

## **ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ЭНЕРГЕТИКИ**

УДК 504.3

**Е. В. Быкова<sup>1</sup>, Т. И. Кириллова<sup>2</sup>**

### **ОПЫТ РАЗРАБОТКИ ШАБЛОНОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭМИССИЙ ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ ПО ПРОТОКОЛУ РПВЗ И ПРЕДСТАВЛЕНИЯ НА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОМ САЙТЕ**

<sup>1</sup>*Кандидат технических наук, доцент, Институт энергетики, Кишинев,  
Республика Молдова*

<sup>2</sup>*Институт энергетики, Кишинев, Республика Молдова*

**Аннотация.** Описаны цели, задачи, методы и разработанные шаблоны расчетных таблиц оценки эмиссий 28 загрязнителей по сектору «Энергетика» для представления на специальном сайте по Протоколу о Регистре выбросов и переносе загрязнителей (РВПЗ) на большие расстояния, описаны трудности в обучении экономических агентов, состояние работ и накопленный опыт.

**Ключевые слова:** загрязнитель, оценка, эмиссии, предприятие, сайт, шаблон.

**E. V. Bicova<sup>1</sup>, T. I. Kirillova<sup>2</sup>**

### **EXPERIENCE IN DEVELOPING TEMPLATES FOR ASSESSING POLLUTANT EMISSIONS UNDER THE PRTR PROTOCOL AND PRESENTING THEM ON A SPECIALIZED WEBSITE**

<sup>1</sup>*Ph. D. in Engineering Science, Associate Professor, Institute of Power Engineering,  
Kishinev, Republic of Moldova*

<sup>2</sup>*Institute of Power Engineering, Kishinev, Republic of Moldova*

**Annotation.** The goals, objectives, methods and developed templates for calculation tables for assessing 28 pollutant emissions in the Energy sector for presentation on a special website under the Protocol on Pollutant Release and Transfer Registers, difficulties in training economic agents, state of works and experience gained are described.

**Keywords:** pollutant, assessment, emissions, enterprise, site, template.

**Введение.** На конференциях министров окружающей среды «Окружающая Среда для Европы» (ОСЕ) – международных форумах стран Европейской экономической комиссии ООН – обсуждаются вопросы охраны окружающей среды и экологические проблемы. Перечень заседаний и их основная тематика приведены в табл. 1.

На четвертой конференции ОСЕ 23–25 июня 1998 г. министры приняли Конвенцию «О доступе к информации, участии общественности в процессе

Таблица 1. Список конференций Министров окружающей среды «Окружающая среда для Европы», 1991–2016 гг. [1]

Место проведения	Время проведения	Что обсуждалось и (или) было принято
Добриш, Чехословакия	21–23 июня 1991 г.	На конференции обсуждались пути укрепления сотрудничества в целях защиты и улучшения состояния окружающей среды, долгосрочные стратегии европейской экологической программы. В частности, было озвучено, что каждая страна должна нести ответственность за глобальные экологические проблемы
Люцерн, Швейцария	28–30 апреля 1993 г.	Программа действий по охране окружающей среды для Центральной и Восточной Европы (ЦДООС)
София, Болгария	23–25 октября 1995 г.	Панъвропейская стратегия по биологическому и ландшафтному разнообразию (ПЕБЛДС). Руководящие принципы по обеспечению доступа к экологической информации и участию общественности в процессе принятия решений в области охраны окружающей среды
Орхус, Дания	23–25 июня 1998 г.	Конвенция о доступе к информации, участии общественности в процессе принятия решений и доступе к правосудию по вопросам, касающимся окружающей среды (Орхусская конвенция)
Киев, Украина	21–23 мая 2003 г.	Принято три Протокола: по регистрам выбросов и переноса загрязнителей к Конвенции о доступе к информации, участии общественности в процессе принятия решений и доступе к правосудию по вопросам, касающимся окружающей среды; по стратегической экологической оценке; по гражданской ответственности.
Белград, Сербия	10–12 октября 2007 г.	Одобрена Экологическая стратегия для стран Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии (ВЕКЦА), намечены основные механизмы развития Водной инициативы Европейского Союза для стран ВЕКЦА
Астана, Казахстан	21–23 сентября 2011 г.	Результаты оценены и принято решение о необходимости реформы процесса «Окружающая среда для Европы»
Батуми, Грузия	8–10 июня 2016 г.	Приняты следующие документы: Водная инициатива Астаны по управлению водными ресурсами и связанными с водой экосистемами, Программа партнерства «Зеленый мост»  Основные итоги конференции: панъевропейские стратегические рамки по экологизации экономики; батумская инициатива по «зеленой» экономике (BIG-E); батумская акция по более чистому воздуху (ВАСА); батумское заявление министров по вопросам образования в интересах устойчивого развития; рамочная основа будущей реализации Стратегии образования в интересах устойчивого развития ЕЭК ООН

принятия решений и доступе к правосудию по вопросам, касающимся окружающей среды» (Орхусская конвенция) [2]. В Руководстве по осуществлению Орхусской конвенции отмечено, что «...если в большинстве случаев многосторонние соглашения в области окружающей среды охватывают обязательства, которые Стороны несут друг перед другом, то Орхусская конвенция охватывает обязательства, которые Стороны несут перед общественностью. Она идет дальше, чем любая иная конвенция, в том плане, что она налагает на Стороны и государственные органы четкие обязательства перед общественностью в части обеспечения ей доступа к информации, участия в процессе принятия решений и доступа к правосудию» (конец цитаты).

Протокол по регистрам выбросов и переноса загрязнителей [3] был принят на пятой конференции ОСЕ 21–23 мая 2003 г. Его цель состоит в том, чтобы «...расширить доступ общественности к информации путем создания согласованных общенациональных регистров выбросов и переноса загрязнителей (РВПЗ)». Протокол подписывается странами и требует периодической отчетности перед секретариатом Конвенции.

Республика Молдова ратифицировала Конвенцию «О доступе к информации, участии общественности в процессе принятия решений и доступе к правосудию по вопросам, касающимся окружающей среды» Постановлением Парламента № 346 от 7 апреля 1999 г. (вступило в силу 22.04.1999 г.) [4].

Молдова ратифицировала Протокол по регистрам выбросов и переноса загрязнителей к данной Конвенции Законом Парламента № 99 от 26 апреля 2013 г. (вступил в силу 14.06.2013 [5]).

Национальные отчеты Молдовы об осуществлении Протокола для каждого отчетного цикла можно найти через поисковую систему <https://prtr.unecese.org/national-reports/reports> (2014, 2017, 2021 гг.) [6].

Для реализации Протокола было принято Постановление Правительства о Национальном регистре выбросов и переноса загрязнителей № 373, которое вступило в силу 27.04.2018 г. [7].

Этот документ содержит технический концепт автоматизированной информационной системы «Национальный регистр выбросов и переноса загрязнителей», Положение «О Национальном регистре выбросов и переноса загрязнителей», а также 5 приложений:

виды экономической деятельности (9 секторов и 65 видов);

загрязнители (102 загрязнителя, химические формулы и требования к отчетности – конвенция, протокол, директива);

форма для представления данных о выбросах и переносах для экономических агентов;

список методов измерения и расчетов, утвержденный на международном и национальном уровнях для загрязняющих веществ в воздухе и воде;

образец уведомления в отношении невозможности доступа к данным и их передачи в Национальный регистр выбросов и переноса загрязнителей.

Для помощи экономическим агентам разработано и утверждено Руководство по внедрению Национального регистра выбросов и переноса загрязнителей (приказ Министерства сельского хозяйства, регионального развития и окружающей среды № 190 от 07.08.2019 г. [8]).

**Материалы и методы исследования.** Международный проект по «Внедрению Регистра выбросов и переноса загрязнителей в качестве инструмента для отчетности, распространения и информирования о стойких органических загрязнителях для Беларуси, Камбоджи, Эквадора, Казахстана, Молдовы и Перу» (Global Project on the Implementation of PRTRs as a tool for POPs reporting, dissemination and awareness raising for Belarus, Cambodia, Ecuador, Kazakhstan, Moldova and Peru) продолжался с 2017 по 2019 г. [9].

Цели проекта состояли в разработке специализированного сайта, на котором отражались бы показатели выбросов загрязняющих веществ от конкретных предприятий, которые распределяются по приложению 1 из Регистра РВПЗ. В нем имеются 9 разделов и 65 позиций: энергетика, металлургическая промышленность (черные и цветные металлы), сельское хозяйство и другие по руководству РВПЗ [10].

Учет выбросов загрязняющих веществ осуществляется для перечня загрязнителей, которые регламентированы международными правовыми документами.

В проекте был принят список оцениваемых загрязнителей по номенклатуре NFR конвенции CLRTAP [11] (25 загрязняющих веществ) и конвенции UNFCCC [12] (три парниковых газа), т. е. всего 28 загрязняющих веществ.

Основными задачами являлись разработка расчетных таблиц для всех загрязняющих веществ и для всех категорий, обучение представителей экономических агентов работе с ними, размещение таблиц на специальном сайте, отображение на географической карте.

В результате работы над проектом (с участием авторов) в Республике Молдова было сделано:

- описание видов экономической деятельности (Приложение I к Положению о Национальном регистре выбросов и переноса загрязнителей) и отдельные файлы по каждому виду экономической деятельности;

- систематизация кодов категорий экономической деятельности по номенклатуре отчетности (NFR) и статистических кодов экономической деятельности в Молдове (САЕМ);

- перечень загрязнителей (Приложение 2 к Положению о Национальном регистре выбросов и переноса загрязнителей) и таблицы загрязняющих веществ по видам экономической деятельности в разбивке по секторам (Приложение I Руководства по внедрению Национального регистра выбросов и переноса загрязнителей);

- excel-шаблоны для оценки выбросов от секторов Energy, Metal Production, Chemical Industry & Other activities и других для онлайн-отчетности.

Соответствие категорий по трем разным конвенциям для одного сектора («Энергетика») приведено в табл. 2.

Таблица 2. Таблица соответствий категорий по трем конвенциям для сектора «Энергетика»

PRTR Protocol on Pollutant Release and Transfer Registers to the Convention on Access to Information, Public Participation in Decision-making and Access to Justice in Environmental Matters [10]	EMEP European Monitoring and Evaluation Program (EMEP) under the Convention on long-range transboundary air pollution CLRTAP [11, 13]	IPCC Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) under the United Nations Framework Convention on Climate Change UNFCCC [12, 14]
Energy sector:	1 Public Power	1 Energy:
a) Mineral oil and gas refineries	IA1 Public Electricity and Heat production	IB Fugitive emissions from fuels
b) Gasification and liquefaction	D Fugitive emissions: IB2a Fugitive emissions oil: Exploration, production, transport; IB2 b Fugitive emissions from natural gas (exploration, production, processing, transmission, storage, distribution and other); IB2 aiv Fugitive emissions oil: Refining / storage; IB2 av Distribution of oil products;	IB2 Fugitive emissions from oil and natural gas systems (Oil Production and Upgrading 1.B.2.a.ii Oil Transport 1.B.2.a.iii Oil Refining 1.B.2.a.iv Distribution of Oil Products 1.B.2.a.v Gas Exploration 1.B.2.b.i Gas Production and Gathering 1.B.2.b.ii Gas Processing 1.B.2.b.iii Gas Transmission and Storage 1.B.2.b.iv Gas Distribution 1.B.2.b.v)
c) Thermal power stations and other combustion installations	C Other Stationary Combustion: IA4a Commercial/institutional: Stationary IA4b Residential IA4c Agriculture/Forestry/Fishing IA5 Other	IA Fuel Combustion Activities IA1 Main Activity Electricity and Heat Production IA2 Manufacturing industries and construction IA4 Other sectors (Commercial / Institutional; Residential; Agriculture / Forestry / Fishing / Fish farms) IA5 Non-specified
d) Coke ovens		
e) Coal rolling mills		
f) Manufacture of coal products and solid smokeless fuel		IA1ci Manufacture of Solid Fuels IA1cii Other Energy Industries
Reference: Guide PRTR-en and: E-PRTR (The European Pollutant Release and Transfer Register)	NFR-classification from Guide EMEP-2016 and update versions	Guideline IPCC-2006 and for IB2-IPCC-2019

Для заполнения информации на специализированном сайте были разработаны специальные табличные формы для каждой категории классификатора РВПЗ.

**Методы расчета.** В расчетах эмиссий загрязнителей возможно применение метода Уровня 1 и Уровня 2, которые отличаются степенью детализации первичных данных. Общая формула расчетов включает два множителя: данные по деятельности (количество сожженного топлива каждого типа для каждой категории) и коэффициент выбросов для каждой категории, типа топлива и вида загрязнителя. Коэффициенты эмиссий использованы согласно Руководствам ЕМЕР 2013 и 2016 гг. и их обновленным версиям по отдельным категориям, а также IPCC-2006. Ссылки на принятые коэффициенты выбросов эмиссий загрязнителей приведены в комментариях к табличным формам. Далее более подробно описан сектор «Энергетика».

Сектор «Энергетика» для Молдовы включает 4 раздела с категориями, приведенными в табл. 3.

*Таблица 3. Структура сектора «Энергетика» и его категории источников выбросов загрязнителей*

<b>Oil</b>	<b>Natural gas</b>
1(a) Distribution of oil products 1(a) Exploration oil 1(a) Storage oil 1(a) Refining oil	1(a) Transport natural gas 1(a) Exploration natural gas
<b>Electricity and heat</b>	<b>Coal</b>
1(c) Public electricity and heat production- >50 MW 1(c) Small Combustion (1A4a/c; 1A5a)- <50 MW	1(d) Solid fuel transformation – Coal charging 1(f) Manufacture of solid fuel and other energy industries

Для каждой указанной категории построены отдельные расчетные шаблоны Excel. Рассмотрим более подробно один раздел «Electricity and heat».

Electricity and heat. Требования РВПЗ включают разделение источников по установленной мощности – менее 50 МВт и более 50 МВт. Для категории 1(c) подготовлено два расчетных файла – с пометкой источников как крупных (>50 МВт) и небольших (<50 МВт).

В файле по расчету выбросов загрязнителей для генерирующих установок мощностью более 50 МВт предусмотрены возможности расчета по методу 1 и по методу 2 с учетом разных технологий сжигания, а также включена необходимая дополнительная информация:

description, NCV National; NCV default; EF – CO<sub>2</sub>, CO<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O;

data – Source;

tier 1 – 1A1a (Hard coal, Brown Coal, Gaseous fuels, Heavy fuel oil, Gas oil, Biomass);

tier 2 – dry bottom (Natural Gas);

- tier 2 – wet bottom (Hard coal, Brown Coal);
- tier 2 – fluid bed boilers (Hard coal, Brown Coal);
- tier 2 – gas turbines (Natural Gas, Gas Oil);
- tier 2 – reciprocating engines (Natural Gas, Gas Oil).

Таблицы по расчету выбросов загрязнителей для генерирующих установок мощностью менее 50 МВт включают больше вариантов по установленной мощности, в том числе: Tier 1; Tier 2 (1–50 MW); Tier 2 (50 KW – 1 MW); Tier 2 (automatic, less 1MW); Tier 2 (manual, less 1MW); Tier 2 (gas turbines); Tier 2 (reciprocating engines). Заполнение файлов производится для всех категорий аналогично.

Страница «Description, NCV National» содержит общую информацию о вычислительных возможностях файла, его структуре, перечне топлив и др., также приведены национальные низшие теплотворные величины (NCV), которые используются национальным бюро статистики. Кроме того, приведены NCV по умолчанию согласно Руководству IPCC-2006.

Первичные данные могут быть заполнены на основе учета по месяцам или за год на странице «Data – Source». Для первоначальных и пробных расчетов можно использовать расчетную таблицу по методу 1 «Tier 1», но для постоянных ежегодных расчетов целесообразнее использовать расчетные таблицы по методу 2, которые учитывают разные коэффициенты выбросов для разных типов установок сжигания (dry bottom, wet bottom, fluid bed boilers, gas turbines, reciprocating engines).

При разработке шаблонов таблиц возникла необходимость объединения расчетов эмиссий по разным конвенциям в одном массиве.

Для сектора «Энергетика» встретилась трудность, связанная с тем, что для расчета 25 загрязняющих веществ (Guideline EMEP-2016 [13]) достаточно первичной информации по видам топлива: solid, liquid, gaseous, biofuels (TJ). Но по Guideline IPCC-2006 (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O) [14] надо указать топливо более детально – не только по группам, но и по видам: например, solid – антрацит, битуминозный уголь, прочий уголь и т. д. (учитываются национальной статистикой). Расчетные таблицы были построены с учетом такой детализации по видам топлив.

Общая структура таблиц включила следующие части:

- название и адрес экономического агента;
- название категории, ее код, группы топлив (solid, liquid, gaseous, biofuels);
- строку первичных данных в ТДж;
- колонку загрязняющих веществ и коэффициенты эмиссий по EMEP (25 загрязняющих веществ), множитель пересчета в требуемые итоговые единицы измерений (kt, t, kg и т. д.);
- столбец рассчитанных эмиссий каждого загрязнителя;
- строки для расчетов трех парниковых газов CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O с учетом отдельных видов топлив;
- ссылки на таблицы с коэффициентами выбросов из руководств МГЭИК, EMEP, пример такой таблицы для одной категории – табл. 4.

Таблица 4. Фрагмент расчетной таблицы по категории 1(с) Public electricity and heat production (Gaseous fuels), Tier 1 (fragment)

	Facility Name:					
	Address					
	Reporting year:					
	Note:	Data Entry in the yellow cells only			Data Output in the green cells only	
	RELEASES TO AIR					
	Category		1A1a Public electricity and heat production			
	Category Code NFR		1A1a			
	Methodology		Tier 1 emission factors for source category 1.A.1.a using gaseous fuels			
			Fuel Consumption			
			A3			
			Gaseous fuels			
			(GJ)			
	Enter fuel consumption in GJ per year (GJ/year)		3386000	enter figure		
	Not estimated (NE): NH3, PCBs, HCB					
Guide	PRTR Pollutant Number	Pollutant	Emission Factor	Unit	Pollutant Emissions	Unit
EMEP			B3		C3	
			Gaseous fuels		C3 = (A3 * B3)	
	8	NOx	89	g/GJ	301354000	тг
	2	CO	39	g/GJ	132054000	тг
	7	NMVOС	2,6	g/GJ	8803600	тг
	11	SOx	0,281	g/GJ	951466	тг
	102	TSP	0,89	g/GJ	3013540	тг
	86	PM 10	0,89	g/GJ	3013540	тг
	100	PM 2,5	0,89	g/GJ	3013540	тг
	101	BC	2,5	% of PM 2,5	75339	тг
	23	Pb	0,0015	mg/GJ	5079	mg

Расчеты эмиссий всех загрязнителей размещены в строке, выделенной цветом, там же указана единица измерения. Для газа CO<sub>2</sub> дополнительно указан вид топлива (по разновидностям угля и биомассы).

Таблицы с результатами расчетов эмиссий, выполненных экономическими агентами и поданными в органы отчетности, помещаются на сайте в табличной форме и на географической карте ([www.retp.gov.md](http://www.retp.gov.md) [15]).

Сайт содержит ряд закладок, в том числе (англ.): Home, Search, Emissions (air, water), about RETP (National Pollutant Release and Transfer Register-PRTR), FAQ, Contracts, Downloads, Legal terms, Library, Language (EN, RU, RO), Account (Sign In).

Для получения информации можно использовать «Search» и выбрать год, наименование экономического агента, вид деятельности (по классификатору РВПЗ). После выбора указанных параметров появляется таблица эмиссий и точка объекта на карте (рис. 1).

retrp.gov.md/#search/by-pollutant-releases

Acasă Căutare Emissii diloze Despre RETP Inregistrari frecvente Contacte Descărcări Căduțul legal Biblioteca Limbă Cont

### Emisii de poluanți

An 2018

Caută Caută

Activitate  
Sector 01 Sectorul energetic  
Activități (C) Centrale termice și alte ins...  
Sub-activități (I) Centrale termice de capacita...

Emisii de poluanți

Deversarea instalații	Aer (kg)	Apă (kg)	Sol (kg)
Metan (CH <sub>4</sub> )	24144.5465	-	-
Monoxid de carbon (CO)	220969.3395	-	-
Dioxid de carbon (CO <sub>2</sub> )	810374664.5758	-	-
Protoxid de azot (N <sub>2</sub> O)	2764.3793	-	-
Compuși organici volatili nemiscabili (NMVOC)	28830.1736	-	-
Oxid de azot (NO <sub>x</sub> /NO <sub>2</sub> )	724024.2444	-	-

retrp.gov.md/#search/by-facility

Year 2018

Facility name

Address

Instalații

Name of facility	Address
Suzangerfa 2	mur. Chișinău, str. Andrei Doga 4
Suzangerfa 1	mur. Chișinău, str. Andrei Doga 4
Suzangerfa	mur. Chișinău, bd. Dacia 60/4
ICS Anvegriin Group SRL - Uscoțone	RM, r-nul Anenii Noi, s. Bulboacă
Suzangerfa SA Centrala termica	Chișinău, str. Mesterul Meșter 9
S.A. Cereale vulcanesti - Cazan 2	RM, or. Vulcanesti, str. Telman 16
S.A. Cereale vulcanesti - Cazan 1	RM, or. Vulcanesti, str. Telman 16
S.A. Cereale vulcanesti - Uscoțone	RM, or. Vulcanesti, str. Telman 16
Molgranum S.R.L. Greseni - Cazan	RM, r-nul Cahul, st. Greseni

Activity  
Sector 01 Sectorul energetic  
Activities (C) Thermal power stations and other combust...  
Sub-activities (I) Medium and small combustion installations  
Pollutant releases and transfers

Рис. 1. Примеры страниц молдавского сайта РВПЗ (www.retrp.gov.md [15]) по сектору энергетики

По сектору «Энергетика» для обучения экономических агентов удалось привлечь представителей ряда предприятий по производству электро- и теплоэнергии и газового сектора. В большинстве случаев участвовали представители экономических служб, администрации или бухгалтеры. Одним из трудных моментов для экономических агентов является правильный выбор позиций для отражения деятельности предприятия.

Для ориентирования в общей структуре сектора были разработаны схемы на трех языках и страницы «Description». На этих листах сосредоточена основная информация для выбора необходимых расчетных таблиц, представленных внутри файла.

Расчетные таблицы приведены на нескольких листах для учета различных случаев по конкретной категории: по группам топлив, по типу мощностей установок и т. д.

Заполнение исходных данных особенных затруднений не вызвало для экономистов и энергетиков. У бухгалтеров наблюдались трудности, связанные с единицами измерения и их преобразованием, а также с понятием низшей теплотворной способности. Впоследствии каждый представленный отчет был проверен, и по всем случаям ошибок и затруднений была оказана помощь с образцами конкретных расчетов и пояснениями.

Основные трудности, которые имели место в целом по проекту. Заполнение расчетных форм по оценке эмиссий экономическими агентами, которые прошли обучение, осуществлялось в течение 2017–2019 гг. Отражение их отчетов на сайте осуществлялось в период 2017–2019 гг., однако позже работа приостановилась. Именно эта причина вызвала необходимость написания данной статьи для сохранения наработанного материала по расчетным файлам, структурам секторов, опыту обучения представителей предприятий, опыту использования разработанного сайта и в целом результатов деятельности по проекту.

Охват экономических агентов по всем видам экономической деятельности не получился полным, и многие предприятия еще не начали деятельность по такой отчетности.

В период действия проекта был также разработан ряд документов:  
гид по работе с сайтом;  
гид по секторам «Энергетика», «Металлургия» и другим;  
презентации для проведения лекций;  
официальные законодательные документы для перехода по отчетности предприятий на данный формат вместо ранее практиковавшихся;  
отчетность по проекту перед донорами.

Часть документов приведена на сайте в разделе «Библиотека».

**Результаты и обсуждение.** В данном проекте участвовали 6 стран: Молдова, Беларусь, Казахстан, Перу, Камбоджа, Эквадор. В каждой стране была сделана попытка разработки своей собственной системы учета выброса загрязнителей

и специализированного сайта, на котором были отражены эмиссии по каждому экономическому агенту в стране. Далее кратко описаны достигнутые результаты, которые отражены на сайтах РВПЗ стран, приведено описание сайтов.

**Камбоджа.** Страна не подписала и не ратифицировала протокол РВПЗ [28]. В стране создан сайт [16], на котором представлены правовые документы, руководства по расчету выбросов, видеотренинги, формы онлайн-отчетности, дополнительные материалы. Базы данных по объектам и диффузным источникам находятся в процессе разработки и заполнения. На сайте не имеется карт и графиков (рис. 2).

**Казахстан.** Страна является Стороной Протокола по РВПЗ, [28]. На сайте Министерства экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан [17] имеется Единый экологический интернет-ресурс. Он включает страницу Государственного Регистра выбросов и переноса загрязнителей. Но сайт не содержит систематизированной информации по экономическим агентам, значений выбросов загрязнителей, нет графиков и карт с эмиссиями. Представлены только отчеты некоторых предприятий I категорий в формате pdf; jpg – 1131 предприятие (из 2648) (2019) и 1127 предприятий (2020) [18] (рис. 3).

**Перу.** Страна не подписала и не ратифицировала Протокол о Регистрах выбросов и переноса загрязнителей [28]. Отчет по Регистру выбросов и переноса загрязнителей представлен в виде pdf- файла, в котором содержится информация о выбросах от предприятий и диаграммы [19] (рис. 4).

**Эквадор.** Страна не является Стороной Протокола РВПЗ [28]. На сайте Министерства окружающей среды, водных ресурсов и экономического перехода Эквадора есть подробное описание Регистра выбросов и переноса загрязнителей, но все ссылки неактивны. В отчете (2018) еще не были представлены результаты работы по этому проекту [20] (рис. 5).

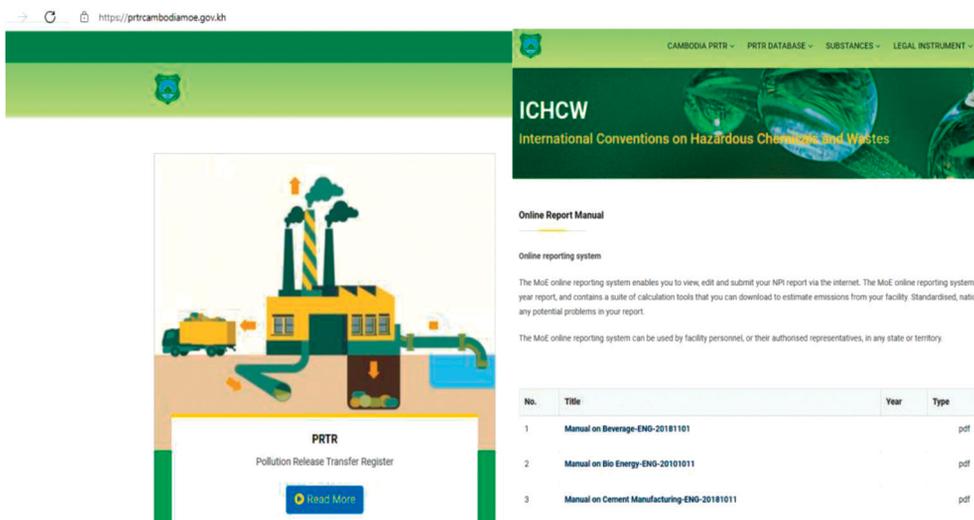


Рис. 2. Образец страницы сайта РВПЗ – отчетности Камбоджи



## Единый экологический интернет-ресурс Министерства экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан

Государственный Фонд экологической информации

Орхусская конвенция

ЭкоИнфоПраво

Националы



### Об Орхусской конвенции

Текст конвенции

Совещания сторон

Орхусские центры

Неправительственные организации  
Казахстана

Мероприятия

### Доступ к экологической информации

ГРВПЗ

Правовая база

Международное сотрудничество

Публикации

Экологическая обстановка

### Доступ к правосудию по вопросам, касающимся окружающей среды

Полезные ссылки

Рис. 3. Экологический интернет-ресурс Казахстана

**Беларусь.** Страна не подписала и не ратифицировала протокол по Регистрам выбросов и переноса загрязнителей [28]. На сайте Орхусского центра Республики Беларусь размещена информация о Регистре выбросов и переноса загрязнителей, имеется перечень объектов – источников загрязнений, приведен список показателей, включенных в Национальный регистр выбросов и переноса загрязнителей, и их пороговые значения (рис. 6). Имеется также ссылка на базу данных в Access, но ее таблицы не заполнены [21].

Первая версия Национального РВПЗ Республики Беларусь была разработана в рамках проекта «Повышение потенциала для разработки национальных регистров выбросов и переноса загрязнителей в двух странах с переходной экономикой: Республике Беларусь и Республике Таджикистан» в рамках Конвенции о доступе к информации, участии общественности в процессе принятия решений и доступе к правосудию по вопросам окружающей среды. В частности, были разработаны база данных и веб-сайт для доступа к информации по Национальному регистру выбросов и переноса загрязнителей (рис. 7).

Также был проведен обзор и оценка Национального реестра выбросов и переноса загрязнителей Республики Беларусь в рамках пилотного проекта по Гродненской области [22]. К сожалению, на текущий момент нет доступа к созданным сайтам.

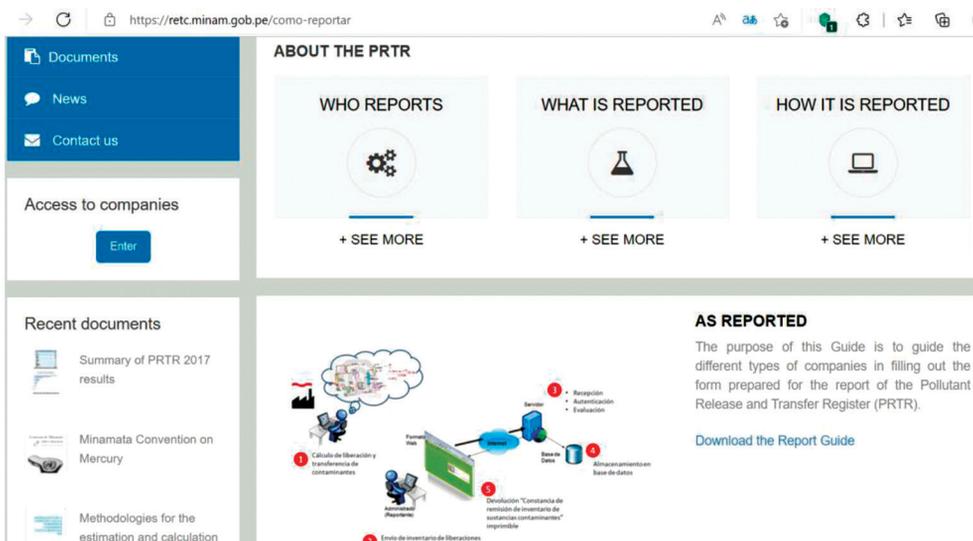


Рис. 4. Страницы сайта по Регистру выбросов и переноса загрязнителей в Перу

**Опыт других стран.** Опыт Шотландии, Германии, Испании, Австралии, Хорватии и других стран также может быть полезен, и самые лучшие идеи могут быть применены для национальных решений в дальнейшем. Они отражены на аналогичных сайтах [23–27].

**Основные перспективы.** Общая идея проекта была хорошей, реализация – плодотворной, разработанный сайт – удовлетворительным для начала работ в такой постановке в стране, результаты – полезны и для экономических агентов, и для широкой общественности. Разработанные законодательные документы обеспечивают правовые основы для выполнения Протокола, а обученные исполнители на предприятиях имеют потенциал для осуществления деятельности. Эти факторы создают предпосылки для продолжения и развития работ,

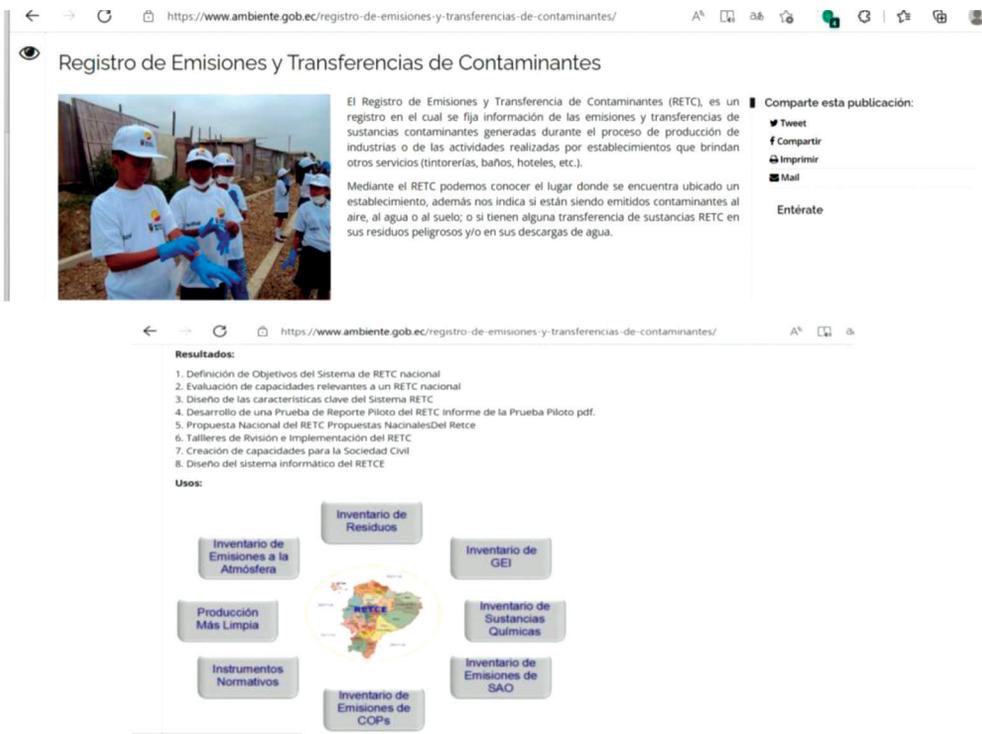


Рис. 5. Страницы сайта по Регистру выбросов и переноса загрязнителей Эквадора

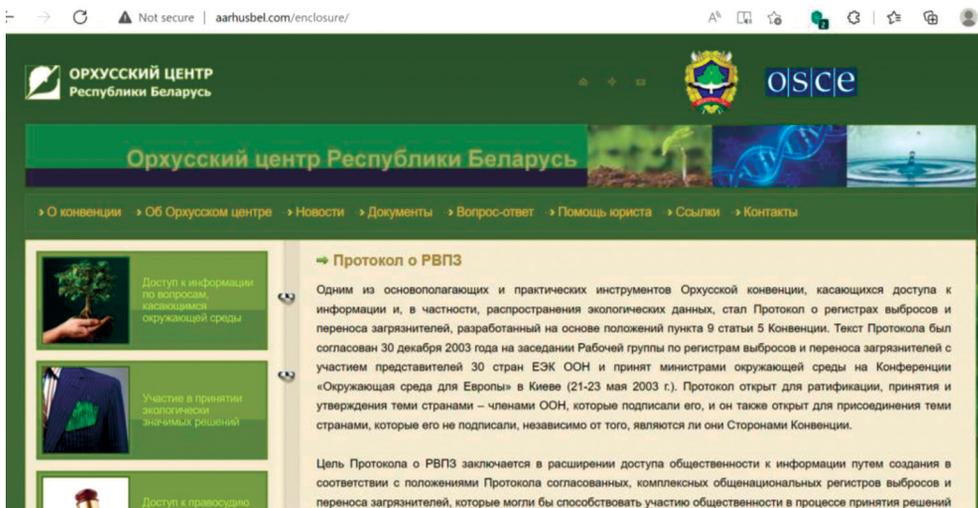


Рис. 6. Страница сайта Орхусского центра с информацией по Регистру выбросов и переноса загрязнителей Беларуси



которое может быть связано с расширением охвата предприятий, улучшения отражения эмиссий на сайте, улучшения самого сайта, расширения списка загрязнителей и др.

**Заключение.** В исследовании описаны разработки расчетных таблиц-шаблонов по сектору энергетики для оценки выбросов 28 загрязнителей для реализации Протокола по выбросам и переносу загрязнителей в Молдове. Представление количества эмиссий загрязнителей экономическими агентами в табличной форме на специальном сайте расширяет доступ населения к информации о состоянии окружающей среды и качестве воздуха и отражает цели Орхусской конвенции. Проведенные работы позволили сравнить состояние работ в стране с подобными работами в других странах и наметить дальнейшие перспективы. Описание накопленного опыта, имевшихся трудностей, принятых решений может быть полезно для продолжения работ в стране, а также для исследователей в других странах.

### Список использованных источников

1. Перечень конференций ОСЕ [Электронный ресурс] // ЮНЕСКО, Центр всемирного наследия. – Режим доступа : <https://unesco.org/environment-policy/environment-europe>. – Дата доступа : 23.05.2022.

2. Орхусская конвенция [Электронный ресурс] // ЮНЕСКО, Центр всемирного наследия. – Режим доступа : <https://unesco.org/environment-policy/public-participation/aarhus-convention/introduction>. – Дата доступа : 25.05.2022.

3. Протокол по регистрам выброса и переноса загрязнителей Конвенции о доступе к информации, участии общественности в процессе принятия решений и доступе к правосудию по вопросам, касающимся окружающей среды [Электронный ресурс] / ЮНЕСКО, Центр всемирного наследия. – Режим доступа : <https://unesco.org/env/pp/protocol-on-prtrs-introduction>. – Дата доступа : 21.05.2022.

4. О ратификации Конвенции о доступе к информации, участии общественности в процессе принятия решений и доступе к правосудию по вопросам, касающимся окружающей среды [Электронный ресурс] : постановление Парламента Респ. Молдова, 7 апр. 1999 г. / М-во юстиции. – Режим доступа : [https://www.legis.md/cautare/getResults?doc\\_id=59140&lang=ro](https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=59140&lang=ro). – Дата доступа : 18.05.2022.

5. О ратификации Протокола по регистрам выбросов и переноса загрязнителей к Конвенции о доступе к информации, участии общественности в процессе принятия решений и доступе к правосудию по вопросам, касающимся окружающей среды [Электронный ресурс] : Закон Парламента Респ. Молдова, 26 апр. 2013 г., № 99 [вступил в силу 14.06.2013] // М-во юстиции. – Режим доступа : [https://www.legis.md/cautare/getResults?doc\\_id=22250&lang=ro](https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=22250&lang=ro). – Дата доступа : 07.04.2022.

6. Об осуществлении Протокола регистрам выбросов и переноса загрязнителей к Конвенции о доступе к информации, участии общественности в процессе принятия решений и доступе к правосудию по вопросам, касающимся окружающей среды [Электронный ресурс] : нац. отчеты Респ. Молдовы (2014, 2017, 2021 гг.). – Режим доступа : <https://prtr.unesco.org/national-reports/reports>. – Дата доступа : 09.05.2022.

7. О Национальном регистре выбросов и переноса загрязнителей [Электронный ресурс] : постановление Парламента Респ. Молдова, 27 апр. 2018г., № 373 / М-во юстиции. – Режим доступа : [https://www.legis.md/cautare/getResults?doc\\_id=103021&lang=ro](https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=103021&lang=ro). – Дата доступа : 14.05.2022.

8. О руководстве по внедрению Национального регистра выбросов и переноса загрязнителей [Электронный ресурс] : приказ М-ва сельского хозяйства, регионального развития и окру-

жающей среды Респ. Молдова, 7 авг. 2019 г., № 190 / М-во юстиции. – Режим доступа : [https://www.legis.md/cautare/getResults?doc\\_id=119306&lang=ro](https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=119306&lang=ro). – Дата доступа : 05.03.2022.

9. Global Project on the Implementation of PRTRs as a tool for POPs reporting, dissemination and awareness raising for Belarus, Cambodia, Ecuador, Kazakhstan, Moldova and Peru, 2017–2019 [Electronic resource]. – Mode of access : <https://UNECE Protocol on PRTRs 23 05 2022 | PRTR>. – Date of access : 23.05.2022.

10. Guidance on Implementation of the Protocol on Pollutant Release and Transfer [Electronic resource]. – Mode of access : <https://ec.europa.eu/environment/industry/stationary/e-prtr/implementation.htm>, [https://unece.org/fileadmin/DAM/env/pp/prtr/guidance/PRTR\\_guidance\\_web\\_version.pdf](https://unece.org/fileadmin/DAM/env/pp/prtr/guidance/PRTR_guidance_web_version.pdf), <https://unece.org/key-guidance-material-0>. – Date of access : 29.05.2022.

11. Convention on Long-range Transboundary Air Pollution (LRTAP Convention) [Electronic resource] : [entry into force 16 March 1983] / European Environment Agency. – Mode of access : <https://www.eea.europa.eu/themes/air/links/institutions/the-unece-convention-on-long>. – Date of access : 17.05.2022.

12. United Nations Framework Convention on Climate Change [Electronic resource] : [entered into force on 21 March 1994] // United Nations Climate Change. – Mode of access : <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-convention/what-is-the-united-nations-framework-convention-on-climate-change>. – Date of access : 15.05.2022.

13. Guideline EMEP/EEA-2019 [Electronic resource] : EEA technical report // European Environment Agency. – Mode of access : <http://www.eea.europa.eu/ru/publications/emep-eea>. – Date of access : 12.04.2022.

14. Guideline IPCC-2006 [Electronic resource] : the 2006 IPCC Guidelines for National greenhouse gas inventories // Intergovernmental commission on climate change. – Mode of access : <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl>. – Date of access : 12.04.2022.

15. Регистр выбросов и переноса загрязнителей в Молдове [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [www.retp.gov.md](http://www.retp.gov.md). – Дата доступа : 11.03.2022.

16. Pollutant Emission Transfer Register [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://prtrcambodiame.gov.kh>. – Дата доступа : 12.04.2022.

17. Единый экологический интернет-ресурс Министерства экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://ecogofond.kz>. – Дата доступа : 13.04.2022.

18. Протокол о регистрах выбросов и переноса загрязнителей к Конвенции о доступе к информации, участии общественности в процессе принятия решений и доступе к правосудию по вопросам, касающимся окружающей среды [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [UNECE Protocol on PRTRs 23 05 2022 | PRTR](https://UNECE Protocol on PRTRs 23 05 2022 | PRTR). – Дата доступа : 13.04.2022.

19. Регистр выбросов и переноса загрязнителей в Перу [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://retc.minam.gob.pe>. – Дата доступа : 16.04.2022.

20. Министерство окружающей среды, водных ресурсов и экономического перехода Эквадора [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.ambiente.gob.ec/noticias/page/2>. – Дата доступа : 15.05.2022.

21. Орхусский центр Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://aarhusbel.com/> и <http://www.ecoinfo.by/content>. – Дата доступа : 15.05.2022.

22. Национальный реестр выбросов и переноса загрязнителей Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://zoinet.org/product/hrodna-prtr-video>. – Дата доступа : 16.05.2022.

23. Scottish Pollutant Release Register [Electronic resource]. – Mode of access : Scottish PRTR. – Date of access : 18.05.2022.

24. Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Nuclear Safety and Consumer Protection [Electronic resource]. – Mode of access : German PRTR-. – Date of access : 18.05.2022.

25. PRTR Spain Ministerstvo ecological period [Electronic resource]. – Mode of access : Spanish PRTR. – Date of access : 18.05.2022.

26. Department of Climate Change, Energy, Environment and Water Australian [Electronic resource]. – Mode of access : Australian PRTR. – Date of access : 17.05.2022.

27. Macedonian Environmental Information Center MEIC [Electronic resource]. – Mode of access : <http://ripz.moep.gov.mk>. – Date of access : 17.05.2022.

28. PRTRs Protocol – Status of ratification [Electronic resource]. – Mode of access : <https://unece.org/environment-policy/public-participation/prtrs-status-ratification>. – Date of access : 27.05.2022.

## References

1. Perechen' konferencij OSE [Electronic resource] / YUNESKO, Centr vseirnogo naslediya. – Mode of access : <https://unece.org/environment-policy/environment-europe>. – Date of access : 23.05.2022.

2. Orhusskaya konvenciya [Electronic resource] / YUNESKO, Centr vseirnogo naslediya. – Mode of access : <https://unece.org/environment-policy/public-participation/aarhus-convention/introduction>. – Date of access : 25.05.2022.

3. Protokol po registram vybrosov i perenosa zagryaznitelej Konvencii o dostupe k informacii, uchastii obshchestvennosti v processe prinyatiya reshenij i dostupe k pravosudiyu po voprosam, kasayushchimsya okruzhayushchej srede [Electronic resource] / YUNESKO, Centr vseirnogo naslediya. – Mode of access : <https://unece.org/env/pp/protocol-on-prtrs-introduction>. – Date of access : 21.05.2022.

4. O ratifikacii Konvencii o dostupe k informacii, uchastii obshchestvennosti v processe prinyatiya reshenij i dostupe k pravosudiyu po voprosam, kasayushchimsya okruzhayushchej srede [Electronic resource] : postanovlenie Parlamenta Resp. Moldova, 7 apr. 1999 g. / M-vo yusticii. – Mode of access : [https://www.legis.md/cautare/getResults?doc\\_id=59140&lang=ro](https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=59140&lang=ro). – Date of access : 18.05.2022.

5. O ratifikacii Protokola po registram vybrosov i perenosa zagryaznitelej k Konvencii o dostupe k informacii, uchastii obshchestvennosti v processe prinyatiya reshenij i dostupe k pravosudiyu po voprosam, kasayushchimsya okruzhayushchej srede [Electronic resource] : Zakon Parlamenta Resp. Moldova, 26 apr. 2013 g., № 99 [vstupil v silu 14.06.2013] / M-vo yusticii. – Mode of access : [https://www.legis.md/cautare/getResults?doc\\_id=22250&lang=ro](https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=22250&lang=ro). – Date of access : 07.04.2022.

6. Ob osushchestvlenii Protokola registram vybrosov i perenosa zagryaznitelej k Konvencii o dostupe k informacii, uchastii obshchestvennosti v processe prinyatiya reshenij i dostupe k pravosudiyu po voprosam, kasayushchimsya okruzhayushchej srede [Electronic resource] : nac. otcheti Resp. Moldovy (2014 g., 2017 g., 2021 g.). – Mode of access : <https://prtr.unece.org/national-reports/reports>. – Date of access : 09.05.2022.

7. O Nacional'nom registre vybrosov i perenosa zagryaznitelej [Electronic resource]: postanovlenie Parlamenta Resp. Moldova, 27 apr. 2018g., № 373 / M-vo yusticii. – Mode of access : [https://www.legis.md/cautare/getResults?doc\\_id=103021&lang=ro](https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=103021&lang=ro). – Date of access : 14.05.2022.

8. O rukovodstve po vnedreniyu Nacional'nogo registra vybrosov i perenosa zagryaznitelej [Electronic resource] : prikaz M-va sel'skogo hozyajstva, regional'nogo razvitiya i okruzhayushchej srede Resp. Moldova, 7 avg. 2019 g., № 190 // M-vo yusticii. – Mode of access : [https://www.legis.md/cautare/getResults?doc\\_id=119306&lang=ro](https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=119306&lang=ro). – Date of access : 05.03.2022.

9. Global Project on the Implementation of PRTRs as a tool for POPs reporting, dissemination and awareness raising for Belarus, Cambodia, Ecuador, Kazakhstan, Moldova and Peru, 2017–2019 [Electronic resource]. – Mode of access : <https://UNECE Protocol on PRTRs 23 05 2022 | PRTR>. – Date of access : 23.05.2022.

10. Guidance on Implementation of the Protocol on Pollutant Release and Transfer [Electronic resource]. – Mode of access : <https://ec.europa.eu/environment/industry/stationary/e-prtr/implementation.htm>, [https://unece.org/fileadmin/DAM/env/pp/prtr/guidance/PRTR\\_guidance\\_web\\_version.pdf](https://unece.org/fileadmin/DAM/env/pp/prtr/guidance/PRTR_guidance_web_version.pdf), <https://unece.org/key-guidance-material-0>. – Date of access : 29.05.2022.

11. Convention on Long-range Transboundary Air Pollution (LRTAP Convention) [Electronic resource] : [entry into force 16 March 1983] / European Environment Agency. – Mode of access : <https://www.eea.europa.eu/themes/air/links/institutions/the-unece-convention-on-long>. – Date of access : 17.05.2022.

12. United Nations Framework Convention on Climate Change [Electronic resource] : [entered into force on 21 March 1994] // United Nations Climate Change . – Mode of access : <https://unfccc.int/>

process-and-meetings/the-convention/what-is-the-united-nations-framework-convention-on-climate-change. – Date of access : 15.05.2022.

13. Guideline EMEP/EEA-2019 [Electronic resource] : EEA technical report // European Environment Agency. – Mode of access : <http://www.eea.europa.eu/ru/publications/emep-eea/#>. – Date of access : 12.04.2022.

14. Guideline IPCC-2006 [Electronic resource] : the 2006 IPCC Guidelines for National greenhouse gas inventories // Intergovernmental commission on climate change. – Mode of access : <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl>. – Date of access : 12.04.2022.

15. Registr vybrosov i perenosa zagryaznitelej v Moldove [Electronic resource]. – Mode of access : [www.retp.gov.md](http://www.retp.gov.md). – Date of access : 11.03.2022.

16. Pollutant Emission Transfer Register [Electronic resource]. – Mode of access : <https://prtrcambodiamoe.gov.kh>. – Date of access : 12.04.2022.

17. Edinyj ekologicheskij internet-resurs Ministerstva ekologii, geologii i prirodnyh resursov Respubliki Kazahstan [Electronic resource]. – Mode of access : <https://ecogofond.kz>. – Date of access : 13.04.2022.

18. Protokol o registrah vybrosov i perenosa zagryaznitelej k Konvencii o dostupe k informacii, uchastii obshchestvennosti v processe prinyatiya reshenij i dostupe k pravosudiyu po voprosam, kasayushchimsya okruzhayushchej sredy [Electronic resource]. – Mode of access : UNECE Protocol on PRTRs 23 05 2022 | PRTR. – Date of access : 13.04.2022.

19. Registr vybrosov i perenosa zagryaznitelej v Peru [Electronic resource]. – Mode of access : <https://retc.minam.gob.pe>. – Date of access : 16.04.2022.

20. Ministerstvo okruzhayushchej sredy, vodnyh resursov i ekonomicheskogo perekhoda Ekvadora [Electronic resource]. – Mode of access : <https://www.ambiente.gob.ec/noticias/page/2>. – Date of access : 15.05.2022.

21. Orhusskij centr Respubliki Belarus' [Electronic resource]. – Mode of access : <http://aarhusbel.com> i <http://www.ecoinfo.by/content>. – Date of access : 15.05.2022.

22. Nacional'nyj reestr vybrosov i perenosa zagryaznitelej Respubliki Belarus' [Electronic resource]. – Mode of access : <https://zoinet.org/product/hrodna-prtr-video>. – Date of access : 16.05.2022.

23. Scottish Pollutant Release Register [Electronic resource]. – Mode of access : Scottish PRTR. – Date of access : 18.05.2022.

24. Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Nuclear Safety and Consumer Protection [Electronic resource]. – Mode of access : German PRTR-. – Date of access : 18.05.2022.

25. PRTR Spain Ministerstvo ecological period [Electronic resource]. – Mode of access : Spanish PRTR. – Date of access : 18.05.2022.

26. Department of Climate Change, Energy, Environment and Water Australian [Electronic resource]. – Mode of access : Australian PRTR. – Date of access : 17.05.2022.

27. Macedonian Environmental Information Center MEIC [Electronic resource]. – Mode of access : <http://ripz.moep.gov.mk>. – Date of access : 17.05.2022.

28. PRTRs Protocol - Status of ratification [Electronic resource]. – Mode of access : <https://unece.org/environment-policy/public-participation/prtrs-status-ratification>. – Date of access : 27.05.2022.