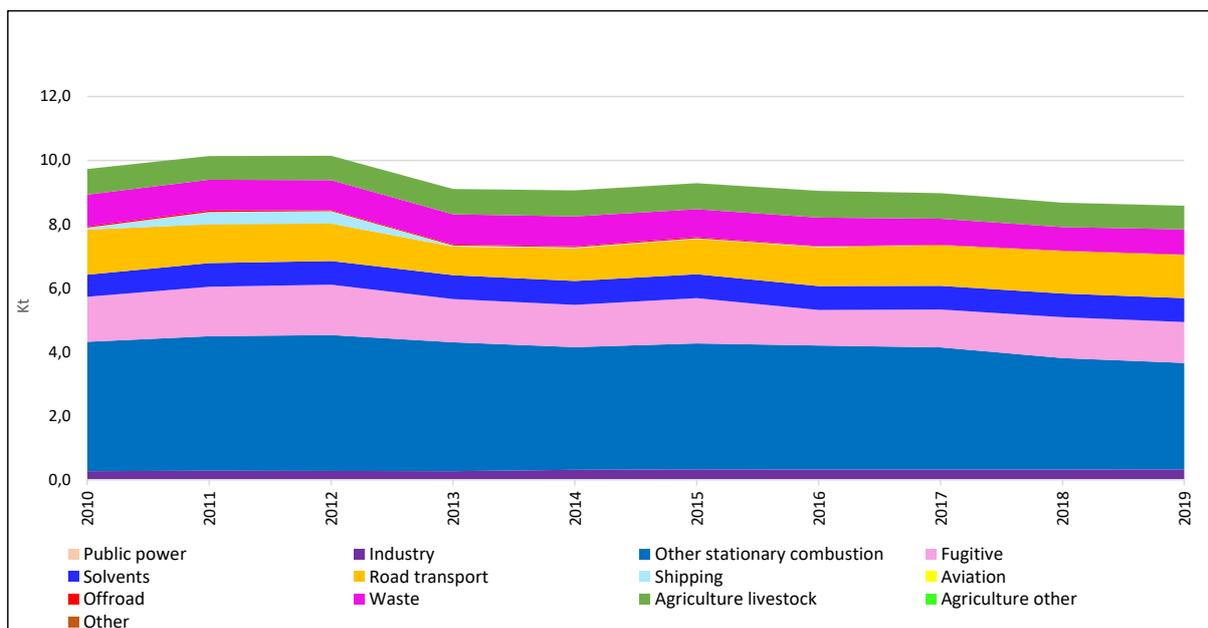


Рисунок 6-12: Динамика выбросов ЛОС в Черногории с 2010 по 2019 год

Текущие данные свидетельствуют об относительно стабильном уровне этих выбросов на протяжении всего периода [8].

Основными источниками выбросов ЛОС были индивидуальные камины, используемые в домашних хозяйствах для сжигания дров. В некоторых городских районах эти источники могут быть частично заменены за счет внедрения систем центрального отопления и централизованного теплоснабжения, использующих современные виды биомассы. Однако стоит отметить, что для большинства местных органов власти в северной части страны создание таких систем сопряжено со значительными трудностями, как с точки зрения финансов, так и с технической точки зрения.

Другим важным источником выбросов ЛОС является дорожное движение. Для снижения уровня загрязнения воздуха планируется внедрение электромобилей, хотя реализация этой инициативы также является довольно сложной задачей, в первую очередь из-за значительных финансовых потребностей.

#### **Промышленность (за исключением промышленного применения растворителей)**

Динамика выбросов ЛОС из промышленных источников приведена на Рисунок 6-13 за период с 2010 по 2019 год. В 2019 году выбросы ЛОС из промышленных источников составили 0,31 тыс. тонн.

Что касается выбросов ЛОС, то наибольший вклад внесла пищевая промышленность (74%), за которой следуют другие отрасли с долей 18%. Доля химической промышленности в общем объеме производства составила 5%.

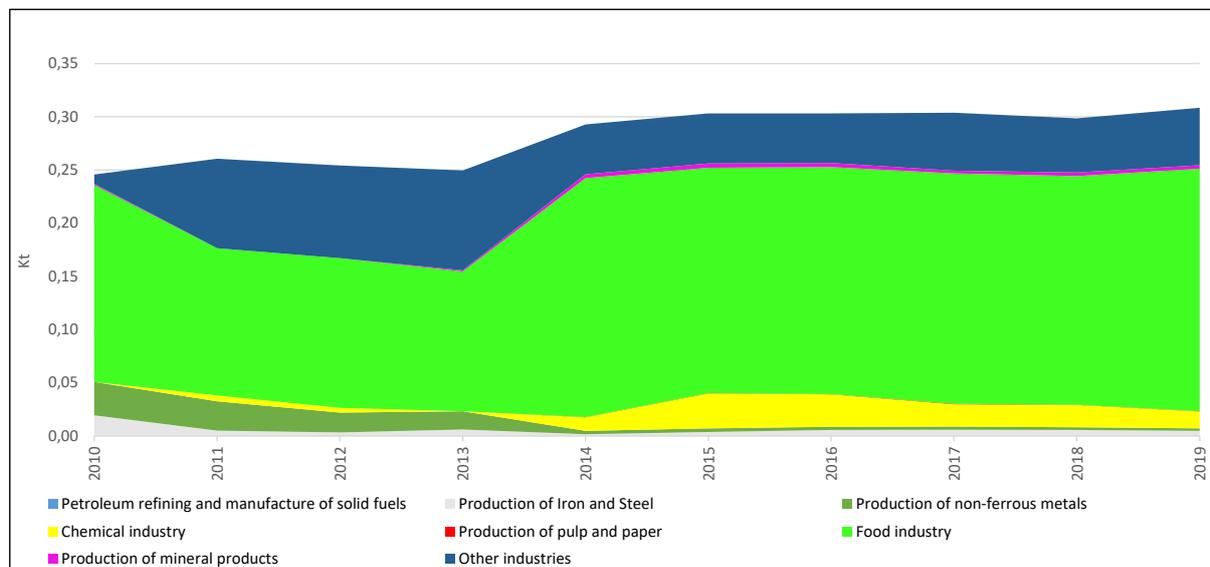


Рисунок 6-13: Выбросы ЛОС в промышленности (за исключением промышленного использования растворителей) с 2010 по 2019 год в Черногории

### Использование растворителей и других продуктов

Рисунок 6-14 иллюстрирует динамику выбросов ЛОС в результате использования растворителей и других продуктов. В 2019 году общий объем выбросов ЛОС в результате использования растворителей составил 0,75 тыс. тонн. По оценкам, единственным источником выбросов в Черногории в 2019 году было бытовое использование растворителей.

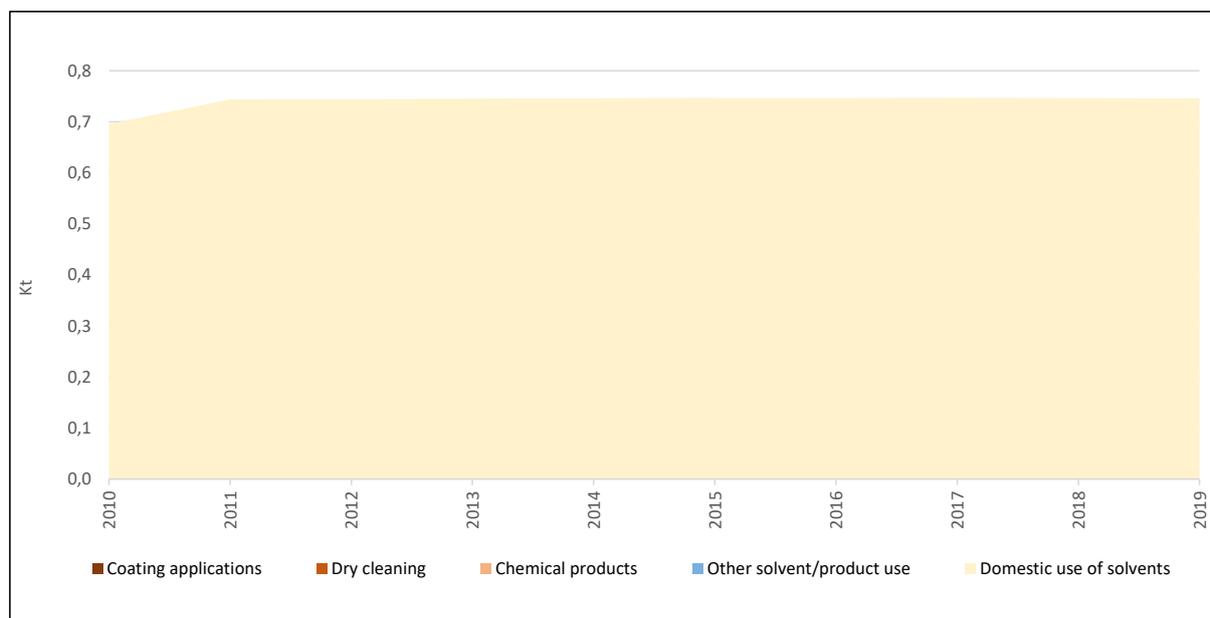


Рисунок 6-14: Выбросы ЛОС в результате использования растворителей с 2010 по 2019 год в Черногории

## Автомобильный транспорт

Динамика выбросов ЛОС от автомобильного транспорта представлена на Рисунок 6-15 за период с 2010 по 2019 годы. В 2019 году выбросы ЛОС в результате дорожного движения составили 1,34 тыс. тонн.

Выбросы ЛОС в основном приходились на большегрузные транспортные средства, на долю которых приходилось 55% выбросов, за которыми следовали легковые автомобили (26%), испарения бензина (15%) и мопеды и мотоциклы (3%).

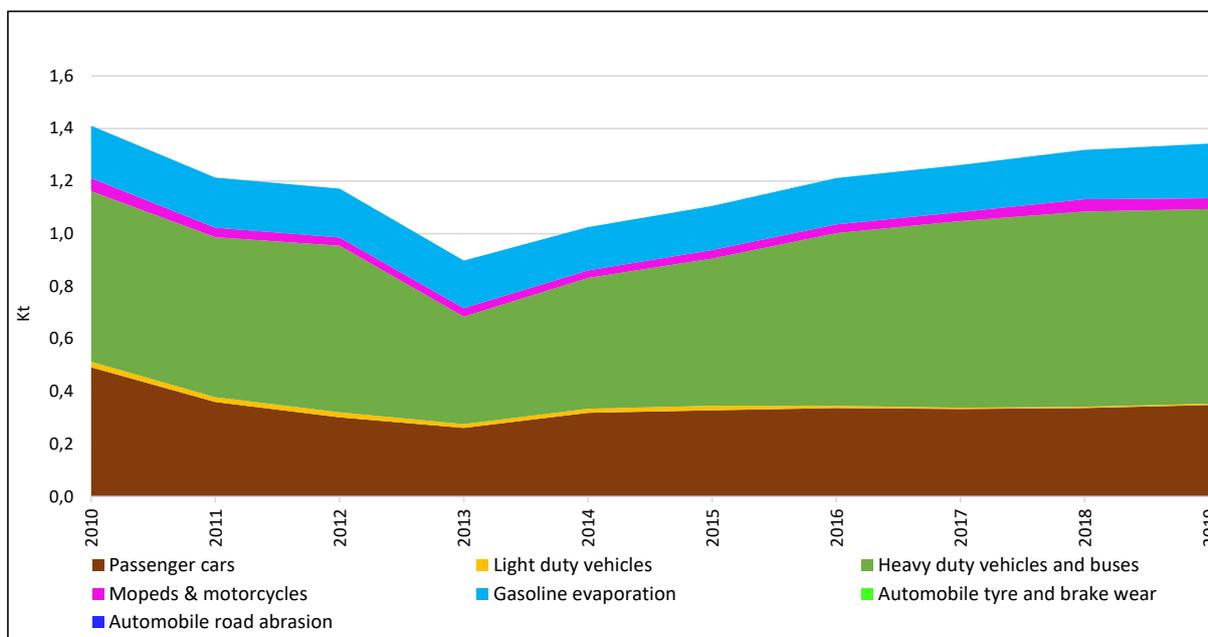


Рисунок 6-15: Выбросы ЛОС автомобильным транспортом с 2010 по 2019 год в Черногории

### 6.3. Качество воздуха

С 2009 года качество воздуха в Черногории контролируется в соответствии с европейскими стандартами. За последние 10 лет количество автоматических станций мониторинга качества воздуха постепенно увеличивалось. Путем изменения их местоположения в государственной сети был достигнут оптимальный уровень репрезентативности точек измерения [8].

Оценка качества воздуха проводится в соответствии с Законом об охране атмосферного воздуха 2010 года с поправками, внесенными в 2019 году [24], а также следующими нормативными актами и сводами правил:

1. Регламент о деятельности, которая влияет или может повлиять на качество воздуха, 2012 г. [25];
2. Регламент о создании сети измерительных пунктов для мониторинга качества воздуха, 2018 г. [26];
3. Регламент об определении видов загрязняющих веществ, предельных значений и других стандартов качества воздуха, 2012 г. [27];
4. Свод правил о порядке и условиях мониторинга качества воздуха, 2016 г. [28];

5. Свод правил о содержании и порядке составления ежегодной информации о качестве воздуха, 2012 г. [29];

и в соответствии с соответствующим европейским законодательством, включая Директиву 2008/50/ЕС от 21 мая 2008 года о качестве окружающего воздуха и его чистоте в Европе [10] и Директиву 2004/107/ЕС от 15 декабря 2004 года о содержании мышьяка, кадмия, ртути, никеля и полициклических ароматических углеводородов в атмосферном воздухе [30].

Территория Черногории разделена на три зоны качества воздуха (Таблица 6.1 и Таблица 6-1: Зоны контроля качества воздуха в Черногории (Рисунок 6-16)). Эти зоны качества воздуха определяются на основе предварительной оценки качества воздуха, имеющихся данных о концентрациях загрязняющих веществ и путем моделирования существующих данных. Границы зон контроля качества воздуха совпадают с внешними административными границами муниципалитетов, входящих в эти зоны [17].

Таблица 6-1: Зоны контроля качества воздуха в Черногории

Зона контроля качества воздуха	Муниципалитеты в зоне
Северная зона контроля качества воздуха	Андриевица, Беране, Биело-Поле, Гусинье, Плевля, Колашин, Мойковац, Петница, Плав, Плужине, Розае, Шавник и Жабляк
Центральная зона контроля качества воздуха	Подгорица, Никшич, Даниловград и Цетинье
Южная зона качества воздуха качество воздуха в южной зоне качества воздуха	Бар, Будва, Котор, Тиват, Улцинь и Херцег-Нови

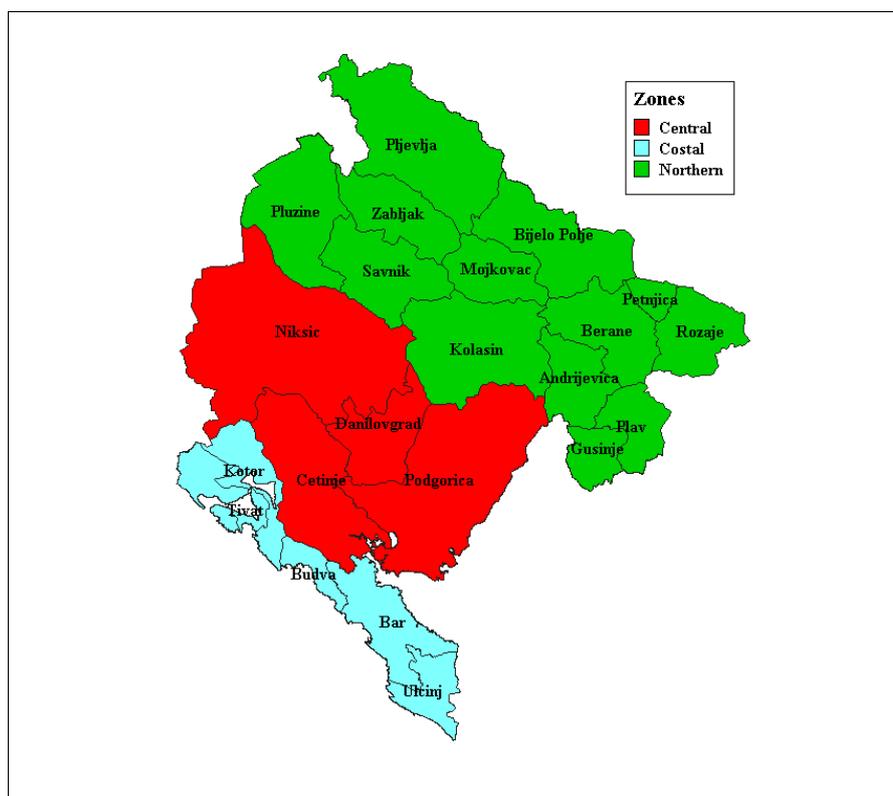


Рисунок 6-16: Текущая конфигурация зон контроля качества воздуха [8]

Имеется 9 станций непрерывного мониторинга и 1 дополнительная станция ЕМЕП, предназначенная для измерения фоновых концентраций. Данные с этих станций мониторинга доступны общественности и другим заинтересованным сторонам через

веб-сайт Агентства по охране окружающей среды Черногории - EPA Montenegro (<http://www.epa.org.me/vazduh/>) [8].

Мониторинг качества воздуха обязателен во всех зонах, но не является необходимым во всех муниципалитетах Черногории. Эта европейская модель используется для снижения затрат, связанных с мониторингом качества воздуха, поскольку для этого требуются дорогостоящие и чувствительные измерительные приборы. Таким образом, 10 автоматических станций мониторинга качества воздуха считаются достаточными. Однако по-прежнему существует необходимость в разработке систем математического моделирования, которые дополняли бы данные, основанные на измерениях, ориентировочными данными. Регулярные оценки местоположения станций мониторинга также необходимы для выявления уникальных характеристик конкретных мест, где качество воздуха может отклоняться от ожидаемых норм [8].

Мониторинг качества воздуха в государственной сети охватывает несколько категорий загрязняющих веществ, таких как SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, CO, ТЧ<sub>10</sub> и ТЧ<sub>2,5</sub><sup>17</sup>, а также тяжелые металлы (Cd, As, Ni, Pb), ПАУ (b(a)p), Hg<sup>18</sup> [8].

С 2019 года в Велимле была создана станция непрерывного мониторинга ЕМЕП, которая, в частности, проводит непрерывные измерения содержания SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, ТЧ<sub>10</sub> и ТЧ<sub>2,5</sub>. Однако данные, собранные и сохраненные в памяти РС станции, представлены в неподходящем для пользователя формате. Закупка программного обеспечения для передачи данных со станции на РС, а также проверка достоверности данных еще не были осуществлены. Следовательно, эти данные не могут быть опубликованы и доведены до сведения общественности [17]. Кроме того, Институт гидрометеорологии и сейсмологии не имеет аккредитации на проведение измерений ЕМЕП [1].

Данные мониторинга качества воздуха свидетельствуют о превышении норм качества воздуха в Северной зоне в зимние месяцы, особенно в отопительный сезон. Несмотря на небольшое улучшение качества воздуха в бассейне реки Плевля с точки зрения содержания SO<sub>2</sub> и ТЧ<sub>2,5</sub> в 2021 году по сравнению с предыдущим годом, данные о качестве воздуха по-прежнему свидетельствуют о значительном загрязнении нижних слоев атмосферы в течение почти 7 месяцев (январь-апрель / октябрь- декабрь). Аналогичная ситуация наблюдается и в других частях Северной зоны контроля качества воздуха, где контрольным пунктом служит измерительная станция в Бело-Поле. Наихудшие показатели качества воздуха были зафиксированы в период с января по март и в конце октября по декабрь, которые совпадают с периодом наиболее активного использования индивидуальных и коллективных каминов, то есть в отопительный сезон [17].

В 2021 году, по сравнению с 2020 годом, качество воздуха в Центральной зоне улучшилось. Однако этого улучшения было недостаточно, поскольку количество дней с превышением среднесуточной концентрации ТЧ<sub>10</sub> в воздухе по-прежнему значительно превышало норму качества воздуха. Например, на измерительной станции Подгорица, кольцевая развязка Забьело, количество дней с превышениями было в два раза выше порогового значения) [17].

В 2021 году измеренные концентрации SO<sub>2</sub>, ТЧ<sub>10</sub> и ТЧ<sub>2,5</sub> в Южной зоне качества воздуха оставались ниже годовых предельных значений [17].

---

<sup>17</sup> Данные о концентрациях ТЧ<sub>2,5</sub> имеются с 2012 года.

<sup>18</sup> С 2019 года также проводится мониторинг содержания газообразной ртути

Согласно Закону об охране атмосферного воздуха [24], местные органы власти имеют полномочия создавать сеть мониторинга качества воздуха в пределах своей юрисдикции. В соответствии с этой практикой, в течение 2021 года столица Подгорица провела мониторинг качества воздуха в 4 точках города с использованием мобильной станции (среди прочих, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> и ТЧ<sub>10</sub>). Анализ результатов измерений показал, что на низкое качество воздуха повлияло случайное присутствие в воздухе повышенных концентраций ТЧ<sub>10</sub>, что в значительной степени связано с отоплением в домах. Другие контролируемые загрязнители оставались в пределах установленных предельных значений.

Уровень превышений для SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, ТЧ<sub>10</sub> и ТЧ<sub>2,5</sub> в Черногории выглядит следующим образом.

### **SO<sub>2</sub>**

С 2009 года на станциях непрерывного мониторинга в Баре и Никшиче и с 2012 года в Плевле, Градине, Голубовцах и Тивате проводился мониторинг концентраций SO<sub>2</sub>. Среднегодовые концентрации SO<sub>2</sub> в южной и центральной зонах качества воздуха составляют менее 10 мкг/м<sup>3</sup>. Однако в северной зоне концентрации колеблются в пределах 50 мкг/м<sup>3</sup>, превышая этот уровень в 2015, 2016, 2017 и 2019 годах на участке измерения в Плевле [8].

В 2021 году SO<sub>2</sub> был измерен на пяти станциях: двух в Северной зоне (Плевля и Градина), двух в Центральной зоне (Подгорица и Никшич) и одной в Южной зоне контроля качества воздуха (Котор). В 2021 году только две станции в Северной зоне контроля качества воздуха зафиксировали превышение порогового значения SO<sub>2</sub> за один час (350 мкг/м<sup>3</sup>), но суточных пороговых значений (125 мкг/м<sup>3</sup>) зафиксировано не было [17].

### **NO<sub>2</sub>**

Мониторинг качества воздуха № 2 ведется на всех 10 станциях мониторинга. За период 2009-2019 годов среднегодовые концентрации NO<sub>2</sub> во всех точках измерения были ниже порогового значения (40 мкг/м<sup>3</sup>) [8][8].

В 2021 году показатель NO<sub>2</sub> был измерен на восьми станциях, а именно в Подгорице, Забьело, Никшиче, Плевле, Градине, Биело Поле, Горне-Мрке, Баре и Которе [8]. В 2021 году на всех станциях, за исключением Подгорицы, концентрации были ниже часового и годового пороговых значений (200 и 40 мкг/м<sup>3</sup> соответственно) [17].

### **ТЧ<sub>10</sub>**

Измерение концентраций ТЧ<sub>10</sub> в окружающем воздухе было значительно улучшено после расширения и усовершенствования государственной сети мониторинга. В дополнение к измерениям, уже проведенным в Подгорице, Баре, Никшиче и Плевле, с октября 2019 года измерения концентраций ТЧ<sub>10</sub> также проводятся в Которе и Биело-Поле. В большинстве пунктов измерения измерения выполняются двумя методами: автоматическим методом, который позволяет размещать результаты на веб-сайте Агентства по охране окружающей среды в режиме реального времени, и эталонным, гравиметрическим методом, на основе которого готовятся отчеты с подтвержденными данными.

Среднегодовые концентрации ТЧ<sub>10</sub> в период 2009-2018 гг. в южной зоне контроля качества воздуха (планка места измерения) были ниже предельного значения (40 мкг/м<sup>3</sup>) на протяжении всего периода измерений, в то время как в Подгорице они незначительно превышали среднегодовое предельное значение в 2015 г. (около 42 мкг/м<sup>3</sup>) и 2018 (40,3 мкг/м<sup>3</sup>). Во всех точках измерения в течение 2009-2018 годов

наблюдалась заметная тенденция к снижению концентрации, за исключением Подгорицы, где наблюдалось небольшое увеличение, что можно объяснить значительным расширением столицы за последние десять лет (например, число жителей увеличилось примерно на 11%). По сравнению с 2009 годом, в 2018 году концентрации ТЧ<sub>10</sub> в Плевле снизились на 28%, в Никшиче - на 42%, а в Баре - на 30%. Среднегодовое предельное значение было превышено в течение всех десяти лет в Плевле (Северная зона) и Никшиче (Центральная зона) [8].

В 2021 году измерения ТЧ<sub>10</sub> проводились на семи измерительных станциях, а именно в Плевле, Биело Поле, Подгорице Забело, Подгорице Блок V, Никшиче, Баре и Которе. На всех станциях зафиксированы ежедневные превышения порогового значения (50 мкг/м<sup>3</sup>). Ежегодные пороговые значения были нарушены только на двух из семи станций (Плевля и Биело-Поле) [17].

### **ТЧ<sub>2,5</sub>**

В течение 2012 года с приобретением нового оборудования для отбора проб ТЧ<sub>2,5</sub> был налажен мониторинг этого загрязнителя в четырех точках измерения в городской местности: Баре, Тивате, Никшиче и Плевле. С октября 2019 года в пункте измерения в Подгорице и пункте измерения в Биело-Поле был установлен мониторинг концентрации ТЧ<sub>2,5</sub>. Результаты измерений указывают на высокую концентрацию ТЧ<sub>2,5</sub>, особенно в зимние месяцы, когда для отопления жилых помещений в основном используется твердое топливо. Среднегодовое предельное значение (25 мкг/м<sup>3</sup>) было превышено в Плевле (Северная зона) в течение семи лет с 2012 по 2018 год, в то время как в Никшиче (Центральная зона) оно было ниже годового порога в 2014 и 2017 годах и немного выше предельного значения в 2016 и 2018 годах (25,04 мкг/м<sup>3</sup>). В Баре в течение 2014 года среднегодовая концентрация ТЧ<sub>2,5</sub> составляла 25,33 мкг/м<sup>3</sup>; однако, учитывая, что из-за неисправности прибора измерения проводились только в течение 72 дней в первом квартале этого года, результат не может считаться достоверным с точки зрения среднегодового значения. За наблюдаемый период в Тивате не было зафиксировано никаких превышений. С 2012 по 2018 год среднегодовое предельное значение концентрации ТЧ<sub>2,5</sub> было превышено в двух зонах контроля качества воздуха (Северной и Центральной), в то время как в Южной зоне превышений зафиксировано не было. В соответствии с Регламентом об определении видов загрязняющих веществ, предельных значений и других стандартов качества воздуха [27], предельное значение в 20 мкг/м<sup>3</sup> вступило в силу в Черногории 1 января 2020 года [8].

В 2021 году измерения содержания ТЧ<sub>2,5</sub> были проведены на пяти стационарных станциях мониторинга, а именно в Плевле, Биело Поле, Никшиче и Подгорице 2, блок V. На четырех из пяти станций (за исключением Бара) среднегодовая концентрация ТЧ<sub>2,5</sub> превышала установленное предельное значение в 20 мкг/м<sup>3</sup> [17].

В течение 2019 года была расширена национальная сеть мониторинга качества воздуха Черногории. Это расширение включало в себя перемещение многочисленных точек измерения и внедрение мониторинга нескольких параметров в каждой точке измерения. Таким образом, данные за следующее десятилетие станут новым шагом в мониторинге качества воздуха в Черногории [8].

## **6.4. Действующие нормативные акты по ограничению выбросов из стационарных источников**

### **6.4.1. Существующие регламенты**

В 2019 году Черногория приняла новый закон о промышленных выбросах [31], включающий Директиву 2010/75/ЕС о промышленных выбросах (IED) [32] в

черногорское законодательство, за которым последовал План внедрения Директивы о промышленных выбросах [25]. Этот закон регулирует комплекс мер, направленных на предотвращение и контроль выбросов промышленных предприятий, расположенных на территории Черногории, и охватывает правила и темы комплексного предотвращения и контроля промышленного загрязнения окружающей среды.

В него включены Главы I и II ИЕД, которые охватывают основные определения, включая определения наилучших доступных техник, комплексных разрешений и проверок условий выдачи разрешений. Глава II Регламента [31] не содержит перечня конкретных видов промышленной деятельности. Глава III Регламента охватывает крупные и средние установки для сжигания топлива с исключениями для LCP, глава IV - установки для сжигания отходов и совместного сжигания, глава V - установки и виды деятельности, в которых используются органические растворители, глава VI - установки по производству диоксида титана, а также Глава VII - положения о ежегодной отчетности для крупных установок по сжиганию и штрафные санкции.

Кроме того, закон [31] распространяется на ртуть, ртутные соединения и смеси, используемые на промышленных предприятиях. Принятые принципы комплексного предотвращения загрязнения и борьбы с ним заключаются в следующем:

- общая защита окружающей среды - принцип предосторожности;
- принцип комплексного подхода;
- принцип устойчивого развития;
- принцип иерархии отходов;
- принцип «загрязнитель платит»;
- принцип доступа к информации и участия общественности.

Закон о промышленных выбросах [31] предусматривает, что предприятия могут начать осуществлять свою деятельность только при наличии комплексного разрешения, выданного на срок до 10 лет и более. Разрешение включает, среди прочего, предельные значения выбросов загрязняющих веществ, методы мониторинга выбросов и требования к регулярному техническому обслуживанию и контролю мер, принимаемых для предотвращения выбросов. Разрешение устанавливает условия, основанные на выводах о наилучших доступных техниках (НДТ). Если стандарты качества окружающей среды требуют более строгих условий, чем те, которые могут быть достигнуты при применении НДТ, в разрешении должны быть предусмотрены дополнительные меры. Критерии для определения наилучших доступных техник устанавливаются Министерством. Выводы о НДТ переводятся и публикуются Министерством на его веб-сайте [31].

Закон распространяется на крупные и средние установки для сжигания топлива, устанавливая правила определения предельные значения выбросов на основе общей потребляемой тепловой мощности. Административный орган отвечает за подготовку ежегодной инвентаризации выбросов SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, ТЧ, а также потребления энергии для каждой установки для сжигания топлива [31].

Кроме того, Закон о промышленных выбросах [31] предусматривает исключения из требований ПЗВ SO<sub>2</sub>. На установках для сжигания топлива, использующих твердое топливо бытового назначения, включая отходы совместного сжигания, которые превышают предписанные ПЗВ для SO<sub>2</sub> из-за характеристик топлива, могут применяться методы десульфурации для достижения предписанных минимальных

скоростей десульфурации. Необходимо регулярно контролировать содержание серы в топливе, используемом на установке для сжигания топлива.

В районах, где стандарты качества воздуха превышены, к отдельным установкам промежуточного сжигания могут применяться более строгие ПЗВ, при условии, что такое применение будет эффективно способствовать значительному улучшению качества воздуха. Эти значения выбросов определяются разрешением для каждого отдельного объекта.

Оператор установок для сжигания топлива с общей номинальной тепловой мощностью 100 МВт или более обязан обеспечивать непрерывный мониторинг выбросов SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> и ТЧ в отходящих газах.

Требование о непрерывном измерении может быть отменено в соответствии с разрешением для установок для сжигания топлива в следующих случаях:

- Для установок сжигания, срок службы которых составляет менее 10 000 рабочих часов.
- Для выбросов SO<sub>2</sub> и ТЧ на установках для сжигания топлива, использующих природный газ.
- Для SO<sub>2</sub> на установках сжигания, использующих жидкое топливо с известным содержанием серы, в тех случаях, когда отсутствует оборудование для десульфурации.
- Для SO<sub>2</sub> от установок для сжигания топлива, использующих биомассу, если оператор может продемонстрировать, что выбросы SO<sub>2</sub> не будут превышать установленных предельных значений выбросов.

В случае несоблюдения предельных значений выбросов оператор обязан немедленно сократить объем работ или полностью остановить работу установки до принятия мер, которые приведут работу установки к нормальным рабочим условиям без превышения установленных предельных значений выбросов при любых условиях.

Оператор существующей крупной установки для сжигания топлива, который освобожден от применения предельных значений выбросов по решению Совета энергетического сообщества до 31 декабря 2023 года, обязан:

- 1) До 31 марта текущего года представить в орган государственного управления, отвечающий за энергетику, отчеты о количестве рабочих часов за предыдущий год, за период, на который распространяется льгота;
- 2) Приостановить работу завода по истечении 20 000 рабочих часов, которые могут быть использованы с 1 января 2018 года, самое позднее, до 31 декабря 2023 года.

Закон [31] также распространяется на сжигание и совместное сжигание отходов, предприятия, использующие органические растворители, заводы по производству диоксида титана, а также ртути, ртутных соединений и смесей. Он устанавливает запрет на традиционную добычу и переработку золота. К объектам для сжигания отходов и совместного сжигания, на которые распространяется действие закона, относятся объекты для приема, хранения, предварительной обработки отходов на месте, системы подачи отходов, топлива и воздуха, котлы, очистка отходящих газов, очистка или хранение остатков на месте и сточных вод, дымоходы, устройства и системы контроля за сжиганием или совместного сжигания, а также для регистрации и мониторинга процессов сжигания и условий совместного сжигания. Согласно закону, предприятия по сжиганию отходов или совместному сжиганию отходов должны иметь

разрешение на эксплуатацию. В этом разрешении должны быть указаны, среди прочих требований, предельные значения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

Для предприятий, использующих органические растворители, требуется регистрация в реестре предприятий, использующих органические растворители или продукты, содержащие летучие органические соединения. На предприятиях, где выполняются два или более видов деятельности, каждая из которых превышает пороговое значение расхода растворителя, оператор предприятия должен соблюдать предписанные предельные значения выбросов для веществ или смесей, обозначенных предупреждающими знаками, для каждой отдельной деятельности или для других веществ или смесей. Превышение предельных значений неорганизованных и/или общих выбросов с предприятия допустимо, если это не представляет угрозы для здоровья человека и окружающей среды. Министерство устанавливает предельные значения выбросов летучих органических соединений и неорганизованных выбросов и/или общего объема выбросов, а также метод оценки соблюдения этих предельных значений.

Надзор за исполнением настоящего закона и принятых в соответствии с ним нормативных актов осуществляет Министерство. Совместный инспекционный надзор осуществляется административным органом, ответственным за инспекционный надзор, в соответствии с настоящим законом и законом, регулирующим инспекционный надзор. Назначение штрафов возможно в определенных случаях, предусмотренных законом.

Закон [31] содержит переходное положение, которое предусматривает, что нормативные акты по реализации этого закона будут приняты в течение двух лет с даты его вступления в силу, то есть в 2025 году. До тех пор будут применяться нормативные акты, принятые в соответствии с Законом о комплексном предотвращении загрязнения окружающей среды и борьбе с ним от 2018 года [33], а также Законом об охране атмосферного воздуха [24].

В Своде правил о форме комплексного разрешения 2021 года [34] описывается форма разрешения, в то время как в Своде правил о содержании и способах подачи заявления на получение комплексного разрешения 2020 года [35] подробно описывается содержание и способ подачи запроса на выдачу комплексного разрешения.

Таблица 6-2 показаны промышленные предприятия, для которых разрешения были выданы к 2021 году, и в Таблица 6-3 представлен обзор поданных заявок на получение разрешений на эксплуатацию существующих предприятий [12].

Таблица 6-2: Обзор заводов, на которые было выдано разрешение

Обзор выданных разрешений для существующих заводов					
Оператор-установка	Место осуществления деятельности	Вид деятельности	Дата выдачи разрешения/срок действия разрешения	Дата пересмотра разрешения	Компетентный орган
«FAB LIVE» Подгорица	Махала, без номера. Подгорица	2.6 Установки для обработки поверхностей металлов и пластмасс с использованием электролитических или химических	13.12.2013, пересмотр разрешения: 10.2018. Срок действия - 5 лет	2023	Город Подгорица

<b>Обзор выданных разрешений для существующих заводов</b>					
<b>Оператор-установка</b>	<b>Место осуществления деятельности</b>	<b>Вид деятельности</b>	<b>Дата выдачи разрешения/срок действия разрешения</b>	<b>Дата пересмотра разрешения</b>	<b>Компетентный орган</b>
		процессов, где объем ванны для обработки превышает 30 м <sup>3</sup>			
<b>«Alu-line» Воислава Щепановича, без номера Мойковац</b>	В части флотационной фабрики старого рудника «Брсково» в Мойковаце	2.6 Установки для обработки поверхностей металлов и пластмасс с использованием электролитических или химических процессов, где объем ванны для обработки превышает 30 м <sup>3</sup>	31.07.2014/5	2019 Компания «Aluline» в Мойковце прекратила свою деятельность, поэтому пересмотр разрешения не будет проводиться.	Муниципалитет Мойковац
<b>«Черногорское электрическое предприятие» AD Nikšić</b>	Отель Калушичи, без номера, Плевля	1.1 Тепловые электростанции с тепловой мощностью более 50 МВт	22.03.2018/ 5	2023	Агентство по охране природы и природопользованию
<b>«Депония» Подгорица</b>	Улица Шпанских бойцов, без номера Подгорица	5.3 Установка для утилизации неопасных отходов производительностью более 50 тонн в сутки	13.03.2013/ 5 25.03.2018 (продлено разрешение)/ 6 лет	03.2024	Агентство по охране природы и природопользованию
<b>Обзор новых установок, для которых было выдано комплексное разрешение</b>					
<b>«Можура», Бар</b>	Бульвар революции, д. 1 Бар	5.4 Полигоны, на которые поступает более 10 тонн отходов в день или общая вместимость которых превышает 25 000 тонн, за исключением полигонов инертных отходов	04.04.2013/ 5 29.04.2018 (продлено разрешение)/ 5 лет	04.2023	Агентство по охране природы и природопользованию

Таблица 6-3: Обзор поданных заявок на выдачу разрешений на эксплуатацию существующих установок

Оператор-установка	Адрес оператора	Вид деятельности	Дата подачи заявки	Статус разрешения	Компетентный орган
<b>Сталь Токселика Никшича, Никшич</b>	Вука Караджич а, без номера Никшич	2.2 и 2.3	27.12.2018/ 5 18.04.2019/ 5 лет	04.2023	Агентство по охране природы и природопользованию
<b>КАР, алюминиевый завод в Подгорице.</b>	Дайбабе, без номера Подгорица	2.5	30.12.2016	Министерство вынесло заключение о приостановлении производства по делу до определения того, кто является оператором завода и налогоплательщиком для получения комплексного разрешения на работу.	Агентство по охране природы и природопользованию
<b>ROLIEX AD, Завод по производству взрывчатых веществ</b>	Полица, без номера, Беране	4.6	29 октября 2018 г. компания Roliex AD подала запрос в АНЭП на получение разрешения на въезд, который был возвращен для внесения изменений 30 октября 2018 года, а затем запросила продление срока, что было удовлетворено. По истечении срока действия запрос был отклонен как неполный.	текущая процедура	Агентство по охране природы и природопользованию

Свод правил по методам и процедурам мониторинга выбросов из стационарных источников, 2013 г. [36], предписывает методику измерения выбросов из стационарных источников. В нем описываются процедуры измерений, методы проверки точности и калибровки измерительных приборов, процедуры оценки результатов и методы представления данных в информационную систему по охране окружающей среды.

В Своде правил по предельным уровням выбросов, техническим мерам по освобождению от применения предельных значений и методам мониторинга на 2020 год [37] установлены предельные значения для загрязняющих веществ, поступающих с промышленных предприятий. В нем также подробно описываются технические меры по освобождению от этих ограничений и методы мониторинга выбросов. В настоящем Своде правил указано, что предельные значения выбросов загрязняющих веществ промышленными предприятиями определяются в соответствии с установленным перечнем загрязняющих веществ. Эти значения устанавливаются на основе наилучших доступных техник и других веществ, которые могут выделяться с предприятий и которые имеют характеристики промышленных выбросов, в зависимости от их природы и способности к переносу из одной части окружающей среды в другую.

Предельные значения выбросов загрязняющих веществ промышленным предприятием, указанные в комплексном разрешении на нормальные условия эксплуатации объектов, определяются:

- Установление предельного уровня выбросов загрязняющих веществ, которое не должно превышать значений выбросов, установленных в соответствии с наилучшими доступными техниками и выводами или
- Основывая их на средних значениях за определенный период времени и исходных условиях. Если они отличаются от предельных значений, указанных в первом подпункте настоящего пункта, то оговаривается, что они не должны приводить к превышению этих предельных значений [37].

Предельные значения выбросов могут быть скорректированы с помощью эквивалентных параметров или технических мер, обеспечивающих одинаковый уровень защиты окружающей среды. Эти эквивалентные параметры могут включать параметры других выбросов, процессов или условий, которые связаны с промышленными выбросами, и могут быть дополнены или заменены эквивалентными параметрами. Как эквивалентные параметры, так и технические меры должны основываться на наилучших доступных техниках. Мониторинг предельных значений выбросов загрязняющих веществ промышленными предприятиями осуществляется путем прямого контроля выбросов или эквивалентных параметров, а также путем проверки надежности технических мер, применяемых при изменении показателей предельных значений выбросов загрязняющих веществ [37].

Руководство по критериям определения наилучших доступных техник защиты окружающей среды и перечню загрязняющих веществ, образующихся на промышленных предприятиях, 2019 года [38] устанавливает критерии определения наилучших доступных техник защиты окружающей среды и предоставляет список загрязняющих веществ, образующихся на промышленных предприятиях, для получения комплексного разрешения. В этот список входят соединения SO<sub>2</sub> и серы, NO<sub>x</sub> и другие азотистые соединения, ЛОС и пыль, попадающая с промышленных объектов в атмосферный воздух.

#### 6.4.1.1. Крупные установки для сжигания топлива

Положение о предельных уровнях выбросов от установок для сжигания и методах расчета предельных значений выбросов для установок, использующих различные виды топлива, [39] устанавливает предельные значения выбросов для установок для сжигания и описывает метод расчета этих предельных значений для этих установок в Черногории. Это правило применяется как к крупным, так и к средним установкам сжигания топлива. Предельные значения выбросов загрязняющих веществ для существующих и новых крупных установок по сжиганию подробно описаны в Приложении 2 к Регламенту.

#### **Сравнение ПЗВ для крупных установок для сжигания топлива с ПЗВ, указанными в Гётеборгском протоколе с поправками 2012 года (Приложения IV, V и X)**

Следует отметить, что для установок с тепловой мощностью более 50 МВт, рассматриваемых в Приложениях IV, V и X Гётеборгского протокола, Закон о промышленных выбросах Черногории [31] переносит Главу III, а Регламент [39] переносит Приложение V IED [32], включая ПЗВ для крупных установок для сжигания топлива. Кроме того, Черногория перевела на черногорский язык решения Комиссии по внедрению, касающиеся крупных установок для сжигания топлива (LCP) [40], с ПЗВ для LCP, которые равны или ниже, чем те, которые указаны в Приложениях VI, V и X к АGR.

С конца 2021 года применяются предельные значения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от существующих и новых крупных установок для сжигания топлива. Минимальные нормы обессеривания отходящих газов на установках для сжигания указаны в Приложении 4 к Регламенту о предельных уровнях выбросов на установках для сжигания топлива и методе расчета предельных значений выбросов для установок, использующих различные виды топлива [39]. Таблица 6-4 представляет сравнение предельных значений скорости обессеривания для LCP, указанных в Приложении IV к АGR и в Регламенте [39]. Эта таблица показывает, что для существующих LCP норма обессеривания является более строгой в соответствии с законодательством Черногории [39], в то время как для новых LCP она соответствует нормам АGR.

Таблица 6-4: Предельные значения скорости десульфурации для LCP согласно приложению IV АGR и Регламенту 129/21 от 15 декабря 2021 года [39]

Общая номинальная тепловая мощность, МВт тепловой энергии	Регламент 129/21 от 15 декабря 2021 года, %		Приложение IV к АGR, %	
	Новые установки	Существующие установки	Новые установки	Существующие установки
50-100	93	92	93	80
100-300	93	92	93	90
> 300	97	96	97	95

Непрерывный мониторинг содержания SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> и пыли (ОВЧ) является обязательным для крупных установок для сжигания топлива с общей тепловой мощностью 100 МВт и более. Кроме того, для крупных установок для сжигания топлива с общей тепловой мощностью 100 МВт и более, использующих газообразное топливо, непрерывные измерения содержания СО также обязательны, за некоторыми исключениями.

Если на крупном мусоросжигательном заводе не проводится непрерывный мониторинг, периодические измерения SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, TSP и, в случае газовых турбин, СО, должны проводиться не реже одного раза в шесть месяцев. Для крупных установок для

сжигания топлива, использующих уголь или лигнит, выбросы общего количества ртути должны измеряться не реже одного раза в год.

В настоящее время в Черногории действует только одна тепловая электростанция «Плевля» с общей тепловой мощностью 580 МВт. Продолжительность работы станции с 2018 по 2023 год будет сокращена в общей сложности до 20 000 часов, так называемый вариант «отказа», в соответствии с решением Совета министров Энергетического сообщества № 2016/19/МС-ЕНС. Согласно вышеупомянутому решению, РТПР Плевля будет освобождена от соблюдения предельных значений выбросов в атмосферу, указанных в статье 4 (3) Директивы 2001/80/ЕС.

Оператор запланировал реализовать проект по экологической реконструкции РТПР Плевля в период с 2018 по 2022 год. Этот план согласуется с Программой мероприятий по корректировке работы существующего предприятия или вида деятельности в соответствии с конкретными условиями и планом действий. Ожидается, что после этой реконструкции завод будет работать в соответствии с требованиями Директивы о промышленных выбросах 2010/75 ЕС. Первоначально завод не планировал запрашивать дополнительный период для соблюдения наилучших доступных техник (НДТ) [12]. Однако из-за пандемии планы реконструкции были отложены и начались только в 2022 году. Процесс реконструкции все еще продолжается, и энергетическое сообщество рассматривает дело о нарушении прав<sup>19</sup>.

#### **6.4.1.2. ПЗВ для малых и средних установок сжигания топлива**

Приложение X (Таблица 14) АГР [7] вводит рекомендуемые предельные значения для установок для сжигания топлива мощностью менее 50 МВт, но только для ТЧ. Постановление о предельных уровнях выбросов от установок сжигания и методе расчета предельных значений выбросов для установок, использующих несколько видов топлива, [39] переносит ПЗВ для средних установок для сжигания топлива из Директивы МСР [41], тем самым согласуясь с АГР (Приложение X, Таблица 14).

К 2019 году Министерство экономики приняло 17 регламентов, отражающих требования ЕС к экологическому дизайну, а также 6 нормативных актов, отражающих требования ЕС к маркировке энергоэффективности продуктов, влияющих на потребление энергии. В частности, были приняты нормативные акты по экологическому проектированию отопительных приборов помещений, в том числе касающиеся предельных значений выбросов ТЧ в отопительных приборах на твердом топливе, а именно:

- Руководство по техническим требованиям к экологическому проектированию устройств для локального обогрева помещений на твердом топливе соответствует [42] Регламенту Комиссии (ЕС) 2015/1185 от 28 апреля 2015 года, вводящему в действие Директиву 2009/125/ЕС в отношении требований к экологическому проектированию для локальных обогревателей на твердом топливе [43].
- В Свод правил по техническим требованиям к экологическому проектированию котлов, работающих на твердом топливе, [44] транспонировал Регламент Комиссии (ЕС) 2015/1189 от 28 апреля 2015 года, вводящее в действие Директиву 2009/125/ЕС в отношении требований к экологическому проектированию твердотопливных котлов [45].

---

<sup>19</sup> Дело ECS-15/21, Черногория <https://www.energy-community.org/legal/cases/2021/case1521MN.html>

## **Сравнение с ПЗВ Гётеборгского протокола**

Предельные значения выбросов ТЧ для малогабаритных отопительных приборов пока соответствуют ПЗВ для небольших установок для сжигания твердого топлива, изложенным в АGR (Приложение X, Таблицы 12-13).

### **6.4.1.3. Промышленные установки**

Регламент о предельных уровнях выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из стационарных источников от 2021 года [46] устанавливает предельные значения выбросов загрязняющих веществ, а также другие меры по охране атмосферного воздуха, применимые к выбросам как из точечных, так и из рассеянных стационарных источников в Черногории. Эти правила также касаются деятельности, которая приводит к выбросу загрязняющих веществ в атмосферу. Конкретный перечень этих мероприятий приведен в Приложении I. Однако Приложение I не было доступно на английском языке для дальнейшего анализа.

Регламент [46] содержит подробные правила о том, как следует измерять выбросы из стационарных источников. Кроме того, он устанавливает общие предельные значения общего объема выбросов пыли в виде  $20 \text{ мг/м}^3$  для массовых концентраций, когда массовый расход превышает или равен  $200 \text{ г/ч}$ , и  $150 \text{ мг/м}^3$  для массовых концентраций, когда массовый расход составляет менее  $200 \text{ г/ч}$ . Регламент также устанавливает общие предельные значения для других веществ.

В случае превышения предельных значений выбросов из стационарных источников Регламент обязывает оператора принимать следующие меры по сокращению выбросов в окружающую среду:

- герметизация установки;
- сбор отходящих газов в месте их происхождения;
- замыкание кругового потока процесса образования отходящих газов;
- переработка материалов и рекуперация тепла;
- повторное использование отходящих газов;
- повышение степени использования сырья и энергии;
- повышение эффективности работы в периоды включения и выключения установки и в другие нештатные периоды работы установки;
- предотвращение увеличения выбросов неорганических порошкообразных веществ и канцерогенных веществ, содержащих свинец;
- регулярное техническое обслуживание установки.

Свод правил по методам осуществления мониторинга выбросов в воду и воздух с предприятий, производящих диоксид титана, 2020 года [47] предписывает методы мониторинга и предельные значения выбросов в воду и воздух с предприятий, производящих диоксид титана, в соответствии с Приложением VIII к IED [32], которое относится к техническим положениям для предприятий, производящих титан двуокись углерода. Однако следует отметить, что в Черногории нет производства диоксида титана [1], [10].

Аналогичным образом, в Своде правил о предельных уровнях выбросов загрязняющих веществ, методах осуществления мониторинга и условиях эксплуатации установок для сжигания и совместного сжигания отходов, 2020 год [48], указаны предельные значения выбросов загрязняющих веществ в отходящих газах и сточных водах на

установках для сжигания отходов и совместного сжигания отходов. В нем также подробно описывается метод мониторинга, отчетность о результатах мониторинга, оценка соответствия выбросов предельным уровням и условия эксплуатации установок для сжигания отходов и совместного сжигания комбинатов. Приложение к настоящему Сборнику правил [48] отражает Приложение VI к IED, касающееся технических положений, касающихся установок для сжигания отходов и установок для совместного сжигания отходов, включая предельные значения выбросов. Однако следует отметить, что в Черногории нет мусоросжигательных заводов [1].

Черногория также перевела на черногорский язык решения соответствующей комиссии по осуществлению, касающиеся:

- Производства цемента, извести и оксида магния [49];
- Производства чугуна и стали [50];
- Промышленности цветной металлургии [51];
- Производства целлюлозной бумаги и картона [52];
- Обработки поверхности с использованием органических растворителей, включая защиту древесины и изделий из древесины химическими веществами [53];
- Пищевой промышленности, производства напитков и молочной промышленности [54];
- Обработки отходов [55];
- Птицеводства и свиноводства [56].

В Черногории есть только один металлургический завод: TOSCELIK NIKŠIĆ Steel Ltd, Никшич. Данная установка предназначена для производства чугуна или стали (первичной или вторичной плавки), включая непрерывную разливку, производительностью более 2,5 т/ч. Согласно плану корректировки, представленному сталелитейным заводом, который в настоящее время находится на рассмотрении Агентства, металлургический завод запросит переходный период во время переговоров с ЕС. Согласно динамичному плану приведения установки в соответствии с разрешением, завод стремится достичь полного соответствия принятым мерам к концу 2024 года [12].

Единственное предприятие по производству алюминия, Алюминиевый завод в Подгорице (КАР), в настоящее время находится в состоянии банкротства и осуществляет деятельность по производству алюминия по адресу Дайбабе, без номера. Динамичный план адаптации, включая смету расходов, не был разработан и не был представлен вместе с заявкой на получение комплексного разрешения. Поскольку ожидается, что этот завод станет предметом переговоров на переходный период, а 2030 год будет установлен в качестве заранее установленного срока на основе анализа необходимых мер, была составлена первоначальная смета расходов на согласование, исходя из 2019 года в качестве начального года корректировки [12].

Эти два предприятия освобождены от применения статьи 11 (условия, содержащиеся в разрешении) и статьи 18 (стандарты качества окружающей среды) IED, в частности, в отношении мер, связанных с предельными уровнями выбросов, эквивалентными параметрами или техническими мерами, основанными на наилучших доступных техниках. Будут предприняты инициативы по удовлетворению требований о выдаче лицензий для существующих заводов в Черногории в срок до 1 января 2030 года [12].

## **Сравнение с ПЗВ Гётеборгского протокола**

Предельные значения выбросов в атмосферу в упомянутых выше секторах соответствуют соответствующим исполнительным решениям Комиссии ЕС. ПЗВ НДТ для промышленных источников либо ниже, либо равны тем, которые указаны в Приложениях IV, V и X к АGR.

Что касается других секторов, охваченных АGR в отношении выбросов промышленных предприятий, таких как установки для регенерации серы, производство азотной кислоты (за исключением установок для концентрирования кислоты), заводы по переработке минерального масла и газа (включая регенераторы FCC), производство стекла, диоксида титана, целлюлозы и мусоросжигательные заводы, то они не относятся к Черногории поскольку в настоящее время такие мероприятия не проводятся [1].

### **6.4.1.4. Использование растворителей в промышленности**

В Своде правил о видах деятельности, предельных значений выбросов и методах проведения мониторинга на предприятиях, использующих органические растворители, 2020 год [57] описаны виды деятельности на предприятиях, использующих органические растворители в Черногории. Он включает в себя ограничения по потреблению органических растворителей, процедуру подачи заявки на регистрацию в реестре предприятий, использующих органические растворители или продукты, содержащие летучие органические соединения, и метод управления реестром. Кроме того, в нем устанавливаются предельные значения выбросов летучих органических соединений и неорганизованных выбросов и/или общего объема выбросов. В Своде правил также подробно описывается метод оценки соответствия выбросов предельным уровням, метод мониторинга и подробное содержание отчета о годовом потреблении органических растворителей.

Действия, описанные в Своде правил, [57] включают:

- 1) «Нанесение клейкого покрытия» означает любую деятельность по нанесению клейкого покрытия на поверхность, за исключением нанесения клейких покрытий и ламинирования при печатании и в производстве древесных и пластмассовых слоистых материалов;
- 2) «Деятельность по нанесению покрытий» означает любую деятельность по однократному или многократному нанесению сплошной пленки покрытия на:
  - a. на следующих транспортных средствах: кузова новых транспортных средств, относимых к транспортным средствам категории M1, а также кузова транспортных средств категории N1, если покрытие на них наносится на том же оборудовании, которое применяется для транспортных средств категории M1; - кабины грузовых автомобилей, определяемые как часть транспортного средства, где располагается место водителя, и встроенные корпуса всего штатного технического оборудования транспортных средств категорий N2 и N3; автобусы, относимые к транспортным средствам категорий M2 и M3; автобусы категорий транспортных средств M2 и M3; прицепы категорий O1, O2, O3 и O4;
  - b. прочие металлические и пластмассовые поверхности, включая поверхности воздушных и морских судов, подвижного железнодорожного состава и т.д.;
  - c. деревянные поверхности;
  - d. текстиль, волоконные материалы, пленочные и бумажные поверхности; и
  - e. кожу.

В Черногории есть два промышленных предприятия, использующих растворители, подпадающие под действие Свода правил. Одна из них - ООО «FAB LIVE», расположенная в Подгорице, занимается деятельностью, связанной с пластификацией алюминиевых профилей. Для этого используются порошковые краски, которые электростатически наносятся на профили с использованием новейшей технологии обработки поверхности алюминия в соответствии со стандартом RAL и цветовой картой RAL. Предприятие полностью соответствует плану гармонизации IED. Вторым предприятием является ООО «ALULINE», расположенное в Мойковаце, которое в основном занимается анодированием и ламинацией алюминиевых профилей [12]. Однако компания прекратила свою деятельность [1].

#### **Сравнение с ПЗВ Гётеборгского протокола**

В Свод правил включены предельные значения выбросов, приведенные в Приложении VII к IED [32], которое относится к техническим положениям, касающимся установок и деятельности с использованием органических растворителей. В результате, ПЗВ являются такими же или ниже, чем те, которые указаны в AGP (Приложение VI).

Кроме того, Черногория перевела текст НДТ по мониторингу выбросов в атмосферу и воду, как указано в справочном отчете JRC о мониторинге выбросов в атмосферу и воду от установок IED [58].

#### **6.4.1.5. Содержание серы в газойле**

Регламент о предельных уровнях содержания загрязняющих веществ в жидком топливе нефтяного происхождения от 2017 года [13] предписывает снизить содержание серы в дизельном топливе, мазуте и судовом топливе в Черногории. Настоящий Регламент определяет виды жидких топлив нефтяного происхождения, включая бензин, дизельное топливо, топливо для внедорожной подвижной техники (NRMM), судов и другие газовые масла. Он устанавливает предельные значения для загрязняющих веществ, содержания присадок на основе металлов и других характеристик топлива, которые должны соответствовать стандартам защиты окружающей среды. Эти стандарты применимы к топливу, поступающему на рынок, топливу, используемому на судах в портах, территориальных водах, исключительных экономических зонах и зонах контроля выбросов оксидов серы. Регламент также предписывает методы определения и мониторинга характеристик топлива, сокращения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу и отчетности о соблюдении предельных значений содержания загрязняющих веществ.

Согласно этому Регламенту, газойли, которые предназначены или используются в качестве топлива для строительной и другой техники, сельскохозяйственных тракторов, речных судов и судов, используемых для занятий спортом, рекреации и досуга, могут быть размещены на рынке, если содержание серы в них не превышает 0,01 г/кг (0,001% по весу). Кроме того, газойль может быть реализован на рынке, если содержание серы в нем не превышает 10 г/кг (0,1% по весу).

В исключительных случаях мазут с содержанием серы более 1% по весу может продаваться на рынке только для использования в:

- LCP, выбросы SO<sub>2</sub> в атмосферу которых соответствуют предельным уровням по загрязнению воздуха и на которые выдано комплексное разрешение. Это обусловлено тем, что измерение выбросов загрязняющих веществ осуществляется юридическим лицом, имеющим разрешение на измерение выбросов от стационарных источников;

- Установки с камерами сгорания, на которых среднемесячный выброс SO<sub>2</sub> равен или меньше 1700 мг/нм<sup>3</sup> при содержании кислорода в сухих выхлопных газах 3% по объему и для которых выдано разрешение на допустимые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу.

#### **Сравнение с ПЗВ Гётеборгского протокола**

Приложение IV к АGR [7] устанавливает предельные значения содержания серы в газойле, используемом в бытовых установках для отопления и сжигания (Приложение IV, Таблица 2). Содержание серы в топливе, используемом в мобильных двигателях и внедорожной подвижной технике, указано в Приложении VIII к АGR, которое относится к подвижным источникам. Содержание серы ограничено 0,1% по весу, что предусмотрено Регламентом Черногории о предельных уровнях содержания загрязняющих веществ в жидком топливе нефтяного происхождения [13].

Кроме того, предельные значения содержания серы в судовом топливе были ужесточены в соответствии с Директивой (ЕС) 2016/802 о снижении содержания серы в некоторых видах жидкого топлива [14]. Согласно этому регламенту, для судов, плавающих в территориальных водах Черногории и исключительной экономической зоне, содержание серы в судовом топливе не должно превышать 0,5% по весу по состоянию на 1 января 2020 года.

#### **6.4.1.6. Хранение и распределение бензина от терминалов до автозаправочных станций**

Положение о технических условиях защиты атмосферного воздуха от выбросов летучих органических соединений, образующихся в результате хранения, перекачки и распределения бензина, [20] устанавливает технические стандарты охраны окружающей среды для систем хранения и перекачки бензина на терминалах и автозаправочных станциях, а также для автоцистерн, используемых для перевозки бензина с одного терминала на другой или с одного терминала на другой, на заправочную станцию в Черногории. В нем также указаны сроки достижения этих стандартов. Данный Регламент переносит две ключевые директивы ЕС: Директива 94/63/ЕС от 20 декабря 1994 года о контроле выбросов летучих органических соединений (ЛОС), образующихся при хранении бензина и его распределении от терминалов до станций технического обслуживания [59], и Директива 2009/126/ЕС Европейского парламента и Совета от 21 октября 2009 года об улавливании паров бензина II стадии при заправке автотранспортных средств на станциях технического обслуживания [60].

#### **Сравнение с ПЗВ Гётеборгского протокола**

ПЗВ Регламента [20] были изменены, приведя их в соответствие с ПЗВ АGR, в частности, как указано в Приложении VI.

#### **6.4.1.7. Содержание ЛОС в продуктах**

Регулирование выбросов ЛОС при использовании красок и лаков вводится в действие в Черногории в соответствии с Регламентом о запрете и ограничении использования, размещения на рынке и производства химических веществ, представляющих неприемлемый риск для здоровья человека и окружающей среды, от 2022 года [19]. Настоящий Регламент устанавливает запрещенные или разрешенные методы использования, производства и размещения на рынке химических веществ или определенных продуктов, которые представляют неприемлемый риск для здоровья человека и окружающей среды.

На сегодняшний день ООО «FAB LIVE» из Подгорицы является единственным предприятием в Черногории, на которое распространяется действие вышеупомянутого постановления. Предприятие по обработке и нанесению покрытий на металлы «ALULINE» из Мойковаца прекратило свою деятельность [12].

### **Сравнение с ПЗВ Гётеборгского протокола**

По сравнению с ПЗВ AGP, ПЗВ для содержания ЛОС в покрытиях (красках и лаках) рассматриваются в Регламенте [19], в частности, в Приложении 3, этап I (с 01 декабря 2013 года) и этап II (с 01 декабря 2014 года). ПЗВ для этапа II AGP (Приложение XI, Таблицы 1 и 2) полностью перенесены в упомянутые Регламенты.

## **6.5. Действующие правила по ограничению выбросов из подвижных источников**

Положение о технических требованиях к транспортным средствам, импортируемым или впервые поступающим на рынок Черногории, от 2021 года [61] устанавливает технические требования и условия, касающиеся средств безопасности для автомобилей и прицепов, а также их частей, устройств и оборудования, которые импортируются или впервые поступают на рынок Черногории. Настоящий регламент детализирует требования и техническую документацию, методику проведения омологации транспортных средств, содержание и внешний вид сертификата омологации транспортных средств для типов транспортных средств, а также сертификата омологации отдельных транспортных средств. В нем также описывается способ выдачи, содержание и способ ведения записей об омологации транспортных средств, а также условия с точки зрения персонала, оборудования и помещений, необходимые юридическому лицу, выполняющему задачи по омологации.

Регламент определяет, среди прочего, требования безопасности и технические условия для транспортных средств, которые импортируются или впервые выводятся на рынок Черногории, включая как новые, так и подержанные транспортные средства. Эти транспортные средства должны отвечать требованиям безопасности и техническим условиям в соответствии с Приложением 2 (часть 1) к регламенту.

В Приложении 2 описываются технические требования к безопасности и условия охраны окружающей среды и здоровья человека, включая нормы выбросов в атмосферу, применимые как к новым, так и к старым транспортным средствам, в соответствии с регламентом ЕЭК ООН.

До сих пор новые автомобили, импортируемые в Черногорию, должны соответствовать минимальным стандартам Евро 6 и Евро VI (заводского производства) и должны отвечать соответствующим требованиям, связанным с предельными уровнями выбросов выхлопных газов.

Подержанные автомобили, ввозимые в Черногорию, должны соответствовать, как минимум, стандартам Евро 4 и Евро IV (заводского производства) и отвечать соответствующим требованиям, касающимся предельных значений выбросов выхлопных газов.

Соглашение о принятии единообразных технических правил для транспортных средств с колесами, оборудования и частей, которые могут устанавливаться и/или использоваться на колесных транспортных средствах, и об условиях взаимного признания официальных утверждений, выдаваемых в соответствии с этими правилами, вступило в силу в Черногории 16 октября 1995 года [62].

Кроме того, Регламент о маркировке энергетической эффективности автомобильных шин и других параметров [15] устанавливает требования к маркировке энергетической эффективности автомобильных шин и других параметров.

До настоящего времени в Черногории не производилось легковых автомобилей, легких и тяжелых транспортных средств, мотоциклов, внедорожной подвижной техники [1].

### **Сравнение с ПЗВ Гётеборгского протокола**

Технические требования к продаваемому топливу для использования в дизельных и бензиновых двигателях, которые в настоящее время представлены в таблицах 13 и 14 Приложения VIII к АGR [7], были взяты из Директивы 2009/30/ЕС от 23 апреля 2009 года. Настоящая Директива вносит изменения в Директиву 98/70/ЕС в отношении спецификации бензина, дизельного топлива и газойля и вводит механизм мониторинга и сокращения выбросов парниковых газов, а также вносит поправки в Директиву Совета 1999/32/ЕС в отношении спецификации топлива, используемого судами внутреннего плавания, и отменяющей Директиву 93/12/ЕС [63]. Черногория полностью перенесла положения Таблиц 13 и 14 АGR в свой Регламент о предельных уровнях содержания загрязняющих веществ в жидком топливе нефтяного происхождения, 2017 год [13].

## **6.6. Технологические пути**

Бывшая Югославия подписала и ратифицировала Конвенцию соответственно 13 ноября 1979 года и 18 марта 1987 года [2]. КТЗВБР и Протокол к ЕМЕП были переданы Черногории в порядке правопреемства с датой вступления в силу 23 октября 2006 года [1], [3]. Черногория присоединилась к первоначальному Протоколу по тяжелым металлам 30 декабря 2011 года [4], а к первоначальному протоколу по стойким органическим загрязнителям - 9 февраля 2012 года [5].

В 2011 году Черногория приняла закон об утверждении первоначального протокола 1999 года [6], однако он не устанавливал предельных значений выбросов. На сегодняшний день Черногория не подписала и не ратифицировала Гётеборгский протокол с поправками 2012 года [7].

При содействии Министерства окружающей среды Италии были разработаны и представлены кадастры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу Черногории за период 2010-2013 годов. В течение семи лет не проводился национальный кадастр выбросов, и с 2020 года Черногория разрабатывает и представляет кадастры выбросов при поддержке Австрийского агентства по охране окружающей среды [1].

Проект стратегии управления качеством воздуха Черногории на период 2021-2029 годов (далее - Стратегия на 2021-2029 годы) был разработан в 2021 году как продолжение предыдущей Национальной стратегии управления качеством воздуха на 2013 год, реализуемой в рамках двух планов действий (на 2013-2016 и 2017-2020 годы) [8], однако до настоящего времени он не был принят [1]. Стратегия 2021-2029 объединяет планы по качеству воздуха для трех установленных зон качества воздуха (Северной, Центральной и Южной) и заменяет планы, подготовленные для муниципалитета Плевля (2013 год), муниципалитета Никшич (2014 год) и столицы Подгорицы (2015 год). Кроме того, Стратегия на 2021-2029 годы включает План мер по борьбе с загрязнением, который был подготовлен в соответствии с требованиями соответствующего регламента ЕС и окончательным ориентиром для переговоров, Глава 27, с учетом их общей цели и задач, связанных с улучшением качества воздуха, охраной окружающей среды и здоровья человека. Стратегия на 2021-2029 годы была

разработана на 9 лет вперед, а цели по снижению загрязнения воздуха были установлены до 2030 года [8].

Стратегия на 2021-2029 годы устанавливает цель по сокращению выбросов SO<sub>2</sub> в период 2020-2029 годов путем экологической реконструкции Плевлинской тепловой электростанции, которая является наиболее важным источником выбросов. Согласно Плану действий по программе охраны окружающей среды этого завода, на РТПР будет установлена система мокрого скруббера, эффективность которой оценивается в 90%. В лучшем случае это позволит сократить примерно на 80% от общего объема выбросов SO<sub>2</sub> в стране в настоящее время. Однако, учитывая, что сокращение выбросов, согласно Директиве о национальных потолках выбросов II [9], должно быть достигнуто по отношению к выбросам в базовом 2005 году, необходимо обратить внимание на увеличение выбросов SO<sub>2</sub> за прошедший период, согласно имеющимся данным кадастра выбросов. Таким образом, согласно статье 5 Директивы о национальных потолках выбросов II, наиболее оптимистичная оценка сокращения выбросов SO<sub>2</sub> по сравнению с 2005 годом составляет 50% [8].

Что касается мер по сокращению выбросов NO<sub>x</sub>, то Стратегия на 2021-2029 годы предусматривает комплексную установку системы денитрификации отходящих газов на Плевлинской тепловой электростанции и более широкое использование альтернативных видов топлива, транспортных средств нового поколения и электромобилей в дорожном движении. Эти меры могут привести к общему сокращению выбросов NO<sub>x</sub> на 55%, в то время как выбросы из ключевых источников (производство энергии, дорожное движение) должны быть сокращены на 70-75%. В то время как сокращение выбросов NO<sub>x</sub> при производстве энергии является несомненным, сокращение выбросов NO<sub>x</sub> на транспорте за счет обновления и модификации структуры парка транспортных средств является дорогостоящим и долгосрочным процессом, который вряд ли может быть достигнут в течение следующих 10 лет. Учитывая, что доля новых пассажирских транспортных средств, зарегистрированных впервые, в общем количестве пассажирских транспортных средств, зарегистрированных в 2018 году, составила всего 1,1%, на основе имеющихся данных можно ожидать сокращения выбросов NO<sub>x</sub> до 15% к 2030 году [8].

С учетом экономического анализа, подготовленного для предлагаемого комплекса мер по сокращению выбросов ТЧ и ЛОС в рамках Стратегии на 2021-2029 годы, в течение нескольких лет применяется несколько мер. Они направлены на замену отопительных приборов и меры по повышению энергоэффективности в индивидуальных жилых зданиях, экологический дизайн продукции, строительство системы централизованного теплоснабжения в Плевле, меры по повышению энергоэффективности в государственном секторе (отопление), использование возобновляемых источников энергии, запрет на сжигание остатков урожая и сельскохозяйственных отходов, а также ряд других мер. Меры по сокращению выбросов ЛОС. Все эти меры уже находятся на различных этапах реализации, и Черногория продвигается вперед в реализации этих мер в той мере, в какой это позволяют финансовые ресурсы.

С 2009 года качество воздуха в Черногории контролируется в соответствии с европейскими стандартами. За последние 10 лет количество автоматических станций мониторинга качества воздуха постепенно увеличивалось. Путем изменения их местоположения в государственной сети был достигнут оптимальный уровень репрезентативности точек измерения.

Что касается качества воздуха, то основными проблемами в Черногории являются концентрации ТЧ<sub>10</sub> и ТЧ<sub>2,5</sub> на всей территории, а также SO<sub>2</sub> в северной зоне качества воздуха в зимние месяцы, особенно в отопительный сезон. По-прежнему крайне важно

разработать системы математического моделирования для дополнения данных, основанных на измерениях, ориентировочными данными. Регулярные оценки местоположения станций мониторинга также имеют жизненно важное значение для выявления уникальных характеристик конкретных местностей, где качество воздуха может отличаться от ожидаемых стандартов.

Основным источником выбросов  $\text{SO}_2$  в Черногории является государственная энергетика, на долю которой приходится 98,4%, а именно угольная теплоэлектростанция Плевля. Основной вклад в выбросы  $\text{NO}_x$  вносит автомобильный транспорт, на долю которого приходится 56%, в то время как на производство энергии (на ТЭС Плевля) приходится 28%. Основным источником выбросов  $\text{TCH}_{10}$  и  $\text{TCH}_{2,5}$ , на долю которых приходится 85% выбросов обоих загрязняющих веществ, является стационарное сжигание топлива, преимущественно при отоплении жилых помещений, на долю которого приходится 99% выбросов обоих загрязняющих веществ. Основным источником выбросов ЛОС также является прочее стационарное сжигание с долей 39%, в основном при отоплении жилых помещений, на долю которого приходится 97% обоих загрязнителей. На автомобильный транспорт приходится 16%, на неорганизованные выбросы - 15% (твердое топливо, в частности, добыча угля и погрузочно-разгрузочные работы), а растворители, внедорожная деятельность и сельскохозяйственный скот вносят по 9% в общий объем выбросов ЛОС. Местный эксперт Министерства экологии, территориального планирования и урбанизма Черногории подчеркнул необходимость дальнейшего совершенствования кадастра выбросов, чтобы точно отразить ситуацию с выбросами в атмосферу в Черногории и облегчить ратификацию AGP.

В 2019 году Черногория приняла новый закон о промышленных выбросах,[31] включающий Директиву 2010/75/ЕС о промышленных выбросах (IED) [32] в черногорское законодательство, за которым последовал План внедрения Директивы о промышленных выбросах [12].

Закон о промышленных выбросах в Черногории предписывает комплекс мер по предотвращению и контролю выбросов от промышленных предприятий на территории страны. В него включены Главы I и II IED, которые охватывают основные определения, включая определения наилучших доступных техник, комплексных разрешений и проверок условий выдачи разрешений. Глава II Регламента [31] не содержит перечня конкретных видов промышленной деятельности. Глава III Регламента охватывает крупные и средние установки сжигания с исключениями для ЛСР, глава IV - установки для сжигания отходов и совместного сжигания, глава V - установки и виды деятельности, в которых используются органические растворители, глава VI - установки по производству диоксида титана, а также Глава VII - положения о ежегодной отчетности для крупных установок по сжиганию и штрафные санкции.

Следует отметить, что для установок с тепловой мощностью более 50 МВт, рассматриваемых в Приложениях IV, V и X Гётеборгского протокола с поправками 2012 года, Закон о промышленных выбросах Черногории [31] переносит Главу III, а Регламент [39] переносит Приложение V IED [32], включая ПЗВ для крупных сжигающих установок. Кроме того, Черногория перевела на черногорский язык решения Комиссии по внедрению, касающиеся крупных установок для сжигания топлива (ЛСР) [40], с ПЗВ для ЛСР, которые равны или ниже, чем те, которые указаны в Приложениях VI, V и X к AGP. Значения ПЗВ для МСР соответствуют значениям, указанным в Приложении X к AGP (Таблица 14).

На сегодняшний день в Черногории существует только одна крупная установка для сжигания топлива (LCP) — тепловая электростанция «Плевля», с общей теплотехнической мощностью 580 МВт.

**Для крупных установок для сжигания топлива** доступные методы сокращения выбросов SO<sub>2</sub> и NO<sub>x</sub> описаны в главах 8.1.1 и 8.2.1.

Средством достижения ПЗВ SO<sub>2</sub>, указанных в Приложении IV к AGP для LCP, является применение одного из следующих методов или их комбинации в сочетании с выбором топлива с низким содержанием серы [64], [65]:

- закачка сорбента в котел,
- введение сорбента в поток газа (DSI),
- распылительный абсорбер сухой смеси (SDA),
- циркулирующий кипящий слой (CFB),
- обессеривание дымовых газов (FGD),
- FGD морской водой.

Средством достижения ПЗВ по NO<sub>x</sub>, указанных в Приложении V к AGP для LCP, является применение одного из следующих методов или их комбинации [64],[65]:

- оптимизация процесса горения,
- ступенчатая подача топлива,
- ступенчатая подача топлива,
- рециркуляция дымовых газов,
- горелки с низким уровнем выброса NO<sub>x</sub> (LNB),
- селективное некаталитическое восстановление (СНКВ),
- селективное каталитическое восстановление (СКВ).

Черногория также применила положения ЕС и нормативы надбавок для небольших отопительных приборов, таких как твердотопливные котлы [45] и локальное отопление помещений [43].

Что касается выбросов **ТЧ от бытовых отопительных приборов, использующих уголь или биомассу,** то важно использовать наиболее эффективные приборы с точки зрения выбросов и энергоэффективности. Предельные значения выбросов ТЧ для малогабаритных отопительных приборов в Черногории соответствуют ПЗВ для небольших установок для сжигания твердого топлива, изложенным в AGP (Приложение X, Таблицы 12-13).

Однако технологических решений недостаточно. «Кодекс надлежащей практики для сжигания древесины и малых установок для сжигания», [66] разработанный ЦГ ТЭВ, отчет «Приоритетное сокращение выбросов твердых частиц из источников, которые также являются значительными источниками черного углерода - анализ и рекомендации», [67] разработанный ЦГ МКО, и отчет «Обзор по черному углероду (ЧУ) и полициклическим ароматическим углеводородам (Сокращение выбросов ПАУ, вызванное сокращением выбросов ТЧ», [68] разработанный ЦГ ТЭВ, дает отличный обзор политики, которая должна быть реализована, помимо технических характеристик приборов. Тематическая сессия по сжиганию древесины для отопления жилых помещений и загрязнению воздуха, проведенная на 56-й сессии РГСО в мае 2018 года,

также полезна для вдохновения идеями в этой области [69]. В последнем отчете ЦГ ТЭВ об обновлении предельных значений Технических приложений также содержится информация [70].

В Черногории содержание серы в газойле ограничено 0,1% по весу, как предусмотрено в Черногорском регламенте о предельных уровнях содержания загрязняющих веществ в жидком топливе нефтяного происхождения [13]. Кроме того, страна ужесточила предельные значения содержания серы в судовом топливе в соответствии с Директивой (ЕС) 2016/802 о снижении содержания серы в некоторых видах жидкого топлива [14]. Согласно этому регламенту, на судах, плавающих в территориальных водах Черногории и исключительной экономической зоне, содержание серы в судовом топливе по состоянию на 1 января 2020 года не должно превышать 0,5 % по весу.

ПЗВ для **промышленной деятельности** в Черногории регулируются Регламентом о предельных уровнях выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из стационарных источников [46]. Кроме того, восемь СНДТ были переведены на черногорский язык К ним относятся: производство цемента, извести и оксида магния [49], производство чугуна и стали [50], производство цветных металлов [51], производство целлюлозной бумаги и картона [52], обработка поверхности органическими растворителями, включая защиту древесины и изделий из нее химическими веществами [53], пищевая промышленность, производство напитков и молока [54], обработка отходов [55], а также птицеводство и свиноводство [56]. Существует также Свод правил по видам деятельности, предельным уровням выбросов и методам проведения мониторинга на предприятиях, использующих органические растворители [57]. Кроме того, существуют Своды правил, описывающие ПЗВ для заводов по производству диоксида титана [47], а также для заводов по сжиганию и совместному сжиганию отходов [48]. Предельные значения выбросов в атмосферу в упомянутых выше секторах соответствуют соответствующим исполнительным решениям Комиссии ЕС. ПЗВ НДТ для промышленных источников либо ниже, либо равны тем, которые указаны в Приложениях IV, V и X к AGR.

Среди основных промышленных предприятий Черногории можно выделить металлургический завод TOSCELIK NIKŠIĆ Steel Ltd в Никшиче и алюминиевый завод в Подгорице (KAP), Дайбабе (без номера), который в настоящее время находится в стадии банкротства.

Что касается следующих отраслей: извлечение серы, производство азотной кислоты (за исключением установок для концентрирования кислоты), заводы по переработке минерального масла и газа (включая регенераторы FCC), производство стекла, диоксида титана, целлюлозы и мусоросжигательные заводы, то в настоящее время в Черногории такие виды деятельности не осуществляются [1].

Предельные значения выбросы для отраслей, описанных выше, соответствуют актуальным исполнительным решениям Комиссии ЕС. ПЗВ НДТ для промышленных источников равны или ниже значений, указанных в Приложениях IV, V и X к AGR.

**Для промышленных процессов, в которых образуются выбросы SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> и/или ТЧ, охватываемые Приложениями IV, V и X,** в главах 8.1, 8.1.2, и 8.4 представлены наилучшие доступные техники для соблюдения предписанных предельных значений выбросов. В отношении ТЧ, наилучшими доступными техниками (подразделы 8.4.2-8.4.10 настоящего отчета), позволяющими соблюдать предельные значения, являются электрофильтры и рукавные фильтры. Другие типы пылеуловителей, такие как мокрые скрубберы, также доступны, однако они используются реже. Эти методы наиболее эффективны при правильном выборе размера.

Что касается **использования растворителей в промышленности**, то в главе 8.3 подробно описаны методы, доступные для соблюдения предельных значений, указанных в Приложении VI AGP. Эти методы основаны на первичных мерах, таких как использование продуктов с низким содержанием растворителей или без них, более эффективных способах нанесения и вторичных мерах, таких как термическое или каталитическое окисление, адсорбция на активированном угле и биологическая очистка. Однако существуют различные комбинации первичных и вторичных мер, применимых в зависимости от конкретной производственной деятельности.

Регламент о технических условиях охраны атмосферного воздуха от выбросов летучих органических соединений, образующихся при хранении, передаче и распределении бензина, [20] переносит стадии I [59] и II [60], которые на данный момент соответствуют ПЗВ для AGP (Приложение VI). Существует также Свод правил, регулирующий работу заводов, использующих органические растворители [57]. В Черногории есть два промышленных предприятия, использующих растворители: ООО «FAB LIVE» в Подгорице и ООО «ALULINE» в Мойковаце (прекратили свою деятельность).

За несколько десятилетий Черногория разработала дополнительные меры по сокращению выбросов от систем отопления домашних хозяйств и автомобильного транспорта, а также от крупных установок для сжигания топлива (LCP) и промышленных источников. Эти меры включают в себя централизованное теплоснабжение и стимулирование, среди прочего, повышения качества воздуха в стране [8].

В отношении содержания **ЛОС в продуктах**, то ПЗВ для содержания ЛОС в покрытиях (красках и лаках) рассматриваются в Регламенте [19], в частности, в Приложении 3, этап I (с 01 декабря 2013 года) и фаза II (с 01 декабря 2014 года). ПЗВ для этапа II AGP (Приложение XI, Таблицы 1 и 2) полностью перенесены в упомянутые Регламенты.

Что касается **автотранспортных средств**, то Республика Черногория переносит последние директивы и регламенты ЕС для применения к автомобилям отечественного производства и новым импортным автомобилям.

Технические характеристики топлива для дизельного и бензинового топлива, продаваемого на рынке, в настоящее время приведены в таблицах 13 и 14 Приложения VIII к AGP [7] и взяты из Директивы 2009/30/ЕС от 23 апреля 2009 года. Настоящая Директива вносит изменения в Директиву 98/70/ЕС в отношении спецификации бензина, дизельного топлива и газойля и вводит механизм мониторинга и сокращения выбросов парниковых газов, а также вносит поправки в Директиву Совета 1999/32/ЕС в отношении спецификации топлива, используемого судами внутреннего плавания, и отменяющей Директиву 93/12/ЕС [63]. Черногория полностью применила положения Таблиц AGP 13 и 14 в Регламенте о предельных уровнях содержания загрязняющих веществ в жидком топливе нефтяного происхождения от 2017 года [13].

Для сокращения выбросов от автомобильного транспорта могут быть применены различные подходы. Могут быть рассмотрены такие меры, как развитие общественного транспорта, повышение его привлекательности, стимулирование пользования общественным транспортом, схемы совместного использования автомобилей и популяризация пешеходного и велосипедного движения в городах. Эти меры обеспечивают комплексный подход, обеспечивающий преимущества для качества воздуха и смягчения последствий изменения климата.

Благодаря внедрению ключевых положений директив ЕС в законодательную базу Черногории, предельные значения выбросов (ПЗВ), закрепленные в правовой базе Черногории, могут быть приведены в соответствие с положениями технических Приложений IV, V, VI, X, VIII и XI к АГП примерно к 2025-28 годам.

### 6.7. Справочная информация по Главе 6. Черногория

- [1] Ministry of Ecology, Spatial Planning and Urbanism Montenegro communications with Citepa, from April to October 2023
- [2] Law on CLRTAP Ratification (“Official Gazette of the SFRY” no. 11/86)
- [3] Law on Ratification of the Protocol to the 1979 Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution on long-term financing of the Cooperative Programme for Monitoring and Evaluation of the Long-range Transmission of Air Pollutants in Europe (EMEP) (“Official Gazette of Montenegro – International Agreements 11/86”)
- [4] Law on Ratification of the Protocol to the 1979 Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution on heavy metals (“Official Gazette of Montenegro – International Agreements 8/11”)
- [5] Law on the Confirmation of the Protocol on POPs with the 1979 Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution (“Official Gazette of Montenegro – International Agreements 8/11”)
- [6] Law on the approval of the protocol on GP 1999 (“Official Gazette of Montenegro - International Agreements”, No. 08/11 dated 01.07.2011)
- [7] 1999 Protocol to Abate Acidification, Eutrophication and Ground-level Ozone to the Convention on Long-range Transboundary Air Pollution, as amended on 4 May 2012 <https://unece.org/sites/default/files/2021-10/ECE.EB.AIR.114.ENG.pdf>
- [8] Air quality management strategy of Montenegro for the period 2021-2029, 2021
- [9] Directive (EU) 2016/2284 of the European Parliament and of the Council of 14 December 2016 on the reduction of national emissions of certain atmospheric pollutants, amending Directive 2003/35/EC and repealing Directive 2001/81/ECE. <http://data.europa.eu/eli/dir/2016/2284/oj>
- [10] Directive 2008/50/EC of the European Parliament and of the Council of 21 May 2008 on ambient air quality and cleaner air for Europe. <http://data.europa.eu/eli/dir/2008/50/oj>
- [11] Commission Implementing Decision (EU) 2017/1442 of 31 July 2017 establishing best available techniques (BAT) conclusions, under Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council, for large combustion plants (notified under document C (2017)). [http://data.europa.eu/eli/dec\\_impl/2017/1442/oj](http://data.europa.eu/eli/dec_impl/2017/1442/oj)
- [12] Implementation Plan for Industrial Emissions Directive, 2019
- [13] Regulation on limit values of the content of polluting substances in liquid fuels of oil origin (“Official Gazette of Montenegro”, no. 17/17)
- [14] Directive (EU) 2016/802 of the European Parliament and of the Council of 11 May 2016 relating to a reduction in the sulphur content of certain liquid fuels. <http://data.europa.eu/eli/dir/2016/802/oj>
- [15] Regulation on marking the energy efficiency of vehicle tires and other parameters (“Official Gazette of Montenegro”, 119/22 of 26.10.2022).

- [16] Regulation on technical requirements for vehicles imported or first placed on the market in Montenegro ("Official Gazette of Montenegro", no. 05/15 of 30.01.2015, 63/18 of 28.09.2018, 10/19 of 13.02.2019, 68/20 of 08.07.2020, 16/21 of 17.02.2021)
- [17] Information on the state of the environment in Montenegro for 2021, 2022
- [18] Law on Waste Management ("Official Gazette of Montenegro" no. 064/11 and 039/16)
- [19] Regulation on the prohibition and restriction of the use, placing on the market and production of chemicals that represent an unacceptable risk to human health and the environment ("Official Gazette of Montenegro", No. 070/18 dated 31.10.2018, 076/20 dated 28.07.2020, 134/22 dated 07.12.2022)
- [20] Regulation on technical conditions for air protection from emissions of volatile organic compounds resulting from the storage, transfer and distribution of petrol ("Official Gazette of the Republic of Montenegro" no. 07/14, 008/19 from 06.02.2019)
- [21] Montenegro - LRTAP Convention - tables edition 2021 <https://www.ceip.at/status-of-reporting-and-review-results/2021-submission/#M>
- [22] Montenegro - LRTAP Convention - Informative inventory report of 2021 <https://cdr.eionet.europa.eu/me/un/clrtap/iir/envyctx8q/>
- [23] Montenegro - LRTAP Convention - Informative inventory report of 2023 <https://www.ceip.at/status-of-reporting-and-review-results/2023-submission>
- [24] Law on Air Protection ("Official Gazette of Montenegro", number 25/10 dated 05.05.2010, 040/11 dated 08.08.2011, 043/15 dated 31.07.2015, 73/19 from 27.12.2019)
- [25] Regulation on activities that affect or may affect air quality ("Official Gazette of the Republic of Montenegro", no. 61/2012 of 7 December 2012)
- [26] Regulation on the establishment of a network of measuring points for air quality monitoring, ("Official Gazette of Montenegro", no. 44/10 of 30.07.2010, 13/11 of 04.03.2011, 064/18 of 04.10. 2018)
- [27] Regulation on the determination of types of pollutants, limits values and other air quality standards ("Official Gazette of the Republic of Montenegro", no. 25/12 from 11.5.2012)
- [28] Rulebook on the manner and conditions for monitoring the quality of air ("Official Gazette of Montenegro", No. 21/2011, 032/16 dated 20.05.2016)
- [29] Rulebook on the content and method of making annual air quality information ("Official Gazette of Montenegro", No. 27/2012)
- [30] Directive 2004/107/EC of the European Parliament and of the Council of 15 December 2004 relating to arsenic, cadmium, mercury, nickel and polycyclic aromatic hydrocarbons in ambient air. <http://data.europa.eu/eli/dir/2004/107/oj>
- [31] Law on Industrial Emissions ("Official Gazette of the Republic of Montenegro", no. 17/19 and 3/23)
- [32] Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control) (Recast) <http://data.europa.eu/eli/dir/2010/75/2011-01-06>
- [33] Law on Integrated Prevention and Control of Environmental Pollution, ("Off. Gazette RCG", No. 080/05 from 28.12.2005, Off. Journal CG", No. 054/09, 040/11, 042/15,55/18)

- [34] Rulebook on the form of integrated permit (“Official Gazette of Montenegro”, No. 059/19 dated 23.10.2019, 060/21 dated 08.06.2021)
- [35] Rulebook on content and method of application for an integrated permit (“Official Gazette of Montenegro”, No. 055/20 od 12.06.2020)
- [36] Rulebook on method and procedure for monitoring of emissions from stationary sources (“Official Gazette of Montenegro”, No. 039/13 dated 07.08.2013)
- [37] Rulebook on emission limit values, technical measures for exemption of application of limit values and monitoring methods (“Official Gazette of Montenegro”, No. 061/20 od 24.06.2020)
- [38] Rulebook on criteria for determination of the best available techniques for environment protection and the list of pollutants from industrial installations (“Official Gazette of Montenegro”, No. 035/19 od 24.06.2019)
- [39] Regulation on limit values of emissions from combustion plants and method of calculating emission limit values for plants using multiple types of fuels (“Official Gazette of Montenegro”, No. 129/21 dated 15.12.2021)
- [40] Conclusions about the best available techniques (BAT) for large combustion plants. Adapted for Montenegro Commission Implementing Decision (EU) 2017/1442 of 31 July 2017 establishing best available techniques (BAT) conclusions, under Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council, for large combustion plants (notified under document C (2017) 5225)
- [41] Directive (EU) 2015/2193 of the European Parliament and of the Council of 25 November 2015 on the limitation of emissions of certain pollutants into the air from medium combustion plants <http://data.europa.eu/eli/dir/2015/2193/oj>
- [42] Rulebook on the technical requirements of eco-design for devices for solid fuel local space heating (“Official Gazette of Montenegro”, No. 035/19 od 24.06.2019)
- [43] Commission Regulation (EU) 2015/1185 of 24 April 2015 implementing Directive 2009/125/EC of the European Parliament and of the Council with regard to eco-design requirements for solid fuel local space heaters <http://data.europa.eu/eli/reg/2015/1185/oj>
- [44] Rulebook on the technical requirements of eco-design for boilers using solid fuels (“Official Gazette of Montenegro”, No. 035/19 od 24.06.2019)
- [45] Commission Regulation (EU) 2015/1189 of 28 April 2015 implementing Directive 2009/125/EC of the European Parliament and of the Council with regard to eco-design requirements for solid fuel boilers <http://data.europa.eu/eli/reg/2015/1189/oj>
- [46] Regulation on emission limit values of air pollutants from stationary sources (“Official Gazette of Montenegro”, 10/2011 of 11 February 2011, 129/21 of 15 December 2021)
- [47] Rulebook on the method of performing monitoring of emissions in water and air from plants that produce titanium dioxide (“Official Gazette of Montenegro”, No. 070/20 of 15 July 2020)
- [48] Rulebook on the limit values of the emissions of pollutants, method of performing monitoring and operating conditions of the plant for incineration and co-incineration of waste (“Official Gazette of Montenegro”, No. 079/20 of 02.08.2020)
- [49] The best available techniques (BAT) for cement, lime and magnesium oxide industries. Adapted for Montenegro 2013/163/EU: Commission Implementing Decision of 26 March 2013 establishing the best available techniques (BAT) conclusions under Directive

2010/75/EU of the European Parliament and of the Council on industrial emissions for the production of cement, lime and magnesium oxide (notified under document C (2013) 1728)

- [50] Conclusions about the best available technics (BAT) for production of iron and steel. Adapted for Montenegro Commission Implementing Decision (EU) 2017/1442 of 31 July 2017 establishing best available techniques (BAT) conclusions, under Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council, for large combustion plants (notified under document C (2017) 5225)
- [51] Conclusions about the best available technics (BAT) for non-ferrous metal industries. Adapted for Montenegro Commission Implementing Decision (EU) 2016/1032 of 13 June 2016 establishing best available techniques (BAT) conclusions, under Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council, for the non-ferrous metals industries (notified under document C (2016) 3563)
- [52] Best available technics (BAT) for the production of cellulose, paper and cardboard. The document has been adapted for use in Montenegro. Commission Implementing Decision of 26 September 2014 establishing the best available techniques (BAT) conclusions, under Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council, for the production of pulp, paper and board (notified under document C (2014) 6750)
- [53] Best available technics (BAT) for surface treatment using organic solvents including preservation of wood and wood products with chemicals. The document has been adapted for use in Montenegro. Commission Implementing Decision (EU) 2020/2009 of 22 June 2020 establishing the best available techniques (BAT) conclusions, under Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council on industrial emissions, for surface treatment using organic solvents including preservation of wood and wood products with chemicals (notified under document C (2020) 4050)
- [54] Conclusions on the best available technics (BAT) for the food, drink and milk industries. Adapted for Montenegro Commission Implementing Decision (EU) 2019/2031 of 12 November 2019 establishing best available techniques (BAT) conclusions for the food, drink and milk industries, under Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council (notified under document C (2019) 7989)
- [55] Best available technics (BAT) for waste treatment. Adapted for Montenegro Commission Implementing Decision (EU) 2018/1147 of 10 August 2018 establishing best available techniques (BAT) conclusions for waste treatment, under Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council (notified under document C (2018) 5070)
- [56] Best available technics (BAT) for rearing of poultry or pigs. Adapted for Montenegro Commission Implementing Decision (EU) 2017/302 of 15 February 2017 establishing best available techniques (BAT) conclusions, under Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council, for the intensive rearing of poultry or pigs (notified under document C (2017) 688)
- [57] Rulebook on the type of activities, emission limit values and methods performing monitoring in plants using organic solvents (“Official Gazette of Montenegro”, No. 030/20 od 07.04.2020)
- [58] Monitoring of pollutants in the air from the industrial facilities. Adapted for Montenegro JRC Reference Report on Monitoring of Emissions to Air and Water from IED Installations
- [59] Directive 94/63/EC of 20 December 1994 on the control of volatile organic compound (VOC) emissions resulting from the storage of petrol and its distribution from terminals to service stations <http://data.europa.eu/eli/dir/1994/63/oj>

- [60] Directive 2009/126/EC of the European Parliament and of the Council of 21 October 2009 on Stage II petrol vapour recovery during refuelling of motor vehicles at service stations <http://data.europa.eu/eli/dir/2009/126/oj>
- [61] Regulation on technical requirements for vehicles imported or first placed on the market in Montenegro ("Official Gazette of Montenegro", no. 05/15 of 30.01.2015, 63/18 of 28.09.2018, 10/19 of 13.02.2019, 68/20 of 08.07.2020, 16/21 of 17.02.2021).
- [62] Agreement on the adoption of uniform technical regulations for vehicles with wheels, equipment and parts which can be installed and / or used on wheeled vehicles and conditions for mutual recognition of granted approvals pursuant to these regulations, which entered into force on October 16, 1995, ("Official Gazette of Montenegro - International Treaties", No. 5/2014)
- [63] Directive 2009/30/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 amending Directive 98/70/EC as regards the specification of petrol, diesel and gas-oil and introducing a mechanism to monitor and reduce greenhouse gas emissions and amending Council Directive 1999/32/EC as regards the specification of fuel used by inland waterway vessels and repealing Directive 93/12/EEC <http://data.europa.eu/eli/dir/2009/30/oj>
- [64] T. Lecomte, J.F. de la Fuente, F. Neuwahl, M. Canova, A. Pinasseau, I. Jankov, T. Brinkmann, S. Roudier, L. Delgado-Sancho, Best Available Techniques (BAT) Reference Document for Large Combustion Plants: Industrial Emissions Directive 2010/75/EU (Integrated Pollution Prevention and Control) 2017
- [65] Commission Implementing Decision (EU) 2017/1442 of 31 July 2017 establishing best available techniques (BAT) conclusions, under Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council, for large combustion plants (notified under document C (2017)). [http://data.europa.eu/eli/dec\\_impl/2017/1442/oj](http://data.europa.eu/eli/dec_impl/2017/1442/oj)
- [66] Code of good practice for wood-burning and small combustion installations, 2019. [https://unece.org/DAM/env/documents/2019/AIR/EB/ECE\\_EB.AIR\\_2019\\_5-1916518E.pdf](https://unece.org/DAM/env/documents/2019/AIR/EB/ECE_EB.AIR_2019_5-1916518E.pdf)
- [67] Prioritizing reductions of particulate matter from sources that are also significant sources of black carbon - analysis and guidance, 2021. [https://unece.org/sites/default/files/2021-10/ECE\\_EB.AIR\\_2021\\_6-2113500E.pdf](https://unece.org/sites/default/files/2021-10/ECE_EB.AIR_2021_6-2113500E.pdf)
- [68] B. Bessagnet, N. Allemand, Review on Black Carbon (BC) and Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs) emission reductions induced by PM emission abatement techniques, TFTEI 2020 <https://drupal-main-staging.unece.org/sites/default/files/2020-12/Review%20on%20BC%20and%20PAH%20emission%20reductions%20.pdf>
- [69] WGSR 56<sup>th</sup>. May 2018. Thematic session on residential wood combustion and air pollution. <https://unece.org/info/Environmental-Policy/Air-Pollution/events/20267>
- [70] TFTEI Techno-Scientific Board. TFTEI background informal technical document for the Review of the Gothenburg Protocol for Industrial Processes Annexes IV, V, VI, X and XI March 2022. Informal document to the 60<sup>th</sup> WGSR meeting. <https://unece.org/sites/default/files/2022-03/TFTEI%20review%20of%20Annexes%20to%20the%20Gothenburg%20Protocol.pdf>

## 7. Армения

Данный отчет был подготовлен при любезной поддержке Гаяне Шахназарян, заместителя директора Департамента атмосферной политики Министерства окружающей среды, и ее команды [9].

### 7.1. Статус ратификации КТЗВБР и протоколов к ней, а также стратегических программ

Армения присоединилась к Конвенции 1979 года о трансграничном [1] загрязнении воздуха на большие расстояния (КТЗВБР) в 1997 году, 21 февраля, [2] и к Женевскому протоколу 1984 года о долгосрочном финансировании Совместной программы мониторинга и оценки распространения загрязнителей воздуха на большие расстояния в Европе (ЕМЕП) в 2014 году, 21 января, [3] но пока нет, один из протоколов, направленных на сокращение выбросов загрязняющих веществ, и особенно Гётеборгский протокол [4].

Первый проект «Национального плана действий по ратификации протоколов КТЗВБР и выполнению соответствующих обязательств» был подготовлен Министерством окружающей среды Республики Армения в 2014 году в рамках регионального пилотного проекта «Оценка и укрепление национального потенциала для присоединения к протоколам КТЗВБР и выполнения соответствующих обязательств» проект реализован в рамках финансируемого ЕС проекта «Управление качеством воздуха в странах Восточного региона ЕИСП» [5]. Пересмотренный и обновленный план был подготовлен международными консультантами Организации Объединенных Наций в рамках программы содействия странам Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии (ВЕКЦА) с целью содействия ратификации ключевых протоколов к КТЗВБР [6] с учетом двустороннего соглашения с ЕС.

В настоящее время Армения участвует в Соглашении о всеобъемлющем и расширенном партнерстве (СЕРА) между Европейским союзом и Европейским сообществом по атомной энергии и их государствами-членами, с одной стороны, и Республикой Армения, с другой. Цели данного Соглашения многообразны, но одна из них следующая (а, статья 1): *«укрепление всеобъемлющего политического и экономического партнерства и сотрудничества между Сторонами, основанного на общих ценностях и тесных связях, в том числе путем расширения участия Республики Армения в политике, программах и учреждениях Европейского Союза»* [7].

Соглашение вступило в силу первого марта 2021 года. СЕРА обеспечивает основу для совместной работы ЕС и Армении в широком спектре областей: укрепление демократии, верховенства права и гражданских прав; создание большего количества рабочих мест и возможностей для бизнеса, совершенствование законодательства, общественная безопасность, более чистая окружающая среда, а также улучшение образования и возможностей для научных исследований. Она основана на четырех основных принципах: повышение уровня жизни, более справедливое и безопасное общество, более чистая окружающая среда и образование [8].

Соглашение содержит «дорожную карту» по выполнению ключевых директив ЕС.

Среди прочего, глава 3 СЕРА посвящена окружающей среде, а глава 4 - действиям по борьбе с изменением климата [7]. Статья 48 главы 3 предусматривает основные цели:

*(a) разработка общей национальной экологической стратегии для Республики Армения, охватывающей:*

*(i) планируемые институциональные реформы (с указанием сроков) для обеспечения осуществления и правоприменения природоохранного законодательства;*

*(ii) разделение полномочий по управлению охраной окружающей среды на национальном, региональном и муниципальном уровнях;*

*(iii) процедуры принятия решений и их выполнения;*

*(iv) процедуры содействия интеграции вопросов охраны окружающей среды в другие области политики;*

*(v) поощрение мер по развитию «зеленой» экономики и эко-инноваций, определение необходимых людских и финансовых ресурсов и механизма проведения обзора;*

*(b) разработка отраслевых стратегий для Республики Армения (включая четко определенные сроки и этапы реализации, административные обязанности, а также стратегии финансирования инвестиций в инфраструктуру и технологии) на основе:*

*(i) качество воздуха;*

*(ii) качество воды и управление ресурсами;*

*(iii) управление отходами;*

*(iv) природоохранная деятельность, включая сохранение и защиту биологического и ландшафтного разнообразия;*

*(v) промышленное загрязнение и производственный риск;*

*vi) химикаты.*

Более подробная информация о СЕРА представлена в следующих главах.

Согласно данному соглашению, Армения в настоящее время активно работает над созданием программы улучшенной защиты воздуха.

Армения является членом Евразийского экономического союза (ЕАЭС) с 2015 года. В некоторых областях в Армении применяются правила, разработанные ЕАЭС (особенно в отношении подвижных источников и качества топлива) [45].

## 7.2. Основные источники выбросов

### 7.2.1. Выбросы SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, TЧ<sub>10</sub> и TЧ<sub>2,5</sub> и ЛОС в 2021 году

По оценкам, в 2021 году выбросы составят [11]:

SO<sub>2</sub>: 0,86 тыс. тонн

NO<sub>x</sub>: 23,7 тыс. тонн

TЧ<sub>10</sub>: 3,1 тыс. тонн

TЧ<sub>2,5</sub>: 2,8 тыс. тонн

ЛОС: 183 тыс. тонн

Основные источники загрязняющих веществ представлены на следующем рисунке (обработка ЦГ ТЭВ по таблицам НО Армении [11]):

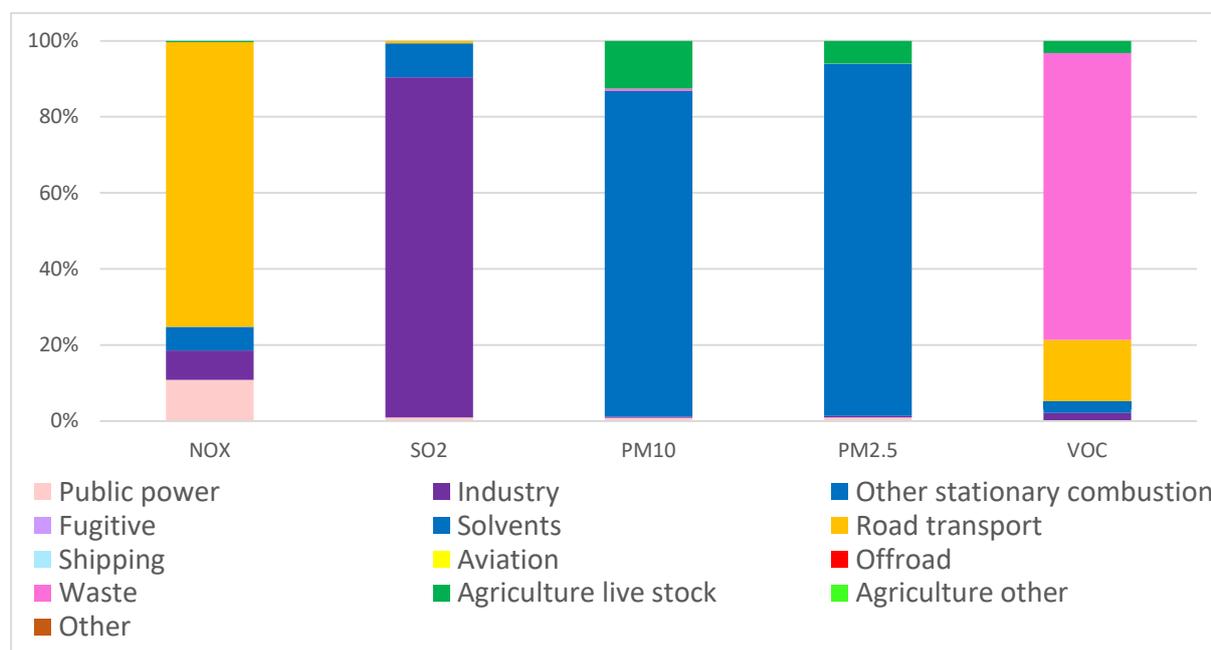


Рисунок 7-1: Доля выбросов SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, ТЧ<sub>10</sub>, ТЧ<sub>2,5</sub> и ЛОС в Армении в 2021 году [11]

Промышленность является основным источником выбросов SO<sub>2</sub>, на долю которой приходится 89% национальных выбросов SO<sub>2</sub> и 8% национальных выбросов NO<sub>x</sub>. Следует учитывать низкую долю нефтепродуктов в потреблении энергии из ископаемых видов топлива (см. главу 7.2.2).

На долю автомобильного транспорта приходится 75% национальных выбросов NO<sub>x</sub> и 16% национальных выбросов ЛОС.

На долю государственной энергетики приходится 11% национальных выбросов NO<sub>x</sub>.

Прочее стационарное сжигание (включая отопление жилых помещений) является крупнейшим источником выбросов ТЧ<sub>10</sub> и ТЧ<sub>2,5</sub>, составляя 86 и 93% от общего объема выбросов по стране соответственно.

Сектор переработки отходов может быть основным источником ЛОС, однако его вклад трудно объяснить. В кадастре выбросов могут содержаться некоторые неверные оценки (проблема с единицами измерения). Это следует проверить Республике Армения при следующем представлении кадастра.

### 7.2.2. Энергетический баланс

Чтобы лучше понять особенности энергопотребления в Армении [12], полезную информацию можно найти в отчете об энергетическом балансе, а также в отчете МЭА по Армении [13].

Основными отечественными источниками производства первичной энергии являются атомная энергетика и гидроэнергетика с долями 60,4% и 22,0% соответственно в 2021 году, как показано на следующем рисунке [12]:

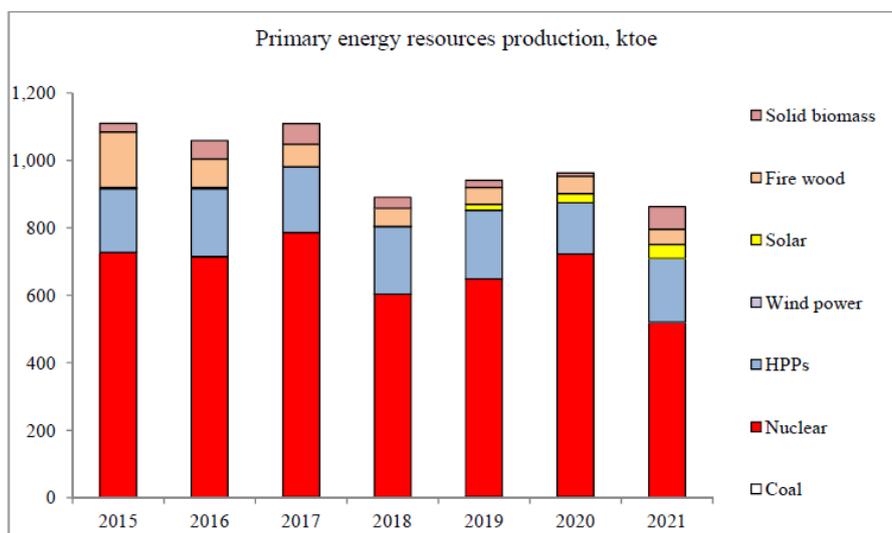


Рисунок 7-2: Изменение производства первичных энергоресурсов [12]

Армения не производит ископаемое топливо. Здесь нет нефтеперерабатывающих заводов. Природный газ и нефтепродукты, используемые в стране, приходится импортировать (рис. 4). Армения импортирует 81,2% своих энергоресурсов (в общем объеме первичных поставок энергии). Наибольший объем импорта приходится на нефтепродукты и природный газ, как показано на следующем рисунке [12]:

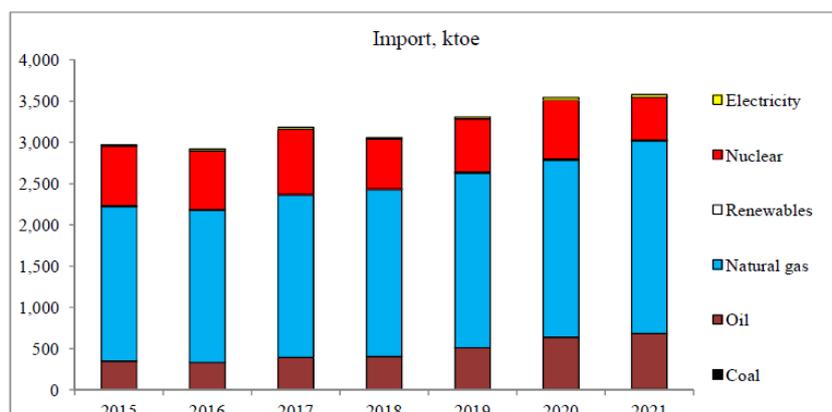


Рисунок 7-3: Динамика импорта энергоресурсов [12]

Транспорт является основным сектором потребления нефтепродуктов, как показано на следующем рисунке [13].

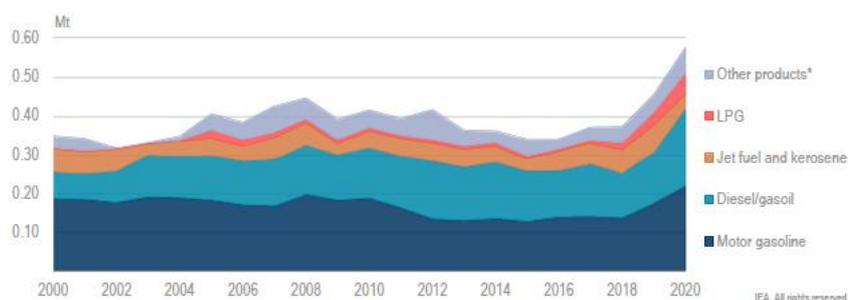


Рисунок 7-4: Потребление нефтепродуктов в Армении [13]

В Армении действуют **четыре крупные тепловые электростанции** для производства электроэнергии, все они используют природный газ [12], [13].

- ЗАО «Ереванская ТРП» мощностью 228,6 МВт, которая хоть и является парогазовой установкой, в течение 2021 года работала в конденсационном режиме и выработала 1652,7 ГВт-ч электроэнергии.
- ОАО «Разданская ТРП» мощностью 410 МВт - конденсационный энергоблок, принадлежащий ЗАО «Газпром Армения», выработал 1576,9 ГВт-ч электроэнергии (пять нефтегазовых котлов работают на четырех когенерационных турбинах).
- ЗАО «Раздан-5», 467 МВт, конденсационный энергоблок, принадлежащий «Газпром Армения», в 2021 году не эксплуатировался.
- С 29 ноября 2021 года ЗАО «Армпауэр» ввело в эксплуатацию новую парогазовую установку мощностью 254 МВт, выработав 148,1 ГВт-ч электроэнергии.

Доля потребления энергии представлена ниже. В 2021 году крупнейшим потребителем энергии был сектор домашних хозяйств, доля которого составила 34,7% от общего объема конечного потребления энергии на энергетические цели. Доля перевозок составила 32,5%. Доля сектора услуг составила 15,7%, а промышленности - 13,4% [12].

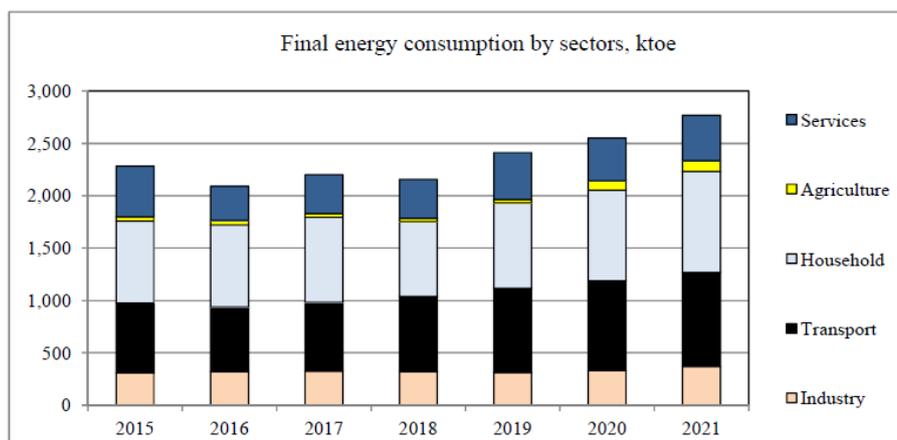


Рисунок 7-5: Конечное потребление энергии по секторам, тыс. т н.э [12]

В промышленности основным используемым топливом является природный газ. Нефть также используется, но в меньших количествах.

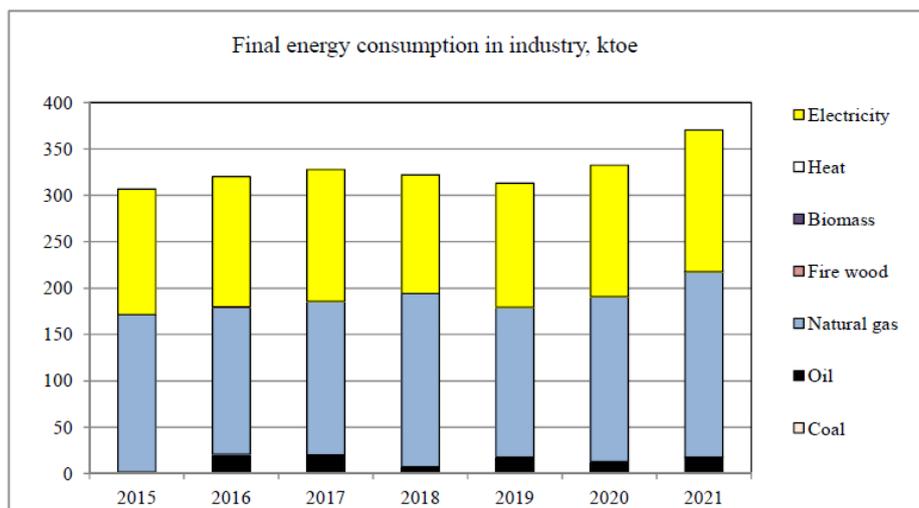


Рисунок 7-6: Конечное потребление энергии по секторам, тыс. т н.э [12]

Домашние хозяйства являются вторым по величине потребителем природного газа, на них приходится 28% спроса на газ в 2020 году согласно источнику [13]. 96% населенных пунктов имеют доступ к трубопроводному газу. Газ используется в жилом секторе как для приготовления пищи, так и для отопления. В настоящее время большая часть жилых помещений отапливается с помощью небольших индивидуальных газовых котлов.

В отличие от прошлого, системы централизованного теплоснабжения не используются, поскольку они были отключены [13].

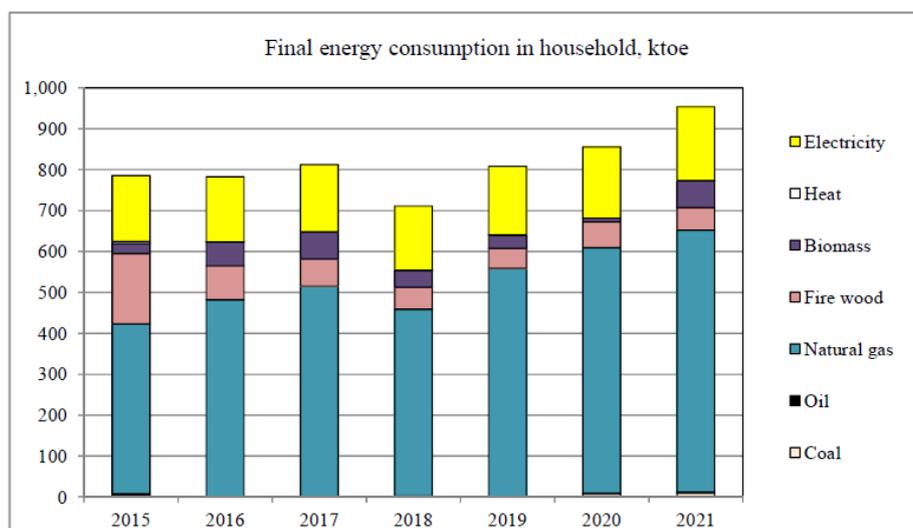


Рисунок 7-7: Конечное потребление энергии в домашних хозяйствах, тыс. т н.э [12]

В Армении один из самых высоких в мире значений газификации транспортного сектора. Более 70% транспортных средств работают на природном газе, причем в Ереване этот показатель выше. В большинстве случаев используется газ в виде компримированного (сжатого) природного газа (КПГ), хотя некоторые транспортные средства рассчитаны на работу на сжиженном природном газе [13] (рис. 7.8).

В стране насчитывается 384 заправочные станции КПГ, по одной примерно на каждые 38 км дороги. Почти все транспортные средства, работающие на КПГ, также могут использовать моторный бензин, что обеспечивает гибкость в случае перебоев с подачей газа [13].

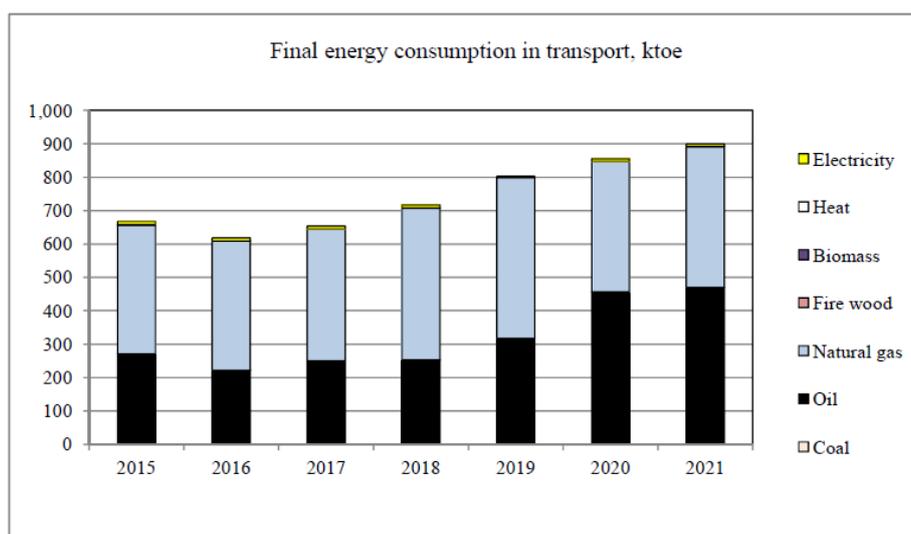


Рисунок 7-8: Конечное потребление энергии на транспорте, тыс. т н.э [12]

### 7.2.3. Планы совершенствования кадастров выбросов

По мнению экспертов Министерства окружающей среды, кадастры выбросов должны быть усовершенствованы [10][9]. Ситуация выглядит следующим образом [10]:

- Выбросы от зарегистрированных (разрешенных) стационарных источников оцениваются на основе годовых статистических формуляров,
- Выбросы от подвижных источников рассчитываются на основе потребления топлива с учетом состава автопарка,
- Сельскохозяйственный сектор рассчитывается на основе ЕМЕП и методологии CORINAIR.

Кадастр выбросов необходимо усовершенствовать по следующим направлениям [10]:

- Перечень автомобильного транспорта не является подробным,
- Неорганизованные выбросы из диффузных источников еще не оценены,
- Выбросы из сектора переработки отходов еще не оценены,
- Отсутствует самоконтроль выбросов с автоматическими измерениями операторами крупных установок (однако мониторинг выбросов еще не внедрен на практике. Операторы осуществляют мониторинг качества атмосферного воздуха в окрестностях завода и прилегающих районах [9]),
- Кадастры выбросов представлены только за текущий год, а временные ряды не представлены,
- Отсутствие национальной базы данных по методологии оценки выбросов и невозможность прямого применения европейских методологий из-за различий в используемых технологиях,
- Отсутствие полного набора данных о деятельности. Основной пробел связан со статистикой для проведения инвентаризации выбросов автомобильного транспорта (нет подробных данных о типе транспортных средств, разбивке по видам топлива, технологиям и евростандартам).

В рамках проекта ПРООН-ГЭФ «Построение национальной системы прозрачности Армении в соответствии с Парижским соглашением» [10] необходимо усовершенствовать кадастр выбросов ПГ и загрязняющих веществ с двумя основными целями, влияющими также на кадастр выбросов загрязняющих веществ в атмосферу:

- Создание институциональной организации для составления кадастра выбросов ПГ,
- Согласование отчетности по ТЗВБР и данных о кадастрах ПГ в общей базе данных.

### 7.3. Качество воздуха

#### 7.3.1. Организация мониторинга качества воздуха и предельных значений

Мониторинг качества воздуха в Республике Армения осуществляется Центром гидрометеорологии и мониторинга (Армгидромет), который является Государственной некоммерческой организацией «Гидрометеорологический центр». Армгидромет был учрежден постановлением Правительства Республики Армения от 30 января 2020 года [14] N 81-Н. Армгидромет объединяет бывшие ГНКО «Центр экологического мониторинга и информации», «Центр мониторинга лесов» и «Службы гидрометеорологии и атмосферных воздействий». Армгидромет является правопреемником этих центров [15], [16]. <http://meteomonitoring.am/page/5>

В 2023 году мониторинг качества воздуха в Армении проводится в 11 населенных пунктах республики [8]: Ереване, Гюмри, Ванадзоре, Алаверди, Раздане, Арарате, Цахкадзоре, Чаренцаване, Капане и Каджаране, а также на станции Амберд регионального первого уровня трансграничного мониторинга загрязнения воздуха. Всего в вышеперечисленных населенных пунктах насчитывается 16 стационарных наблюдательных пунктов и 215 нестационарных наблюдательных пунктов.

Измеряются следующие загрязняющие вещества [16], [15]:

- Общее количество пыли (ОВЧ),
- Диоксид серы (SO<sub>2</sub>),
- Диоксид азота (NO<sub>2</sub>),
- Приземный озон (O<sub>3</sub>),
- Тяжелые металлы в пыли.

В следующей таблице представлены загрязняющие вещества, контролируемые автоматизированными станциями, неавтоматизированными станциями, а также приборами для пассивного отбора проб [15].

Таблица 7-1: Параметры, контролируемые автоматизированными станциями, неавтоматизированными станциями, а также приборами для пассивного отбора проб [15]

Неавтоматизированный метод (активный отбор проб и химический анализ)	Метод пассивного отбора проб
Общее количество пыли (ОВЧ)	Диоксид серы (SO <sub>2</sub> )
Диоксид серы (SO <sub>2</sub> )	Диоксид азота (NO <sub>2</sub> )

Неавтоматизированный метод (активный отбор проб и химический анализ)	Метод пассивного отбора проб
Диоксид азота (NO <sub>2</sub> )	
Приземный озон (O <sub>3</sub> )	
Тяжелые металлы в пыли	

Нормы качества атмосферного воздуха были установлены решением Правительства РА N 160, 2006 [17]. Предельные значения приведены ниже:

Таблица 7-2: Предельные значения качества воздуха (предельно допустимые концентрации или ПДК), применяемые в настоящее время в Армении [17]

Air pollutants	Ambient air quality standard (maximum permissible concentration)
SO <sub>2</sub>	24 hour mean: 0.05 mg/m <sup>3</sup> Max. Daily: 0.5 mg/m <sup>3</sup>
NO <sub>2</sub>	24 hour mean: 0.04 mg/m <sup>3</sup> Max. Daily: 0.085 mg/m <sup>3</sup>
NO	24 hour mean: 0.06 mg/m <sup>3</sup> Max. Daily: 0.4 mg/m <sup>3</sup>
CO	24 hour mean: 3 mg/m <sup>3</sup> Max. Daily: 5 mg/m <sup>3</sup>
Dust	24 hour mean: 0.15 mg/m <sup>3</sup> Max. Daily: 0.5 mg/m <sup>3</sup>
O <sub>3</sub>	24 hour mean: 0.03 mg/m <sup>3</sup> Max. Daily: 0.16 mg/m <sup>3</sup>

### 7.3.2. Наблюдаемые концентрации загрязняющих веществ

Концентрации загрязняющих веществ, измеренные в 2021 и 2022 гг., приведены ниже [8]:

#### Диоксид азота

На следующем рисунке представлены среднегодовые концентрации NO<sub>2</sub>, наблюдаемые в 10 городах Армении [8].

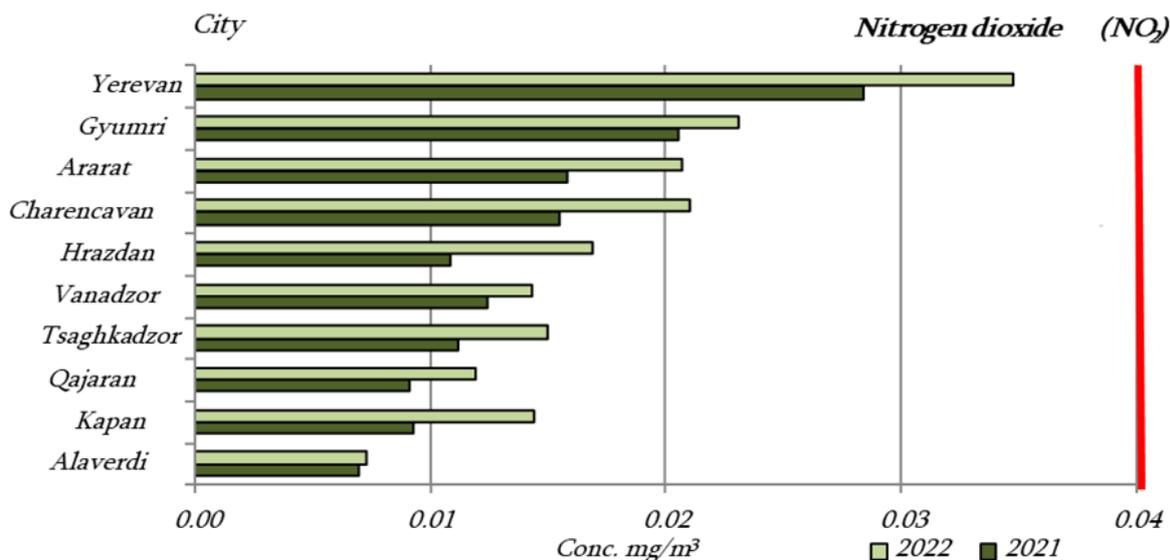


Рисунок 7-9: Концентрации NO<sub>2</sub> в 10 городах Армении в 2021 и 2022 годах. [8]

В среднем годовые концентрации NO<sub>2</sub> ниже предельно допустимых концентраций, выраженных в среднесуточном значении 40 мкг/м<sup>3</sup>.

### Диоксид серы

На следующем рисунке представлены среднегодовые концентрации SO<sub>2</sub>, наблюдаемые в 10 городах Армении [8].

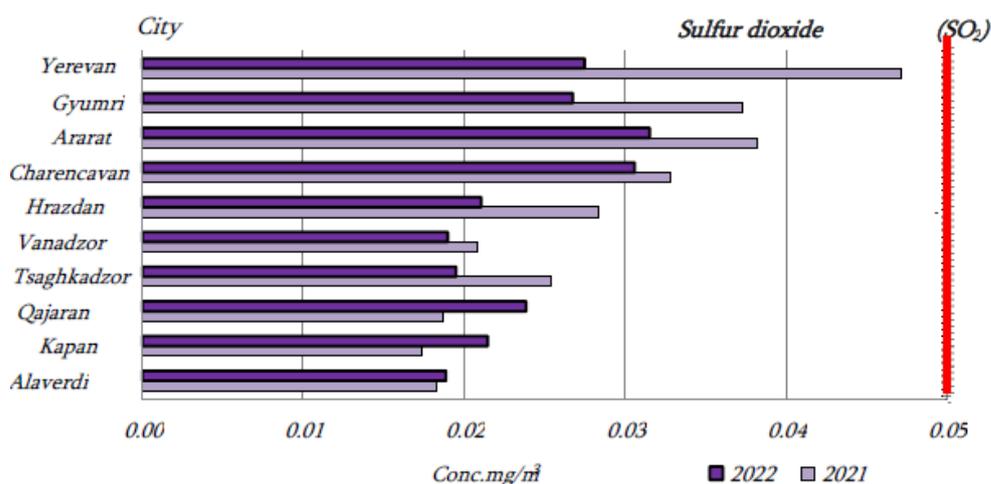


Рисунок 7-10: Концентрации SO<sub>2</sub> в 10 городах Армении в 2021 и 2022 гг. [8]

### Пыль

На следующем рисунке представлены годовые концентрации пыли, наблюдаемые в некоторых городах Армении [8]. ПДК для пыли в городах Цахкадзор, Раздан и Арарат составляет 0,1 мг/м<sup>3</sup> и 0,15 мг/м<sup>3</sup> в других городах.

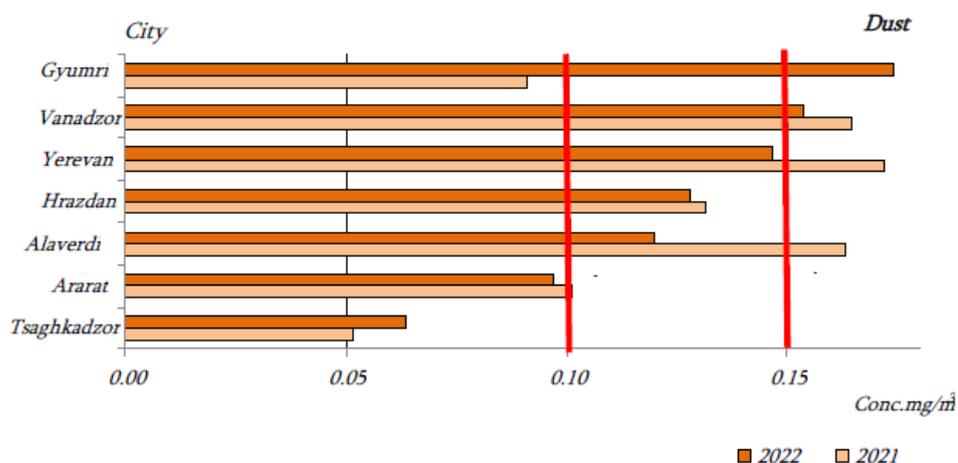


Рисунок 7-11: Концентрации пыли в 7 городах Армении в 2021 и 2022 гг. [8]

В Ереване концентрации пыли в 2021 и 2022 гг. следующие:

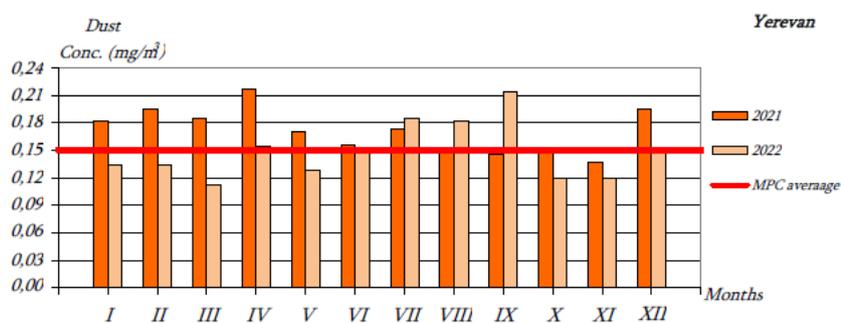


Рисунок 7-12: Концентрации пыли в Ереване как среднемесячное значение в 2021 и 2022 гг. [8]

В следующей таблице представлена динамика годовых концентраций пыли, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> и озона (мг/м<sup>3</sup>).

Таблица 7-3: Годовые концентрации пыли, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> и озона (мг/м<sup>3</sup>) в Ереване с 2018 по 2022 гг. [8]

Pollutant name	Characteristic	Date				
		2018	2019	2020	2021	2022
Dust	Average annual concentration	0.110	0.128	0.117	0.172	0.147
Sulfur dioxide		0.028	0.018	0.013	0.017	0.022
Nitrogen dioxide		0.020	0.015	0.032	0.027	0.029
Ground-level ozone		0.007	0.006	0.004	0.005	0.006

## **Текущие работы по совершенствованию сети мониторинга качества воздуха**

Согласно ссылке [10], в соответствии с СЕРА, предполагается приближение двух директив ЕС по качеству воздуха в период с 2021 по 2027 год.

- Директива 2008/50/ЕС Европейского парламента и Совета от 21 мая 2008 года о качестве окружающего воздуха и его чистоте в Европе [18].
- Директива 2004/107/ЕС Европейского парламента и Совета от 15 декабря 2004 года, о содержании мышьяка, кадмия, ртути, никеля и полициклических ароматических углеводородов в атмосферном воздухе [19].

Армения заинтересована в улучшении оценки качества воздуха в соответствии с требованиями Протоколов и законодательства ЕС [6], [10] и выполнении соответствующих обязательств:

- Внедрение и имплементация стандартов качества воздуха (критические значения О<sub>3</sub>, ТЧ, NH<sub>3</sub>; Критические нагрузки по кислотности и биогенному азоту);
- Концентрации в окружающей среде и осадения серных и азотных соединений;
- Концентрации О<sub>3</sub>, ЛОС и ТЧ в окружающей среде;
- Оценка воздействия О<sub>3</sub> и ТЧ;

Ниже приведены текущие проблемы и шаги по их улучшению [16]:

- Модернизировать существующую систему мониторинга качества воздуха в соответствии с международными требованиями,
- Предоставлять общественности данные в режиме реального времени для более эффективного управления загрязнением воздуха,
- Улучшить доступ к данным,
- Внедрить систему моделирования и прогнозирования загрязнения воздуха, привязанную к спутниковым данным,
- Разработать или адаптировать инструменты межсекторальной оценки,
- Аккредитация референс-лаборатории,
- Подключить локальные данные к глобальным сетям, порталам.

Согласно СЕРА, дорожная карта выглядит следующим образом:

В соответствии со статьями Директивы 2008/50/ЕС Европейского парламента и Совета от 21 мая 2008 года о качестве окружающего воздуха и его чистоте в Европе, установлены следующие сроки в соответствии со статьями директивы:

- Принятие национального законодательства и назначение компетентного органа/органов - 2025 год
- Создание и классификация зон и агломераций (Статьи 4 и 5) - 2028 год
- Установление верхнего и нижнего порогов оценки и предельных значений (Статьи 5 и 13) - 2028 год
- Создание системы оценки качества окружающего воздуха в отношении загрязнителей воздуха (Статьи 5, 6 и 9) - 2029 год

- Разработка планов контроля качества воздуха для зон и агломераций, в которых значения загрязняющих веществ превышают предельный уровень/целевой показатель (Статья 23) - 2029 год
- Разработка краткосрочных планов действий для зон и агломераций, в которых существует риск превышения пороговых значений предупреждения (Статья 24) - 2029 год
- Создание системы предоставления информации общественности (статья 26) - 2027 год.

Для Директивы 2004/107/ЕС Европейского парламента и Совета от 15 декабря 2004 года о содержании мышьяка, кадмия, ртути, никеля и полициклических ароматических углеводородов в атмосферном воздухе, установлены следующие контрольные сроки в соответствии со статьями директивы:

- Принятие национального законодательства и назначение компетентного органа(ов) - 2026 год
- Установление верхнего и нижнего пороговых значений оценки (Статья 4(6)) и целевых значений (Статья 3) - 2027 год
- Создание и классификация зон и агломераций (Статьи 3 и 4(6)) - 2027 год
- Создание системы оценки качества окружающего воздуха в отношении загрязнителей воздуха (Статья 4) - 2029 год
- Принятие мер по поддержанию/улучшению качества воздуха в отношении соответствующих загрязняющих веществ (Статья 3) – 2029.

В рамках проекта «EU4Climate» Агентство по охране окружающей среды Австрии разработало отчет «Концепция улучшения мониторинга качества воздуха в Армении»[15] на основе требований, вытекающих из Соглашения о всеобъемлющем и расширенном партнерстве (СЕРА) между Европейским Союзом и Республикой Армения.

## 7.4. Действующие нормативные акты по ограничению выбросов из стационарных источников и программы по развитию

### 7.4.1. Стратегические программы

Некоторые стратегические документы были представлены в главе 7.1. Следующие директивы ЕС, касающиеся конкретных источников выбросов, входят в сферу действия СЕРА [7]:

- Директива 2010/75/EU Европейского парламента и Совета от 24 ноября 2010 года о промышленных выбросах (о комплексном предотвращении загрязнения и контроле над ним) [16]
- Директива 2004/42/ЕС Европейского парламента и Совета от 21 апреля 2004 года об ограничении выбросов ЛОС, в результате использования органических растворителей в некоторых лакокрасочных материалах и средствах для полировки транспортных средств, и о внесении поправок в Директиву 1999/13/ЕС [21]
- Директива Европейского парламента и Совета 94/63/ЕС от 20 декабря 1994 года о контроле выбросов летучих органических соединений в местах хранения бензина и его распределения из терминалов на заправочные станции [26]

- Директива 1999/32/ЕС от 26 апреля 1999 года, касающаяся снижения содержания серы в некоторых жидких видах топлива и вносящая изменения в Директиву 93/12/ЕЭС [23].

В следующих параграфах более подробно описывается дорожная карта, установленная СЕРА для различных Директив.

#### **7.4.2. Промышленные источники и крупные установки для сжигания топлива**

Регламент устанавливает пороговые значения выбросов, для которых требуются разрешения для конкретных сред, а также предельно допустимые концентрации (ПДК) для некоторых загрязняющих веществ.

Согласно статье 13 Закона об охране атмосферного воздуха 1994 года [24], разрешения требуются предприятиям, превышающим 2 млрд. м<sup>3</sup> требуемого объема использования воздуха в год (или 2 000 м<sup>3</sup> в секунду). Субъекты, такие как малые и средние предприятия, с выбросами ниже установленных пороговых значений могут работать без получения разрешения или могут быть обязаны лишь уведомлять о своей деятельности [26].

Кроме того, законодательство также устанавливает предельно допустимые концентрации (ПДК) определенных загрязняющих веществ в атмосферном воздухе. В постановлении правительства от 2006 года установлены ПДК для 389 загрязнителей атмосферы, а также указан уровень их токсичности [27]. Дополнительная информация ожидается позже.

Допустимые предельные значения выбросов загрязняющих веществ рассчитываются на основе годового объема производства [9]. Если в результате расчетов выбросы предприятия с учетом фоновое загрязнение данной местности не превышают предельно допустимую концентрацию (ПДК) загрязняющих веществ, то план мероприятий по снижению выбросов не планируется. И если в случае с каким-либо загрязняющим веществом будет превышена предельно допустимая концентрация, то планируется план мероприятий по сокращению выбросов [9].

Нынешний подход Армении к выдаче разрешений на строительство промышленных объектов сохраняет элементы советской нормативно-правовой базы, в которой особое внимание уделяется предельно допустимым концентрациям (ПДК) загрязняющих веществ и созданию санитарно-защитных зон. Эта методология сопоставима с практикой, применяемой в Казахстане и других бывших советских республиках. Этот процесс включает в себя обеспечение того, чтобы концентрации загрязняющих веществ, выраженные в мг/м<sup>3</sup>, оставались ниже предельно допустимой концентрации (ПДК). Рассеивание выбросов рассчитывается для определения значений загрязняющих веществ в ключевых точках: на границе организации-источника, по периметру санитарно-защитной зоны и в ближайших жилых районах. Если расчеты рассеивания показывают, что приземные концентрации в этих районах не превышают ПДК, предельные значения выбросов считаются приемлемыми и выдаются соответствующие разрешения. Однако, если концентрации превышают ПДК, необходимо разработать программу смягчения последствий для сокращения выбросов и обеспечения соответствия стандартам ПДК. Этот процесс направлен на защиту здоровья населения и окружающей среды при одновременном регулировании промышленной деятельности

Следующая таблица представляет данные о выбросах SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> и ТЧ некоторых крупных предприятий, подпадающих под действие армянского регламента, и позволяет

сравнить уровень выбросов в соответствии с разрешениями и данными, предоставленными предприятиями [9].

Таблица 7-4: Выбросы SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> и ТЧ на некоторых предприятиях, подпадающих под действие армянского регламента [9]

Тип производства	Предприятие	Согласно отчетности по выбросам	В соответствии с разрешением
		<b>SO<sub>2</sub>, тонна</b>	
Ферромолибден	Завод FM1	356,08	376,35
Ферромолибден	Завод FM2	346,78	631,1
		<b>NO<sub>x</sub>, тонна</b>	
Электричество	Установка для сжигания топлива 1	409,59	2557,408
Электричество	Установка для сжигания топлива 2	277,37	290,599
Электричество	Установка для сжигания топлива 3	49,91	472,54
цемент	Цементный завод 1	153,70	509,35
цемент	Цементный завод 2	31,2	182,5
стекло	Стекольный завод 1	39,31	64,7
сталь	Сталелитейный завод 1	21,6	57,1
		<b>ТЧ, тонна</b>	
цемент	Цементный завод 1	688,50	1347,98
цемент	Цементный завод 2	233,60	1128,7
стекло	Стекольный завод 1	43,77	72
сталь	Сталелитейный завод 1	17,5	21,6

Согласно ссылке [26], операторы подают заявки на разрешения в местные офисы Министерства охраны окружающей среды с помощью бумажных заявлений. Процесс цифровизации подачи заявок на разрешения в настоящее время находится в стадии реализации. Разрешения оформляются по одному типу среды, и для каждой окружающей среды требуется отдельное заявление. Заявители должны заплатить небольшую плату за подачу заявления на получение разрешения.

Инспекционный орган по охране природы и недр (ИООПН) отвечает за проведение проверок на предприятиях. ИООПН был создан в 2017 году в соответствии с Законом об инспекционных органах от 2014 года [28].

Частота проверок зависит от параметра, основанного на оценке риска. В августе 2019 года был принят основанный на методологии и общем описании критериев определения рисков Указ об оценке рисков, проводимой Инспекционным органом по охране природы и недр Армении [29]. В данном документе риск определяется как

вероятность нанесения вреда окружающей среде. Он устанавливает три категории рисков для хозяйствующих субъектов. Эта методология позволяет Инспекционному органу [30]:

- 1) анализировать, оценивать и классифицировать хозяйствующие субъекты в соответствии с группами риска воздействия на окружающую среду в результате их деятельности,
- 2) создать базу данных в соответствии со сферами деятельности и хозяйствующими субъектами,
- 3) создать базу данных о воздействии на окружающую среду и последствиях, которая даст возможность усилить аналитические навыки инспекционного органа,
- 4) повысить эффективность распределения имеющихся ресурсов (людских, материальных и финансовых), сосредоточив их на более рискованных областях.
- 5) разработать и внедрить более оптимальные и эффективные механизмы проверки.

Соответствующая частота проверок зависит от класса риска: высокий риск (один раз в год); средний риск (один раз в три года); низкий риск (один раз в пять лет).

Закон об инспекционных органах от 2014 года [28] определяет систему проверок, основанных на оценке риска, в Республике Армения и планирование инспекций, в соответствии с которым [31]:

- Система инспекций, основанная на оценке рисков, представляет собой комплекс мер, принимаемых инспекционными органами для планирования своих проверок.
- С помощью системы инспекций, основанных на оценке риска, инспекционный орган определяет области и объекты контроля, которые подвергаются наибольшему риску.

### **Изменение регулирования:**

Согласно дорожной карте по выполнению обязательств СЕРА [7], законодательная база для принятия Директивы ЕС 2010/75/ЕС от 24 ноября 2010 года о промышленных выбросах [16] (о комплексном предотвращении загрязнения и контроле над ним) должна быть реализована с 2025 по 2027 год для новых установок и с 2034 года для существующих, в том числе:

- Принятие национального законодательства и назначение компетентного(ых) органа(ов) (2025 г.)
- Определение сооружений, для строительства которых требуется разрешение (Приложение I) (2027 г.)
- Создание системы комбинированных разрешений (Статьи 4-6, 12, 21 и 24 и Приложение IV) (2027 г.)
- Создание механизма мониторинга соответствия (Статьи 8, 14(1)(d) и 23(1)) (2027 г.)
- Внедрение наилучших доступных техник (НДТ), с учетом выводов по НДТ, содержащихся в справочных документах по НДТ (Статьи 14(3) - (6) и 15(2) - (4)), (новые заводы 2027, существующие заводы 2034)

- Установление предельных значений выбросов для установок по сжиганию топлива (Статья 30 и Приложение V) (новые установки - 2027 год, действующие установки - 2034 год)<sup>20</sup>,
- Разработка программ по сокращению общего объема годовых выбросов от существующих электростанций (альтернатива установлению предельных значений выбросов для существующих электростанций) (Статья 32) (2034)

Предельные значения для крупных установок для сжигания топлива (все ЛСР для производства электроэнергии используют природный газ), которые вводятся в действие Техническим приложением V (Таблица 1: Предельные значения для выбросов NOx от установок сжигания для топлива и Таблица 2: Предельные значения выбросов NOx от наземных турбин внутреннего сгорания (включая ССГТ Газовые турбины комбинированного цикла)) и Техническим приложением X (Таблица 1: Предельные значения выбросов пыли от установок внутреннего сгорания) AGP [33], которые основаны на Приложении V IED [16], должны быть применены в Республике Армения в соответствии с данной дорожной картой не позднее 2027 года для новых установок и до 2034 года для действующих установок.

Было отмечено, что Приложение VII к IED [16], касающееся предельных значений содержания ЛОС при определенных видах деятельности с использованием растворителей, не подпадает под действие СЕРА. Однако, согласно СЕРА, Директива 2010/75/ЕС должна быть полностью реализована, но не все меры были перечислены в текущей дорожной карте. В ближайшее время планируется внести изменения в дорожную карту и включить в нее все мероприятия [7]. В настоящее время работа по приведению в соответствие с директивой 2010/75/ЕС ведется в рамках проекта ПРООН «Климатические обещания 2» [47]. Некоторые виды деятельности, в которых используются растворители, в Армении отсутствуют: производство автомобилей, нанесение покрытий углем, переработка каучука, производство покрытий, экстракция растительного масла [9].

Концепция НДТ была введена в измененный Закон об охране атмосферного воздуха, принятый в 2022 году [25]. Основы для внедрения НДТ и связанных с ними ПЗВ предусмотрены в новом законе и вводятся как часть комплексной системы выдачи разрешений.

### **7.4.3. Отопление жилых помещений**

Согласно энергетической статистике [12], [13], природный газ и электричество являются основными источниками энергии для отопления жилых помещений. Биоэнергетика составляет 8% от общего потребления энергии (рис. 7.7).

До сих пор не существует законодательной базы, направленной на сокращение выбросов ТЧ от бытовых приборов.

В соответствии со своим Национальным определяемым вкладом (NFC), Армения должна сократить свои выбросы парниковых газов на 40% к 2030 году по сравнению с уровнем 1990 года. Для достижения этой цели определены следующие действия [34]:

---

<sup>20</sup> примечание: Приложение V директивы 2010/75/ЕС [16] было использовано для разработки Приложений IV, V и X для предельных значений для ЛСР AGP [33]

- Положения дорожной карты СЕРА [7] между ЕС и Арменией, включающие 12 действий по изменению климата и 34 действия по энергоэффективности, возобновляемым источникам энергии и энергетической безопасности;
- Национальная программа по повышению энергоэффективности и использования возобновляемых источников энергии на 2021-2030 годы, в которой будут определены новые секторальные цели.

### **Изменение регулирования:**

Согласно дорожной карте по выполнению обязательств СЕРА [7], законодательная база для принятия Директивы Европейского парламента и Совета ЕС 2009/125/ЕС от 21 октября 2009 года о введении правового регулирования для установления требований экодизайна к энергопотребляющей продукции [41] должна быть внедрена к 2026 году.

СЕРА [7] уточняет, что в отношении двух следующих регламентов, касающихся локальных обогревателей помещений на твердом топливе и твердотопливных котлов, Совет Партнерства будет регулярно оценивать возможность установления конкретных сроков реализации этих регламентов и Директивы.

- Регламент Комиссии (ЕС) 2015/1185 от 24 апреля 2015 года, реализующий Директиву 2009/125/ЕС Европейского парламента и Совета по экодизайну для обогревателей для помещений на твердом топливе [42],
- Регламент Комиссии (ЕС) 2015/1189 от 28 апреля 2015 года, реализующий Директиву 2009/125/ЕС Европейского парламента и Совета по экодизайну для котлов на твердом топливе [43].

В отсутствие плана по переносу этих двух нормативных актов, ЦГ ТЭВ затрудняется определить, могут ли быть внедрены в Армении, возможно, в течение ближайшего времени, рекомендуемые предельные значения ТЧ из таблицы 12 для выбросов пыли от новых установок для сжигания твердого топлива с номинальной тепловой мощностью < 500 кВтт для использования со стандартами на продукцию и в таблице 13 Приложения X к AGP [33] для выбросов пыли от котлов и технологических нагревателей с номинальной тепловой мощностью 100 кВтт -1 МВтт.

#### **7.4.4. Содержание серы в газойле**

AGP в своем Приложении IV устанавливает следующие предельные значения для газойля.

Таблица 7-5: Предельные значения для газойля в соответствии с Приложением IV к AGP [33]

Таблица 2 Предельные значения для содержания серы в газойле <sup>a</sup>	
<i>Содержание серы (в процентах по весу)</i>	
Газойль	< 0,10

<sup>a</sup> "Газойль" означает любое топливо нефтяного происхождения, исключая судовое топливо, которое обозначается кодами CN 2710 19 25, 2710 19 29, 2710 19 45 или 2710 19 49, либо любое жидкое топливо нефтяного происхождения, исключая судовое топливо, менее 65% которого по объему (включая потери) дистиллируется при 250° С и не менее 85% которого по объему (включая потери) дистиллируется при 350° С по методу ASTM D86. Дизельные топлива, т.е. газойли, обозначаемые кодом CN 2710 19 41 и используемые для самоходных транспортных средств, исключаются из этого определения. Топлива, используемые внедорожной передвижной техникой и сельскохозяйственными тракторами, также исключаются из этого определения.

Как показано на рисунках 7.6 и 7.7, нефтепродукты используются в небольших количествах в промышленности и домашних хозяйствах. Нефтепродукты импортируются из России и Ирана [8].

Согласно регламенту Евразийского экономического союза ТР ТС 013/2011 [40] о требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и маслам, предельные значения содержания серы в газойле (используемом для мобильных машин) основаны на следующих экологических классах (см. главу 7.5.1):

К4-50 мг/кг действует с 31 декабря 2015 г.

К5-10 мг/кг без ограничения.

Не было возможности подтвердить, что нагревание газойля подпадает под действие данного регламента.

Согласно дорожной карте по выполнению обязательств СЕРА [7], законодательная база для принятия Директивы 93/32/ЕЭС, касающейся содержания серы в некоторых видах жидкого топлива, [23] должна быть внедрена в период с 2020 по 2023 год, включая, среди прочего:

- Принятие национального законодательства и назначение компетентного органа(ов).
- Определение эффективной системы отбора проб топлива и соответствующих аналитических методов определения содержания серы (Статья 6)
- Запрет на использование мазута и нефтяного дистиллята (газойля) в том случае, если содержание серы при их внесении в почву превышает установленные предельные значения (Статья 3(1), если не применяются исключения, указанные в Статьях 3(2) и 4(1)).

**Примечание:** Директива 99/32/ЕЭС, о сокращении содержания серы в некоторых видах жидкого топлива, [23] больше не действует в ЕС. Она была отменена Директивой (ЕС) 2016/802 Европейского парламента и Совета от 11 мая 2016 года, касающейся сокращения содержания серы в некоторых видах жидкого топлива [32]. Вполне вероятно, что эта последняя директива будет рассматриваться Арменией в рамках СЕРА. Согласно статье 4 директивы 1999/32, газойль не может использоваться, если содержание серы в нем превышает 0,10 % по весу. Можно считать, что газойль в Армении имеет содержание серы менее 0,1%).

#### **7.4.5. Хранение бензина от терминалов до автозаправочных станций**

На долю нефтепродуктов приходится лишь около 50% потребления энергии на транспорте в Армении (рис. 7.8). В настоящее время не существует регламента, ограничивающего выбросы ЛОС при распределении бензина [8].

Согласно источнику [13], в 2017 году в Армении насчитывалось более 480 автозаправочных станций, торгующих бензином и/или дизельным топливом.

Согласно СЕРА [7], была разработана программа по принятию предельных значений ЛОС для хранения и распределения бензина, предписанных в таблице 1 Приложения VI к АGR [33] (которые основаны на Директиве 1994/63/ЕС по улавливанию паров бензина I стадии [26]). Не существует программы по внедрению предельных значений содержания ЛОС для заправки автомобилей на станции технического обслуживания,

которые указаны в Таблице 2 Приложения VI к AGP ((которые основаны на Директиве 2009/126/ЕС по улавливанию паров бензина II стадии [38]).

#### **Изменение регулирования:**

Согласно дорожной карте по выполнению обязательств СЕРА [7], законодательная база для принятия Директивы 94/63/ЕС о контроле выбросов летучих органических соединений в местах хранения бензина и его распределения из терминалов на заправочные станции [26] должна быть внедрена в период с 2026 по 2029 год, включая, среди прочего:

- Принятие национального законодательства и назначение компетентного органа(ов),
- Обнаружение всех станций хранения и перекачки бензина (Статья 2),
- Определение технических мер, направленных на сокращение потерь бензина при погрузке/выгрузке мобильных контейнеров из хранилищ и станций погрузки на перегрузочных станциях и автозаправочных станциях (Статьи 3, 4 и 6 и Приложение III),
- Установление требований к погрузочным докам и переносным контейнерам для всех цистерн (Статьи 4 и 5).

В рамках этой программы по адаптации законодательной базы Республика Армения сможет применять предельные значения таблицы 1 «Предельные значения выбросов ЛОС при хранении и распределении бензина, за исключением загрузки морских судов (стадия I)» Приложения VI, касающиеся выбросов ЛОС в атмосферу в рамках AGP [33].

#### **7.4.6. Содержание ЛОС в продуктах**

В настоящее время содержание растворителей в покрытиях для бытового применения еще не контролируется.

#### **Изменение регулирования:**

Согласно дорожной карте по реализации обязательств СЕРА [7], законодательная база для принятия Директивы 2004/42/ЕС [21] Европейского парламента и Совета от 21 апреля 2004 года об ограничении выбросов ЛОС, в результате использования органических растворителей в некоторых лакокрасочных материалах и средствах для полировки транспортных средств, и о внесении поправок в Директиву 1999/13/ЕС, должна быть реализована в период с 2021 по 2026 год (через 5 лет после вступления в силу СЕРА), включая, среди прочего:

- Принятие национального законодательства и назначение компетентного органа(ов),
- Установление максимальных предельных значений содержания ЛОС в лакокрасочных материалах (Статья 3 и Приложение II) (примечание: Приложение II к Директиве 2004/42 было использовано для разработки Приложения XI к AGP [33]),
- Установление требований, обеспечивающих маркировку продукции, размещаемой на рынке, и размещение на рынке продукции, соответствующей соответствующим требованиям (Статья 3 и 4).

С помощью этой работы законодательная база Республики Армения будет обновлена, и, следовательно, Республика Армения сможет реализовать предельные значения из таблицы 1 «Максимальное содержание ЛОС в лакокрасочных материалах» и таблицы 2 «Максимальное содержание ЛОС в продуктах для восстановления транспортных средств» Приложения XI, относящегося к «Предельным уровням содержания летучих органических соединений в продуктах» АGR [33].

## 7.5. Регламенты, ограничивающие выбросы от подвижных источников, и проекты по их развитию

### 7.5.1. Качество бензина и дизельного топлива

В Республике Армения действует Технический регламент Евразийского экономического союза 013/2011 «О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, реактивному топливу и мазуту» [40][41]. Настоящий технический регламент разработан в соответствии с Соглашением о единых принципах и правилах технического регулирования в Республике Беларусь, Республике Казахстан и Российской Федерации.

Содержание серы изменялось следующим образом, как для бензина, так и для дизельного топлива [40]:

К2: 500 мг/кг

К3: 150 мг/кг

К4: 50 мг/кг

К5: 10 мг/кг

В соответствии с регламентом 013/2011, использование различных видов топлива в Российской Федерации регулируется следующим образом [40]:

Таблица 7-6: Даты вступления в силу предельных значений содержания серы в бензине и дизельном топливе [40]

Качество топлива	Бензин	Дизельное топливо
К3	31 декабря 2014 года	31 декабря 2015 года
К4	31 декабря 2015 года	31 декабря 2015 года
К5	Не ограничено	Не ограничено

Качество топлива К3 больше не допускается в Армении.

Характеристики топлива следующие [40]:

Таблица 7-7: Предельные значения различных параметров для бензина [40] и сравнение с Таблицей 13 Приложения VIII к AGP

Параметр	Единица измерения	Топливо К5
Массовая доля серы, не более	мг/кг	10
Объемная доля бензола, не более	%	1
Объемная доля кислорода, не более	%	2,7 (3,7 в Таблице 13 Приложения VIII, AGP)
Объемная доля углеводородов, не более	%	
Ароматические		35
Олефиновые		18
Октановое число:		
По методу исследования, не менее		80 (95 в Таблице 13 Приложения VIII, AGP)
По моторному методу, не менее		76 (95 в Таблице 13 Приложения VIII, AGP)
Давление насыщенных паров:	кПа	
В течение лета		35-80 (60 в Таблице 13 Приложения VIII, AGP)
Зимой		35-100 (значение не указано в Таблице 13 Приложения VIII, AGP)
Концентрация железа, не более	мг/дм <sup>3</sup>	Отсутствие (значение не указано в Таблице 13 Приложения VIII, AGP)
Концентрация марганца	мг/дм <sup>3</sup>	Отсутствие (значение не указано в Таблице 13 Приложения VIII, AGP)
Концентрация свинца, не более	мг/дм <sup>3</sup>	5 (свинец запрещен в Таблице 13 Приложения VIII, AGP)
Объемная доля монометиланилина, не более	%	Отсутствие
Объемная доля оксигенатов, не более:	%	В Таблице 13 Приложения VIII к AGP, рассматриваются другие продукты, обогащенные кислородом: Трет-бутиловый спирт Изобутиловый спирт
Метанол		1 (3 в Таблице 13)

Параметр	Единица измерения	Топливо К5
		Приложения VIII к AGP)
Этанол		5 (10 в Таблице 13 Приложения VIII к AGP)
Изопропанол		10 (12 в Таблице 13 Приложения VIII к AGP)
Третбутанол		7 (отсутствует в Таблице 13 Приложения VIII к AGP)
Изобутанол		10 (отсутствует в Таблице 13 Приложения VIII к AGP)
Сложные эфиры, содержащие 5 или более атомов углерода		15 (22 в Таблице 13 Приложения VIII к AGP)
Другие оксигенаты (с температурой кипения не более 210°C)		10 (15 в Таблице 13 Приложения VIII к AGP)

Зеленым цветом обозначены значения, соответствующие значению в Таблице 13 Приложения VIII к AGP

Таблица 7-8: Предельные значения различных параметров для дизельного топлива [40] и сравнение с Таблицей 14 Приложения VIII к AGP (зеленым выделены значения, соответствующие значению в Таблице 13 Приложения VIII к AGP)

Параметр	Единица измерения	Топливо К5
Массовая доля серы, не более	мг/кг	10
Температура вспышки в закрытом тигле, не ниже	°C	(нет значения в Таблице 13 Приложения VIII, AGP)
Летнее и межсезонное дизельное топливо	%	55
Зимнее и арктическое дизельное топливо	%	30
Фракционный состав – 95 % по объему перегоняется при температуре не выше чем	°C	360
Массовая доля полициклических ароматических углеводородов, не более	%	8
Цетановое число для летнего топлива, не менее	-	51 (без указания времени года в Таблице 14 Приложения VIII, AGP)
Цетановое число для зимнего и арктического топлива, не менее	-	47

Параметр	Единица измерения	Топливо К5
Смазывающая способность, не более	микрометр	460 (нет значения в Таблице 14 Приложения VIII, AGP)
Предельная температура фильтруемости, не выше	°С	(нет значения в Таблице 14 Приложения VIII, AGP)
Летнее дизельное топливо		Не определено
Зимнее дизельное топливо		Минус 20
Арктическое дизельное топливо		Минус 38
Топливо в межсезонье		Минус 15

### 7.5.2. Дорожные транспортные средства

В Республике Армения нет производства дорожных транспортных средств. Все виды транспортных средств импортируются.

С 1 января 2018 года все виды новых транспортных средств, включая грузовые и пассажирские, производимые или импортируемые в страны Евразийского экономического союза (ЕАЭС), должны соответствовать пятому экологическому классу в соответствии с Техническим регламентом Евразийского экономического союза ТР ТС 018/2011 «О безопасности колесных транспортных средств» (аналогичным Евро-5), принятым Арменией [42], [9], [48], [49]. (Настоящий технический регламент ТР ТС 018/2011 не регулирует запрет на типы транспортных средств, он просто определяет, каким техническим требованиям должны соответствовать транспортные средства, находящиеся в производстве и эксплуатации).

Согласно ссылке [42], связи между ТР ТС 018/2011 и нормами ЕЭК ООН следующие (СИТЕПА добавила ссылки на нормы ЕС на основе информации, предоставленной по ссылке [43]. В следующей таблице приведены только данные, относящиеся к предельным уровням:

Таблица 7-9: Технологические требования к транспортным средствам согласно ТР ТС 018/2011

Экологический класс	Категории и подгруппы транспортных средств и двигателей внутреннего сгорания	Технические требования к транспортным средствам и двигателям внутреннего сгорания
4	М1, М2, N1, N2 (в соответствии с областью применения правил № 83 ЕЭК ООН) с принудительным зажиганием и дизельными двигателями	Регламент ЕЭК ООН № 83-05 (уровень выбросов В) <i>Это соответствует стандарту Евро-4 согласно источнику [43]</i>
	М1 максимальная масса более 3,5 т, М2, М3, N1, N2, N3 с газовыми и дизельными двигателями	Регламент ЕЭК ООН № 49-05 ((уровень выбросов В1, уровень требований к бортовой диагностике, долговечности и работоспособности, контроль NOx - «С») <i>Это соответствует стандарту Евро IV согласно источнику [43]</i>

Экологический класс	Категории и подгруппы транспортных средств и двигателей внутреннего сгорания	Технические требования к транспортным средствам и двигателям внутреннего сгорания
	М1 максимальная масса более 3,5 т, М2, М3, N2, N3 с бензиновыми двигателями	Пункт 12 Приложения № 3 к настоящему техническому регламенту <i>См. Приложение 1 к главе</i>
	Дизельные и газовые двигатели, для установки на транспортные средства категории М1 максимальной массой более 3,5 тонн, М2, М3, N1, N2, N3	Правила ЕЭК ООН № 49-05 (уровень выбросов В1, предполагаемый уровень требований по бортовой диагностике, долговечности и работоспособности, контроль NOx - «С»)  <i>Это соответствует стандарту Евро IV согласно источнику [43]</i>
5	М1, М2, N1, N2 (в соответствии с областью применения Правил ЕЭК ООН № 83-06) с двигателями с принудительным зажиганием и дизельными двигателями	Правила ЕЭК ООН № 83-06  <i>Это соответствует стандарту Евро 5 согласно источнику [43]</i>
	М1 максимальная масса 3,5 т, М2, М3, N1, N2, N3 с газовыми и дизельными двигателями	Правила ЕЭК ООН № 49-05 (уровень выбросов В2, С, превышение уровня требований в отношении бортовой диагностики, долговечности, контроля NOx - «G», «K»)  <i>Это соответствует стандарту Евро V согласно источнику [43]</i>
	Дизельные и газовые двигатели, предназначенные для установки на транспортные средства категорий М1 максимальной массой более 3,5 т, М2, М3, N1, N2, N3	Правила ЕЭК ООН № 49-05 (значения выбросов В2, С, уровень требований в отношении бортовой диагностики, долговечности, контролю NOx - «G», «K»)  <i>Это соответствует стандарту Евро V согласно источнику [43]</i>
	М, N гибридные (в соответствии со сферой применения настоящих технических правил № 49 ЕЭК ООН) и двигатели, предназначенные для установки на транспортные средства	Пункт 13 Приложения № 3 к настоящему техническому регламенту  <i>См. Приложение 1 к главе</i>

В соответствии с Приложением VIII к АРП [33], Таблицы 1-3, минимальные стандарты, необходимые для Евро 5/V и Евро 6/VI с различными датами введения в действие, начиная с 01/01/2014 для Евро 5 и 01/09/2015 или 2016 для Евро 6 для легковых автомобилей и автомобилей малой грузоподъемности (Таблица 1 Приложения VIII к АРП); с 01/10/2009 для Евро V и 31/12/2013 для Евро VI для тяжелых транспортных средств испытания на устойчивую цикловую нагрузку (Таблица 2 Приложения VIII к АРП) и с 01/10/2009 для Евро V и 31/12/2013 для Евро VI для тяжелых транспортных средств испытания на переходный цикл (Таблица 3 Приложения VIII к АРП [33]).

Внедрение требований Приложения VIII, вводящего Евро-5/V, для легковых автомобилей, автомобилей малой грузоподъемности и большегрузных транспортных средств в Республике Армения еще не достигнуто, и из ЦГ ТЭВ ничего не известно об эволюции регламента ЕАЭС ТР ТС 018/2011.

### 7.5.3. Двигатели, устанавливаемые на ВПТ или локомотивах, железнодорожных вагонах, внутренних водных путях

В Республике Армения не ведется производство:

- внедорожной подвижной техники (указана в таблицах 4, 5 и 6 Приложения VIII к АGR [33]).
- двигатели для приведения в движение локомотивов, железнодорожных вагонов, судов внутреннего водного транспорта, прогулочных судов (таблицы 7-10 Приложения VIII к АGR [33]).

В Армении действует Технический регламент Евразийского экономического союза ТР ТС 018/2011 о безопасности [42] колесных транспортных средств [49]. В нем указаны предельные значения для некоторых двигателей (автомобили класса 4), представленные в следующей таблице:

Таблица 7-10: Технологические требования к двигателям согласно ТР ТС 018/2011 [42]

Экологический класс	Категории и подгруппы транспортных средств и двигателей внутреннего сгорания	Технические требования к транспортным средствам и двигателям внутреннего сгорания
4	М1G и М2G максимальной массой более 3,5 тонн, М3G, N2G, N3G с полным приводом, в том числе с переключаемым приводом от одной из осей, с дизельными двигателями	Регламент ЕЭК ООН № 96-02
	Дизельные двигатели для установки на транспортные средства категорий М1G и М2G максимальной массой более 3,5 т, М3G, N2G, N3G с полным приводом, в том числе с отключаемым полным приводом	Регламент ЕЭК ООН № 96-02

Правила ЕЭК ООН 96-02 соответствуют предельным уровням этапа IIIA регламента ЕС 97/68 [44] (Приложение 4, Приложение 3 к регламенту ТР ТС 018/2011 [44]). Реализация положений Приложения VIII для ВПТ, основанных на стадиях IIIB и IV [33], в Республике Армения пока не достигнута, и эволюция регламента TR CU 018/2011 неизвестна для ЦГ ТЭВ.

### 7.5.4. Мопеды и мотоциклы

В Республике Армения не ведется производство:

- мопеды и мотоциклы (таблицы 11-12 Приложения VIII к АGR).

## 7.6. Технологические пути

В Армении основной проблемой качества воздуха является пыль, концентрация которой в атмосферном воздухе превышает национальные предельные уровни качества воздуха (среднесуточное значение 100 мкг/м<sup>3</sup> в некоторых городах или 150 мкг/м<sup>3</sup> в других городах) в нескольких городах (рисунок 7.11). Национальное предельное значение для NO<sub>2</sub> (среднесуточное значение 40 мкг/м<sup>3</sup>) не превышено, а среднесуточные концентрации варьируются от менее 10 мкг/м<sup>3</sup> в Алаверди до около 35 мкг/м<sup>3</sup> в Ереване в 2022 году (рисунок 7.9).

На сектор «Прочее стационарное сжигание», включающий отопление жилых домов, приходится 86 % от общего объема выбросов ТЧ<sub>10</sub> и 93 % выбросов ТЧ<sub>2,5</sub> в Армении (см. рисунок 7.1 и главу 7.2.1).

С точки зрения выбросов NO<sub>x</sub>, автомобильный транспорт является крупнейшим источником и составляет 75% от общего объема выбросов NO<sub>x</sub> в Армении. Крупные установки для сжигания топлива для производства электроэнергии используют природный газ. Они являются вторым по величине источником выбросов NO<sub>x</sub>, на долю которых приходится 11 % от общего объема выбросов (см. главу 7.2.1, рисунок 7.1).

Выбросы SO<sub>2</sub> низкие, так как в Армении очень низкое потребление угля или тяжелого мазута. Крупные установки для сжигания топлива для производства электроэнергии используют природный газ. В промышленности природный газ является первым потребляемым топливом, а жидкое топливо используется в очень малых количествах. В транспортном секторе Армении имеет один из самых высоких в мире значений газификации. Более 70% автомобилей работают на природном газе.

Политика, направленная на снижение загрязнения воздуха и улучшение его качества, должна быть направлена в первую очередь на устранение основных источников ТЧ и особенно на отопление жилых помещений с использованием биомассы (в сельской местности используется древесина и навоз). Как сторона КТЗВБР, Армения стремится сократить свои выбросы и улучшить качество воздуха. Армения работает над разработкой регламента и улучшением качества воздуха. С этой целью Армения работает над согласованием своей национальной политики в области качества топлива, распределения бензина и промышленности со многими директивами и правилами ЕС, которые в большинстве случаев были основой для определения предельных значений, предписанных Техническими приложениями IV, V, VI, X и XI. В настоящее время Армения участвует в Соглашении об ассоциации (СА) между Европейским Союзом и Европейским сообществом по атомной энергии и их государствами-членами, с одной стороны, и Республикой Армения, с другой стороны [7]. Соглашение, вступившее в силу 1 марта 2021 года, определяет дорожную карту для ряда ключевых директив ЕС, в том числе для следующих:

- a) Директива 2008/50/ЕС от 21 мая 2008 года о качестве окружающего воздуха и его чистоте в Европе,
- b) Директива 2004/107/ЕС от 15 декабря 2004 года о содержании мышьяка, кадмия, ртути, никеля и полициклических ароматических углеводородов в атмосферном воздухе,
- c) Директива 1999/32/ЕС от 26 апреля 1999 года, касающаяся снижения содержания серы в некоторых жидких видах топлива и вносящая изменения в Директиву 93/12/ЕЭС,
- d) Директива 1994/63/ЕС от 20 декабря 1994 г. о контроле выбросов летучих органических соединений в местах хранения бензина и его распределения из терминалов на заправочные станции (I стадия улавливания паров бензина) и Директива 2009/126/ЕС от 21 октября 2009 г. по улавливанию паров бензина на стадии II во время заправки автомобилей на заправочных станциях,
- e) Директива 2004/42 об ограничении выбросов летучих органических соединений, образующихся в результате использования органических растворителей в декоративных красителях и лаках и красках для ремонтных работ автомобилей,
- f) Директива 2010/75/ЕС от 24 ноября 2010 года о промышленных выбросах (IED).

Армения является членом Евразийского экономического союза (ЕАЭС) с 2015 года. В некоторых областях в Армении действуют регламенты, разработанные в ЕАЭС (особенно в отношении мобильных источников и качества топлива) [45].

Для стационарных источников в настоящее время разрабатывается правовая база для принятия стандартов ЕС, аналогичных предельным уровням технических приложений или даже более строгих:

- Для промышленного загрязнения СЕРА предоставляет дорожную карту с 2021 по 2034 год, предусматривающую принятие национального законодательства к 2025 году, создание интегрированной системы разрешений к 2027 году и внедрение НДТ к 2027 году для новых предприятий и к 2034 году для существующих.
- Продолжается введение законодательных требований по использованию органических растворителей в некоторых продуктах для снижения выбросов ЛОС на основе Директивы ЕС 2004/42/ЕС. Срок, установленный СЕРА, составляет 5 лет для завершения согласования законодательной базы.
- В настоящее время продолжается внедрение законодательных требований по приведению национального законодательства в соответствие с Директивой ЕС 1994/63/ЕС о контроле выбросов летучих органических соединений в местах хранения бензина и его распределения из терминалов на заправочные станции. Срок, установленный СЕРА, составляет 9 лет для завершения согласования законодательной базы.

Разработка нормативно-правовой базы для заправки автомобилей на станциях технического обслуживания пока не планируется.

Для автомобильного транспорта Армения принимает правила Евразийского экономического союза ЕАЭС, и с 1 января 2018 года все виды новых транспортных средств, включая грузовые и пассажирские, производимые или импортируемые в страну, должны соответствовать пятому экологическому классу согласно Техническому регламенту Евразийского экономического союза ТР ТС 018/2011 О безопасности колесных транспортных средств (аналогично Евро-5). (Требования таблиц 1-3 Приложения VIII к АГР основаны на Евро 5/V и Евро 6/VI [33]).

Для внедорожной подвижной техники регламент ЕАЭС ТР ТС 018/2011, [44] основанный на правиле 96-02 ЕЭК ООН, соответствует предельным уровням стадии ША регламента ЕС 97/68 [44] (положения Приложения VIII для ВПТ основаны на этапах ШВ и IV [33]).

В главе 8 представлены методы соблюдения предельных значений выбросов, введенных Приложением IV для SO<sub>2</sub>, Приложением V для NO<sub>x</sub>, Приложением VI для ЛОС, Приложением X для ТЧ и Приложением XI для растворителей в продуктах [33]. В рамках этого технического пути основное внимание уделяется только крупнейшим источникам выбросов, в отношении которых в ближайшее время потребуются меры по сокращению выбросов.

**Для установок для сжигания топлива, использующих природный газ**, доступны следующие методы сокращения выбросов NO<sub>x</sub> (глава 8.2).

Средством достижения предельных значений является применение одного из следующих методов или их комбинации [56], [57]:

- оптимизация процесса горения
- горелки с низким уровнем выброса NO<sub>x</sub> (LNB)

- ступенчатая подача воздуха
- ступенчатая подача топлива
- рециркуляция дымовых газов
- селективное некаталитическое восстановление (СНКВ)
- селективное каталитическое восстановление (СКВ)

Что касается **выбросов ТЧ от бытовых отопительных приборов, использующих уголь или биомассу**, то использование наиболее эффективных приборов с точки зрения выбросов и энергоэффективности имеет важное значение, но технологических решений в настоящее время недостаточно. «Кодекс надлежащей практики для сжигания древесины и малых установок для сжигания», [50] разработанный ЦГ ТЭВ, отчет «Приоритетное сокращение выбросов твердых частиц из источников, которые также являются значительными источниками черного углерода - анализ и рекомендации», [51] разработанный ЦГ МКО, и отчет «Обзор по черному углероду (ЧУ) и полициклическим ароматическим углеводородам (Сокращение выбросов ПАУ, вызванное сокращением выбросов ТЧ)» [54], разработанный ЦГ ТЭВ, дает отличный обзор политики, которая должна быть реализована, помимо технических характеристик приборов. Тематическая сессия по сжиганию древесины для отопления жилых помещений и загрязнению воздуха, проведенная на 56-й сессии РГСО в мае 2018 года, также полезна для вдохновения идеями в этой области [55]. Последний отчет ЦГ ТЭВ о пересмотре предельных значений выбросов в Технических приложениях IV, V, VI, X и XI к AGP также содержит полезную информацию [52].

В Приложении X к AGP рекомендуются предельные значения выбросов ТЧ для небольших бытовых приборов (таблица 12, Приложение X). Эти предельные значения могут стать хорошей отправной точкой для производства новых приборов с улучшенными спецификациями и сниженным уровнем выбросов. Что касается бытовой техники и сжигания топлива, то снижение выбросов ТЧ может быть достигнуто путем оптимизации условий сжигания несколькими способами, чтобы обеспечить наилучшие оптимальные условия с точки зрения температуры, времени пребывания (необходимо достаточное время) и турбулентности (для обеспечения хорошего смешивания дымовых газов) (Правило трех Т), а также геометрии камеры сгорания, подачи воздуха и снижения вмешательства пользователя с помощью автоматизированных систем сжигания. Решения для этих трех параметров Т могут быть применены в различных типах приборов, особенно в печах [52].

Температура:

- Огнеупорная футеровка в камере сгорания,
- Форма и размер камеры сгорания,
- Материал и изоляция двери, а также размер окна и его коэффициент излучения или альтернативные стекла с покрытием или двойным/тройным остеклением с воздушными камерами между ними,
- Окна должны быть ограничены в соответствующих размерах.

Достаточное время пребывания:

- Объемный расход газа,

- Распределение дымовых газов по камере сгорания,
- Распределение воздуха,
- Высота и ширина камеры сгорания.

Турбулентность или смешивание дымовых газов:

- Распределение окон для продувочного воздуха,
- Направление и геометрия дополнительного приточного воздуха,
- Скорости дымовых газов и воздуха для горения,
- Геометрия основной камеры сгорания и камеры дожигания,
- Геометрия отклоняющей пластины и использование дефлекторов в камере сгорания,
- Предотвращение протекания потоков (герметизация),
- Предотвращение короткого замыкания потока дымовых газов.

Сокращение выбросов загрязняющих веществ, как ТЧ, так и ЛОС, от небольших бытовых приборов также зависит от энергоэффективности жилья. Политика, направленная на повышение энергоэффективности жилья, имеет сопутствующие преимущества с точки зрения загрязнения воздуха, поскольку снижает потребность в топливе и, соответственно, выбросы.

Для **промышленных процессов, выбрасывающих SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> и или ТЧ, подпадающих под действие Приложений IV, V и X,** в Главах 8.1 для методов снижения SO<sub>2</sub>, 8.2 для методов снижения выбросов NO<sub>x</sub> и 8.4 для методов снижения ТЧ представлены наилучшие доступные техники для соблюдения установленных предельных значений. Что касается ТЧ, то наилучшими доступными техниками для соблюдения предельных значений являются электростатические фильтры и рукавные фильтры. Другие типы пылеуловителей, такие как скрубберы, также доступны, но используются реже. Эффективность этих методов оптимальна, если они правильно подобраны по размеру.

Для **применения растворителей в промышленности в промышленности,** то в главе 8.3. подробно описаны методы, позволяющие соблюдать предельные значения. Эти методы основаны на первичных мерах, таких как низкое содержание растворителей или продукты, не содержащие растворителей, более эффективные способы нанесения и вторичные меры, такие как термическое или каталитическое окисление, адсорбция с помощью активированного угля, биологическая очистка.

Для **дорожных транспортных средств** можно рекомендовать разработать правовую базу для введения более строгих стандартов, таких как Евро 6c и 6d для новых автомобилей малой грузоподъемности, основанных на процедуре испытаний в реальных условиях вождения (пересмотр предельных значений Приложения VIII) [53] Для сокращения выбросов от автомобильного транспорта могут применяться различные подходы. Можно предусмотреть такие меры, как развитие общественного транспорта, повышение его привлекательности, стимулирование использования общественного транспорта, развитие схем совместного использования автомобилей,

поощрение пеших и велосипедных прогулок в городах. Эти меры обеспечивают комплексный подход, который может положительно сказаться на качестве воздуха и изменении климата.

**Для внедорожной подвижной техники (ВПТ)** можно предусмотреть введение более строгих стандартов для новых двигателей, представленных на рынке.

## 7.7.Справочная информация по Главе 7 Армения

- [1] Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution (CLRTAP). <https://unece.org/sites/default/files/2021-05/1979%20CLRTAP.e.pdf>
- [2] Status of the ratification of Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution (CLRTAP). [https://treaties.un.org/Pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg\\_no=XXVII-1&chapter=27&clang=\\_en](https://treaties.un.org/Pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg_no=XXVII-1&chapter=27&clang=_en)
- [3] Emeq Protocol. Status of ratification: [https://treaties.un.org/Pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg\\_no=XXVII-1&chapter=27&clang=\\_en](https://treaties.un.org/Pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg_no=XXVII-1&chapter=27&clang=_en)
- [4] Protocols of the CLRTAP. Status of ratification: <https://unece.org/protocols> - Web site accessed in April 2023
- [5] “National Action plan for ratification of CLRTAP protocols and meeting of correspondent commitments”
- [6] Olga Melnicenko. National Action Plan for ratification of the Conventions key Protocols. UNECE. 2019
- [7] Comprehensive and Enhanced Partnership Agreement (CEPA) between the European Union and the European Atomic Energy Community and their Member States, of the one part, and the Republic of Armenia, of the other part. Official Journal of the European Union. 26 January 2018. [https://www.eeas.europa.eu/armenia/european-union-and-armenia\\_en?s=216](https://www.eeas.europa.eu/armenia/european-union-and-armenia_en?s=216)
- [8] Leaflet CEPA
- [9] Information provided to Citepa by Gayane Shahnazaryan and her team, Deputy Director Hydrometeorology and Monitoring Center, Ministry of Environment in 2023
- [10] G. Shahnazaryan. Thematic session on barriers towards ratification and implementation of the AGP for Armenia. EB meeting of December 2022.
- [11] IIR and NFR of Armenia, submission 2023. <https://www.ceip.at/status-of-reporting-and-review-results/2023-submission>
- [12] Scientific Research Institute of Energy. Energy balance of the Republic of Armenia for 2021. 2022
- [13] IEA, Armenia 2022, Energy Policy review. 2023
- [14] RA Government decision N 81-N decree (January 30, 2020)
- [15] EU4Climate project. Concept for improving air quality monitoring in Armenia.
- [16] Air quality monitoring and data management in Armenia, G. Shahnazaryan 2020. 1<sup>st</sup> webinar on health and air quality data informing policy and the public

- [17] RA Government decision, N 160, 2006
- [18] Directive 2008/50/EC of the European Parliament and of the Council of 21 May 2008 on ambient air quality and cleaner air for Europe
- [19] Directive 2004/107/EC of the European Parliament and of the Council of 15 December 2004 relating to arsenic, cadmium, mercury, nickel, and polycyclic aromatic hydrocarbons in ambient air
- [20] European Commission, Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control)
- [21] Директива 2004/42/ЕС Европейского парламента и Совета от 21 апреля 2004 года об ограничении выбросов ЛОС, в результате использования органических растворителей в некоторых лакокрасочных материалах и средствах для полировки транспортных средств, и о внесении поправок в Директиву 1999/13/ЕС.
- [22] European Parliament and Council Directive 94/63/EC of 20 December 1994 on the control of volatile organic compound (VOC) emissions resulting from the storage of petrol and its distribution from terminals to service stations. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:31994L0063>
- [23] Council Directive 1999/32/EC of 26 April 1999 relating to a reduction in the sulphur content of certain liquid fuels and amending Directive 93/12/EEC
- [24] 1994 Law on Atmospheric Air Protection
- [25] Amended Law on Atmospheric air protection - 2022
- [26] EU4Environment (2022), The Environmental Compliance Assurance System in Armenia: Current Situation and Recommendations.
- [27] Government of Armenia (2006), *Resolution of the Government of Armenia on the Limit of Permissible Concentrations of Atmospheric Pollutants*, Government of Armenia.
- [28] Government of Armenia (2014), *Law on Inspection Bodies*, Government of Armenia
- [29] Government of Armenia (2019), *Methodology and General Description of Criteria Determining Risks-Based Decree on the Risk Assessment Conducted by the Environmental Protection and Mining Inspection Body of Armenia*.
- [30] V. Galoyan, Environmental Protection and Mining Inspection Body, Sharing experience on benefits and challenges of risk base approaches. EU4Environment. 25 November 2020
- [31] V. Galoyan, Policies and tools for enforcement of environmental compliance – a regional seminar with Eastern Partner countries. EU4Environment. 17 November 2021
- [32] Government of Armenia (2005), *Law on Environmental Control*, Government of Armenia
- [33] Economic Commission for Europe, Executive Body for the Convention on Long-range Transboundary Air Pollution, 1999 Protocol to Abate Acidification, Eutrophication and Ground-level Ozone to the Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution, as amended on 4 May 2012, 2012
- [34] Decision of the government of the republic of Armenia of 22 April 2021 n 610 – 1 on approval of the nationally determined contribution 2021-2030 of the Republic of Armenia to Paris agreement

- [35] European Commission, Directive 2009/125/EC of the European Parliament and of the Council of 21 October 2009 establishing a framework for the setting of Eco-design requirements for energy-related products, 2009  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32009L0125>
- [36] Commission Regulation (EU) 2015/1185 of 24 April 2015 implementing Directive 2009/125/EC of the European Parliament and of the Council with regard to eco-design requirements for solid fuel local space heaters. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32015R1185>
- [37] Commission Regulation (EU) 2015/1189 of 28 April 2015 implementing Directive 2009/125/EC of the European Parliament and of the Council with regard to eco-design requirements for solid fuel boilers. [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.L\\_.2015.193.01.0100.01.ENG](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2015.193.01.0100.01.ENG)
- [38] Directive 2009/126/EC of the European Parliament and of the Council of 21 October 2009 on Stage II petrol vapour recovery during refuelling of motor vehicles at service stations, 2009
- [39] Directive (EU) 2016/802 of the European Parliament and of the Council of 11 May 2016 relating to a reduction in the sulphur content of certain liquid fuels <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32016L0802>
- [40] Technical Regulation of the Eurasian Economic Union 013/2011 “Requirements for automotive and aviation gasoline, diesel and marine fuel, jet fuel and fuel oil” <https://docs.cntd.ru/document/902307833>
- [41] RA Government Decision on “The regulation of use of motor fuel”, №1592-N, 11.11.2004
- [42] Technical Regulation Customs Union. Eurasian Economic Union. TR CU 018/2011 on the safety of wheeled vehicles.
- [43] François Cuenot. Mechanical engineer. UNECE. Information provided to Citepa on 24 July 2023
- [44] Regulation UNECE Consolidated Resolution on the Construction of Vehicles (R.E.3) Revision 7. [Consolidated Resolution on the Construction of Vehicles \(R.E.3\) Revision 7 | UNECE](#)
- [45] Directive 97/68/EC of the European Parliament and of the Council of 16 December 1997 on the approximation of the laws of the Member States relating to measures against the emission of gaseous and particulate pollutants from internal combustion engines to be installed in non-road mobile machinery (currently repealed). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:31997L0068>
- [46] Eurasian Economic Union (EAEU). <https://www.gov.kz/memleket/entities/mfa/press/article/details/583?lang=en> - Web site accessed in July 2023
- [47] <https://climatepromise.undp.org/what-we-do/where-we-work/armenia>
- [48] <https://www.arlis.am/documentview.aspx?docID=141635>
- [49] <https://www.arlis.am/documentview.aspx?docID=115020>
- [50] Code of good practice for wood-burning and small combustion installations, 2019. [https://unece.org/DAM/env/documents/2019/AIR/EB/ECE\\_EB.AIR\\_2019\\_5-1916518E.pdf](https://unece.org/DAM/env/documents/2019/AIR/EB/ECE_EB.AIR_2019_5-1916518E.pdf)

- [51] Prioritizing reductions of particulate matter from sources that are also significant sources of black carbon - analysis and guidance, 2021. [https://unece.org/sites/default/files/2021-10/ECE\\_EB.AIR\\_2021\\_6-2113500E.pdf](https://unece.org/sites/default/files/2021-10/ECE_EB.AIR_2021_6-2113500E.pdf)
- [52] TFTEI Techno-Scientific Board. TFTEI background informal technical document for the Review of the Gothenburg Protocol for Industrial Processes Annexes IV, V, VI, X and XI March 2022. Informal document to the 60<sup>th</sup> WGSR meeting. <https://unece.org/sites/default/files/2022-03/TFTEI%20review%20of%20Annexes%20to%20the%20Gothenburg%20Protocol.pdf>
- [53] TFTEI Techno-Scientific Board. TFTEI background informal technical document for the Review of the Gothenburg Protocol for mobile sources, Annex VIII. August 2023. Informal document to the 61<sup>st</sup> WGSR in September 2023. [https://unece.org/sites/default/files/2023-08/TFTEI-%20Informal%20background%20document%20on%20review%20of%20Annex%20VIII%20-%20Mobile%20Sources%20of\\_0.pdf](https://unece.org/sites/default/files/2023-08/TFTEI-%20Informal%20background%20document%20on%20review%20of%20Annex%20VIII%20-%20Mobile%20Sources%20of_0.pdf)
- [54] Bessagnet, N. Allemand, Review on Black Carbon (BC) and Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs) emission reductions induced by PM emission abatement, TFTEI 2019
- [55] WGSR 56<sup>th</sup>. May 2018. Thematic session on residential wood combustion and air pollution. <https://unece.org/info/Environmental-Policy/Air-Pollution/events/20267>
- [56] T. Lecomte, J.F. de la Fuente, F. Neuwahl, M. Canova, A. Pinasseau, I. Jankov, T. Brinkmann, S. Roudier, L. Delgado-Sancho, Best Available Techniques (BAT) Reference Document for Large Combustion Plants: Industrial Emissions Directive 2010/75/EU (Integrated Pollution Prevention and Control) 2017.
- [57] TFTEI Techno-Scientific Board. Guidance document on control techniques for emissions of sulphur, NO<sub>x</sub>, VOC, and particulate matter (including PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> and black carbon) from stationary sources. ECE/EB.AIR/117. 2012. <https://unece.org/gothenburg-protocol>

## 7.8. Приложение к регламенту ТР ТС 018/2011

### Приложение 3

Статья 12. Требования к выбросам вредных веществ для транспортных средств категорий М1 максимальной массой более 3,5 тонн, М2, М3, N2, N3 с бензиновыми двигателями.

Значения выбросов для отдельных экологических классов установлены в соответствии с Таблицей 12.1:

Экологический класс	Значения выбросов
3	СО - 20 г/кВт-ч, НС - 1,1 г/кВт-ч, NO <sub>x</sub> - 7 г/кВт-ч (при испытаниях в соответствии с Регламентом ЕЭК ООН № 49-04 (испытательный цикл ESC))
4	СО - 4 г/кВт-ч, НС - 0,55 г/кВт-ч, NO <sub>x</sub> - 2 г/кВт-ч (в случае испытаний в соответствии с Регламентом ЕЭК)

<b>Экологический класс</b>	<b>Значения выбросов</b>
	ООН № 49-05 (испытательный цикл ESC)

Статья 13. Требования к выбросам для гибридных транспортных средств с контрольной массой более 2 610 кг и силовых установок, устанавливаемых на них.

Примечание: в отношении выбросов транспортных средств с контрольной массой 2610 кг или менее применяются требования Регламента ЕЭК ООН № 83.

должны применяться требования регламента № 83 ЕЭК ООН.

13.1. Выбросы гибридных транспортных средств и их силовых установок должны соответствовать предельным уровням выбросов, приведенным в таблице 13.1 для отдельных экологических классов, при испытании силовых установок в сборе в соответствии с методикой Регламента ЕЭК ООН № 49-05 с использованием цикла ЕТС.

Таблица 13.1:

Экологический класс	Предельные значения выбросов и дымности				
	СО, г/кВт-ч	NMHC, г/кВт-ч	CH <sub>4</sub> , г/кВт-ч	NO <sub>X</sub> , г/кВтч	ТЧ г/кВт-ч
4	4,0	0,55	1,1 <sup>1)</sup>	3,5	0,03 <sup>2)</sup>
5	4,0	0,55	1,1 <sup>1)</sup>	2,0	0,03 <sup>2)</sup>

Примечания:

<sup>1)</sup> Только для двигателей, работающих на сжатом природном газе (КПГ) и только для двигателей, работающих на сжатом природном газе (КПГ);

<sup>2)</sup> Только для дизельных двигателей;

13.2 Транспортные средства и установленная на них силовая установка должны отвечать требованиям в отношении бортовой диагностики и надежности в соответствии с требованиями Регламента № 49-05 ЕЭК ООН. Регламент ЕЭК ООН № 49-05.

4.1 Требования к выбросам вредных веществ транспортными средствами категорий М и N

Транспортное средство считается соответствующим требованиям настоящего технического регламента и экологического класса 4, если оно удовлетворяет по крайней мере следующим условиям:

4.1.1. Год выпуска (модельный год) транспортного средства - не ранее 2007 г.

Примечание: Транспортное средство более раннего года выпуска (модельного года) считается соответствующим требованиям настоящего технического регламента и экологическому классу 4 при наличии уведомления о типовом одобрении или сертификата соответствия, выданного государством-членом Таможенного союза на основе результатов испытаний согласно Регламенту ЕЭК ООН, указанным в Таблице 3 Приложения №1 настоящего технического регламента.

4.1.2. Для транспортных средств категорий М1 полной массой не более 3,5 т и N1 М1 полной массой не более 3,5 т и N1 обязательно наличие исправной бортовой диагностической системы (в отношении экологических показателей). в отношении экологических показателей) в исправном состоянии.

4.1.3. Для транспортных средств категории М1 с максимальной разрешенной массой более 3,5 тонн, М2, М3, N2, N3, выпущенных в 2008 году и позднее с дизельными двигателями, а также выпущенных в 2010 году и позднее с газовыми двигателями, обязательным является наличие бортовой диагностической системы в работоспособном состоянии.

4.1.4 Оснащение устройствами и системами снижения токсичности, как минимум, в исправном рабочем состоянии:

транспортные средства категорий М1 полной массой до 3,5 тонн и N1 с двигателями с принудительным зажиганием и каталитическим нейтрализатором;

транспортные средства категорий М1 полной массой до 3,5 т и N1 с дизельными двигателями - система рециркуляции отработавших газов и (или) каталитический нейтрализатор и/или сажевый фильтр;

автомобили категорий М1 полной массой более 3,5 т, М2, М3, N2, N3 с дизельными двигателями - система рециркуляции отработавших газов и сажевый фильтр (каталитический нейтрализатор и (или) сажевый фильтр система рециркуляции отработавших газов и сажевый фильтр (каталитический нейтрализатор) или каталитический нейтрализатор и сажевый фильтр или селективный нейтрализатор оксидов азота (с использованием раствора мочевины); автомобили всех категорий с бензиновыми двигателями - с уловителем углеводородов из бензобака (абсорбером).

4.1.5. Бортовая диагностическая система (если таковая имеется) должна подтвердить комплектность и работоспособность систем, обеспечивающих уровень выбросов.

4.1.6. Конструкция силовой установки, выхлопной системы и других систем, отвечающих за выбросы вредных веществ, не претерпела изменений.

## 8. Методы, доступные для соблюдения предельных значений Гётеборгского протокола с поправками 2012 года

В следующих таблицах приведены текущие предельные значения выбросов (ПЗВ), установленные в рамках AGP, и описаны методы, применимые для достижения аналогичных или более низких значений выбросов.

В Гётеборгском протоколе с поправками (AGP) крупные установки для сжигания топлива определяются как установки с номинальной потребляемой тепловой мощностью более 50 МВт. Номинальная тепловая мощность установки для сжигания рассчитывается как сумма тепловых мощностей всех агрегатов, подключенных к общей дымовой трубе. Отдельные блоки мощностью менее 15 МВт не должны учитываться при расчете общей номинальной тепловой мощности (ПЗВ применяются ко всем блокам, даже если они имеют мощность ниже 15 МВт).

Для крупных установок сжигания, в соответствии с действующими нормативными актами, этот анализ представлен в разбивке по загрязняющим веществам, типу топлива, диапазону потребляемой тепловой мощности и состоянию установки (новой или существующей). В последнем случае «новым» стационарным источником считается установка, строительство или модификация которой были начаты до истечения одного года с даты вступления в силу AGP для данной Стороны (Главы 8.1.1, 8.2.1 и 8.3.1).

### 8.1. Приложение IV к Гётеборгскому протоколу, выбросы SO<sub>x</sub>.

#### 8.1.1. Предельные значения выбросов SO<sub>2</sub> из установок для сжигания

Таблица 8-1: Таблица 1 Приложения IV, Предельные значения выбросов серы из установок для сжигания

Стр.	Предельные значения	Доступные методы сокращения выбросов	Потенциальная применимость (%)
37-38	Таблица 1: Предельные значения выбросов SO <sub>2</sub> из установок для сжигания		
	<p><u>Уголь, лигнит и другие виды твердого топлива:</u></p> <p><u>Установка для сжигания топлива тепловой мощностью от 50 до 100 МВт</u></p> <p>Новые и существующие установки: 400 мг/м<sup>3</sup> при 6 % O<sub>2</sub></p> <p><u>Установка для сжигания топлива тепловой мощностью от 100 до 300 МВт:</u></p> <p>Новые установки: 200 мг/м<sup>3</sup> при 6 % O<sub>2</sub></p> <p>Существующие установки: 250 мг/м<sup>3</sup> при 6 % O<sub>2</sub></p> <p><u>Установка для сжигания топлива тепловой мощностью более 300</u></p>	<p>Средством достижения ПЗВ является применение одного или сочетания следующих методов [1][2][3]:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- впрыск сорбента в котел</li> <li>- впрыск сорбента по каналам (DSI)</li> <li>- распылительный абсорбер сухой смеси (SDA)</li> <li>- скруббер сухой очистки с циркулирующим кипящим слоем (CFB)</li> <li>- мокрая очистка</li> <li>- мокрое обессеривание дымовых газов (FGD)</li> <li>- FGD морской водой</li> </ul>	<p>Почти на 100%.</p> <p>Для FGD могут существовать некоторые ограничения, если:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- установка работает менее 500 часов в год,</li> <li>- она предназначена для модернизации существующей установки сжигания топлива, работающей менее 1500 часов в год,</li> <li>- мощность установки сжигания топлива составляет менее 300 МВт, могут быть технические и экономические ограничения</li> </ul>

Стр.	Предельные значения	Доступные методы сокращения выбросов	Потенциальная применимость (%)
	<p><u>МВт:</u></p> <p>Новые установки: 150 мг/м<sup>3</sup> при 6 % O<sub>2</sub> (200 мг/м<sup>3</sup> при 6 % O<sub>2</sub> в котле с псевдоожиженным слоем)</p> <p>Существующие установки: 200 мг/м<sup>3</sup> при 6 % O<sub>2</sub></p>		
	<p><u>Твердая биомасса и торф:</u></p> <p><u>Установки для сжигания топлива тепловой мощностью от 50 до 100 МВт – Новые и существующие установки:</u></p> <p>Торф: 300 мг/м<sup>3</sup> при 6 % O<sub>2</sub></p> <p>Биомасса: 200 мг/м<sup>3</sup> при 6 % O<sub>2</sub></p> <p><u>Установки для сжигания топлива тепловой мощностью от 100 до 300 МВт – Новые и существующие установки:</u></p> <p>Торф: 300 мг/м<sup>3</sup> при 6 % O<sub>2</sub></p> <p>Биомасса: 200 мг/м<sup>3</sup> при 6 % O<sub>2</sub></p> <p><u>Установка для сжигания топлива тепловой мощностью более 300 МВт:</u></p> <p>Новые установки:</p> <p>Торф: 150 мг/м<sup>3</sup> при 6 % O<sub>2</sub> (200 мг/м<sup>3</sup> при 6 % O<sub>2</sub> в котле с псевдоожиженным слоем)</p> <p>Биомасса: 150 мг/м<sup>3</sup> при 6 % O<sub>2</sub></p> <p>Существующие установки:</p> <p>Торф: 200 мг/м<sup>3</sup> при 6 % O<sub>2</sub></p> <p>Биомасса: 200 мг/м<sup>3</sup> при 6 % O<sub>2</sub></p>	<p>Средством достижения соответствующих экологических значений является применение одного или сочетания следующих методов [1][2][3]:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- впрыск сорбента в котел</li> <li>- введение сорбента в поток газа (DSI)</li> <li>- распылительный абсорбер сухой смеси (SDA)</li> <li>- сухой скруббер с циркулирующим кипящим слоем (CFB)</li> <li>- мокрая очистка</li> <li>- конденсатор дымовых газов</li> <li>- мокрое обессеривание дымовых газов (FGD)</li> </ul>	<p>Почти на 100%.</p> <p>Для FGD могут существовать некоторые ограничения, если:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- установка работает менее 500 часов в год,</li> <li>- она предназначена для модернизации существующей установки сжигания, работающей менее 1500 часов в год, могут существовать технические и экономические ограничения</li> </ul>
	<p><u>Жидкое топливо:</u></p> <p><u>Установки для сжигания топлива тепловой мощностью от 50 до 100 МВт – Новые и существующие установки:</u></p> <p>350 мг/м<sup>3</sup> при 3 % O<sub>2</sub></p> <p><u>Установка для сжигания топлива тепловой мощностью от 100 до 300 МВт:</u></p> <p>Новые установки: 200 мг/м<sup>3</sup> при 6 % O<sub>2</sub></p> <p>Существующие установки: 250 мг/м<sup>3</sup> при 3 % O<sub>2</sub></p>	<p>Средством достижения соответствующих экологических значений является применение одного или сочетания следующих методов [1][2][3]:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- введение сорбента в поток газа (DSI)</li> <li>- распылительный абсорбер сухой смеси (SDA)</li> <li>- конденсатор дымовых газов</li> <li>- мокрое обессеривание дымовых газов (FGD)</li> <li>- FGD морской водой</li> </ul>	<p>Почти на 100 %, за исключением FGD для установок, работающих менее 500 часов в год.</p> <p>Для FGD могут существовать некоторые ограничения, если:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- предназначено для модернизации существующей установки сжигания топлива, работающей менее 1500 часов в год,</li> <li>- мощность установки сжигания топлива менее 300 МВт, могут существовать технические и экономические ограничения.</li> </ul>

Стр.	Предельные значения	Доступные методы сокращения выбросов	Потенциальная применимость (%)
	<p><u>Установка для сжигания топлива тепловой мощностью более 300 МВт:</u></p> <p>Новые установки: 150 мг/м<sup>3</sup> при 3 % O<sub>2</sub></p> <p>Существующие установки: 200 мг/м<sup>3</sup> при 3 % O<sub>2</sub></p>		
	<p><u>Газообразное топливо:</u></p> <p><u>Установки для сжигания топлива тепловой мощностью более 50 МВт – Новые и существующие установки:</u></p> <p>Газообразное топливо в целом: 35 мг/м<sup>3</sup> при 3 % O<sub>2</sub></p> <p>Сжиженный газ: 5 мг/м<sup>3</sup> при 3 % O<sub>2</sub></p> <p>Технологический газ для производства чугуна и стали</p> <p>Коксовый газ: 400 мг/м<sup>3</sup> при 3 % O<sub>2</sub></p> <p>Доменный газ: 200 мг/м<sup>3</sup> при 3 % O<sub>2</sub></p> <p>Газифицированные остатки перегонки</p> <p>новые установки: 35 мг/м<sup>3</sup> при 3 % O<sub>2</sub></p> <p>существующие установки: 800 мг/м<sup>3</sup> при 3 % O<sub>2</sub></p>	<p>Только для технологических газов из чугуна и стали [1][2][3]:</p> <p>Средством достижения ПЗВ является применение одного или сочетания следующих методов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- система управления технологическими газами и выбор вспомогательного топлива (использование вспомогательных топлив с низким содержанием серы),</li> <li>- обессеривание с помощью абсорбционных систем,</li> <li>- мокрое окислительное обессеривание</li> </ul>	<p>Только для технологических газов из чугуна и стали:</p> <p>Десульфурация методом абсорбции и мокрая окислительная десульфурация применимы только к установкам сжигания газа коксохимических печей.</p>
	<p><u>Технологическое топливо для химической промышленности:</u> [для котлов химической промышленности; без различия]</p>		

### 8.1.2. Предельные значения для содержания серы в газойле

Таблица 8-2: Таблица 2 Приложения IV, Предельные значения для содержания серы в газойле

Страница	Предельные значения	Доступные методы сокращения выбросов	Применимость (%)
38	<p>Таблица 2 Приложения IV: Предельные значения для содержания серы в газойле</p> <p>Содержание серы (в процентах по весу) Газойль &lt; 0,10%</p>	<p>Снижение содержания серы в процессе переработки нефти за счет десульфуризации топочного мазута нефтеперерабатывающего завода (RFO) путем гидроочистки в дополнение к отбору сырой нефти с низким содержанием серы [4][5]</p>	Почти на 100%.

### 8.1.3. Предельные значения для содержания SO<sub>x</sub> в установках для рекуперации серы на предприятиях для переработки нефти и газа

Таблица 8-3: Таблица 3 Приложения IV, Степень рекуперации серы для установок для рекуперации серы

Страни	Предельные значения	Доступные методы сокращения выбросов	Потенциальная применимость (%)
39	Приложение IV, Таблица 3: Предельные значения, выраженные в виде минимальной степени рекуперации серы, для установок для рекуперации серы	Конкретная установка, которая обычно состоит из процесса Клауса для удаления серы из газовых потоков, богатых сероводородом (H <sub>2</sub> S), из установок очистки амина и установок очистки кислой воды. За SRU, как правило, следует установка очистки хвостовых газов (TGTU) для удаления оставшегося H <sub>2</sub> S [4][5]	Почти на 100%
	Новые установки: 99,5 % Существующие установки: 98,5 %		Почти на 100%

На заводах по переработке минерального масла и газа необходимо удалять серу из топлива. В основном это приводит к образованию H<sub>2</sub>S в кислых побочных газах, из которых сера удаляется и восстанавливается. Эти установки для регенерации серы (SRU), как правило, состоят из процесса Клауса для удаления серы из газовых потоков, содержащих сероводород (H<sub>2</sub>S), из установок для очистки аминов и устройств для удаления кислой воды. Многоступенчатый процесс Клауса позволяет извлекать серу из газообразного сероводорода, содержащегося в сыром природном газе, и из побочных газов, образующихся при переработке сырой нефти и других промышленных процессах. Основными химическими реакциями, происходящими в процессе Клауса, являются следующие:



За SRU обычно следует установка очистки хвостовых газов (TGTU) для удаления оставшегося H<sub>2</sub>S. TGTU — это семейство технологий, дополняющих SRU для улучшения удаления соединений серы. Их можно разделить на четыре категории в соответствии с применяемыми принципами [5]:

- прямое окисление до серы
- продолжение реакции Клауса в нескольких реакторах (многоступенчатый процесс Клауса)
- окисление до SO<sub>2</sub> и извлечение серы из SO<sub>2</sub>
- восстановление до H<sub>2</sub>S и извлечение серы из этого H<sub>2</sub>S (например, с помощью аминного процесса)

### 8.1.4. Предельные значения выбросов SO<sub>x</sub>, образующихся в ходе производства диоксида титана

Таблица 8-4 : Таблица 4 Приложения IV, Предельные значения выбросов SO<sub>x</sub>, образующихся в ходе производства диоксида титана

Страница	Предельные значения	Доступные методы сокращения выбросов	Потенциальная применимость (%)
39	Сульфатный процесс: ПЗВ для SO <sub>x</sub> (в пересчете на SO <sub>2</sub> ) (кг/т TiO <sub>2</sub> ): общий объем выбросов: 6 кг/т в среднем за год	Многоступенчатая очистка [6]: 1. очистка с использованием переработанной сточной воды 2. охлаждение, а затем очистка раствором каустической соды. 3. охлаждение, затем прохождение через электростатический осадитель (удаление аэрозолей)	Почти на 100%

Страница	Предельные значения	Доступные методы сокращения выбросов	Потенциальная применимость (%)
		SO <sub>2</sub> ). 4. Удаление SO <sub>2</sub> путем окисления водным раствором H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> с получением серной кислоты, которая используется повторно Удаление H <sub>2</sub> S путем абсорбции в водной суспензии ZnO	
	Хлоридный процесс: ПЗВ для SO <sub>x</sub> (в пересчете на SO <sub>2</sub> ) (кг/т TiO <sub>2</sub> ): общий объем выбросов: 1,7 кг/т в среднем за год	Специфические конфигурации многоступенчатой установки очистки выбросов на основе жидкостного скруббирования с использованием каустической соды или воды → сера удаляется для продажи.	Почти на 100%

Диоксид титана (TiO<sub>2</sub>) — это неорганическое соединение, которое в настоящее время производится двумя различными способами:

1. В хлоридном процессе руду обрабатывают хлором и углеродом, чтобы получить тетрахлорид титана - летучую жидкость, которую затем очищают дистилляцией. TiCl<sub>4</sub> обрабатывается кислородом для регенерации хлора и получения диоксида титана.
2. В сульфатном процессе ильменитовый концентрат (45-60% TiO<sub>2</sub>) обрабатывается серной кислотой для извлечения пентагидрата сульфата железа (II). Полученный синтетический рутил подвергается дальнейшей обработке в соответствии со спецификациями конечного потребителя, т.е. для получения пигментного качества.

## 8.2. Приложение IV к Гётеборгскому протоколу, выбросы NO<sub>x</sub>.

### 8.2.1. Предельные значения выбросов NO<sub>x</sub> из установок для сжигания

Таблица 8-5: Таблица 1 Приложения V, Предельные значения выбросов NO<sub>x</sub> из установок для сжигания

Стр.	Предельные значения	Доступные методы сокращения выбросов	Потенциальная применимость (%)
42-43	Приложение V, Таблица 1: Предельные значения выбросов NO <sub>x</sub> из установок для сжигания		
	<p><u>Уголь, лигнит и другие виды твердого топлива:</u></p> <p><u>Установки для сжигания топлива тепловой мощностью от 50 до 100 МВт – Новые и существующие установки:</u></p> <p>Уголь, лигнит и другие виды твердого топлива: 300 мг/м<sup>3</sup> при 6 % O<sub>2</sub></p> <p>Измельченный лигнит: 450 мг/м<sup>3</sup> при 6 % O<sub>2</sub></p> <p><u>Установки для сжигания топлива тепловой мощностью от 100 до 300 МВт – Новые и существующие установки:</u></p> <p>200 мг/м<sup>3</sup> при 6 % O<sub>2</sub></p> <p><u>Установка для сжигания топлива тепловой мощностью более 300 МВт:</u></p> <p>Новые установки: Уголь, лигнит и другие твердые виды топлива: 150 мг/м<sup>3</sup> при 6 % O<sub>2</sub></p> <p>Измельченный лигнит: 200 мг/м<sup>3</sup> при 6 % O<sub>2</sub></p> <p>Существующие установки: 200 мг/м<sup>3</sup> при 6 % O<sub>2</sub></p>	<p>Средством достижения соответствующих экологических значений является применение одного или сочетания следующих методов [1][2][3]:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оптимизация процесса горения</li> <li>- сочетание основных методов снижения содержания NO<sub>x</sub>, таких как подача воздуха или топлива, рециркуляция дымовых газов, горелки с низким уровнем выброса NO<sub>x</sub> (LNB)</li> <li>- селективное некаталитическое восстановление (СНКВ)</li> <li>- селективное каталитическое восстановление (СКВ)</li> </ul>	<p>Почти 100 %, за исключением СКВ для установок сжигания топлива мощностью менее 100 МВт.</p> <p>Для СНКВ могут существовать некоторые ограничения, если установка работает менее 1500 часов в год при сильно изменяющихся нагрузках и/или если площадь поперечного сечения достаточно велика, чтобы предотвратить однородное смешивание NH<sub>3</sub> и NO<sub>x</sub>.</p> <p>СКВ не применяется для установок мощностью менее 300 МВт, которые работают менее 500 часов в год. Технические и экономические барьеры могут возникнуть при модернизации установок, работающих менее 1 500 часов в год.</p>
	<p><u>Твердая биомасса и торф:</u></p> <p><u>Установка для сжигания топлива тепловой мощностью от 50 до 100 МВт:</u></p> <p>Новые установки: 250 мг/м<sup>3</sup> при 6 % O<sub>2</sub></p> <p>Существующие установки: 300 мг/м<sup>3</sup> при 6 % O<sub>2</sub></p> <p><u>Установки для сжигания топлива тепловой мощностью от 100 до 300 МВт – Новые и существующие</u></p>	<p>Средством достижения предельных значений является применение одного или сочетания следующих методов [1][2][3]:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оптимизация процесса горения</li> <li>- горелки с низким уровнем выброса NO<sub>x</sub> (LNB)</li> <li>- подача воздуха</li> <li>- подача топлива</li> <li>- рециркуляция дымовых газов</li> <li>- селективное некаталитическое восстановление (СНКВ)</li> <li>- селективное каталитическое восстановление (СКВ)</li> </ul>	<p>Почти 100 %, за исключением СКВ и СНКВ, если установка работает менее 500 часов в год, и СКВ для установок сжигания мощностью менее 100 МВт.</p> <p>Для СНКВ могут существовать некоторые ограничения, если установка работает менее 1500 часов в год при сильно изменяющихся нагрузках.</p> <p>Могут возникнуть технические и экономические барьеры для модернизации СКВ на станциях мощностью менее 300 МВт.</p>

Стр.	Предельные значения	Доступные методы сокращения выбросов	Потенциальная применимость (%)
	<u>установки:</u> Новые установки: 200 мг/м <sup>3</sup> при 6 % O <sub>2</sub>  Существующие установки: 250 мг/м <sup>3</sup> при 6% O <sub>2</sub> <u>Установка для сжигания топлива с тепловой мощностью более 300 МВт:</u> Новые установки: 150 мг/м <sup>3</sup> при 6 % O <sub>2</sub>  Существующие установки: 200 мг/м <sup>3</sup> при 6 % O <sub>2</sub>		

Стр.	Предельные значения	Доступные методы сокращения выбросов	Потенциальная применимость (%)
	<u>Жидкое топливо:</u> <u>Установка для сжигания топлива тепловой мощностью от 50 до 100 МВт:</u>  Новые установки: 300 мг/м <sup>3</sup> при 3 % O <sub>2</sub>  Существующие установки: 450 мг/м <sup>3</sup> при 3 % O <sub>2</sub>  <u>Установка для сжигания топлива тепловой мощностью от 100 до 300 МВт:</u> Новые установки: 150 мг/м <sup>3</sup> при 3 % O <sub>2</sub>  Существующие установки: Жидкое топливо в целом: 200 мг/м <sup>3</sup> при 3 % O <sub>2</sub>  Установка на нефтеперерабатывающих заводах и химических установках: Остатки дистилляции и конверсии при переработке сырой нефти: 450 мг/м <sup>3</sup> при 3 % O <sub>2</sub>  <u>Установка для сжигания топлива тепловой мощностью более 300 МВт:</u> Новые установки: 100 мг/м <sup>3</sup> при 3 % O <sub>2</sub>  Существующие установки: Жидкое топливо в целом: 150 мг/м <sup>3</sup> при 3 % O <sub>2</sub>  Существующие установки: Остатки дистилляции и конверсии при переработке сырой нефти на нефтеперерабатывающих заводах и	Средством достижения соответствующих экологических значений является применение одного или сочетания следующих методов [1][2][3]:  - регулировка подачи воздуха, - регулировка подачи топлива, - рециркуляция дымовых газов, - горелки с низким уровнем выброса NOx (LNB), - добавление воды/пара, - селективное некаталитическое восстановление (СНКВ), - селективное каталитическое восстановление (СКВ), - усовершенствованная система управления.	Почти 100 %, за исключением СКВ и СНКВ, если установка работает менее 500 часов в год, и СКВ для установок сжигания мощностью менее 100 МВт.  Для СНКВ могут существовать некоторые ограничения, если установка работает менее 1500 часов в год при сильно изменяющихся нагрузках.  Могут возникнуть технические и экономические препятствия для модернизации СКВ на установках, работающих менее 1 500 часов в год.

Стр.	Предельные значения	Доступные методы сокращения выбросов	Потенциальная применимость (%)
	<p>химических установках: 450 мг/м<sup>3</sup> при 3 % O<sub>2</sub></p> <p>Для технологического топлива в котлах химической промышленности: Нет конкретных ПЗВ</p>		
	<p><u>Газообразное топливо:</u></p> <p><u>Установка для сжигания топлива тепловой мощностью более 50 МВт:</u></p> <p>Природный газ – для новых и существующих установок: 100 мг/м<sup>3</sup> при 3 % O<sub>2</sub></p> <p>Другие газообразные виды топлива</p> <p>Новые установки: 200 мг/м<sup>3</sup> при 3 % O<sub>2</sub></p> <p>Существующие установки: 300 мг/м<sup>3</sup> при 6 % O<sub>2</sub></p> <p>Технологический газ в черной металлургии Нет конкретных ПЗВ</p> <p>Технологический газ в химической промышленности Нет конкретных ПЗВ</p> <p>Нефтеперерабатывающие заводы, работающие на газе Нет конкретных ПЗВ</p>	<p>Средством достижения соответствующих экологических значений является применение одного или сочетания следующих методов [1][2][3]:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оптимизация процесса горения,</li> <li>- распределение воздуха или топлива,</li> <li>- рециркуляция дымовых газов,</li> <li>- горелки с низким уровнем выброса NO<sub>x</sub> (LNB),</li> <li>- усовершенствованная система управления,</li> <li>- снижение температуры горения,</li> <li>- селективное некаталитическое восстановление (СНКВ),</li> <li>- селективное каталитическое восстановление (СКВ).</li> </ul>	<p>Почти 100 %, за исключением СНКВ и СКВ, если установка работает менее 500 часов в год, и СКВ для установок сжигания мощностью менее 100 МВт.</p> <p>Применение усовершенствованной системы управления может быть ограничено при модернизации старых установок сжигания топлива.</p> <p>Для СНКВ могут существовать некоторые ограничения, если установка работает менее 1500 часов в год при сильно изменяющихся нагрузках.</p> <p>Для модернизации СКВ на установках, работающих менее 1500 часов в год, могут существовать технические и экономические барьеры.</p>

## 8.2.2. Предельные значения выбросов NO<sub>x</sub> из газовых турбин

Таблица 8-6: Таблица 2 Приложения V, Предельные значения выбросов NO<sub>x</sub> из газовых турбин

Стр.	Предельные значения	Доступные методы сокращения выбросов	Потенциальная применимость (%)
44	<p>Таблица 2: Предельные значения выбросов NO<sub>x</sub> из установленных на суше турбин внутреннего сгорания (включая газовые турбины комбинированного цикла (ГТКЦ))</p> <p><u>Установка для сжигания топлива тепловой мощностью более 50 МВт</u></p> <p>Жидкое топливо (легкие и средние дистилляты):</p> <p>Новые установки: 50 мг/м<sup>3</sup> при 15 % O<sub>2</sub></p> <p>Существующие установки: 90 мг/м<sup>3</sup> при 15 % O<sub>2</sub> (200 мг/м<sup>3</sup> при 15 % O<sub>2</sub> при работе</p>	<p>Средством достижения соответствующих экологических значений является применение одного или сочетания следующих методов [1][2][3]:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- горелки с низким уровнем выброса NO<sub>x</sub> (LNB),</li> <li>- добавление воды/пара,</li> <li>- селективное каталитическое восстановление (СКВ).</li> </ul>	<p>LNB применимы только к тем моделям турбин, для которых они доступны на рынке.</p> <p>СКВ не применяется, если установка работает менее 500 часов в год. Могут возникнуть технические и экономические препятствия для модернизации СКВ на установках, работающих менее 1 500 часов в год. Кроме того, модернизация может быть затруднена из-за наличия свободного пространства.</p>

Стр.	Предельные значения	Доступные методы сокращения выбросов	Потенциальная применимость (%)
	менее 1500 часов в год)		
44	<p>Таблица 2: Предельные значения выбросов NO<sub>x</sub> из установленных на суше турбин внутреннего сгорания (включая газовые турбины комбинированного цикла (ГТКЦ))</p> <p><u>Турбины внутреннего сгорания с тепловой мощностью более 50 МВт</u> - Новые:</p> <p>Природный газ: 50 мг/м<sup>3</sup> при 15 % O<sub>2</sub></p> <p>Другие газы: 50 мг/м<sup>3</sup> при 15 % O<sub>2</sub> [Обновление индекса 2]</p> <p><u>Турбины внутреннего сгорания тепловой мощностью более 50 МВт</u> – Существующие:</p> <p>Природный газ: 50 мг/м<sup>3</sup> при 15 % O<sub>2</sub> (150 мг/м<sup>3</sup> при 15 % O<sub>2</sub> при работе менее 1500 часов в год)</p> <p>Другие газы: 120 мг/м<sup>3</sup> при 15 % O<sub>2</sub> (200 мг/м<sup>3</sup> при 15 % O<sub>2</sub> при работе менее 1500 часов в год)</p>	<p>Средством достижения соответствующих экологических значений является применение одного или сочетания следующих методов [1][2][3]:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- усовершенствованная система управления,</li> <li>- добавление воды/пара,</li> <li>- сухие горелки с низким уровнем выбросов NO<sub>x</sub> (DLN),</li> <li>- концепция конструкции с низкой нагрузкой,</li> <li>- горелки с низким уровнем выброса NO<sub>x</sub> (LNB),</li> <li>- селективная каталитическая нейтрализация (СКВ).</li> </ul>	<p>Применение усовершенствованных систем управления ограничено на старых установках сжигания.</p> <p>Применение DLN ограничено при наличии систем добавления воды/пара.</p> <p>LNB обычно применяются для дополнительного сжигания топлива в парогенераторах-утилизаторах (HRSG) на установках с газовыми турбинами комбинированного цикла (CCGT).</p> <p>СКВ не применяется, если установка работает менее 500 часов в год или для установок мощностью менее 100 МВт. Могут возникнуть технические и экономические препятствия для модернизации СКВ на установках, работающих менее 1 500 часов в год. Наконец, модернизация СКВ может быть ограничена наличием свободного места.</p>

### 8.2.3. Предельные значения выбросов NO<sub>x</sub>, образующихся при производстве цементного клинкера

При производстве цемента на выбросы NO<sub>x</sub> влияют различные параметры, такие как тип топлива, способ сжигания, воздух в камере сгорания и температура пламени [1]. Таким образом, для сокращения выбросов NO<sub>x</sub> в качестве первого шага может быть реализовано несколько первичных мер, в то время как для достижения значений выбросов, приведенных ниже, необходимы дополнительные вторичные меры, принимаемые в конце производственного цикла, такие как селективное некаталитическое восстановление (СНКВ) или селективное каталитическое восстановление (СКВ) [7][8]. Ниже описаны как первичные, так и вторичные меры и соответствующие ПЗВ.

Таблица 8-7: Таблица 3 Приложения V, Предельные значения выбросов NO<sub>x</sub>, образующихся при производстве цементного клинкера

Стр.	Предельные значения	Доступные методы сокращения выбросов	Потенциальная применимость (%)
44	<p>Таблица 3 Приложения V: Предельные значения выбросов NO<sub>x</sub>, образующихся при производстве цементного клинкера</p> <p>В целом (существующие и новые установки):</p>	<p>Эти методы представляют собой усовершенствованные первичные меры (например, горелки с низким уровнем выбросов NO<sub>x</sub>), применяемые в сочетании с СНКВ и/или СКВ [7][8]</p>	<p>Почти на 100%. Могут возникнуть некоторые ограничения, если первичные меры не позволяют достичь концентраций ниже 1000 мг/м<sup>3</sup>.</p>

Стр.	Предельные значения	Доступные методы сокращения выбросов	Потенциальная применимость (%)
	500 мг/м <sup>3</sup> при 10 % O <sub>2</sub>		
	Существующие лепольные печи и длинные карусельные печи, в которых не сжигается никаких отходов: 800 мг/м <sup>3</sup> при 10 % O <sub>2</sub>	Эти методы представляют собой усовершенствованные первичные меры (горелки с низким уровнем выброса NO <sub>x</sub> , сжигание в средней части печи), применяемые в сочетании с СНКВ и/или СКВ [7][8]	Почти на 100%

#### 8.2.4. Предельные значения выбросов NO<sub>x</sub> из новых стационарных двигателей

В ссылке [1] представлен хороший обзор методов, которые могут быть применены. Основные меры, которые могут быть применены к дизельным двигателям, работающим на жидком топливе, включают оптимизацию базового двигателя для работы с низким уровнем выбросов NO<sub>x</sub>, замедление впрыска топлива и добавление воды (например, впрыск воды непосредственно в камеру сгорания, водотопливная эмульсия или увлажнение воздуха для горения). Однако эти первичные меры недостаточно эффективны для значительного снижения выбросов, и классическим методом очистки в конце производственного цикла для сокращения выбросов NO<sub>x</sub> в стационарных двигателях, особенно в дизельных, является селективное каталитическое восстановление (СКВ). Еще одной концепцией снижения выбросов NO<sub>x</sub> в дизельных двигателях является «Концепция сгорания с низким уровнем выбросов NO<sub>x</sub>». Этот метод состоит из комбинации внутренних модификаций двигателя, например, оптимизации процесса сгорания и впрыска топлива (очень позднее время впрыска топлива в сочетании с ранним закрытием впускного воздушного клапана), турбонаддува или так называемого «цикла Миллера». В случае Миллера двигатель оставляет впускной клапан открытым во время части такта сжатия, так что двигатель сжимается под давлением нагнетателя, а не под давлением стенок цилиндра. Это уменьшает образование NO<sub>x</sub> в дизельных двигателях. Дополнительными мерами по снижению NO<sub>x</sub> являются рециркуляция отработавших газов или добавление воды/пара [3]. Вода или пар используются в качестве разбавителя для снижения температуры сгорания в газовых турбинах, двигателях или котлах и, следовательно, термического образования NO<sub>x</sub>. Она либо предварительно смешивается с топливом перед его сгоранием (топливная эмульсия, увлажнение или насыщение), либо непосредственно впрыскивается в камеру сгорания (впрыск воды/пара).

Для двигателей Otto с электрозажиганием, работающих на природном газе, пропане или бензине, эффективным средством предотвращения загрязнения воздуха являются трехходовые каталитические нейтрализаторы. В таком случае окисление угарного газа (CO) и углеводородов (HC), а также восстановление оксидов азота (NO<sub>x</sub>) происходят одновременно с образованием безвредных продуктов: углекислого газа (CO<sub>2</sub>), воды (H<sub>2</sub>O) и азота (N<sub>2</sub>).

Таблица 8-8: Таблица 4 Приложения V, Предельные значения выбросов NOx, образующихся при производстве цементного клинкера

45	Таблица 4 Приложения V: Предельные значения выбросов NOx, выделяемых новыми стационарными двигателями		
	Газовые двигатели > 1 МВт Двигатели с искровым зажиганием (карбюраторные), все виды газообразного топлива: ПЗВ (мг/м <sup>3</sup> )		
	Двигатели с искровым зажиганием (карбюраторные): 95 мг/м <sup>3</sup> (улучшенные двигатели, работающие на бедных смесях)	Обычный метод с выбросами CO заключается в использовании трехходовых катализаторов, которые также удаляют NOx, а другими методами для двигателей с экономическим сжиганием стгоранием являются процессы селективного каталитического восстановления (СКВ). [9]	100%
	Все виды газообразного топлива: 190 мг/м <sup>3</sup> (стандартные двигатели, работающие на бедных или обогащенных смесях с катализатором)	Трехходовые катализаторы, СКВ.	100%
	Двухтопливные двигатели > 1 МВт: ПЗВ (мг/м <sup>3</sup> )		
	В газовой фазе (все виды газообразного топлива): 190 мг/м <sup>3</sup>	Трехходовые катализаторы, СКВ.	100%
	В жидкой фазе (все виды жидкого топлива): 225 мг/м <sup>3</sup>	Рециркуляция отработавших газов, добавление воды/пара, СКВ	100%
	Дизельные двигатели > 5 МВт (двигатели с воспламенением от сжатия) Низкая (< 300 об/мин)/средняя (300 об/мин-1,200 об/мин)/скорость, ПЗВ (мг/м <sup>3</sup> )		
	5 МВт–20 МВт: Тяжелое дизельное топливо и биотопливо: 225 мг/м <sup>3</sup> ; Легкое дизельное топливо (ЛДТ) и природный газ: 190 мг/м <sup>3</sup>	селективное каталитическое восстановление (СКВ)	100%
	Мощность 20 МВт и высокая скорость вращения (> 1200 об/мин): 190 мг/м <sup>3</sup> для всех видов топлива	селективное каталитическое восстановление (СКВ)	100%

### 8.2.5. Предельные значения выбросов NOx, образующихся при работе агломерационных установок по переработке железной руды

В ссылке [1] представлен хороший обзор методов, которые могут быть применены. Помимо первичных мер, таких как горелки с низким уровнем выбросов NOx и рециркуляция отходящих газов, снижение содержания NOx достигается за счет использования регенерированного активированного угля с дополнительной закачкой NH<sub>3</sub> или за счет селективного каталитического восстановления (СКВ) [10][11]. Процесс RAC используется в качестве вторичной меры по снижению концентрации, которая в основном применяется для десульфурации, но которая может дополнительно снизить содержание NOx за счет введения аммиака.

Таблица 8-9: Таблица 5, Приложение V, Предельные значения выбросов NOx, образующихся при работе агломерационных установок по переработке железной руды

Стр.	Предельные значения	Доступные методы сокращения выбросов	Потенциальная применимость (%)
46	Таблица 5 Приложения V: Предельные значения выбросов NOx, образующихся при работе агломерационных установок по переработке железной руды  Новые установки, ПЗВ по NOx (мг/м <sup>3</sup> ): 400 измеряется как средние значения за более длительный период времени	Первичные меры, такие как рециркуляция отходящих газов и горелки с низким уровнем выбросов NOx в сочетании с процессом регенерированного активированного угля (RAC) или селективным каталитическим восстановлением (СКВ) [10][11]	Почти на 100%

Стр.	Предельные значения	Доступные методы сокращения выбросов	Потенциальная применимость (%)
	Существующие установки, ПЗВ по NO <sub>x</sub> (мг/м <sup>3</sup> ): 400 измеряется как средние значения за более длительный период времени	Первичные меры, такие как рециркуляция отходящих газов и горелки с низким уровнем выбросов NO <sub>x</sub> в сочетании с процессом регенерированного активированного угля (РАС) или селективным каталитическим восстановлением (СКВ) [10][11]	В зависимости от спецификации процесса и площади → в зависимости от конкретного участка

### 8.2.6. Предельные значения выбросов NO<sub>x</sub>, образующихся при производстве азотной кислоты, за исключением установок для концентрации кислоты

Азотная кислота является ключевым промышленным химикатом для производства удобрений. Современный способ производства азотной кислоты известен как «процесс Оствальда», при котором азотная кислота образуется в результате окисления аммиака. Хвостовые газы процесса, содержащие высокие значения NO<sub>x</sub>, обрабатываются на установке DeNO<sub>x</sub> перед выбросом. Установка DeNO<sub>x</sub> обычно основана на процессе селективного каталитического восстановления (СКВ) с дополнительным поглощением H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> на последней стадии [1], [30]. Установленный процесс DeNO<sub>x</sub>, который превосходит значения выбросов, приведенные в [31], известен как процесс EnviNO<sub>x</sub>®.

Таблица 8-10 : Таблица 6 Приложения V, Предельные значения выбросов NO<sub>x</sub>, образующихся при производстве азотной кислоты, за исключением установок для концентрации кислоты

Стр.	Предельные значения	Доступные методы сокращения выбросов	Потенциальная применимость (%)
46	Таблица 6 Приложения V: Предельные значения выбросов NO <sub>x</sub> , образующихся при производстве азотной кислоты, за исключением установок для концентрации кислоты  Новые установки, ПЗВ по NO <sub>x</sub> (мг/м <sup>3</sup> ): 160	Различные первичные меры и комбинированная борьба с выбросами NO <sub>x</sub> и N <sub>2</sub> O в хвостовых газах, селективное каталитическое восстановление (СКВ), добавление H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> на последней стадии абсорбции (EnviNO <sub>x</sub> ) [1] [30][31]	Почти на 100%
	Существующие установки, ПЗВ по NO <sub>x</sub> (мг/м <sup>3</sup> ): 190	Различные первичные меры и комбинированная борьба с NO <sub>x</sub> и N <sub>2</sub> O в выхлопных газах, селективное каталитическое восстановление СКВ, добавление H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> на последнюю стадию абсорбции (EnviNO <sub>x</sub> ) [1] [30][31]	Почти на 100%

### 8.3. Приложение VI: Предельные значения для выбросов летучих органических соединений из стационарных источников

В ссылке [1] представлен хороший обзор методов, которые могут быть применены. С даты публикации настоящего руководящего документа ЕЭК ООН в 2015 году было опубликовано несколько справочных документов ЕС, таких как:

- Справочный документ по наилучшим доступным техникам (НДТ), касающийся обработки поверхностей с использованием органических растворителей, включая консервацию древесины и изделий из древесины химическими веществами или STS СНДТ, [13] и соответствующее решение [14]. Область применения данного справочного документа охватывает крупнейших промышленных потребителей растворителей с объемом потребления растворителей более 200 тонн.

- Справочный документ по наилучшим доступным техникам (НДТ) для дубления шкур и шкур 2013 года [15],
- Исполнительное решение Комиссии от 11 февраля 2013 года, устанавливающее наилучшие доступные техники (НДТ) в соответствии с Директивой 2010/75/ЕС Европейского парламента и Совета о промышленных выбросах при дублении кож и шкур от 2013 года [16],
- Справочный документ по наилучшим доступным техникам (НДТ) для пищевой, питьевой и молочной промышленности 2019 года [18],
- Исполнительное решение Комиссии (ЕС) 2019/2031 от 12 ноября 2019 года, устанавливающее заключения о наилучших доступных техниках (НДТ) для пищевой, питьевой и молочной промышленности, в соответствии с Директивой 2010/75/ЕС Европейского парламента и Совета от 2019 года [19].
- Справочный документ по наилучшим доступным техникам (НДТ) для общих систем управления и обработки отходящих газов в химическом секторе, 2023 год [20].

### 8.3.1. Предельные значения для ЛОС, классифицируемых как CMR

Статья 5 в Приложении VI к действующему Гётеборгскому протоколу изложена следующим образом:

5. В отношении отходящих газов, содержащих вещества, опасные для здоровья человека, следует применять следующие ПЗВ:

(а) 20 мг/м<sup>3</sup> (в виде суммарной массы отдельных соединений) для выбросов галогенизированных ЛОС, которым присваиваются следующие классы риска: "предположительно вызывают рак" и/или "предположительно вызывают генетические дефекты", при которых суммарный поток массы рассматриваемых соединений составляет не менее и 100 г/ч; и

(б) 2 мг/м<sup>3</sup> н.у. (в виде суммарной массы отдельных соединений) для выбросов ЛОС, которым присваиваются следующие классы риска: "могут вызывать рак", "могут вызывать генетические дефекты", "могут вызывать рак при вдыхании", "могут нанести ущерб плодovitости" или "могут нанести ущерб нерожденному ребенку", при которых суммарный поток массы рассматриваемых соединений составляет не менее 10 г/ч.

Химические вещества могут оказывать различное вредное воздействие на здоровье человека. Они могут быть охарактеризованы как «CMR», то есть канцерогенные, мутагенные или токсичные для репродукции вещества. Правила классификации, маркировки и упаковки (CLP) в ЕС [32] вводят категории опасности, которые определяют уровень доказательности наблюдаемых эффектов CMR. Выделяются две категории:

- Категория 1, которая делится на 2 подкатегории:
  - 1А, включающий вещества, которые, как известно, являются CMR для людей и имеют маркировку опасности H340, H350, H360.
  - 1В, который включает вещества, которые, как предполагается, опасны для человека и на которые нанесены обозначения опасности H340, H350, H360.

- Категория 2, которая охватывает вещества, которые, как предполагается, могут представлять опасность для человека, и обозначения опасности H341, H351, H361.

При выявлении вещества, содержащегося в CMR, его следует исключить или заменить, когда это технически возможно. Кроме того, система управления химическими веществами, включающая инвентаризацию всех опасных и особо опасных веществ, используемых в процессе (процессах), является одним из методов управления этим видом продукции [20]. Периодически (например, ежегодно) можно анализировать потенциал замены веществ, перечисленных в этом кадастре, уделяя особое внимание тем веществам, которые не являются сырьем, с целью выявления возможных новых доступных и более безопасных альтернатив, не оказывающих или оказывающих меньшее воздействие на окружающую среду [20].

Согласно СНДТ WGC [20], наилучшими доступными техниками являются следующие:

- Для управления этим типом продукции может быть разработана система управления химическими веществами, которая включает в себя инвентаризацию опасных веществ и веществ, вызывающих очень сильную озабоченность, используемых в процессе (процессах).
- Периодически (например, ежегодно) анализируется потенциал замены веществ, перечисленных в этом кадастре, с упором на те вещества, которые не являются сырьем, с целью выявления возможных новых доступных и более безопасных альтернатив, не оказывающих или оказывающих меньшее воздействие на окружающую среду [20].
- Также используются общие методы снижения выбросов ЛОС.

В ссылке [1] представлен хороший обзор методов, которые могут быть применены.

### 8.3.2. Предельные значения выбросов ЛОС, образующихся при хранении и распределении бензина, за исключением загрузки морских судов

Текущие предельные значения приведены в следующей таблице 1 Приложения VI к Гётеборгскому протоколу:

Предельные значения выбросов ЛОС, образующихся при хранении и распределении бензина, за исключением загрузки морских судов (этап I)

Вид деятельности	Пороговое значение	ПЗВ или эффективность сокращения выбросов
Загрузка и выгрузка передвижных цистерн на терминалах	Годовая пропускная способность бензина: 5000 м <sup>3</sup>	10 г ЛОС/м <sup>3</sup> , включая метан <sup>a</sup>

Вид деятельности	Пороговое значение	ПЗВ или эффективность сокращения выбросов
Хранилища в терминалах	Существующие терминалы или нефтехранилища с пропускной способностью бензина 10 000 Мг или более/год Новые терминалы (без пороговых значений, за исключением терминалов, расположенных на небольших удаленных островах, с пропускной способностью менее 5 000 Мг/год)	95 по весу <sup>b</sup>
Автозаправочные станции	Пропускная способность бензина более 100 м <sup>3</sup> /год	0,01 по весу от пропускной способности

<sup>a</sup> Пары, вытесненные в процессе заполнения резервуаров для хранения бензина, подаются либо в другие резервуары, либо на очистные сооружения с соблюдением указанных в таблице выше предельных значений.

<sup>b</sup> Эффективность сокращения в % в сравнении с резервуаром с фиксированной крышей, не оборудованным устройствами локализации паров, т.е. снабженным только вакуумным предохранительным клапаном/ограничителем давления.

<sup>c</sup> Пары, вытесненные в процессе налива бензина в резервуары на автозаправочных станциях и в резервуары с фиксированной крышей, используемые для промежуточного хранения паров, должны возвращаться через герметичный для паров соединительный трубопровод в передвижную цистерну, осуществляющую доставку бензина. Операции по загрузке допускаются только в случае принятия мер безопасности и их надлежащего соблюдения. При таких условиях дополнительный мониторинг соблюдения предельных значений не требуется.

В ссылке [1] представлен хороший обзор методов, которые могут применяться от терминалов до станций технического обслуживания.

Системы управления I стадии в основном состоят из линий баланса паров и блоков улавливания паров (VRU) для рекуперации бензина. Модифицированная загрузка, например, нижняя загрузка автоцистерн, приводит к меньшим потерям паров, чем верхняя загрузка. Нижняя загрузка позволяет снизить выбросы ЛОС по сравнению с верхней загрузкой и, что немаловажно, обеспечивает более эффективный сбор паров, чем при использовании модифицированных рычагов верхней загрузки. Пары, собираемые на автозаправочных станциях при сливе бензина из автоцистерн, могут возвращаться через автоцистерны и рекуперироваться в терминале VRU. Блок VRU основан на адсорбции на активированном угле, абсорбции, мембранном разделении или гибридных системах, сочетающих охлаждение/абсорбцию и сжатие/абсорбцию/мембранное разделение. Общая эффективность VRU варьируется от 95% до более чем 99%. Контроль на стадии I также подразумевает модификацию автомобильных и железнодорожных цистерн, а также судов и барж. В последних случаях необходимо соблюдать особую осторожность для соблюдения норм безопасности, в частности, для предотвращения распространения возгорания и повышения или понижения давления в грузовых танках.

### 8.3.3. Предельные значения выбросов ЛОС в процессе заправки легковых автомобилей на автозаправочной станции

Текущие предельные значения приведены в следующей таблице 2 Приложения VI к Гётеборгскому протоколу:

Предельные значения выбросов ЛОС в процессе заправки легковых автомобилей на автозаправочных станциях (этап II)

Пороговые значения	Минимальная эффективность улавливания паров в % по весу <sup>a</sup>
Новая автозаправочная станция в случае, если ее фактическая или расчетная пропускная способность превышает 500 м <sup>3</sup> в год Существующая автозаправочная станция, в случае, если ее фактическая или расчетная пропускная способность превышает 3 000 м <sup>3</sup> в год на период до 2019 года Существующая автозаправочная станция, фактическая или предполагаемая пропускная способность превышает 500 м <sup>3</sup> в год и которая находится в процессе полной модернизации	Не менее 85% по весу при соотношении пара/бензина, в размере не менее 0,95, но не более 1,05 (по объему)

<sup>a</sup> Эффективность пароулавливания систем должна быть подтверждена производителем на основании соответствующих технических стандартов или процедур типовой апробации.

Директива 2009/126/ЕС Европейского парламента и Совета от 21 октября 2009 года по улавливанию паров бензина на стадии II во время заправки автомобилей на заправочных станциях, консолидированная Директивой Комиссии 2014/99/ЕС от 21 октября 2014 года, изменяющей в целях адаптации к техническому прогрессу Директиву 2009/126/ЕС на стадии II во время заправки автомобилей на заправочных станциях, хорошо представлена в таблице 2 Приложения VI Гётеборгского протокола [22], [23].

В ссылке [1] представлен хороший обзор методов, которые могут быть применены. Выбросы ЛОС при заправке автомобилей можно контролировать с помощью систем балансировки паров, так называемых систем контроля II стадии, или путем расширения бортовой канистры, уже установленной на автомобилях для улавливания потерь при горячем впитывании в топливную систему. Средства контроля II стадии технически способны обеспечить 85-92% восстановления (в зависимости от эффективности улавливания). Активные системы улавливания паров или системы управления II ступени основаны на следующем принципе: смесь паров бензин-воздух, выходящая из бака автомобиля во время заправки, отсасывается через патрубок форсунки, и пары возвращаются обратно в бак-накопитель. Воздушно-паровая смесь возвращается пропорционально расходу подаваемого бензина.

### 8.3.4. Предельные значения выбросов при нанесении клейких покрытий

В ссылке [1] представлен хороший обзор методов, которые могут быть применены. План управления растворителями, который является важным инструментом для определения потребления и выбросов растворителей, особенно неорганизованных

выбросов ЛОС, и определения стратегии борьбы с ними, если это необходимо, описан в ссылке [33]. Существуют как первичные, так и вторичные методы борьбы с выбросами, позволяющие соблюдать предельные значения, описанные ниже:

Таблица 8-11: Приложение VI, таблица 3, Предельные значения выбросов при нанесении клейких покрытий

Стр.	Предельные значения	Доступные методы сокращения выбросов	Потенциальная применимость (%)
54	<p>Таблица 3: Предельные значения выбросов при нанесении клейких покрытий</p> <p><u>Производство обуви (потребление растворителей &gt; 5 мг/год)</u></p> <p>25 г ЛОС/пара обуви</p> <p><u>Прочие технологические операции, связанные с нанесением клейких покрытий (потребление растворителей 5 Мг/год–15 Мг/год)</u></p> <p>ПЗВ<sub>о</sub> = 50 мг С/м<sup>3</sup> (150 мг С/м<sup>3</sup>, при использовании методов, допускающих повторное использование рекуперированного растворителя)</p> <p>ПЗВ<sub>н</sub> = не более 25% от исходного количества растворителя по весу. Или общее ПЗВ не более 1,2 кг ЛОС на кг используемого твердого компонента</p> <p><u>Прочие технологические операции, связанные с нанесением клейких покрытий (потребление растворителей 5 Мг/год–15 Мг/год)</u></p> <p>ПЗВ<sub>о</sub> = 50 мг С/м<sup>3</sup> (150 мг С/м<sup>3</sup>, при использовании методов, допускающих повторное использование рекуперированного растворителя)</p> <p>ПЗВ<sub>н</sub> = не более 20% от исходного количества растворителя по весу. Или общее ПЗВ не более 1 кг ЛОС на кг используемого твердого компонента</p> <p><u>Прочие технологические операции, связанные с нанесением клейких покрытий (потребление растворителей 5 Мг/год–15 Мг/год)</u></p> <p>ПЗВ<sub>о</sub> = 50 мг С/м<sup>3</sup> (100 мг С/м<sup>3</sup>, при использовании методов, допускающих повторное использование рекуперированного растворителя)</p> <p>ПЗВ<sub>н</sub> = не более 15% от исходного количества растворителя по весу. Или общее ПЗВ не более 0,8 кг ЛОС на кг используемого твердого компонента</p>	<p>Сокращение выбросов ЛОС основано на ряде НДТ, связанных с сырьем (например, покрытия с высоким содержанием твердых частиц, лаки...) и их оптимальным использованием (сокращение потребления за счет применения соответствующих технологий нанесения...), минимизацией использования чистящих средств на основе растворителей, сокращением летучих выбросов за счет применения принципов надлежащего ведения домашнего хозяйства, использованием технологий вторичного сокращения дымовых газов. [1][13][14]</p> <p>Связанный с этим мониторинг общих выбросов ЛОС и неорганизованных выбросов заключается в мониторинге общих выбросов ЛОС и неорганизованных выбросов путем составления, по крайней мере, один раз в год баланса массы растворителя на входе и выходе установки [13][14][32][33].</p> <p>Для выбросов ЛОС в отходящих газах НДТ заключается в мониторинге выбросов в отходящих газах с частотой не менее указанной ниже и в соответствии со стандартами EN. Если стандарты EN недоступны, НДТ заключается в использовании ISO, национальных или других международных стандартов, которые обеспечивают предоставление данных эквивалентного научного качества) [13][14][33]</p> <p>Чтобы снизить энергопотребление системы борьбы с выбросами ЛОС, НДТ должен использовать один из следующих методов или их комбинацию: (а) поддержание концентрации ЛОС, направляемой в систему очистки отходящих газов, с помощью вентиляторов с частотно-регулируемым приводом; (б) внутренняя концентрация растворителей в отходящих газах.; (с) внешнее концентрирование растворителей в отходящих газах за счет</p>	

Стр.	Предельные значения	Доступные методы сокращения выбросов	Потенциальная применимость (%)
		адсорбции; (d) технология нагнетания для уменьшения объема отходящих газов [13][14].	

### 8.3.5. Предельные значения при нанесении покрытий в автомобильной промышленности

В ссылке [1] представлен хороший обзор методов, которые могут быть применены. План управления растворителями, который является важным инструментом для определения потребления и выбросов растворителей, особенно неорганизованных выбросов ЛОС, и определения стратегии борьбы с ними, если это необходимо, описан в ссылке [33]. Существуют как первичные, так и вторичные методы борьбы с выбросами, позволяющие соблюдать предельные значения, описанные ниже:

Для соблюдения предельных значений существуют следующие технологии:

Таблица 8-12: Таблица 5 Приложения VI, Предельные значения при нанесении покрытий в автомобильной промышленности

Стр.	Предельные значения	Доступные методы сокращения выбросов	Потенциальная применимость (%)
54/55	<p>Таблица 5: Предельные значения при нанесении покрытий в автомобильной промышленности</p> <p>1/ <u>Производство легковых автомобилей</u> (M1, M2)</p> <p>(потребление растворителей &gt; 15 Мг/год и ≤ 5000 обработанных единиц/год или &gt; 3500 изготовленных несущих корпусов):</p> <p>90 г ЛОС/м<sup>2</sup> или 1,5 кг/кузов + 70 г/м<sup>2</sup></p> <p>(потребление растворителей 15 мг/год - 200 мг/год и более 5000 обработанных единиц/год):</p> <p>Существующие установки: 60 г ЛОС/м<sup>2</sup> или 1,9 кг/кузов + 41 г/м<sup>2</sup></p> <p>Новые установки: 45 г ЛОС/м<sup>2</sup> или 1,3 кг/корпус + 33 г/м<sup>2</sup></p> <p>(потребление растворителей) &gt; 200 мг/год и &gt; 5000 обработанных единиц/год): 35 г ЛОС/м<sup>2</sup> или 1 кг/кузов + 26 г/м<sup>2</sup></p> <p>2/ <u>Изготовление кабин грузовых автомобилей</u> (N1, N2, N3)</p> <p>(потребление растворителей) &gt; 15 Мг/год и ≤ 5000 обработанных единиц/год)</p> <p>Существующие установки: 85 г ЛОС/м<sup>2</sup></p> <p>Новые установки: 65 г ЛОС/м<sup>2</sup> (потребление растворителей) 15</p>	<p>Для снижения расхода растворителей, другого сырья и энергии, а также выбросов ЛОС используется одна из систем нанесения покрытий или их комбинация, приведенных ниже: (а) смешанное покрытие (SB-mix); (б) покрытие на водной основе (WB); (с) комплексный процесс нанесения покрытия; (d) трехфазный мокрый процесс [1][13][14]</p> <p>НДТ заключается в мониторинге общих и неорганизованных выбросов ЛОС путем составления, по крайней мере, один раз в год, баланса массы растворителей на входе и выходе предприятия, как определено в части 7(2) Приложения VII к Директиве 2010/75/ЕС, и минимизации неопределенности данных баланса массы растворителей путем использования всех методов [13][14] [32][33]</p>	<p>Для (а) смешанного покрытия (SB-mix); (б) покрытия на водной основе (WB); (в) комплексного процесса нанесения покрытия; (г) трехфазного мокрого процесса: применяется только на новых установках или для серьезной модернизации существующих установок.</p>

Стр.	Предельные значения	Доступные методы сокращения выбросов	Потенциальная применимость (%)
	<p>до 200 Мг/год и более 5000 обработанных единиц/год</p> <p>Существующие установки: 75 г ЛОС/м<sup>2</sup></p> <p>Новые установки: 55 г ЛОС/м<sup>2</sup></p> <p>(потребление растворителей) &gt; 200 Мг/год и &gt; 5000 обработанных единиц/год: 55 г ЛОС/м<sup>2</sup></p> <p><u>3/ Изготовление кабин грузовых автомобилей и автофургонов</u></p> <p>Потребление растворителей &gt; 15 Мг/год и ≤ 2500 обработанных единиц/год</p> <p>Существующие установки: 120 г ЛОС/м<sup>2</sup></p> <p>Новые установки: 90 г ЛОС/м<sup>2</sup></p> <p>(потребление растворителей) 15 до 200 Мг/год и более 2500 обработанных единиц/год</p> <p>Существующие установки: 90 г ЛОС/м<sup>2</sup></p> <p>Новые установки: 70 г ЛОС/м<sup>2</sup></p> <p>(потребление растворителей) &gt; 200 мг/год и &gt; 2500 изделий с покрытием в год: 50 г ЛОС/м<sup>2</sup> (ежегодно)</p> <p><u>4/ Производство автобусов</u></p> <p>(потребление растворителей) &gt; 15 Мг/год и ≤ 2000 обработанных единиц/год</p> <p>Существующие установки: 290 г ЛОС/м<sup>2</sup></p> <p>Новые установки: 210 г ЛОС/м<sup>2</sup></p> <p>(потребление растворителей) 15 до 200 Мг/год и более 2000 обработанных единиц/год</p> <p>Существующие установки: 225 г ЛОС/м<sup>2</sup></p> <p>Новые установки: 150 г ЛОС/м<sup>2</sup></p> <p>(потребление растворителей) &gt; 200 мг/год и &gt; 2000 обработанных единиц/год): 150 г ЛОС/м<sup>2</sup></p>		

Согласно информации, предоставленной СНДТ STS [13], краски на основе растворителей были заменены на аналоги, не содержащие растворителей, или на водной основе, или на более эффективные технологии на основе растворителей, а также были установлены дополнительные установки для очистки отходящих газов. Новые или модернизированные технологии, внедренные в этом секторе, позволили снизить выбросы ЛОС на один автомобиль на 21 %, а общий объем выбросов ЛОС в этом секторе - на 16 % с 2008 по 2017 год в ЕС. Смешанные покрытия (SB-mix), покрытия на водной основе (WB), интегрированный процесс нанесения покрытий, трехфазный

мокрым процесс и их комбинация являются одними из НДТ, доступных для этого сектора [13][14].

### 8.3.6. Предельные значения при нанесении покрытий в различных секторах промышленности

#### 8.3.6.1. Покрытие деревянных, металлических и пластиковых поверхностей

В ссылке [1] представлен хороший обзор методов, которые могут быть применены. План управления растворителями, который является важным инструментом для определения потребления и выбросов растворителей, особенно неорганизованных выбросов ЛОС, и определения стратегии борьбы с ними, если это необходимо, описан в ссылке [33]. Существуют как первичные, так и вторичные методы борьбы с выбросами, позволяющие соблюдать предельные значения, описанные ниже:

Таблица 8-13: Таблица 6 Приложения VI, Предельные значения при нанесении покрытий в различных секторах промышленности

Стр.	Предельные значения	Доступные методы сокращения выбросов	Потенциальная применимость (%)
56	<p>Таблица 6: Предельные значения при нанесении покрытий в различных секторах промышленности</p> <p><u>1/ Нанесение покрытий на дерево</u></p> <p>Потребление растворителей от 15 до 25 мг/год: ПЗВо = 100 мг С/м<sup>3</sup>; ПЗВн = не более 25% от исходного количества растворителя по весу. Или общее ПЗВ 1,6 кг ЛОС кг или используемого твердого компонента</p> <p>Потребление растворителей от 25 до 200 мг/год: ПЗВо = 50 мг С/м<sup>3</sup> для сушки и 75 мг С/м<sup>3</sup> для нанесения покрытия; ПЗВн = не более 20% от исходного количества растворителя по весу. Или общее ПЗВ 1 кг ЛОС кг или используемого твердого компонента</p> <p>Потребление растворителей &gt; 200 мг/год: ПЗВо = 50 мг С/м<sup>3</sup> для сушки и 75 мг С/м<sup>3</sup> для нанесения покрытия; ПЗВн = 15 мас.% или менее от расхода растворителя. Или общее ПЗВ 0,75 кг ЛОС кг или используемого твердого компонента</p> <p><u>2/ Нанесение покрытий на металлы и пластмассы</u></p> <p>Потребление растворителей 5 Мг/год-15 Мг/год: ПЗВо = 100 мг С/м<sup>3</sup>; ПЗВн = не более 25% от исходного количества растворителя по весу. Или общее ПЗВ 0,60 кг ЛОС кг или используемого твердого компонента</p> <p><u>3/ Другие виды покрытий, включая нанесение покрытий на</u></p>	<p>Сокращение выбросов ЛОС основано на ряде НДТ, связанных с сырьем (таким как покрытия с высоким содержанием твердых частиц, лаки...) и их оптимальным использованием (снижение расхода за счет надлежащих методов нанесения...), сведение к минимуму использования чистящих средств на основе растворителей, сокращение неорганизованных выбросов за счет применения принципов рационального ведения хозяйства, использование методов вторичного сокращения выбросов дымовых газов [1][13][14]</p> <p>Связанный с этим мониторинг общих выбросов ЛОС и неорганизованных выбросов заключается в мониторинге общих выбросов ЛОС и неорганизованных выбросов путем составления, по крайней мере, один раз в год баланса массы растворителя на входе и выходе установки [13][14][32][33].</p> <p>Для выбросов ЛОС в отходящих газах НДТ заключается в мониторинге выбросов в отходящих газах с частотой не менее указанной ниже и в соответствии со стандартами EN. Если стандарты EN недоступны, НДТ заключается в использовании ISO, национальных или других международных стандартов, которые обеспечивают предоставление данных эквивалентного научного качества) [13][14][32][33].</p> <p>Чтобы снизить энергопотребление системы борьбы с выбросами ЛОС, НДТ должен использовать</p>	<p>Для (а) поддержания концентрации ЛОС, подаваемых в систему очистки отходящих газов, с помощью вентиляторов с частотно-регулируемым приводом: применяется только для центральных систем термической очистки отходящих газов в периодических процессах, таких как печать.</p> <p>Для (б) внутренней концентрации растворителей в отходящих газах: применимость может быть ограничена факторами безопасности и охраны здоровья, такими как LEL, и требованиями к качеству продукции.</p> <p>Для (с) внешнего концентрирования растворителей в отходящих газах посредством адсорбции: применимость может быть ограничена, если потребность в энергии чрезмерна из-за низкого содержания ЛОС.</p> <p>Для (д) метода пленума для уменьшения объема отходящих газов: в целом применимо</p>

Стр.	Предельные значения	Доступные методы сокращения выбросов	Потенциальная применимость (%)
	<p><u>текстиль, волоконные материалы, пленку и бумагу (за исключением нанесения трафаретной печати на текстиле, см. печатание)</u></p> <p>(потребление растворителей) 5 Мг/год-15 Мг/год; ПЗВо = 100 мг С/м<sup>3</sup>; ПЗВн = не более 25% от исходного количества растворителя по весу. Или общее ПЗВ не более 1,6 кг ЛОС кг используемого твердого компонента</p> <p>(потребление растворителей) &gt; 15 Мг/год; ПЗВо = 50 мг С/м<sup>3</sup> для сушки и 75 мг С/м<sup>3</sup> для нанесения покрытий; ПЗВн = не более 20% от исходного количества растворителя по весу. Или общее ПЗВ не более 1 кг ЛОС кг используемого твердого компонента</p> <p><u>4/ Нанесение покрытий на пластмассовые изделия</u></p> <p>(потребление растворителей) 15 Мг/год-200 Мг/год; ПЗВо = 50 мг С/м<sup>3</sup> для сушки и 75 мг С/м<sup>3</sup> для нанесения покрытий; ПЗВн = не более 20% от исходного количества растворителя по весу. Или общее ПЗВ не более 0,375 кг ЛОС кг используемого твердого компонента</p> <p>(потребление растворителей) &gt; 200 мг/год; ПЗВо = 50 мг С/м<sup>3</sup> для сушки и 75 мг С/м<sup>3</sup> для нанесения покрытий; ПЗВн = не более 20% от исходного количества растворителя по весу. Или общее ПЗВ не более 0,35 кг ЛОС кг используемого твердого компонента</p> <p><u>5/ Нанесение покрытий на металлические поверхности</u></p> <p>(потребление растворителей) 15 Мг/год-200 Мг/год; ПЗВо = 50 мг С/м<sup>3</sup> для сушки и 75 мг С/м<sup>3</sup> для нанесения покрытий ПЗВн = не более 20% от исходного количества растворителя по весу. Или общее ПЗВ не более 0,375 кг ЛОС кг используемого твердого компонента.</p> <p>За исключением для покрытий, находящихся в контакте с продуктами питания: Общее ПЗВ не более 0,5825 кг ЛОС на кг используемого твердого компонента.</p> <p>(потребление растворителей) &gt;200 мг/год; ПЗВо = 50 мг С/м<sup>3</sup> для сушки и 75 мг С/м<sup>3</sup> для нанесения покрытий ПЗВн = не более 20% от исходного количества растворителя по весу. Или общее</p>	<p>один из следующих методов или их комбинацию: (а) поддержание концентрации ЛОС, направляемой в систему очистки отходящих газов, с помощью вентиляторов с частотно-регулируемым приводом; (б) внутренняя концентрация растворителей в отходящих газах.; (с) внешнее концентрирование растворителей в отходящих газах за счет адсорбции; (d) технология нагнетания для уменьшения объема отходящих газов [13][14].</p>	

Стр.	Предельные значения	Доступные методы сокращения выбросов	Потенциальная применимость (%)
	<p>ПЗВ не более 0,375 кг ЛОС кг используемого твердого компонента.</p> <p>За исключением для покрытий, находящихся в контакте с продуктами питания: Общее ПЗВ не более 0,5825 кг ЛОС на кг используемого твердого компонента.</p>		

### 8.3.6.2. Нанесение покрытий на кожу

В ссылке [1] представлен хороший обзор методов, которые могут быть применены. План управления растворителями, который является важным инструментом для определения потребления и выбросов растворителей, особенно неорганизованных выбросов ЛОС, и определения стратегии борьбы с ними, если это необходимо, описан в ссылке [33]. Существуют как первичные, так и вторичные методы борьбы с выбросами, позволяющие соблюдать предельные значения, описанные ниже:

Таблица 8-14: Таблица 7 Приложения VI, Предельные значения при нанесении покрытий на кожу и обмоточные провода

Стр.	Предельные значения	Доступные методы сокращения выбросов	Потенциальная применимость (%)
57	<p>Таблица 7: Предельные значения при нанесении покрытий на <u>кожу</u> и обмоточные провода</p> <p>1/ <u>Нанесение покрытий на кожу в производстве мебели и таких кожно-галантерейных изделий небольших размеров потребительского назначения, как сумки, ремни, бумажники и т.д. (потребление растворителей &gt; 10 Мг/год):</u></p> <p>Общее ПЗВ – 150 г/м<sup>2</sup></p> <p>2/ <u>Нанесение покрытий на кожу в других сферах производства (потребление растворителей 10 Мг/год–25 Мг/год):</u></p> <p>Общее ПЗВ – 85 г/м<sup>2</sup></p> <p>3/ <u>Нанесение покрытий на кожу в других сферах производства (потребление растворителей &gt; 25 Мг/год):</u></p> <p>Общее ПЗВ – 75 г/м<sup>2</sup></p>	<p>Чтобы сократить выбросы галогенированных летучих органических соединений в атмосферу, НДТ заключается в замене галогенированных летучих органических соединений, используемых в технологическом процессе, веществами, которые не являются галогенированными [15][16]</p> <p>Чтобы сократить выбросы летучих органических соединений (ЛОС) в атмосферу при отделке, НДТ должен использовать один или комбинацию методов, приведенных ниже, при этом приоритет отдается первому из них: (а) использование водорастворимых покрытий в сочетании с эффективной системой нанесения; (б) использование использования вытяжной вентиляции и системы очистки воздуха [15][16] [1]</p>	<p>Область применения: не применяется для сухого обезжиривания овчин, выполняемого в машинах замкнутого цикла.</p>

### 8.3.6.3. Покрытие обмоточных проводов

В ссылке [1] представлен хороший обзор методов, которые могут быть применены. План управления растворителями, который является важным инструментом для определения потребления и выбросов растворителей, особенно неорганизованных выбросов ЛОС, и определения стратегии борьбы с ними, если это необходимо, описан в ссылке [33]. Существуют как первичные, так и вторичные методы борьбы с выбросами, позволяющие соблюдать предельные значения, описанные ниже:

Таблица 8-15: Таблица 7, Приложение VI, Предельные значения для выбросов ЛОС при нанесении покрытий доступны для соблюдения

Стр.	Предельные значения	Доступные методы сокращения выбросов	Потенциальная применимость (%)
57	<p>Таблица 7: Предельные значения при нанесении <u>покрытий на кожу и обмоточные провода</u></p> <p><u>Нанесение покрытий на обмоточные провода</u> (потребление растворителя &gt; 5 Мг/год): Общее ПЗВ, составляющее 10 г/кг, применяется для установок со средним диаметром проводов ≤ 0,1 мм</p> <p>Общее ПЗВ, составляющее 5 г/кг, применяется ко всем другим установкам</p>	<p>Сокращение выбросов ЛОС основано на ряде НДТ, связанных с сырьем (таким как покрытия с высоким содержанием твердых частиц, лаки...) и их оптимальным использованием (снижение расхода за счет надлежащих методов нанесения...), сведение к минимуму использования чистящих средств на основе растворителей, сокращение неорганизованных выбросов за счет применения принципов рационального ведения хозяйства, использование методов вторичного сокращения выбросов дымовых газов</p> <p>[1][13][14]Связанный с этим мониторинг общего объема выбросов ЛОС и неорганизованных выбросов заключается в мониторинге общего объема выбросов ЛОС и неорганизованных выбросов путем составления, по крайней мере, один раз в год баланса массы растворителя на входе и выходе установки [13][14][32][33].</p> <p>Для выбросов ЛОС в отходящих газах НДТ заключается в мониторинге выбросов в отходящих газах с частотой не менее указанной ниже и в соответствии со стандартами EN. Если стандарты EN недоступны, ВАТ заключается в использовании ISO, национальных или других международных стандартов, которые обеспечивают предоставление данных эквивалентного научного качества)[13][14].</p> <p>Согласно решению STS [14], НДТ - это один из следующих методов или их комбинация: комплексное окисление ЛОС, смазочные материалы, не содержащие растворителей, самосмазывающиеся покрытия и эмали с высокой прочностью.</p>	

### 8.3.7. Предельные значения для выбросов ЛОС, образующихся при нанесении рулонных покрытий

В ссылке [1] представлен хороший обзор методов, которые могут быть применены. План управления растворителями, который является важным инструментом для определения потребления и выбросов растворителей, особенно неорганизованных выбросов ЛОС, и определения стратегии борьбы с ними, если это необходимо, описан в ссылке [33]. Существуют как первичные, так и вторичные методы борьбы с выбросами, позволяющие соблюдать предельные значения, описанные ниже:

Таблица 8-16: Таблица 8 Приложения VI, Предельные значения выбросов ЛОС при нанесении покрытий на рулонную продукцию, доступные для соответствия требованиям

Стр.	Предельные значения	Доступные методы сокращения выбросов	Потенциальная применимость (%)
57/58	<p>Таблица 8: Предельные значения при нанесении покрытий на рулонную продукцию</p> <p>Существующие установки</p> <p>(потребление растворителей &gt; 25 мг/год): ПЗВо = 50 мга С/м<sup>3</sup> ПЗВн = не более 10% от исходного количества растворителя по весу Или общее ПЗВ не более 0,45 кг ЛОС на кг используемого твердого компонента. При использовании методов, допускающих повторное использование рекуперированного растворителя, предельное значение составляет 150 мг С/м<sup>3</sup>.</p> <p>Новые установки</p> <p>(потребление растворителей &gt; 25 Мг/год):</p> <p>ПЗВо = 50 мг С/м<sup>3</sup>; При использовании методов, допускающих повторное использование рекуперированного растворителя, предельное значение составляет 150 мг С/м<sup>3</sup>. ПЗВн = не более 5% от исходного количества растворителя по весу Или общее ПЗВ не более 0,3 кг ЛОС на кг используемого твердого компонента</p>	<p>Сокращение выбросов ЛОС основано на ряде НДТ, связанных с сырьем (например, покрытия с высоким содержанием твердых частиц, лаки...) и их оптимальным использованием (сокращение потребления за счет применения соответствующих технологий нанесения...), минимизацией использования чистящих средств на основе растворителей, сокращением летучих выбросов за счет применения принципов надлежащего ведения домашнего хозяйства, использованием технологий вторичного сокращения дымовых газов [1][13][14].</p> <p>Связанный с этим мониторинг общих выбросов ЛОС и неорганизованных выбросов заключается в мониторинге общих выбросов ЛОС и неорганизованных выбросов путем составления, по крайней мере, один раз в год баланса массы растворителя на входе и выходе установки. [13][14][32][33].</p> <p>Для выбросов ЛОС в отходящих газах НДТ заключается в мониторинге выбросов в отходящих газах с частотой не менее указанной ниже и в соответствии со стандартами EN. Если стандарты EN недоступны, НДТ заключается в использовании ISO, национальных или других международных стандартов, которые обеспечивают предоставление данных эквивалентного научного качества) [13][14]</p> <p>Чтобы снизить энергопотребление системы борьбы с выбросами ЛОС, НДТ должен использовать один из следующих методов или их комбинацию: (а) поддержание концентрации ЛОС, направляемой в систему очистки отходящих газов, с помощью вентиляторов с частотно-регулируемым приводом; (б) внутренняя концентрация растворителей в отходящих газах.; (с) внешнее концентрирование растворителей в отходящих газах за счет адсорбции; (d) технология нагнетания для уменьшения объема отходящих газов. [13][14]</p>	<p>Для (а) поддержания концентрации ЛОС, подаваемых в систему очистки отходящих газов, с помощью вентиляторов с частотно-регулируемым приводом: применяется только для центральных систем термической очистки отходящих газов в периодических процессах, таких как печать.</p> <p>Для (б) внутренней концентрации растворителей в отходящих газах: применимость может быть ограничена факторами безопасности и охраны здоровья, такими как LEL, и требованиями к качеству продукции.</p> <p>Для (с) внешнего концентрирования растворителей в отходящих газах посредством адсорбции: применимость может быть ограничена, если потребность в энергии чрезмерна из-за низкого содержания ЛОС.</p> <p>Для (d) метода пленума для уменьшения объема отходящих газов: в целом применимо</p>

### 8.3.8. Предельные значения выбросов ЛОС при химической чистке

Для соблюдения предельных значений существуют следующие технологии:

Таблица 8-17: Таблица 9 Приложения VI, Предельные значения выбросов ЛОС при химической чистке, доступные для соблюдения

Стр.	Предельные значения	Доступные методы сокращения выбросов	Потенциальная применимость (%)
58	Таблица 9: Предельные значения при химической чистке Общее ПЗВ – 20 г ЛОС/кг	Перхлорэтилен - наиболее распространенный растворитель, используемый для химической чистки. Он «подозревается в том, что вызывает рак». Существуют альтернативы использованию этого растворителя, однако потенциал того, что эти альтернативы могут нанести вред здоровью человека и окружающей среде, не всегда хорошо изучен.	Почти на 100% для ПЗВ. Многие из альтернативных растворителей являются относительно новыми продуктами, для которых не установлены пределы профессионального воздействия.

Перхлорэтилен (PER) был одним из наиболее часто используемых растворителей в машинах для сухой химической чистки. Это галогенированный растворитель, который классифицируется как вещество CMR (C2: предположительно канцерогенное вещество) в соответствии с [32].

Во многих странах использование PER сокращается и, более того, запрещено для химической чистки.

Влажная чистка является одной из альтернатив перхлорэтилену. Другие альтернативы основаны на использовании других растворителей [34]:

- n-Пропилбромид, который представляет собой бромированный углеводород и рассматривается по ссылке [34] прискорбной заменой,
- Solvon K4 или дибутоксиметан, или бутираль, который является кислородсодержащим углеводородом,
- Декаметилциклопентасилоксан (D5),
- Гликолевые эфиры: дипропиленгликоль-трет-бутиловый эфир (DPTB), дипропиленгликоль-н-бутиловый эфир (DPNB) и пропиленгликоль-т-бутиловый эфир (PGtBE),
- Углеводороды с высокой температурой вспышки, представляющие собой растворители на основе нефти и обладающие относительно высокой воспламеняемостью и летучестью,
- Жидкий углекислый газ — это технология, которая сочетает углекислый газ со специализированными моющими средствами под высоким давлением.

Определены другие альтернативные растворители:

- Hi-Glo, представляющий собой смесь растворителей на основе кислородсодержащих углеводородов,
- KTEX, который представляет собой комбинацию углеводородов, связанных с гликолевым эфиром.

Согласно ссылке [34], машины для химчистки прошли несколько «поколений», чтобы минимизировать выделение PER.

В соответствии с текущей ситуацией и эффективностью новейших машин (5-го поколения) [34], выбросы могут составлять до 10 г ЛОС/кг очищенной одежды)

### 8.3.9. Предельные значения выбросов ЛОС при производстве покрытий, лаков и клеев

В ссылке [1] представлен хороший обзор методов, которые могут быть применены. План управления растворителями, который является важным инструментом для определения потребления и выбросов растворителей, особенно неорганизованных выбросов ЛОС, и определения стратегии борьбы с ними, если это необходимо, описан в ссылке [33]. Существуют как первичные, так и вторичные методы борьбы с выбросами, позволяющие соблюдать предельные значения, описанные ниже:

Таблица 8-18: Таблица 10, Приложение VI, Предельные значения для выбросов ЛОС при производстве покрытий, лаков, типографических красок и клеев, методы, доступные для соблюдения

Стр.	Предельные значения	Доступные методы сокращения выбросов	Потенциальная применимость (%)
58	<p>Таблица 10: Предельные значения при производстве покрытий, лаков, типографических красок и клеев</p> <p>Новые и существующие установки с потреблением растворителей в пределах от 100 Мг/год до 1 000 Мг/год: ПЗВо = 150 мг С/м<sup>3</sup> ПЗВн = не более 5% от исходного количества растворителя по весу Или общее ПЗВ не более 5% от исходного количества растворителя по весу.</p> <p>Новые и существующие установки с потреблением растворителей &gt; 1000 Мг/год: ПЗВо = 150 мг С/м<sup>3</sup> ПЗВн = не более 3% от исходного количества растворителя по весу Или общее ПЗВ не более 3% от исходного количества растворителя по весу</p>	<p>При производстве покрытий возможны модификации технологического процесса за счет перехода на краски и клеи с низким содержанием органических растворителей. Могут быть внедрены средства управления технологическим процессом для снижения выбросов, такие как перекрытие емкостей или уменьшение потерь воздуха в резервуарах для хранения. Другими способами борьбы с выбросами ЛОС являются конденсация, адсорбция, термическое и каталитическое окисление. Эти методы заключаются в следующем [1]:</p> <p>Улавливание паров растворителя при распределении сырья,</p> <p>Разгрузка бочек с помощью вилочных погрузчиков во избежание протечек,</p> <p>Охват мобильных судов,</p> <p>Использование растворителей с более низкой волатильностью для сокращения неорганизованных выбросов,</p> <p>Используйте чистящие средства, содержащие меньше растворителей,</p> <p>По возможности используйте автоматические устройства для очистки,</p> <p>Вторичная переработка чистящих растворов,</p> <p>Модернизация установок для конденсации или адсорбции углерода и рекуперации растворителя</p>	

### 8.3.10. Предельные значения выбросов ЛОС для печатной деятельности

В ссылке [1] представлен хороший обзор методов, которые могут быть применены. План управления растворителями, который является важным инструментом для определения потребления и выбросов растворителей, особенно неорганизованных выбросов ЛОС, и определения стратегии борьбы с ними, если это необходимо, описан в ссылке [33]. Существуют как первичные, так и вторичные методы борьбы с выбросами, позволяющие соблюдать предельные значения, описанные ниже:

Таблица 8-19: Таблица 11 Приложения VI, Предельные значения для выбросов ЛОС для печатной деятельности, методы, доступные для соблюдения

Стр.	Предельные значения	Доступные методы сокращения выбросов	Потенциальная применимость (%)
58/5 9/60	<p><u>1/Офсетная термопечать</u> (потребление растворителей 15 Мг/год–25 Мг/год): Новые и существующие установки: ПЗВо = 150 мг С/м<sup>3</sup>, ПЗВн = не более 30% от исходного количества растворителя по весу. (потребление растворителей 25 Мг/год–200 Мг/год): Новые и существующие установки: ПЗВо = 20 мг С/м<sup>3</sup> ПЗВн = не более 30% от исходного количества растворителя по весу<sup>a</sup> (потребление растворителей &gt; 200 Мг/год): Для новых и усовершенствованных печатных машин: Общее ПЗВ = не более 10% веса потребленной краски Для существующих печатных машин: Общее ПЗВ = не более 15% веса потребленной краски</p> <p><u>2/ Издательская продукция глубокой печати</u> (потребление растворителей 25 Мг/год–200 Мг/год): Для новых установок: ПЗВо = 75 мг С/м<sup>3</sup> ПЗВн = не более 10% от исходного количества растворителя по весу Или общее ПЗВ не более 0,6 кг ЛОС на кг используемого твердого компонента Для существующих установок: ПЗВо = 75 мг С/м<sup>3</sup> ПЗВн = не более 15% от исходного количества растворителя по весу Или общее ПЗВ не более 0,8 кг ЛОС на кг используемого твердого компонента (потребление растворителей &gt; 200 Мг/год): Для новых установок: Общее ПЗВ = не более 5% от исходного количества растворителя по весу. Для существующих установок: Общее ПЗВ = не</p>	<p>Для достижения таких предельных значений необходимо сочетать первичные меры (снижение содержания растворителей в красках и других покрытиях) и вторичные методы [1][13][14]. Выбросы ЛОС путем составления, по крайней мере, один раз в год баланса массы растворителя на входе и выходе установки [13][14][33]. Для выбросов ЛОС в отходящих газах НДТ заключается в мониторинге выбросов в отходящих газах с частотой не менее указанной ниже и в соответствии со стандартами EN. [14]Если стандарты EN недоступны, НДТ заключается в использовании ISO, национальных или других международных стандартов, которые обеспечивают предоставление данных эквивалентного научного качества) [13]. Чтобы снизить энергопотребление системы борьбы с выбросами ЛОС, НДТ должен использовать один из следующих методов или их комбинацию: (а) поддержание концентрации ЛОС, направляемой в систему очистки отходящих газов, с помощью вентиляторов с частотно-регулируемым приводом; (б) внутренняя концентрация растворителей в отходящих газах.; (с) внешнее концентрирование растворителей в отходящих газах за счет адсорбции; (d) технология нагнетания для уменьшения объема отходящих газов [13][14].</p>	

Стр.	Предельные значения	Доступные методы сокращения выбросов	Потенциальная применимость (%)
	<p>более 7% от исходного количества растворителя по весу</p> <p><u>3/ Глубокая печать и флексография на упаковочных материалах (потребление растворителей:</u></p> <p>Новые и существующие установки:</p> <p>ПЗВо = 100 мг С/м<sup>3</sup>  ПЗВн = не более 25% от исходного количества растворителя по весу Или общее ПЗВ = не более 1,2 кг ЛОС на кг используемого твердого компонента</p> <p>(потребление растворителей 25 Мг/год–200 Мг/год):</p> <p>Новые и существующие установки:</p> <p>ПЗВо = 100 мг С/м<sup>3</sup> ПЗВн = не более 20% от исходного количества растворителя по весу Или общее ПЗВ не более 1,0 кг ЛОС на кг используемого твердого компонента</p> <p>(потребление растворителей &gt; 200 Мг/год):</p> <p>Для предприятий, все машины которых подсоединены к установке окисления: Общее ПЗВ = 0,5 кг ЛОС на кг используемого твердого компонента</p> <p>- Для предприятий, все машины которых подсоединены к установке адсорбции углерода: Общее ПЗВ = 0,6 кг ЛОС на кг используемого твердого компонента</p> <p>Для существующих предприятий смешанного типа, на которых некоторые из существующих машин, возможно, не подсоединены к установке сжигания или рекуперации растворителей: Выбросы машин, подсоединенных к установкам окисления или адсорбции углерода, ниже предельных значений выбросов, составляющих соответственно 0,5 или 0,6 кг ЛОС на кг используемого твердого компонента.</p> <p>Для машин, не подсоединенных к установке очистки газов: используются продукты с низким содержанием растворителей или без</p>		

Стр.	Предельные значения	Доступные методы сокращения выбросов	Потенциальная применимость (%)
	растворителей; обеспечивается подключение к установке очистки отходящих газов при наличии свободных мощностей; работы, требующие применения продуктов с высоким содержанием растворителей, желательно выполнять на машинах, подключенных к установке очистки отходящих газов. Общие выбросы менее 1,0 кг ЛОС на кг используемого твердого компонента		

### 8.3.10.1. Рулонная офсетная печать с нагревом

Согласно СНДТ STS [13], на всех установках используются методы термической обработки отходящих газов, что является общим правилом в отрасли из-за неприятного запаха отходящих газов. В большинстве установок этого сектора используются встроенные сушилки-окислители на каждой печатной машине, специально предназначенной для рулонной офсетной печати с нагревом.

Для снижения выбросов ЛОС в атмосферу используются методы, специально применяемые при смещении полотна с нагревом [13].

- добавки с низким содержанием IPA (изопропанола) или без IPA для увлажняющих растворов.
- использование безводных офсетных пластин.
- автоматические системы очистки закрытых баллонов, улавливающие и направляющие выбросы растворителей при очистке в систему очистки отходящих газов.
- сушилка для офсетного полотна, интегрированная с термической очисткой отходящих газов.

### 8.3.10.2. Публикация с ротogravюрной печатью

По данным СНДТ STS [13], все издательские предприятия, занимающиеся ротogravюрной печатью, в настоящее время имеют установки для регенерации толуола. Несмотря на извлечение толуола, часть поступающего толуола все еще выбрасывается в атмосферу. Основными источниками выбросов ЛОС являются:

- процесс печати и операции по его очистке,
- система регенерации растворителя,
- печатная продукция.

Для того чтобы свести к минимуму выбросы толуола в атмосферу, были разработаны различные методы:

- прямая подача чернил по трубопроводу,
- система дистилляции замкнутого цикла на установке регенерации толуола для извлечения остатка толуола из декантированной воды,
- использование удерживающих красок,

- подключение к системе регенерации толуола всех потенциальных видов деятельности/процессов, выделяющих толуол: печатные машины, машины для промывки толуола, сушилки, вентиляционные установки в печатном зале.

По данным СНДТ STS [13], общий объем выбросов ЛОС в процентах от количества растворителя составляет менее 3 % во всех случаях и почти или менее 1 % при использовании чистящих средств на основе нерастворителей.

### **8.3.10.3. Флексография и ротогравюрная печать без публикации**

По данным СНДТ STS [13], почти все зарегистрированные значения неорганизованных выбросов ЛОС ниже предельного значения IED в 20 % от количества растворителя, а более половины зарегистрированных значений - ниже 10 % от количества растворителя.

Основными описанными методами минимизации неорганизованных выбросов являются:

- безопасное хранение опасных веществ и меры по предотвращению незапланированных выбросов.
- обращение и использование опасных материалов.
- вытяжка воздуха из процессов сушки.
- закрытые зоны применения с вытяжкой воздуха.
- вентиляция зала, частично используемая в качестве входа в сушилку, обработана РТО.
- рециркуляция воздуха в сушилках.
- регулирование избыточного давления с помощью установленных трубопроводов для отвода отработанного воздуха позволяет свести к минимуму утечки, вызванные избыточным давлением.
- методы управления чернилами, которые включают автоматическую систему смешивания чернил и удаления остатков чернил.
- автоматическое дозирование отвердителя с использованием закрытой системы трубопроводов (двухкомпонентные системы).
- вытяжка воздуха из моечных машин, зоны смешивания клея и чернил.
- автоматическая машина для очистки деталей (на основе растворителя, подключенная к «разглаживателю» и общему отводу отработанных газов для обработки в РТО).
- клеи, не содержащие растворителей (термоплавкие).
- ультразвуковая машина для очистки анилоксовых роликов.

### **8.3.11. Предельные значения выбросов ЛОС при производстве фармацевтических продуктов**

В ссылке [1] представлен хороший обзор методов, которые могут быть применены. План управления растворителями, который является важным инструментом для определения потребления и выбросов растворителей, особенно неорганизованных выбросов ЛОС, и определения стратегии борьбы с ними, если это необходимо, описан в

ссылке [33]. Существуют как первичные, так и вторичные методы борьбы с выбросами, позволяющие соблюдать предельные значения, описанные ниже:

Таблица 8-20: Таблица 12 Приложения VI, Предельные значения для выбросов ЛОС при производстве фармацевтических продуктов, методы, доступные для соблюдения

Стр	Предельные значения	Доступные методы сокращения выбросов	Потенциальная применимость (%)
60	<p>Таблица 12: Предельные значения для производстве фармацевтических продуктов</p> <p>Новые установки (потребление растворителей &gt; 50 Мг/год): ПЗВо = 20 мг С/м<sup>3</sup> (a,b) и ПЗВн = не более 5% от исходного количества растворителя по весу (b)</p> <p>Существующие установки (потребление растворителей &gt; 50 Мг/год): ПЗВо = 20 мг С/м<sup>3</sup> (a,c) и ПЗВн = не более 15% от исходного количества растворителя по весу (c).</p> <p>(а) При использовании методов, допускающих повторное использование рекуперированного растворителя, предельное значение составляет 150 мг С/м<sup>3</sup></p> <p>(b) Вместо ПЗВо и ПЗВн может применяться общее предельное значение, составляющее 5% расхода растворителя</p> <p>(c) Вместо ПЗВо и ПЗВн может применяться общее предельное значение, составляющее 15% расхода растворителя</p>	<p>Один из методов или их комбинация могут быть применены в качестве системы рекуперации/снижения выбросов для всего объекта, отдельного производственного здания или отдельного технологического процесса. Это зависит от конкретной ситуации и влияет на количество точечных источников. НДТ заключается в выборе методов рекуперации ЛОС и борьбы с их выбросами в соответствии с углубленной оценкой возможного использования методов [1][17][20].</p> <p>Согласно ссылке [20], НДТ должен включать в себя следующие функции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Проведение инвентаризации направляемых и рассеянных выбросов в атмосферу, ведение такой инвентаризации и регулярный обзор в рамках экологической системы; [33]</li> <li>- Сокращение частоты случаев, отличных от нормальных условий эксплуатации (OTNO), разработка плана управления выбросами в атмосферу</li> <li>- Интегрированная стратегия управления отходящими газами и очистки направляемых выбросов, основанная на сочетании потоков отходящих газов с аналогичными характеристиками, ограничения и оптимизации количества точек выбросов, а также правильном проектировании и обслуживании систем борьбы с выбросами (с учетом максимального расхода и концентраций) для обеспечения оптимальной доступности, эффективности и рациональности использования оборудования.</li> </ul>	Почти на 100%

### 8.3.12. Предельные значения выбросов ЛОС при переработке натурального или синтетического каучука

В ссылке [1] представлен хороший обзор методов, которые могут быть применены. План управления растворителями, который является важным инструментом для определения потребления и выбросов растворителей, особенно неорганизованных выбросов ЛОС, и определения стратегии борьбы с ними, если это необходимо, описан в ссылке [33]. Для соблюдения предельных значений существуют в основном первичные меры, описанные ниже:

Таблица 8-21: Таблица 13 Приложения VI, Предельные значения для выбросов ЛОС при переработке натурального или синтетического каучука

Стр.	Предельные значения	Доступные методы сокращения выбросов	Потенциальная применимость (%)
61	<p>Таблица 13: Предельные значения при переработке натурального или синтетического каучука</p> <p>Новые и существующие установки: переработка натурального или синтетического каучука (потребление растворителей &gt; 15 Мг/год): ПЗВо = 20 мг С/м<sup>3</sup> и ПЗВн = 25 от исходного количества растворителя по весу. Или общее ПЗВ = 25% расхода растворителей.</p> <p>При использовании методов, допускающих повторное использование рекуперируемого растворителя, предельное значение составляет 150 мг С/м<sup>3</sup>.</p> <p>В предельном значении неорганизованных выбросов не учитываются растворители, продаваемые в качестве компонента состава в герметичной таре.</p>	<p>Выбросы ЛОС сокращаются либо за счет первичных, либо за счет вторичных мер, но, как правило, не за счет сочетания этих двух подходов.</p> <p>Выбросы снижаются за счет перехода от продуктов на основе растворителей к продуктам с низким содержанием растворителей или без них [1].</p> <p>Связанный с этим мониторинг общих выбросов ЛОС и неорганизованных выбросов заключается в мониторинге общих выбросов ЛОС и неорганизованных выбросов путем составления, по крайней мере, один раз в год баланса массы растворителя на входе и выходе установки [33].</p>	

### 8.3.13. Предельные значения выбросов ЛОС при очистке поверхностей

В ссылке [1] представлен хороший обзор методов, которые могут быть применены. План управления растворителями, который является важным инструментом для определения потребления и выбросов растворителей, особенно неорганизованных выбросов ЛОС, и определения стратегии борьбы с ними, если это необходимо, описан в ссылке [33]. Для соблюдения предельных значений существуют следующие технологии:

Таблица 8-22: Таблица 14 Приложения VI, Предельные значения выбросов ЛОС при очистке поверхностей

Стр.	Предельные значения	Доступные методы сокращения выбросов	Потенциальная применимость (%)
61	<p>Таблица 14: Предельные значения при очистке поверхностей</p> <p><u>Очистка поверхности с использованием веществ, указанных в пункте 3 z) i) настоящего приложения:</u></p> <p>- Потребление растворителей от 1 до 5 мг/год: ПЗВо = 20 мг суммарной массы отдельных соединений м<sup>3</sup> и ПЗВн = 15% от исходного количества растворителя по весу.</p> <p>- Потребление растворителей &gt; 5 мг/год: ПЗВо = 20 мг суммарной массы отдельных соединений м<sup>3</sup>. ПЗВн = 10% от исходного количества растворителя по весу</p> <p><u>Другие виды очистки поверхностей:</u></p>	<p>Чтобы сократить выбросы ЛОС в процессе очистки, НДТ заключается в минимизации использования чистящих средств на основе растворителей и использовании комбинации методов, приведенных ниже [13]:</p> <p>(a) Защита зон распыления и оборудования: Зоны нанесения и оборудование (например, стены распылительной камеры и роботы), подверженные избыточному распылению, каплям и т.д., закрываются мешковиной или одноразовой пленкой, если пленка не подвержена разрыву или износу.</p> <p>(b) Удаление твердых частиц перед <u>полной очисткой</u>: Твердые частицы удаляются в (сухом) концентрированном виде, как</p>	<p>Выбор методов очистки может быть ограничен типом технологического процесса, поверхностью или оборудованием, подлежащими очистке, а также типом загрязнения.</p>

Стр.	Предельные значения	Доступные методы сокращения выбросов	Потенциальная применимость (%)
	<p>- Потребление растворителей от 2 до 10 мг/год: ПЗВо = 75 мг С/м<sup>3</sup>. ПЗВн = 20% от исходного количества растворителя по весу.</p> <p>- Потребление растворителей &gt; 10 мг/год: ПЗВо = 75 мг С/м<sup>3</sup>. ПЗВн = 15% от исходного количества растворителя по весу.</p>	<p>правило, вручную, с использованием небольшого количества чистящего растворителя или без него. Это уменьшает количество материала, удаляемого растворителем и/или водой на последующих стадиях очистки, и, следовательно, количество используемых растворителя и/или воды.</p> <p><u>(с) Ручная чистка предварительно пропитанными салфетками:</u> для ручной чистки используются салфетки, предварительно пропитанные чистящими средствами. Чистящие средства могут быть на основе растворителей, с низкой летучестью растворителей или не содержать растворителей.</p> <p><u>(d) Использование чистящих средств с низкой летучестью:</u> Применение растворителей с низкой летучестью в качестве чистящих средств для ручной или автоматизированной очистки, обладающих высокой очищающей способностью.</p> <p><u>(е) Очистка на водной основе:</u> для очистки используются моющие средства на водной основе или растворители, смешивающиеся с водой, такие как спирты или гликоли.</p> <p><u>(f) Закрытые стиральные машины:</u> <u>Автоматическая периодическая очистка/обезжиривание деталей пресса/станка в закрытых стиральных машинах.</u> Для этого можно использовать: (а) органические растворители (с удалением воздуха и последующей очисткой от летучих органических веществ и/или регенерацией использованных растворителей); или (b) растворители, не содержащие летучих органических веществ; или (с) щелочные очистители (с внешней или внутренней очисткой сточных вод).</p> <p><u>(g) Продувка с рекуперацией растворителя:</u> сбор, хранение и, по возможности, повторное использование растворителей, используемых для продувки пистолетов/аппликаторов и линий между сменами цвета.</p>	

### 8.3.14. Предельные значения выбросов ЛОС для процессов экстракции растительного масла и животного жира и рафинации растительного масла

В ссылке [1] представлен хороший обзор методов, которые могут быть применены. План управления растворителями, который является важным инструментом для определения потребления и выбросов растворителей, особенно неорганизованных

выбросов ЛОС, и определения стратегии борьбы с ними, если это необходимо, описан в ссылке [33]. Для соблюдения предельных значений существуют следующие технологии:

Таблица 8-23: Таблица 15, Приложение VI, Предельные значения выбросов ЛОС для процессов экстракции растительного масла и животного жира и рафинации растительного масла.

Стр.	Предельные значения	Доступные методы сокращения выбросов	Потенциальная применимость (%)
61/62	<p>Таблица 15: Предельные значения для процессов экстракции растительного масла и животного жира и рафинации растительного масла</p> <p>Новые и существующие установки (расход растворителя &gt; 10 Мг/год):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Животный жир: ПЗВ = 1,5 кг ЛОС/Мг продукта</li> <li>- Касторовое масло: ПЗВ = 3 кг ЛОС/Мг продукта</li> <li>- Семена рапса: ПЗВ = 1 кг ЛОС/Мг продукта</li> <li>- Семена подсолнечника: ПЗВ = 1 кг ЛОС/Мг продукта</li> <li>- Соевые бобы (обычного дробления): ПДК = 0,8 кг ЛОС/Мг продукта</li> <li>- Соевые бобы (белый шрот): ПЗВ = 1,2 кг ЛОС/Мг продукта</li> <li>- Другие семена и материалы растительного происхождения: ПЗВ = 3 кг ЛОС/Мг продукта</li> <li>- Все процессы фракционирования, за исключением рафинирования гидратацией: ПЗВ = 1,5 кг ЛОС/Мг продукта</li> <li>- Рафинирование гидратацией: ПЗВ = 4 кг ЛОС/Мг продукта</li> </ul>	<p>НДТ приведены ниже: [18][19]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Подача противотока муки и пара в десольвентизатор-тостер</li> <li>- Испарение из смеси масла и гексана</li> <li>- Конденсация в сочетании с мокрым очистителем минерального масла</li> <li>- Гравитационное разделение фаз в сочетании с дистилляцией</li> </ul>	Почти на 100%

Согласно СНДТ «Пищевая промышленность, напитки и молочные продукты» [18], большинство выбросов общего количества летучих органических соединений (TVOC) в атмосферу (обычно > 90 %) состоит из гексана. Выбросы гексана, как правило, снижаются с помощью методов рекуперации гексана. биофилтры, биоочистители и мокрые скрубберы с последующей конденсацией обычно используются с целью уменьшения выбросов неприятных запахов. НДТ — это использование всех следующих методов: противотока муки и пара в десольвентизаторе-тостере, выпаривания из смеси масла и гексана, конденсации в сочетании с мокрым очистителем минерального масла, гравитационного разделения фаз в сочетании с дистилляцией.

### 8.3.15. Предельные значения выбросов ЛОС для процессов пропитки древесины

В ссылке [1] представлен хороший обзор методов, которые могут быть применены. План управления растворителями, который является важным инструментом для определения потребления и выбросов растворителей, особенно неорганизованных выбросов ЛОС, и определения стратегии борьбы с ними, если это необходимо, описан в

ссылке [33]. Для соблюдения предельных значений существуют следующие технологии:

Таблица 8-24: Таблица 16 Приложения VI, Предельные значения выбросов ЛОС для процессов пропитки древесины, методы, доступные для соблюдения.

Стр.	Предельные значения	Доступные методы сокращения выбросов	Потенциальная применимость (%)
62	<p>Таблица 16: Предельные значения для процессов пропитки древесины</p> <p><u>Пропитка древесины</u></p> <p>(потребление растворителей 25 Мг/год– 200 Мг/год):</p> <p>ПЗВо = 100 мг С/м<sup>3</sup> (не распространяется на пропитку креозотом).</p> <p>ПЗВн = не более 45% от исходного количества растворителя по весу Или не более 11 кг ЛОС/м<sup>3</sup></p> <p>Пропитка древесины (потребление растворителей &gt; 200 Мг/год)</p> <p>ПЗВо = 100 мг С/м<sup>3</sup> (не распространяется на пропитку креозотом).</p> <p>ПЗВн = не более 35% от исходного количества растворителя по весу Или не более 9 кг ЛОС/м<sup>3</sup></p>	<p>Чтобы сократить выбросы ЛОС в атмосферу при консервации древесины и изделий из нее с использованием химикатов для обработки на основе растворителей, НДТ заключается в закрытии выделяющего оборудования или технологических процессов, извлечении отходящих газов и направлении их в систему очистки (термическое окисление, подача отходящих газов на установку сжигания, адсорбционную установку, абсорбцию агрегат, конденсат [13].</p> <p>Для креозота:</p> <p>Чтобы уменьшить выбросы органических соединений и неприятный запах в атмосферу при консервации древесины и изделий из нее с использованием креозота, НДТ должен использовать пропитывающие масла с низкой летучестью, т.е. креозот класса С вместо креозота класса В.</p>	Почти на 100%

Согласно стандарту СНДТ STS [13], основным источником выбросов ЛОС в этом секторе является содержание растворителей в применяемых веществах. Растворители, которые остаются в древесине после полного высыхания, испаряются в течение более длительного периода времени. Неорганизованные выбросы происходят на этапах обработки, нанесения и сушки. Однако большая часть выбросов происходит в процессе сушки.

## 8.4. Приложение X: Предельные значения выбросов ТЧ из стационарных источников

### 8.4.1. Предельные значения выбросов пыли из установок для сжигания

Таблица 8-25: Таблица 1 Приложения IV, Предельные значения выбросов пыли из установок для сжигания, методы, доступные для соблюдения

Стр.	Предельные значения	Доступные методы сокращения выбросов	Потенциальная применимость (%)
83-84	<p>Таблица 1: Предельные значения выбросов пыли из установок для сжигания</p> <p><u>Уголь, лигнит и другие виды твердого топлива:</u> <u>Установка для сжигания топлива тепловой мощностью от 50 до 100 МВт:</u> Новые установки: 20 мг/м<sup>3</sup> при 6 % O<sub>2</sub> Существующие установки: 30 мг/м<sup>3</sup> при 6 % O<sub>2</sub></p> <p><u>Установка для сжигания топлива тепловой мощностью от 100 до 300 МВт:</u> Новые установки: 20 мг/м<sup>3</sup> при 6 % O<sub>2</sub> Существующие установки: 25 мг/м<sup>3</sup> при 6 % O<sub>2</sub></p> <p><u>Установка для сжигания топлива тепловой мощностью более 300 МВт:</u> Новые установки: 10 мг/м<sup>3</sup> при 6 % O<sub>2</sub> Существующие установки: 20 мг/м<sup>3</sup> при 6 % O<sub>2</sub></p>	<p>Средством достижения соответствующих экологических значений является применение одного или сочетания следующих методов [1][2][3]:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- электростатический фильтр (ESP),</li> <li>- рукавный фильтр,</li> <li>- система впрыска сорбента в котел,</li> <li>- мокрое обессеривание дымовых газов (FGD),</li> <li>- система сухого или полусухого обессеривания дымовых газов (FGD).</li> </ul>	<p>Почти на 100%.</p> <p>Для FGD могут существовать некоторые ограничения, если:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- установка работает менее 500 часов в год,</li> <li>- она предназначена для модернизации существующей установки для сжигания топлива, работающей менее 1500 часов в год,</li> <li>- мощность установки для сжигания топлива составляет менее 300 МВт, могут быть технические и экономические ограничения</li> </ul>
	<p><u>Твердая биомасса и торф:</u> <u>Установка для сжигания топлива тепловой мощностью от 50 до 100 МВт:</u> Новые установки: 20 мг/м<sup>3</sup> при 6 % O<sub>2</sub> Существующие установки: 30 мг/м<sup>3</sup> при 6 % O<sub>2</sub></p> <p><u>Установка для сжигания топлива тепловой мощностью от 100 до 300 МВт:</u></p>	<p>Средством достижения соответствующих экологических значений является применение одного или сочетания следующих методов [1][2][3]:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- электростатический фильтр (ESP),</li> <li>- рукавный фильтр,</li> <li>- мокрое обессеривание дымовых газов (FGD),</li> <li>- система сухого или полусухого обессеривания дымовых газов (FGD).</li> </ul>	<p>Почти на 100 %, за исключением мокрых FGD для установок, работающих менее 500 часов в год. Если мокрый FGD предназначен для модернизации существующей установки сжигания, работающей менее 1500 часов в год, могут возникнуть технические и экономические ограничения.</p>

Стр.	Предельные значения	Доступные методы сокращения выбросов	Потенциальная применимость (%)
	<p>Новые установки: 20 мг/м<sup>3</sup> при 6 % O<sub>2</sub></p> <p>Существующие установки: 20 мг/м<sup>3</sup> при 6% O<sub>2</sub> <u>Установка для сжигания топлива с тепловой мощностью более 300 МВт:</u></p> <p>Новые установки: 20 мг/м<sup>3</sup> при 6 % O<sub>2</sub></p> <p>Существующие установки: 20 мг/м<sup>3</sup> при 6 % O<sub>2</sub></p>		
	<p><u>Жидкое топливо:</u></p> <p><u>Установка для сжигания топлива тепловой мощностью от 50 до 100 МВт:</u></p> <p>Новые установки: 20 мг/м<sup>3</sup> при 3 % O<sub>2</sub></p> <p>Существующие установки: Жидкое топливо в целом: 30 мг/м<sup>3</sup> при 3 % O<sub>2</sub></p> <p><u>Установка для сжигания топлива тепловой мощностью от 100 до 300 МВт:</u></p> <p>Новые установки: 20 мг/м<sup>3</sup> при 3 % O<sub>2</sub></p> <p>Существующие установки: Жидкое топливо в целом: 25 мг/м<sup>3</sup> при 3 % O<sub>2</sub></p> <p><u>Установка для сжигания топлива тепловой мощностью более 300 МВт:</u></p> <p>Новая установка: 10 мг/м<sup>3</sup> при 6 % O<sub>2</sub></p> <p>Существующие установки: Жидкое топливо в целом: 20 мг/м<sup>3</sup> при 3 % O<sub>2</sub></p> <p><u>Установка для сжигания топлива тепловой мощностью более 50 МВт: существующие установки</u></p> <p>Остатки дистилляции и конверсии при переработке сырой нефти на нефтеперерабатывающих заводах и химических установках: 50 мг/м<sup>3</sup> при 3 % O<sub>2</sub></p>	<p>Средством достижения соответствующих экологических значений является применение одного или сочетания следующих методов [1][2][3]:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- электростатический фильтр (ESP),</li> <li>- рукавный фильтр,</li> <li>- мультициклоны,</li> <li>- мокрое обессеривание дымовых газов (FGD),</li> <li>- система сухого или полусухого обессеривания дымовых газов (FGD).</li> </ul>	<p>Почти на 100 %, за исключением мокрых FGD для установок, работающих менее 500 часов в год.</p> <p>Для мокрой FGD могут существовать некоторые ограничения, если:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- предназначено для модернизации существующей установки сжигания топлива, работающей менее 1500 часов в год,</li> <li>- мощность установки сжигания топлива менее 300 МВт, могут существовать технические и экономические ограничения.</li> </ul>

Стр.	Предельные значения	Доступные методы сокращения выбросов	Потенциальная применимость (%)
	<p><u>Газообразное топливо:</u> <u>Установки для сжигания топлива тепловой мощностью более 50 МВт – Новые и существующие установки:</u></p> <p>Природный газ: 5 мг/м<sup>3</sup> при 3 % O<sub>2</sub></p> <p>Другие газы, кроме газов сталелитейной промышленности: 10 мг/м<sup>3</sup> при 3 % O<sub>2</sub></p> <p>Газы сталелитейной промышленности: 30 мг/м<sup>3</sup> при 3 % O<sub>2</sub></p>	<p>Только для технологических газов из чугуна и стали [1][2][3]:</p> <p>Средством достижения соответствующих экологических значений является применение одного или сочетания следующих методов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбор топлива/управление им,</li> <li>- электростатический фильтр (ESP),</li> <li>- рукавный фильтр,</li> <li>- предварительная очистка газа на металлургических заводах</li> </ul> <p>Для технологических газов химической промышленности [1][2][3]:</p> <p>Средством достижения соответствующих экологических значений является применение одного или сочетания следующих методов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- электростатический фильтр (ESP),</li> <li>- рукавный фильтр,</li> <li>- мокрое обессеривание дымовых газов (FGD),</li> <li>- система сухого или полусухого обессеривания дымовых газов (FGD).</li> </ul>	<p>Для технологических газов химической промышленности:</p> <p>Мокрый FGD не применяется на установках, работающих менее 500 часов в год.</p> <p>Для мокрой FGD могут существовать некоторые ограничения, если:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- она предназначена для модернизации существующих установок для сжигания топлива, работающих менее 1500 часов в год,</li> <li>- мощность установки сжигания составляет менее 300 МВт, что может создавать технические и экономические ограничения.</li> </ul> <p>Только для технологических газов из чугуна и стали:</p> <p>ESP и рукавные фильтры применимы только в том случае, если вместе с газами из чугуна и стали сжигается значительное количество вспомогательного топлива с высоким содержанием золы.</p>

#### 8.4.2. Предельные значения выбросов пыли на предприятиях для переработки нефти и газа

На нефтеперерабатывающих заводах выбросы пыли особенно заметны при каталитическом крекинге в псевдооживленном слое (FCC). FCC — это процесс преобразования тяжелых углеводородов с использованием тепла и катализатора для расщепления крупных молекул углеводородов на более легкие молекулы. В документе СНДТ ЕС [5] сообщается, что ESP в сочетании с многоступенчатыми циклонными сепараторами и центробежными мойками с керамическими или металлическими фильтрами третьей ступени являются наиболее эффективным методом сокращения выбросов ТЧ:

- Электростатические фильтры работают таким образом, что частицы заряжаются и разделяются под воздействием электрического поля. Электростатические фильтры способны работать в широком диапазоне условий. Эффективность борьбы с выбросами может зависеть от количества полей, времени пребывания (размера), свойств катализатора и устройств для удаления частиц, расположенных выше по потоку. На установках FCC обычно используются электрофильтры с тремя или четырьмя полями. ESP могут использоваться в сухом режиме или с впрыском аммиака для улучшения сбора частиц.
- Общая конфигурация циклонических устройств сбора состоит из одного сосуда, содержащего множество обычных циклонов или усовершенствованных технологий вихревых труб. Для FCC производительность в основном зависит от концентрации частиц и распределения размеров катализаторной мелочи, находящейся ниже внутренних циклонов регенератора.

- Центробежные мойки сочетают в себе принцип циклона и интенсивный контакт с водой, например, в мойке Вентури. Это предполагает отделение пыли путем интенсивного перемешивания поступающего газа с водой, обычно в сочетании с удалением крупных частиц с помощью центробежной силы. Удаленная пыль собирается в нижней части скруббера. Кроме того, могут быть удалены такие вещества, как SO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub> и некоторые ЛОС и тяжелые металлы.
- Фильтры с обратной продувкой третьей ступени представляют собой керамические или спеченные металлические фильтры с обратным потоком, в которых твердые частицы после удержания на поверхности в виде осадка удаляются путем инициирования обратного потока. Затем вытесненные твердые частицы удаляются из системы фильтрации.

Для соблюдения предельных значений существуют следующие технологии:

Таблица 8-26: Таблица 2 Приложения X, Предельные значения выбросов пыли из регенераторов FCC на предприятиях для переработки нефти и газа, методы, доступные для соблюдения

Стр.	Предельные значения	Доступные методы сокращения выбросов	Потенциальная применимость (%)
84	Предельные значения выбросов пыли на предприятиях для переработки нефти и газа ПЗВ для пыли (мг/м <sup>3</sup> ) из регенераторов FCC 50 мг/м <sup>3</sup>	Это электростатические фильтры (ESP), многоступенчатые циклонные сепараторы, центробежные промыватели (venture washers, мокрая очистка), продувочные фильтры третьей ступени (керамические или спеченные металлические фильтры). [5]	Почти на 100% для ESP и многоступенчатых циклонных сепараторов существуют некоторые ограничения для мокрых скрубберов

### 8.4.3. Предельные значения выбросов пыли при производстве цементного клинкера и извести

Поскольку НДТ по снижению выбросов пыли при производстве цементного клинкера аналогичны НДТ по производству извести и оба процесса рассматриваются в одном и том же документе СНДТ [7], эти процессы будут обсуждаться совместно. В качестве НДТ для борьбы с выбросами пыли используются классические рукавные фильтры или ESP. Рукавные фильтры обычно снижают выбросы менее чем до 10 мг/м<sup>3</sup>, но, как сообщается, самые современные ESP также обеспечивают выбросы до 10 мг/м<sup>3</sup>. Как показано в следующей таблице, для соблюдения предельных значений AGP доступны следующие методы:

Таблица 8-27: В Таблицах 3 и 4, Приложение X, приведены ПЗВ для выбросов пыли при производстве цементного клинкера и извести и методы, доступные для соблюдения.

Стр.	Справочный и обновляемый указатель	Описание	Потенциальная применимость (%)
85	Таблица 3: Предельные значения выбросов пыли при производстве цементного клинкера Общее (существующие и новые установки): 20 мг/м <sup>3</sup> при 10 % O <sub>2</sub>	К таким методам относятся электростатические фильтры (ESP), рукавные фильтры, гибридные фильтры [1] [7][8]	100% применимо ко всем типам печей
85	Таблица 4: Предельные значения выбросов пыли при производстве извести Общее (существующие и новые установки): 20 мг/м <sup>3</sup>	К таким методам относятся электростатические фильтры (ESP), рукавные фильтры, гибридные фильтры [1] [7][8]	100% применимо

#### 8.4.4. Предельные значения выбросов пыли при первичном производстве чугуна и стали

На различных этапах производства чугуна и стали применяются типичные методы борьбы с пылью, включающие как сухое (например, ESP или рукавный фильтр), так и мокрое обеспыливание (например, мокрый ESP или скруббер) [10]. Применяемые технологии зависят от этапа переработки и связанных с ним выбросов.

Для соблюдения предельных значений существуют следующие технологии:

Таблица 8-28: Таблица 5 Приложения X, Предельные значения пыли на предприятиях при первичном производстве чугуна и стали и методы, доступные для соблюдения

Стр.	Предельные значения	Доступные методы сокращения выбросов	Потенциальная применимость (%)
85	Таблица 5: Предельные значения выбросов пыли при первичном производстве чугуна и стали  Агломерационная фабрика: 50 мг/м <sup>3</sup>	К таким методам относятся электростатические фильтры (ESP), рукавные фильтры, гибридные фильтры [1] [10][11]	Почти на 100%
	Фабрика окатышей: 20 мг/м <sup>3</sup> - для дробления, измельчения и сушки, 15 мг/м <sup>3</sup> для всех других этапов производства	К таким методам относятся электростатические фильтры (ESP), рукавные фильтры, гибридные фильтры [1] [10][11]	Почти на 100%
	Доменная печь: нагреватели воздуха (> 2,5 т/час) 10 мг/м <sup>3</sup>	Сухое обеспыливание (ESP или фильтры) [1] [10][11]	Почти на 100%
	Производство и разливка стали с использованием кислорода (> 2,5 т/час) 30 мг/м <sup>3</sup>	Сухое обеспыливание (ESP или фильтры), влажное обеспыливание (мокрые ESP или скрубберы) [1] [10][11]	Почти на 100%
	Производство и разливка стали с использованием электроэнергии (> 2,5 т/час) 15 мг/м <sup>3</sup> (существующие установки), 5 мг/м <sup>3</sup> (новые установки)	Система прямого отвода отходящих газов и вытяжки / специальные уловители [1] [10][11]	Почти 100 %, адаптация для существующих заводов может быть затруднительной

#### 8.4.5. Предельные значения выбросов пыли при чугунолитейном производстве

В качестве НДТ для борьбы с выбросами пыли используются классические рукавные фильтры, ESP или даже системы мокрой очистки. Мокрая очистка подразумевает отделение пыли путем интенсивного смешивания поступающего газа с водой, обычно в сочетании с удалением крупных частиц с помощью центробежной силы [10][11]. Удаленная пыль собирается в нижней части скруббера. В случае с ESP отмечаются более высокие значения выбросов по сравнению с рукавным фильтром или системой мокрой очистки.

Для соблюдения предельных значений существуют следующие технологии:

Таблица 8-29: Таблица 6 Приложения X, Предельные значения выбросов пыли при чугунолитейном производстве, доступные методы обеспечения соответствия

Стр.	Предельные значения	Доступные методы сокращения выбросов	Потенциальная применимость (%)
85	Таблица 6: Предельные значения выбросов ТЧ при чугунолитейном производстве  Чугунолитейное производство (>20 т/сутки): 20 мг/м <sup>3</sup> все печи (вагранки,	К таким технологиям относятся электростатические фильтры (ESP), рукавные фильтры или мокрая очистка [1] [10][11]	Почти на 100%.

Стр.	Предельные значения	Доступные методы сокращения выбросов	Потенциальная применимость (%)
	индукционные, вращающиеся) и все виды формовки (модель, многократная форма)		
	Горячий и холодный прокат 20 мг/м <sup>3</sup> , 50 – в тех случаях, когда применение рукавных фильтров оказывается невозможным из-за присутствия влажных дымов	К таким технологиям относятся электростатические фильтры (ESP) или рукавные фильтры [1][10][11]	Почти на 100%

#### 8.4.6. Предельные значения выбросов пыли при производстве и обработке цветных металлов

В Приложении X (Таблица 7) Гётеборгского протокола приводится только один общий ПЗВ для общего производства цветных металлов. Несмотря на то, что методы борьбы с пылевыми выбросами относительно схожи и включают в себя рукавные фильтры, электростатические фильтры или мокрые скрубберы, процессы и этапы обработки первичного и вторичного производства металлов отличаются для каждого металла, а значит, и методы борьбы с ними и ПЗВ.

Для соблюдения предельных значений существуют следующие технологии:

Таблица 8-30: Таблица 7 Приложения X, ПЗВ для выбросов пыли при производстве цветных металлов и методы, доступные для соблюдения

Стр.	Предельные значения	Доступные методы сокращения выбросов	Потенциальная применимость (%)
85	Таблица 7: Предельные значения для выбросов пыли при производстве и обработке цветных металлов  ПЗВ для пыли (мг/м <sup>3</sup> ): 20 мг/м <sup>3</sup>	К таким методам относятся электростатические фильтры (ESP), рукавные фильтры, гибридные фильтры, частично мокрые скрубберы для некоторых печей, доступна очень подробная информация из СНДТ ЕС [1] [12]	Почти на 100%

#### 8.4.7. Предельные значения для выбросов пыли при производстве стекла

Помимо первичных мер, касающихся обработки и свойств исходного сырья, НДТ для снижения выбросов пыли при производстве стекла являются классические рукавные фильтры или ESP. Для соблюдения предельных значений существуют следующие технологии:

Таблица 8-31: Таблица 8 Приложения X, ПЗВ для выбросов пыли от технологий при производстве стекла, доступных для их соблюдения

Стр.	Предельные значения	Доступные методы сокращения выбросов	Потенциальная применимость (%)
86	Таблица 8: Предельные значения для выбросов пыли при производстве стекла  ПЗВ для пыли (мг/м <sup>3</sup> ) для новых установок: 20 мг/м <sup>3</sup>	Помимо первичных мер (модификация сырья), используются электростатические фильтры (ESP) и рукавные фильтры [1][24][25]	Почти на 100%. Могут возникнуть некоторые ограничения, если первичные меры не позволяют достичь концентраций ниже 1000 мг/м <sup>3</sup> .

Стр.	Предельные значения	Доступные методы сокращения выбросов	Потенциальная применимость (%)
	ПЗВ для пыли (мг/м <sup>3</sup> ) для существующих установок: 30 мг/м <sup>3</sup>	К таким методам относятся электростатические фильтры (ESP) и рукавные фильтры [1][24][25]	Почти на 100%

#### 8.4.8. Предельные значения выбросов пыли при производстве целлюлозной массы

Отделение пыли при производстве целлюлозы осуществляется в электростатическом фильтре или многоступенчатом циклоне.

Для соблюдения предельных значений существуют следующие технологии:

Таблица 8-32: Таблица 9 Приложения X, Предельные значения для выбросов пыли при производстве целлюлозной массы, доступные для соблюдения

Стр.	Предельные значения	Доступные методы сокращения выбросов	Потенциальная применимость (%)
86	Таблица 9: Предельные значения выбросов пыли при производстве целлюлозной массы  Вспомогательный котел ПЗВ для пыли (мг/м <sup>3</sup> ): 40 при сжигании жидких видов топлива (с 3% содержания кислорода) 30 при сжигании твердых видов топлива (с 6% содержания кислорода)	Эти методы основаны на использовании электростатические фильтры (ESP) или комбинации ESP и мокрого скруббера [1][26][27]	Почти на 100 %, возможны некоторые ограничения для мокрых скрубберов
	Содорегенерационный котел и печь для обжига извести: 50 мг/м <sup>3</sup>	В качестве таких методов используются электростатические фильтры (ESP) или мокрые щелочные скрубберы [1][26][27]	Почти на 100 %, возможны некоторые ограничения для мокрых скрубберов

#### 8.4.9. Предельные значения для выбросов пыли при сжигании мусора

Очистка дымовых газов при сжигании отходов представляет собой сложный многоступенчатый процесс, включающий различные процессы фильтрации и очистки для удаления SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, HF, HCl и других загрязняющих веществ. Обычно перед другими видами обработки дымовых газов проводится стадия предварительного обеспыливания. Предварительное обеспыливание может включать в себя:

- циклоны и мультициклоны (как правило, в сочетании с другими компонентами очистки дымовых газов для эффективного улавливания более мелких частиц пыли);
- электростатические фильтры (ESP);
- рукавные фильтры (BF);

Затем проводится очистка дымовых газов для эффективного снижения выбросов ТЧ. Это может включать в себя следующие технологии, в зависимости от местных условий и особенностей процесса:

- рукавные фильтры;
- мокрые ESP;
- электродинамические скрубберы Вентури
- агло-фильтрующие модули;
- ионизационные мокрые скрубберы.

Для соблюдения предельных значений существуют следующие технологии:

Таблица 8-33: Таблица 10 Приложения X, Предельные значения выбросов пыли, образующихся на мусоросжигательных установках, с использованием методов, доступных для соблюдения

Стр.	Предельные значения	Доступные методы сокращения выбросов	Потенциальная применимость (%)
86	Таблица 10: Предельные значения выбросов пыли при сжигании мусора  Установка для сжигания городских отходов (> 3 Мг/час): 10 мг/м <sup>3</sup> )	К таким технологиям относятся (мокрые) электростатические фильтры (ESP), рукавные фильтры, циклоны и мультициклоны для предварительного обеспыливания, а также мокрые скрубберы (в основном для SO <sub>2</sub> , HCl и HF). [1] [28]	Почти на 100%
	Установка для сжигания опасных и медицинских отходов (> 1 Мг/час): 10 мг/м <sup>3</sup> ). Базовое содержание кислорода: сухая основа, 11%.	К таким технологиям относятся (мокрые) электростатические фильтры (ESP), рукавные фильтры, циклоны и мультициклоны для предварительного обеспыливания, а также мокрые скрубберы.	Почти на 100%

#### 8.4.10. Предельные значения выбросов пыли при производстве диоксида титана

Для соблюдения предельных значений существуют следующие технологии:

Таблица 8-34: Таблица 11 Приложения X, предложение о возможном обновлении Предельных значений выбросов пыли при производстве диоксида титана, доступных для их соблюдения

Стр.	Предельные значения	Доступные методы сокращения выбросов	Потенциальная применимость (%)
86	Таблица 11: Предельные значения выбросов пыли при производстве диоксида титана  Сульфатный процесс, общий объем выбросов: 50 мг/м <sup>3</sup>	Эти методы основаны на использовании рукавных фильтров высокой герметичности с соответствующей фильтровальной тканью [1] [6]	Почти на 100%.
	Хлоридный процесс, общий объем выбросов: 50 мг/м <sup>3</sup>	Эти методы основаны на использовании рукавных фильтров высокой герметичности с соответствующей фильтровальной тканью [1] [6]	Почти на 100%

## 8.5.Справочная информация по Главе 8

- [1] TFTEI Techno-Scientific Board. Guidance document on control techniques for emissions of sulphur, NO<sub>x</sub>, VOC, and particulate matter (including PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> and black carbon) from stationary sources. ECE/EB.AIR/117. 2012.  
<https://unece.org/gothenburg-protocol>
- [2] BAT conclusions European Commission, Commission Implementing Decision (EU) 2017/1442 of 31 July 2017 establishing best available techniques (BAT) conclusions, under Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council, for **large combustion plants**, 2017.
- [3] T. Lecomte, J.F. de la Fuente, F. Neuwahl, M. Canova, A. Pinasseau, I. Jankov, T. Brinkmann, S. Roudier, L. Delgado-Sancho, Best Available Techniques (BAT) Reference Document for **Large Combustion Plants: Industrial Emissions Directive 2010/75/EU (Integrated Pollution Prevention and Control) 2017**.
- [4] European Commission, Commission implementing decision (EU) 2014/738 of 9 October 2014 establishing best available techniques (BAT) conclusions, under Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council on industrial emissions, for the **refining of mineral oil and gas**, 2014
- [5] P. Barthe, M. Chaugny, S. Roudier, L. Delgado-Sancho, Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the **Refining of Mineral Oil and Gas: Industrial Emissions Directive 2010/75/EU (Integrated Pollution Prevention and Control) 2015**
- [6] Joint Research Centre (JRC), Integrated Pollution Prevention and Control Reference Document on Best Available Techniques for the Manufacture of **Large Volume Inorganic Chemicals - Solids and Others industry**, Brussels, Belgium 2007
- [7] F. Schorcht, I. Kourti, B. M. Scalet, S. Roudier, L. Delgado-Sancho, Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Production of **Cement, Lime and Magnesium Oxide: Industrial Emissions Directive 2010/75/EU (Integrated Pollution Prevention and Control) 2013**
- [8] European Commission, COMMISSION IMPLEMENTING DECISION of 26 March 2013: Establishing the best available techniques (BAT) conclusions under Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council on industrial emissions from **cement production**, Brussels, Belgium 2013
- [9] DieselNet, DieselNet Emission Standards: Stationary Engines / Non Road Combustion Engines 2021
- [10] R. Remus, Aguad-Monsonet A M., S. Roudier, L. Delgado-Sancho, Best Available Techniques (BAT) Reference Document for **Iron and Steel Production: Industrial Emissions Directive 2010/75/EU (Integrated Pollution Prevention and Control) 2013**
- [11] European Commission, COMMISSION IMPLEMENTING DECISION of 28 February 2012 establishing the best available techniques (BAT) conclusions under Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council on industrial emissions for **iron and steel production**, Brussels, Belgium 2012
- [12] G. Cusano, Gonzalo, F. Farrell, R. Remus, S. Roudier, L. Delgado-Sancho, Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the **Non-Ferrous Metals Industries: Industrial Emissions Directive 2010/75/EU (Integrated Pollution Prevention and Control) 2017**

- [13] G. Chronopoulos, G.-E. Cakmak, P. Tempany, G. Klein, T. Brinkmann, B. Zerger, S. Roudier, Best Available Techniques (BAT) Reference Document on **Surface Treatment Using Organic Solvents** including Preservation of Wood and Wood Products with Chemicals: Industrial Emissions Directive 2010/75/EU (Integrated Pollution Prevention and Control) 2020.
- [14] European Commission, Commission Implementing Decision (EU) 2020/2009 of 22 June 2020 establishing the best available techniques (BAT) conclusions, under Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council on industrial emissions, for **surface treatment using organic solvents** including preservation of wood and wood products with chemicals, 2020.
- [15] M. Black, M. Canova, S. Rydin, B. M. Scalet, S. Roudier, L. Delgado Sancho, Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the **Tanning of Hides and Skins**: Industrial Emissions Directive 2010/75/EU (Integrated Pollution Prevention and Control) 2013.
- [16] European Commission, 2013/84/EU: Commission Implementing Decision of 11 February 2013 establishing the best available techniques (BAT) conclusions under Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council on industrial emissions for the tanning of hides and skins, 2013.
- [17] European Commission, Best Available Techniques (BAT) Reference Document for **Organic fine chemicals**, 2006.
- [18] European Commission, Commission implementing decision (EU) 2019/2031 of 12 November 2019 establishing best available techniques (BAT) conclusions for the **food, drink and milk industries**, under Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council, 2019.
- [19] Commission Implementing Decision (EU) 2019/2031 of 12 November 2019 establishing best available techniques (BAT) conclusions for the **food, drink and milk industries**, under Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council
- [20] Daginnus, K., Marty, T., Trotta, N. V., Brinkmann, T., Whitfield, A., Roudier, S. European Commission. JRC, Best Available Techniques (BAT) Reference Document for **Common Waste Gas Management and Treatment Systems** in the Chemical Sector, 2023
- [21] Directive stage I European Parliament and Council Directive 94/63/EC of 20 December 1994 on the control of volatile organic compound (VOC) emissions resulting from the storage of petrol and its distribution from terminals to service stations. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:31994L0063>
- [22] Directive 2009/126/EC of the European Parliament and of the Council of 21 October 2009 on Stage II petrol vapour recovery during refuelling of motor vehicles at service stations, 2009
- [23] Commission Directive 2014/99/EU of 21 October 2014 amending, for the purposes of its adaptation to technical progress, Directive 2009/126/EC on Stage II petrol vapour recovery during refuelling of motor vehicles at service stations, 2014
- [24] B. Scalte, M. GARCIA-MUÑOZ, A. Sissa, S. Roudier, L. Delgado-Sancho, Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the **Manufacture of Glass**: Industrial Emissions Directive 2010/75/EU (Integrated Pollution Prevention and Control) 2013

- [25] European Commission, COMMISSION IMPLEMENTING DECISION of 28 February 2012: Establishing the best available techniques (BAT) conclusions under Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council on industrial emissions for the **manufacture of glass**, Brussels, Belgium 2012
- [26] M. Suhr, G. Klein, I. Kourti, Gonzalo, G. Giner-Santonja, S. Roudier, L. Delgado-Sancho, Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the **Production of Pulp, Paper and Board**: Industrial Emissions Directive 2010/75/EU (Integrated Pollution Prevention and Control) 2015
- [27] European Commission, COMMISSION IMPLEMENTING DECISION of 26 September 2014 establishing the best available techniques (BAT) conclusions, under Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council, for the **production of pulp, paper and board**, Brussels, Belgium 2015
- [28] F. Neuwahl, G. Cusano, G. Gómez-Benavides, S. Holbrook, S. Roudier, Best Available Techniques (BAT) Reference Document for **Waste incineration**: Industrial Emissions Directive 2010/75/EU (Integrated Pollution Prevention and Control) 2019
- [29] TFTEI Techno-Scientific Board. TFTEI background informal technical document for the Review of the Gothenburg Protocol for Industrial Processes Annexes IV, V, VI, X and XI March 2022. Informal document to the 56<sup>th</sup> WGSR meeting.  
<https://unece.org/sites/default/files/2022-03/TFTEI%20review%20of%20Annexes%20to%20the%20Gothenburg%20Protocol.pdf>
- [30] Reference Document on Best Available Techniques for the Manufacture of Large Volume Inorganic Chemicals - Ammonia, Acids and Fertilisers August 2007.  
<https://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/large-volume-inorganic-chemicals-ammonia-acids-and-fertilisers>
- [31] EnviNOx, *EnviNOx and Best Available Technique 2021*
- [32] European commission, Regulation n°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, 2008
- [33] Guidelines for estimation and measurement of emissions of volatile organic compounds, 2016.  
[http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2016/AIR/WGSR/Docs\\_December/E\\_ECE\\_EBAIR\\_WG5\\_2016](http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2016/AIR/WGSR/Docs_December/E_ECE_EBAIR_WG5_2016)
- [34] Ceballos DM, Fellows KM, Evans AE, Janulewicz PA, Lee EG and Whittaker SG, *Perchloroethylene and Dry Cleaning: It's Time to Move the Industry to Safer Alternatives*, Front. Public Health 9:638082. doi: 10.3389/fpubh.2021.638082, 2021.

## Список таблиц

Таблица 2-1: Предельные значения выбросов для SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , ТЧ <sub>10</sub> и ТЧ <sub>2,5</sub> .....	60
Таблица 2-2: Годовые выбросы пыли, SO <sub>2</sub> и NO <sub>x</sub> для всех установок, включенных в NERP [25] .....	67
Таблица 2-3: Количество установок IED и количество выданных разрешений IPPC [8] .....	78
Таблица 2-4: Сравнение предельных значений для промышленных процессов, предписанных Регламентом Республики Сербия №111/15, и ПЗВ, предписанных Гётеборгским протоколом .....	112
Таблица 4-1: Целевые показатели, связанные с энергетикой и выбросами в атмосферу, включенные в Концепцию.....	152
Таблица 4-2: ПДК в Казахстане и ПДК в ЕС для основных загрязнителей воздуха.....	163
Таблица 4-3: Оценка качества воздуха в Казахстане на основе различных индексов ..	163
Таблица 4-4: Категории воздействия промышленных стационарных источников на окружающую среду в Казахстане .....	166
Таблица 4-5: Развитие стандартов на бензин и дизельное топливо в Казахстане .....	177
Таблица 4-6: Предельные значения различных параметров для бензина и сравнение с Таблицей 13 Приложения VIII к AGP .....	178
Таблица 4-7: Предельные значения различных параметров для дизеля и сравнение с Таблицей 14 Приложения VIII к AGP .....	179
Таблица 4-8: Предельные значения выбросов при сжигании твердого топлива, указанные в проекте СНДТ РК «Сжигание топлива на крупных установках в целях производства энергии» и в AGP .....	191
Таблица 4-9: Предельные значения выбросов при сжигании жидкого топлива, указанные в проекте СНДТ РК «Сжигание топлива на крупных установках в целях производства энергии» и в AGP .....	193
Таблица 4-10: Предельные значения выбросов при сжигании газообразного топлива, указанные в проекте СНДТ РК «Сжигание топлива на крупных установках в целях производства энергии» и в AGP .....	194
Таблица 4-11: Сравнение ПЗВ для промышленных процессов в проектах СНДТ Республики Казахстан и ПЗВ, предписанных AGP .....	195
Таблица 5-1: Стандарты качества воздуха в Молдове и LV в ЕС по ключевым загрязнителям воздуха .....	215
Таблица 5-2: Предельные значения выбросов при сжигании твердого топлива в соответствии с Законом о промышленных выбросах Молдовы и AGP .....	236
Таблица 5-3: Предельные значения выбросов при сжигании твердого топлива в соответствии с Законом о промышленных выбросах Молдовы и AGP .....	237
Таблица 5-4: Предельные значения выбросов при сжигании газообразного топлива в соответствии с Законом о промышленных выбросах Молдовы и AGP .....	240
Таблица 5-5: Сравнение предельных значений выбросов для промышленных процессов, установленных регламентом Республики Молдова, и ПЗВ, установленных AGP .....	241
Таблица 6-1: Зоны контроля качества воздуха в Черногории .....	271

Таблица 6-2: Обзор заводов, на которые было выдано разрешение .....	277
Таблица 6-3: Обзор поданных заявок на выдачу разрешений на эксплуатацию существующих установок .....	279
Таблица 6-4: Предельные значения скорости десульфурации для LCP согласно приложению IV AGP и Регламенту 129/21 от 15 декабря 2021 года [39] .....	281
Таблица 7-1: Параметры, контролируемые автоматизированными станциями, неавтоматизированными станциями, а также приборами для пассивного отбора проб [15] .....	307
Таблица 7-2: Предельные значения качества воздуха (предельно допустимые концентрации или ПДК), применяемые в настоящее время в Армении [17].....	308
Таблица 7-3: Годовые концентрации пыли, NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> и озона (мг/м <sup>3</sup> ) в Ереване с 2018 по 2022 гг. [8] .....	310
Таблица 7-4: Выбросы SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> и ТЧ на некоторых предприятиях, подпадающих под действие армянского регламента [9] .....	314
Таблица 7-5: Предельные значения для газойля в соответствии с Приложением IV к AGP [33] .....	317
Таблица 7-6: Даты вступления в силу предельных значений содержания серы в бензине и дизельном топливе [40] .....	320
Таблица 7-7: Предельные значения различных параметров для бензина [40] и сравнение с Таблицей 13 Приложения VIII к AGP .....	321
Таблица 7-8: Предельные значения различных параметров для дизельного топлива [40] и сравнение с Таблицей 14 Приложения VIII к AGP (зеленым выделены значения, соответствующие значению в Таблице 13 Приложения VIII к AGP) .....	322
Таблица 7-9: Технологические требования к транспортным средствам согласно TP TC 018/2011 .....	323
Таблица 7-10: Технологические требования к двигателям согласно TP TC 018/2011 [42] .....	325
Таблица 8-1: Таблица 1 Приложения IV, предельные значения выбросов серы от установок для сжигания и технологии, доступные для соблюдения. ....	336
Таблица 8-2: Таблица 2 Приложения IV, ПЗВ для содержания серы в газойле и методы, доступные для соблюдения .....	338
Таблица 8-3: Таблица 3 Приложения IV, Степень извлечения серы в установках по извлечению серы для очистки отходящих газов .....	339
Таблица 8-4 : Таблица 4 Приложения IV, ПЗВ для выбросов SO <sub>x</sub> при производстве TiO <sub>2</sub> и методы, доступные для соблюдения .....	339
Таблица 8-5: Таблица 1 Приложения V, ПЗВ для выбросов оксидов азота от установок для сжигания топлива и методы, доступные для соблюдения. ....	341
Таблица 8-6: Таблица 2 Приложения V, предельные значения выбросов оксидов азота выделяемых газовыми турбинами и методы, доступные для соблюдения .....	343
Таблица 8-7: Таблица 3 Приложения V, ПЗВ для выбросов NO <sub>x</sub> при производстве цементного клинкера и методы, доступные для соблюдения .....	344
Таблица 8-8: Таблица 4 Приложения V, ПЗВ для выбросов NO <sub>x</sub> при производстве цементного клинкера и методы, доступные для соблюдения .....	346
<i>ЦГ ТЭВ – Справочный неофициальный документ о технологических путях</i> .....	383

Таблица 8-9: Таблица 5, Приложение V, ПЗВ для выбросов NOx на железорудных агломерационных заводах и методы, доступные для соблюдения .....	346
Таблица 8-10 : Таблица 6 Приложения V, ПЗВ для выбросов NOx при производстве азотной кислоты и методы, доступные для соблюдения .....	347
Таблица 8-11: Приложение VI, Таблица 3, ПЗВ для выбросов ЛОС при нанесении адгезивного покрытия и методы, доступные для соблюдения .....	352
Таблица 8-12: Таблица 5 Приложения VI, ПЗВ выбросов ЛОС при нанесении покрытий в автомобильной промышленности и доступные методы обеспечения соответствия .....	353
Таблица 8-13: Таблица 6 Приложения VI, ПЗВ выбросов ЛОС при нанесении покрытий в различных отраслях промышленности, доступные методы обеспечения соответствия.....	355
Таблица 8-14: Таблица 7 Приложения VI, ПЗВ для выбросов пыли от технологий производства при нанесении покрытий на кожу, доступных для их соблюдения	357
Таблица 8-15: Таблица 7, Приложение VI, предельные значения для выбросов ЛОС при нанесении покрытия на обмоточный провод .....	358
Таблица 8-16: Таблица 8 Приложения VI, ПЗВ для выбросов ЛОС при нанесении рулонного покрытия, доступные для соответствия требованиям .....	359
Таблица 8-17: Таблица 9 Приложения VI, предельные значения выбросов ЛОС при использовании методов химической чистки, доступные для соблюдения .....	360
Таблица 8-18: Таблица 10, Приложение VI, предельные значения для выбросов ЛОС при производстве покрытий, лаков и клеев, методы, доступные для соблюдения	361
Таблица 8-19: Таблица 11 Приложения VI, ПЗВ для выбросов ЛОС от полиграфической деятельности, методы, доступные для соблюдения .....	362
Таблица 8-20: Таблица 12 Приложения VI, ПЗВ для выбросов ЛОС при производстве фармацевтической продукции, методы, доступные для соблюдения.....	366
Таблица 8-21: Таблица 13 Приложения VI, предельные значения для выбросов ЛОС при переработке натурального или синтетического каучука .....	367
Таблица 8-22: Таблица 14 Приложения VI, предельные значения для выбросов ЛОС при очистке поверхностей.....	367
Таблица 8-23: Таблица 15, приложение VI, ПЗВ для выбросов ЛОС при извлечении растительных и животных жиров и рафинировании растительного масла.....	369
Таблица 8-24: Таблица 16 Приложения VI, ПЗВ для выбросов ЛОС при пропитке древесины, методы, доступные для соблюдения. ....	370
Таблица 8-25: Таблица 1 Приложения IV, ПЗВ для выбросов пыли от установок для сжигания топлива, методы, доступные для соблюдения .....	371
Таблица 8-26: Таблица 2 Приложения X, ПЗВ для выбросов пыли из регенераторов FCC на нефте- и газоперерабатывающих заводах, методы, доступные для соблюдения .....	374
Таблица 8-27: В Таблицах 3 и 4, Приложение X, приведены ПЗВ для выбросов пыли при производстве цементного клинкера и извести и методы, доступные для соблюдения. ....	374

Таблица 8-28: Таблица 5 Приложения X, ПЗВ пыли на предприятиях по производству чугуна и стали и методы, доступные для соблюдения .....	375
Таблица 8-29: Таблица 6 Приложения X, ПДК пыли из чугунолитейных цехов, доступные методы обеспечения соответствия .....	375
Таблица 8-30: Таблица 7 Приложения X, ПЗВ для выбросов пыли при производстве цветных металлов, методы, доступные для соблюдения .....	376
Таблица 8-31: Таблица 8 Приложения X, ПЗВ для выбросов пыли от технологий производства стекла, доступных для их соблюдения.....	376
Таблица 8-32: Таблица 9 Приложения X, ПЗВ для выбросов пыли при производстве целлюлозы, доступные для соблюдения.....	377
Таблица 8-33: Таблица 10 Приложения X, ПЗВ для выбросов пыли, образующихся на мусоросжигательных заводах, с использованием методов, доступных для соблюдения .....	378
Таблица 8-34: Таблица 11 Приложения X, предложение о возможном обновлении ПЗВ для выбросов пыли при производстве диоксида титана, доступных для их соблюдения .....	378

## Список рисунков

Рисунок 2-1: Динамика выбросов SO <sub>2</sub> в Сербии с 2000 по 2020 год .....	49
Рисунок 2-2: Выбросы SO <sub>2</sub> в обрабатывающей промышленности Сербии за период с 2000 по 2020 год .....	50
Рисунок 2-3: Выбросы SO <sub>2</sub> автомобильного транспорта в период с 2016 по 2020 год в Сербии .....	50
Рисунок 2-4: Динамика выбросов NO <sub>x</sub> в Сербии с 2016 по 2020 год.....	51
Рисунок 2-5: Выбросы NO <sub>x</sub> промышленности в Сербии с 2000 по 2020 год .....	52
Рисунок 2-6: Выбросы NO <sub>x</sub> автомобильным транспортом в Сербии с 2016 по 2020 год .....	52
Рисунок 2-7: Динамика выбросов TЧ <sub>10</sub> в Сербии с 2016 по 2020 год.....	53
Рисунок 2-8: Динамика выбросов TЧ <sub>2,5</sub> в Сербии с 2016 по 2020 год .....	54
Рисунок 2-9: Выбросы TЧ <sub>10</sub> промышленностью Сербии с 2000 по 2020 год .....	55
Рисунок 2-10: Выбросы TЧ <sub>2,5</sub> промышленностью Сербии с 2000 по 2020 год.....	55
Рисунок 2-11: Выбросы TЧ <sub>10</sub> от автомобильного транспорта в Сербии с 2016 по 2020 год .....	56
Рисунок 2-12: Выбросы TЧ <sub>2,5</sub> от автомобильного транспорта в Сербии с 2016 по 2020 год .....	56
Рисунок 2-13: Динамика выбросов ЛОС в Сербии с 2016 по 2020 год .....	57
Рисунок 2-14: Выбросы ЛОС в промышленности в Сербии с 2000 по 2020 год (за исключением использования растворителей) с 2000 по 2020 год.....	57
Рисунок 2-15: Выбросы ЛОС в результате использования растворителей в Сербии с 2000 по 2020 год .....	58
Рисунок 2-16: Выбросы ЛОС автомобильного транспорта в Сербии с 2016 по 2020 год .....	59
Рисунок 2-17: Зоны Республики Сербия в категории 1 (выделены зеленым цветом) и в категории 3 (выделены фиолетовым цветом) [12]по качеству воздуха.....	60
Рисунок 3-1: Тенденции в области выбросов SO <sub>2</sub> с 2000 по 2020 год в Грузии.....	118
Рисунок 3-2: Выбросы SO <sub>2</sub> в обрабатывающей промышленности Грузии за период с 2000 по 2020 год .....	119
Рисунок 3-3: Выбросы SO <sub>2</sub> автомобильного транспорта Грузии с 2000 по 2020 год ...	119
Рисунок 3-4: Тенденции в области выбросов NO <sub>x</sub> в Грузии с 2000 по 2020 год .....	120
Рисунок 3-5: Выбросы NO <sub>x</sub> промышленности в Грузии с 2000 по 2020 год.....	121
Рисунок 3-6: Выбросы NO <sub>x</sub> автомобильного транспорта в период с 2000 по 2020 год в Грузии.....	122
Рисунок 3-7: Тенденции в области выбросов TЧ <sub>10</sub> в Грузии с 2000 по 2020 год.....	123
Рисунок 3-8: Тенденции в области выбросов TЧ <sub>2,5</sub> в Грузии с 2000 по 2020 год.....	123
Рисунок 3-9: Выбросы TЧ <sub>10</sub> промышленности в Грузии с 2000 по 2020 год .....	125
Рисунок 3-10: Выбросы TЧ <sub>2,5</sub> промышленности в Грузии с 2000 по 2020 год.....	125

Рисунок 3-11: Выбросы ТЧ <sub>10</sub> автомобильного транспорта в Грузии с 2000 по 2020 год .....	126
Рисунок 3-12: Выбросы ТЧ <sub>2,5</sub> автомобильного транспорта в период с 2000 по 2020 год в Грузии.....	126
Рисунок 3-13: Тенденции в области выбросов ЛОС в Грузии с 2000 по 2020 год.....	127
Рисунок 3-14: Выбросы ЛОС в промышленности (за исключением использования растворителей) с 2000 по 2020 год в Грузии .....	127
Рисунок 3-15: Выбросы летучих органических соединений при использовании растворителей в Грузии с 2010 по 2020 год .....	128
Рисунок 3-16: Выбросы ЛОС автомобильного транспорта в Грузии с 2000 по 2020 год .....	129
Рисунок 3-17: Первый план зон и агломераций, определенных для управления качеством воздуха в Грузии .....	130
Рисунок 3-18: Концентрации в отходящих газах пяти ЛСР, использующих природный газ, и сравнение с предельными уровнями, установленными директивами ЕС [27] .....	135
Рисунок 4-1: Динамика выбросов SO <sub>2</sub> в Казахстане с 2010 по 2020 год.....	155
Рисунок 4-2: Выбросы SO <sub>2</sub> от промышленности Казахстана с 2010 по 2020 год .....	155
Рисунок 4-3: Динамика выбросов NO <sub>x</sub> в Казахстане с 2010 по 2020 год.....	156
Рисунок 4-4: Выбросы NO <sub>x</sub> от промышленности Казахстана с 2010 по 2020 год .....	157
Рисунок 4-5: Динамика выбросов ТЧ <sub>10</sub> в Казахстане с 2010 по 2020 год.....	158
Рисунок 4-6: Динамика выбросов ТЧ <sub>2,5</sub> в Казахстане с 2010 по 2020 год.....	158
Рисунок 4-7: Выбросы ТЧ <sub>10</sub> от промышленности Казахстана с 2010 по 2020 год .....	159
Рисунок 4-8: Выбросы ТЧ <sub>2,5</sub> от промышленности Казахстана с 2010 по 2020 год .....	159
Рисунок 4-9: Динамика выбросов ЛОС с 2010 по 2020 год в Казахстане .....	160
Рисунок 4-10: Выбросы ЛОС в промышленности (за исключением промышленного использования растворителей) в Казахстане с 2010 по 2020 год .....	160
Рисунок 4-11: Выбросы ЛОС в результате использования растворителей в Казахстане с 2000 по 2020 год .....	161
Рисунок 5-1: Динамика выбросов SO <sub>2</sub> с 2000 по 2020 год в Молдове.....	205
Рисунок 5-2: Динамика выбросов SO <sub>2</sub> с 2000 по 2020 год в Молдове.....	206
Рисунок 5-3: Тенденции в области выбросов NO <sub>x</sub> с 2000 по 2020 год в Молдове .....	207
Рисунок 5-4: Выбросы NO <sub>x</sub> промышленности в Молдове с 2000 по 2020 год.....	207
Рисунок 5-5: Выбросы NO <sub>x</sub> в транспортном секторе с 2000 по 2020 год в Молдове ...	208
Рисунок 5-6: Динамика выбросов ТЧ <sub>10</sub> с 2000 по 2020 год в Молдове .....	209
Рисунок 5-7: Динамика выбросов ТЧ <sub>2,5</sub> с 2000 по 2020 год в Молдове.....	209
Рисунок 5-8 : Выбросы ТЧ <sub>10</sub> от промышленности Молдовы в период с 2010 по 2020 год .....	210
Рисунок 5-9: Выбросы ТЧ <sub>2,5</sub> в промышленности Молдовы с 1990 по 2019 год .....	210

Рисунок 5-10: Выбросы $\text{ТЧ}_{10}$ автомобильного транспорта в период с 2000 по 2020 год в Молдове.....	211
Рисунок 5-11: Выбросы $\text{ТЧ}_{2,5}$ автомобильного транспорта в период с 2000 по 2020 год в Молдове.....	211
Рисунок 5-12: Тенденции в области выбросов ЛОС с 2000 по 2020 год в Молдове.....	212
Рисунок 5-13: Выбросы ЛОС в промышленности (за исключением промышленного использования растворителей) с 2000 по 2020 год в Молдове.....	213
Рисунок 5-14: Выбросы ЛОС в результате использования растворителей в период с 2000 по 2020 год в Молдове.....	213
Рисунок 5-15: Выбросы ЛОС в транспортном секторе с 2000 по 2020 год в Молдове.	214
Рисунок 6-1: Динамика выбросов $\text{SO}_2$ с 2010 по 2019 год в Черногории .....	261
Рисунок 6-2: Выбросы $\text{SO}_2$ в обрабатывающей промышленности Черногории за период с 2010 по 2019 год .....	262
Рисунок 6-3: Динамика выбросов $\text{NO}_x$ в Черногории с 2010 по 2019 год.....	263
Рисунок 6-4: Выбросы $\text{NO}_x$ в обрабатывающей промышленности Черногории с 2010 по 2019 год .....	263
Рисунок 6-5: Выбросы $\text{NO}_x$ автомобильным транспортом в Черногории с 2010 по 2019 год.....	264
Рисунок 6-6: Динамика выбросов $\text{ТЧ}_{10}$ в Черногории с 2010 по 2019 год .....	265
Рисунок 6-7: Динамика выбросов $\text{ТЧ}_{2,5}$ в Черногории с 2010 по 2019 год.....	265
Рисунок 6-8: Выбросы $\text{ТЧ}_{10}$ в обрабатывающей промышленности Черногории с 2010 по 2019 год. ....	266
Рисунок 6-9: $\text{ТЧ}_{2,5}$ в обрабатывающей промышленности Черногории с 2010 по 2019 год. ....	266
Рисунок 6-10: Выбросы $\text{ТЧ}_{10}$ автомобильным транспортом с 2010 по 2019 год в Черногории .....	267
Рисунок 6-11: Выбросы $\text{ТЧ}_{10}$ автомобильным транспортом с 2010 по 2019 год в Черногории .....	267
Рисунок 6-12: Динамика выбросов ЛОС в Черногории с 2010 по 2019 год.....	268
Рисунок 6-13: Выбросы ЛОС в промышленности (за исключением промышленного использования растворителей) с 2010 по 2019 год в Черногории.....	269
Рисунок 6-14: Выбросы ЛОС в результате использования растворителей с 2010 по 2019 год в Черногории.....	269
Рисунок 6-15: Выбросы ЛОС автомобильным транспортом с 2010 по 2019 год в Черногории .....	270
Рисунок 6-16: Текущая конфигурация зон контроля качества воздуха [8].....	271
Рисунок 7-1: Доля выбросов $\text{SO}_2$ , $\text{NO}_x$ , $\text{ТЧ}_{10}$ , $\text{ТЧ}_{2,5}$ и ЛОС в Армении в 2021 году [11] .....	302
Рисунок 7-2: Изменение производства первичных энергоресурсов [12].....	303
Рисунок 7-3: Динамика импорта энергоресурсов [12].....	303

Рисунок 7-4: Потребление нефтепродуктов в Армении [13] .....	303
Рисунок 7-5: Конечное потребление энергии по секторам, тыс. т н.э [12] .....	304
Рисунок 7-6: Конечное потребление энергии по секторам, тыс. т н.э [12] .....	305
Рисунок 7-7: Конечное потребление энергии в домашних хозяйствах, тыс. т н.э [12].	305
Рисунок 7-8: Конечное потребление энергии на транспорте, тыс. т н.э [12] .....	306
Рисунок 7-9: Концентрации NO <sub>2</sub> в 10 городах Армении в 2021 и 2022 годах. [8] .....	309
Рисунок 7-10: Концентрации SO <sub>2</sub> в 10 городах Армении в 2021 и 2022 гг. [8] .....	309
Рисунок 7-11: Концентрации пыли в 7 городах Армении в 2021 и 2022 гг. [8].....	310
Рисунок 7-12: Концентрации пыли в Ереване как среднемесячное значение в 2021 и 2022 гг. [8] .....	310