

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Міністерства
захисту довкілля та природних
ресурсів
_____ 2020 року
№ _____

Рекомендації з оцінки ризиків
у системі моніторингу, звітності та верифікації
викидів парникових газів

листопад 2020 р.

Зміст

Перелік умовних скорочень та абревіатур.....	3
1. Сфера застосування	4
2. Оцінка ризиків	5
2.1 Основні визначення.....	5
2.2 Що потрібно оцінити.....	6
2.3 Кроки здійснення оцінки ризиків	7
2.3.1 Ймовірність	7
2.3.2 Вплив	8
2.3.3 Ризик	8
2.3.4 Оцінка властивого ризику.....	8
2.4 Заходи з контролю.....	9
2.5 Включення заходів з контролю в схему обробки даних.....	9
3. Застосування прикладів оцінки ризиків.....	11
4. Приклад на основі конкретної установки	12
4.1 Інформація про установку	12
4.2 Обробка даних та заходи з контролю	12
4.2.1 Приклади заходів з контролю	12
4.2.2 Приклад аналізу ризиків.....	14

Перелік умовних скорочень та абревіатур

Скорочення та абревіатури	Визначення
ЗВТ	засіб вимірювальної техніки
КВ	коефіцієнт викидів
КО	коефіцієнт окислення
МЗВ	моніторинг, звітність та верифікація
Міндовкілля	Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів, яке є уповноваженим органом, визначений Законом України «Про засади моніторингу, звітності та верифікації викидів парникових газів»
Національний кадастр	Національний звіт (кадастр) антропогенних викидів із джерел та абсорбції поглиначами парникових газів, який подається Україною до Секретаріату РКЗК ООН
НТЗ	нижча теплотворна здатність
ПГ	парникові гази
Перелік видів діяльності	Перелік видів діяльності, викиди парникових газів в результаті провадження яких підлягають моніторингу, звітності та верифікації, затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 23.09.2020 № 880
ПМ	план моніторингу
ПМЗ	Порядок здійснення моніторингу та звітності щодо викидів парникових газів, затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 23.09.2020 № 960
РКЗК ООН	Рамкова конвенція ООН про зміну клімату

1. Сфера застосування

Основні засади та вимоги системи моніторингу, звітності та верифікації (далі – МЗВ) викидів ПГ визначені Законом України «Про засади моніторингу, звітності та верифікації викидів парникових газів» (далі – Закон про МЗВ) та Порядком здійснення моніторингу та звітності щодо викидів парникових газів, затвердженим постановою Кабінету Міністрів України від 23.09.2020 № 960 (далі – ПМЗ).

Процедура та вимоги до проведення верифікації звіту оператора встановлені Порядком верифікації звіту оператора про викиди парникових газів, затвердженим постановою Кабінету Міністрів України від 23.09.2020 № 959 (далі – Порядок верифікації).

Рекомендації з оцінки ризиків у системі моніторингу, звітності та верифікації викидів парникових газів (далі - Рекомендації) детально роз'яснюють вимоги ПМЗ до здійснення оцінки ризиків, результати якої повинні подаватися Міндовкілля разом із стандартним планом моніторингу (ПМ) для затвердження.

Терміни у цих Рекомендаціях вживаються у значенні, наведеному у Законі про МЗВ, ПМЗ та у Порядку верифікації.

Окрім цих Рекомендацій для підготовки ПМ та здійснення оцінки ризиків оператору слід ознайомитися з Рекомендаціями з обробки даних та системи контролю у системі моніторингу, звітності та верифікації викидів парникових газів, затвердженими наказом Міндовкілля від _____ № _____ (далі - Рекомендації з обробки даних), оскільки питання оцінки та зменшення ризиків є тісно пов'язаними з питаннями обробки даних та забезпечення контролю у системі МЗВ.

Пояснення основних вимог ПМЗ наведено у Загальних рекомендаціях з дотримання вимог до моніторингу та звітності щодо викидів парникових газів, затверджених наказом Міндовкілля від _____ № _____ (далі – Загальні рекомендації).

Методики моніторингу викидів парникових газів наведені у Методичних рекомендаціях з оцінки викидів ПГ за видами діяльності установок, затверджених наказом Міндовкілля від _____ № _____ (далі – Методичні рекомендації).

Типові форми стандартного та спрощеного плану моніторингу, звіту про вдосконалення, звіту оператора та верифікаційного звіту, а також вимоги до їх заповнення затверджені наказом Міндовкілля від _____ № _____, зареєстровані в Міністерстві юстиції _____ за № _____.

Допоміжні та довідкові матеріали публікуються на офіційному веб-сайті Міндовкілля, включаючи:

Рекомендації щодо тлумачення видів діяльності установок, викиди ПГ в результаті провадження яких підлягають МЗВ, затверджені наказом Міндовкілля від _____ № _____;

Рекомендації з використання біомаси у системі МЗВ викидів ПГ, затверджені наказом Міндовкілля від _____ № _____;

Рекомендації з оцінки невизначеності у системі МЗВ викидів ПГ, затверджені наказом Міндовкілля від _____ № _____;

Рекомендації з відбору та аналізу проб у МЗВ викидів ПГ, затверджені наказом Міндовкілля від _____ № _____;

Рекомендації з верифікації звіту оператора про викиди ПГ, затверджені наказом Міндовкілля від _____ № _____;

довідкові значення розрахункових коефіцієнтів або, у випадку їх відсутності, коефіцієнти за замовчуванням, які були використані для останнього Національного звіту (кадастру) антропогенних викидів із джерел та абсорбції поглиначами парникових газів, поданого Україною до Секретаріату РКЗК ООН;

приклади пакетів документів з моніторингу та звітності для кожного виду діяльності, включеного до Переліку видів діяльності, викиди парникових газів в результаті провадження яких підлягають моніторингу, звітності та верифікації, затвердженим постановою Кабінету Міністрів України від 23.09.2020 № 880 (далі – Перелік видів діяльності);

інструмент для здійснення оцінки ризиків відповідно до пункту 57 ПМЗ (Excel model);

інструмент з розрахунок коефіцієнту викидів CO₂ на основі даних компонентного складу природного газу (Excel model);

інструмент для здійснення оцінки необґрунтованих витрат ((Excel model).

Для отримання додаткової інформації операторам рекомендується відслідковувати, чи організовує Міндовкільля навчальні семінари та робочі зустрічі або в інший спосіб забезпечує технічну підтримку операторів у вирішенні актуальних питань щодо функціонування системи МЗВ в Україні.

2. Оцінка ризиків

2.1 Основні визначення

Ризик (Р) – це параметр, який враховує як ймовірність (Й) інциденту, так і його вплив (В). З точки зору моніторингу викидів ПГ ризик відноситься до ймовірності виникнення невірних даних (упущення, спотворення або помилка) та їх впливу на оцінку річного обсягу викидів ПГ. Спрощено можна сказати, що $P = Y \times V$. Отже, якщо один з цих параметрів (ймовірність або вплив інциденту) є високим, то ризик також буде високим навіть за умови, що інший параметр не є дуже низьким. Там, де ймовірність та вплив інциденту є високими, ризик буде дуже високим.

Чим вище ризик, тим важливішим є здійснення ефективного заходу з контролю, спрямованого на зменшення цього ризику.

У ПМЗ та в Порядку верифікації наведені наступні визначення ризиків:

- властивий ризик (ВлР) - можливість викривлення певного параметру в звіті оператора, яке може бути суттєвим викривленням окремо або в сукупності з іншими викривленнями, без врахування результатів пов'язаних заходів з контролю цього параметру;
- ризик системи контролю (РСК) - можливість викривлення певного параметра у звіті оператора, яке може бути суттєвим викривленням окремо або в сукупності з іншими викривленнями та якому не можна буде своєчасно запобігти або яке не можна буде виявити та виправити системою контролю;
- ризик невиявлення (РН) - ризик того, що верифікатор не виявить суттєвого викривлення у звіті оператора;
- верифікаційний ризик (ВерР) - ризик того, що залежно від властивого ризику, ризику системи контролю та ризику невиявлення верифікатор зробить невірний висновок за наявності суттєвого викривлення у звіті оператора.

Зазначені визначення можна проілюструвати наступним чином. Властивий ризик відображає, наприклад, вплив людського фактору під час здійснення моніторингу, внаслідок чого можуть виникнути помилки. Ризик системи контролю відображає якість системи контролю, спрямованої на зменшення ризиків. Чим ефективніша система контролю оператора, тим менше виникатиме помилок і тим нижче ризик системи контролю. Ризик невиявлення свідчить про можливість того, що верифікатор може не виявити ті чи інші викривлення, які не були усунені системою контролю оператора. Нарешті, загальний верифікаційний ризик є загальним результатом перших трьох. Його можна описати як:

$$\text{ВерР} = \text{ВлР} \times \text{РСК} \times \text{РН}$$

Верифікатор повинен прагнути до максимального зменшення ВерР. Проте, з точки зору оператора, лише два чинники - ВЛР та РСК спричиняють для нього загальний ризик.

Властивий ризик має бути зменшений, наскільки це можливо, за допомогою вибору надійних джерел даних та коротких і простих каналів передачі даних. Ризик системи контролю мінімізується за допомогою встановлення ефективних заходів з контролю.

2.2 Що потрібно оцінити

Для кожного етапу обробки даних, включаючи їх збір, передачу, обробку та зберігання, слід виявити можливі інциденти, які можуть призвести до неточності або втрати даних. Наприклад, під час вимірювання обсягів природного газу витратомір, а також обладнання для вимірювання температури/тиску можуть вийти з ладу або вони можуть відключитись на певний час (якщо потребують електроенергії для роботи), або засоби вимірювальної техніки (ЗВТ) можуть давати неточні показання (через несвоєчасне або невірне калібрування), може вийти з ладу система передачі даних (якщо вона є електронною), або (якщо показання витратоміра знімаються вручну) показання лічильника можуть бути зчитаними невірно, записані з помилками, нерозбірливо, або записи можуть бути втрачені; швидкість потоку газу або будь-які параметри середовища можуть бути поза діапазоном вимірювання приладу, програмне забезпечення для збору та обробки даних може містити помилки, може відбутися втрата даних внаслідок пошкодження жорсткого диску на сервері тощо. Навіть цей простий приклад ілюструє велику кількість можливих ризиків та підтверджує необхідність встановлення порогового значення для ризику. У таблиці 1 наведено приклад переліку можливих ризиків, що підлягають оцінці.

В принципі оператор повинен здійснити оцінку ризиків для всього процесу обробки даних, починаючи від їх отримання з первинних джерел за допомогою ЗВТ до складання звіту оператора, включаючи документообіг та зберігання даних. Однак доцільним є застосування порогових значень для попередньої оцінки ризику. Етапи обробки даних, для яких можна обґрунтовано очікувати, що ризик буде нижчим за порогове значення, можуть бути виключені з оцінки.

Прикладом встановлення порогового значення ризику може бути застосування значення рівня впливу інциденту, що становить половину рівня суттєвості¹ для установки або, більш консервативно, наприклад, 20% рівня суттєвості. Поріг ймовірності інциденту може бути, наприклад, «менше одного разу на рік».

Таблиця 1. Приклад переліку ризиків для ЗВТ, що використовуються для вимірювання газового потоку з електронним реєстратором даних

Етапи обробки даних	Властивий ризик	Неточність даних	Втрата даних
1. Вимірювання параметрів матеріального потоку	значення параметрів потоку знаходиться поза межами робочого діапазону ЗВТ	✓	
	температура середовища знаходиться поза межами робочого діапазону ЗВТ	✓	
	відмова ЗВТ	✓	✓

¹ Згідно з пунктом 18 Порядку верифікації рівень суттєвості становить 5% загального річного обсягу викидів ПГ для установок категорії А та Б та 2% - для установок категорії В. Слід звернути увагу, що рівень суттєвості - це значення, яке використовується для планування та здійснення верифікації. Воно жодним чином не є показником «прийнятності» помилки (згідно з пунктом 14 Порядку верифікації оператор зобов'язаний виправити викривлення та невідповідності, про які йому повідомлено верифікатором).

	час з моменту останньої перевірки/калібрування перевищує термін, встановлений відповідними стандартами або іншими документами	✓	
2. Реєстратор даних фіксує швидкість потоку та час отримання даних	переривання передачі даних		✓
	втручання в процес передачі даних	✓	✓
	несправність реєстратора даних	✓	✓
3. На початку зміни оператор знімає показання, що відображаються на цифровому дисплеї	несправність дисплея		✓
	оператор не може зняти показання, відображені на дисплеї		✓
	оператор неправильно зчитує показання на дисплеї	✓	
4. Оператор записує показання, що відображені на цифровому дисплеї, в реєстраційний журнал	оператор припустився помилки під час запису показань	✓	
	пошкодження або втрата реєстраційного журналу		✓

2.3 Кроки здійснення оцінки ризиків

Для здійснення оцінки ризиків оператор аналізує кожен етап обробки даних та проводить оцінку кожного можливого інциденту за наступними кроками (наприклад, використовуючи таблицю відповідного формату), визначаючи:

1. Тип інциденту, тобто що може піти не так?
2. Ймовірність, тобто наскільки імовірно, що це може трапитись? (розділ 2.3.1)
3. Вплив, тобто наскільки великою може бути помилка щодо значення обсягу викидів ПГ, якщо це трапиться (розділ 2.3.2).
4. Ризик, який є функцією ймовірності та впливу (розділ 2.3.3).
5. Відповідний захід з контролю, тобто як можна зменшити ризик? (розділ 2.4)
6. Остаточний (кінцевий) ризик, що залишається коли враховані заходи з контролю.

2.3.1 Ймовірність

Зазвичай немає потреби визначати точні кількісні значення для ймовірності інциденту. Загальноприйнятим є використання напівкількісних оцінок, наприклад, від «дуже низької» до «дуже високої» ймовірності. Залежно від складності установки, можна визначити, наприклад, три або п'ять рівнів ймовірності, як наведено в Таблиці 2.

Таблиця 2: Приклад визначення п'яти рівнів ймовірності, які використовуватимуться під час оцінки ризику

Дуже низька	не більше одного разу на рік
Низька	може статись не більше 4 разів на рік
Середня	може статись не більше 12 разів на рік
Висока	може статись не більше 24 разів на рік
Дуже висока	може статись більше 24 разів на рік

2.3.2 Вплив

Подібно до ймовірності, для оцінки впливу інциденту відповідно до обсягу викидів ПГ конкретної установки необхідно визначити напівкількісне значення. Порогові значення рівною мірою відносяться як до абсолютних показників викидів ПГ, так і до відсотків від загальних викидів ПГ всієї установки. Можуть також використовуватися відсоткові значення порогу суттєвості. У таблиці 3 наведено приклад для абсолютних значень викидів ПГ, визначених на основі їх частки у загальних середніх викидах ПГ установки.

Таблиця 3: Приклад визначення п'яти рівнів впливу інциденту

Дуже низький	інцидент призведе до спотворення не більше $\pm 0,05\%$ / 50 т CO ₂
Низький	інцидент призведе до спотворення не більше $\pm 0,5\%$ / 500 т CO ₂
Середній	інцидент призведе до спотворення не більше $\pm 1\%$ / 1000 т CO ₂
Високий	інцидент призведе до спотворення не більше $\pm 5\%$ / 5000 т CO ₂
Дуже високий	інцидент призведе до спотворення більше $\pm 5\%$ / 5000 т CO ₂

2.3.3 Ризик

Для здійснення оцінки ризику для кожного потенційного інциденту, потрібно визначити комбінацію двох оцінок, отриманих на попередніх кроках. У Таблиці 4 наведений приклад визначення рівнів ризику.

Таблиця 4: Приклад визначення рівнів ризику

		Вплив				
		Дуже низький	Низький	Середній	Дуже високий	Високий
Ймовірність	Дуже низька	Низький ризик				
	Низька			Середній ризик		
	Помірна			Середній ризик		
	Висока					Високий ризик
	Дуже висока					Високий ризик

2.3.4 Оцінка властивого ризику

Використовуючи напівкількісні значення, визначені на попередніх кроках, оператор оцінює ймовірність, вплив та ризик для кожного з можливих інцидентів. Ця оцінка стосується властивих ризиків, тобто ще до їх зменшення за допомогою заходів з контролю. У таблиці 5 наведено приклад оцінки декількох можливих інцидентів, а також приклади запропонованих заходів з контролю, спрямованих на зменшення ризиків, та очікуваного кінцевого ризику (тобто з урахуванням заходів з контролю).

Таблиця 5: Приклад оцінки ризиків для декількох можливих інцидентів

Інцидент	Ймовірність	Вплив	Властивий ризик	Заходи з контролю	Кінцевий ризик
----------	-------------	-------	-----------------	-------------------	----------------

Рахунок за спожитий природний газ є неправильним	середня	високий	високий	порівняння з власними записами показань ЗВТ	низький
Несправність ЗВТ	дуже низька	високий	середній	процедури визначення обсягу споживання у випадку несправності ЗВТ, передбачені контрактом з постачальником газу	низький
Неврахування нового матеріального потоку	дуже низька	дуже високий	середній	процедура регулярної оцінки прийнятності ПМ включає, зокрема, перевірку списку джерел викидів ПГ і матеріальних потоків, забезпечення повноти обліку джерел викидів ПГ і матеріальних потоків	низький

2.4 Заходи з контролю

Після того, як оператор оцінив властиві ризики, пов'язані з кожним етапом обробки даних, необхідно передбачити відповідні заходи з контролю для кожного ризику. Це може бути ітераційний процес, оскільки етапи обробки даних, пов'язані з ними ризики, заходи з контролю та кінцеві ризики взаємно впливають один на одного. Варто оцінити ефективність різних заходів з контролю перш ніж вибрати найкращий з них.

Заходи з контролю повинні бути відображені у письмових процедурах. Вони іноді можуть бути тісно пов'язаними з процедурами обробки даних (див. Рекомендації з обробки даних, розділи 3.5 та 4).

Приклади

Деякі приклади заходів з контролю наведені у таблиці 5. Для умовної установки, використаної у якості прикладу у попередніх розділах, можуть бути корисними наступні заходи з контролю:

- оператор повинен вести власний запис показань газового лічильника, наприклад, записувати показання 1 числа кожного місяця;
- власні записи показань використовуються для підтвердження значень, зазначених у рахунках від постачальника природного газу;
- принцип «двох осіб», тобто дані повинні перевірятися особою, яка не брала участі у складанні звіту оператора (за аналогією з незалежною перевіркою верифікатора).

2.5 Включення заходів з контролю в схему обробки даних

Наступним і заключним кроком оцінки ризиків є включення заходів з контролю в схему обробки даних, у відповідні процедури, контрольні списки завдань тощо. Оцінка ризиків завершується визначенням ризиків, що залишилися після впровадження заходів з контролю. При цьому може знадобитися оновлення схеми обробки даних. На рисунку 1 наведено приклад схеми обробки даних, в яку були включені заходи з контролю, що виділені червоним кольором (та сама схема без заходів з контролю міститься у Рекомендаціях з обробки даних, рис. 1).

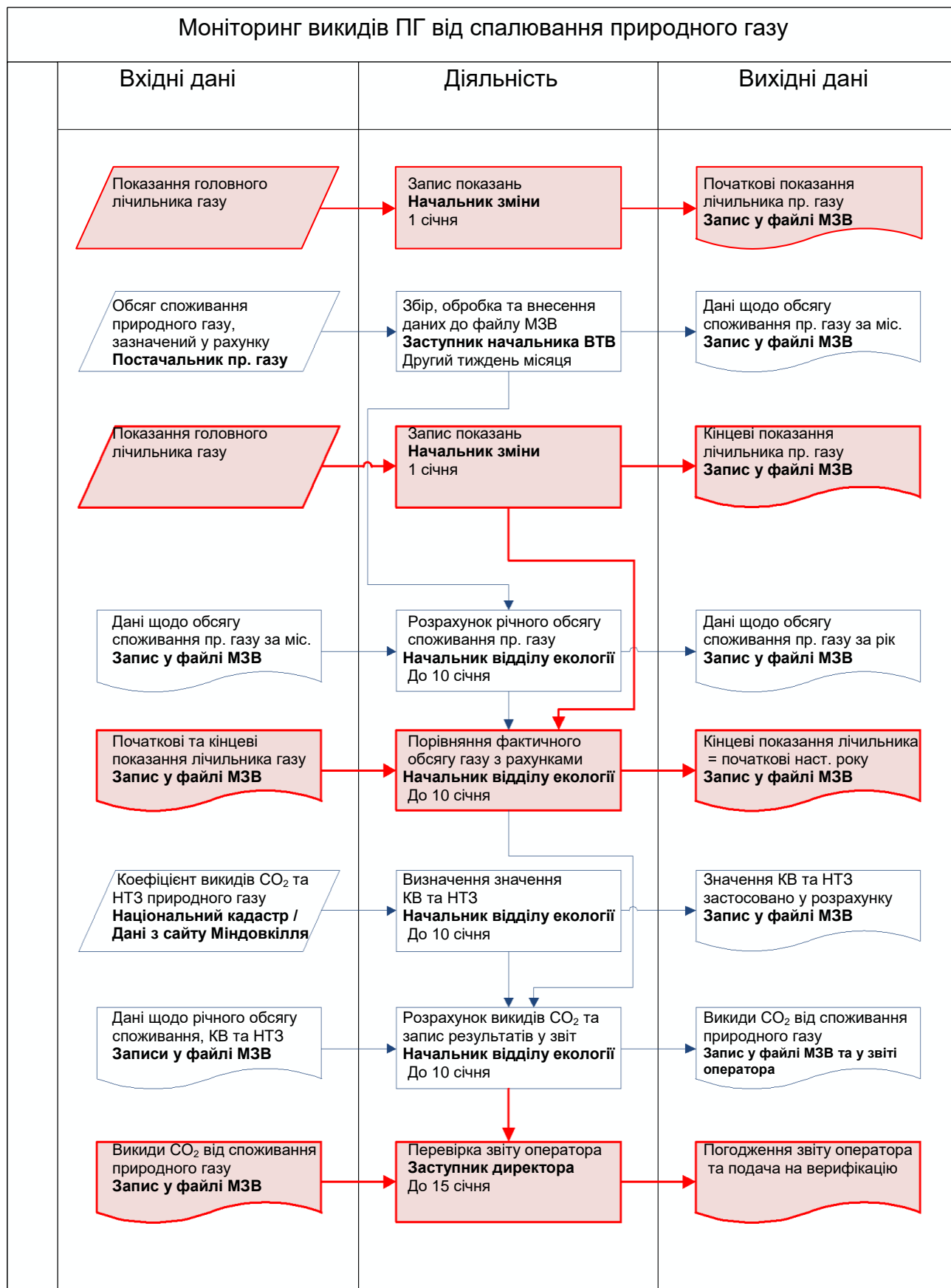


Рисунок 1. Схема обробки даних, що включає заходи з контролю

3. Застосування прикладів оцінки ризиків

Наведені нижче приклади оцінки ризиків є досить типовими. Однак, оператор не повинен копіювати текст з цих Рекомендацій, натомість має визначити процедури моніторингу для конкретної установки, обираючи засоби моніторингу з найнижчим ступенем невизначеності та найнижчою ймовірністю виникнення помилок.

Як зазначено у розділі 2.2 цих Рекомендацій, оператор має проводити оцінку ризиків для всього процесу обробки даних, починаючи від їх отримання з первинних джерел за допомогою ЗВТ до складання звіту оператора, включаючи документообіг та зберігання даних. З метою зменшення ризиків шляхом застосування подальших заходів з контролю слід розрізняти наступні випадки:

- а) заходи з контролю знижують ймовірність інциденту;
- б) заходи з контролю знижують вплив інциденту;
- в) комбінація а) та б), тобто зниження як ймовірності, так і впливу інциденту.

У деяких випадках може бути важко встановити, чи певні заходи належать до заходів з контролю, чи складають частину діяльності з обробки даних (тобто є частиною властивого ризику). Кінцеве значення ймовірності та впливу загального ризику, тобто властивий ризик помножений на ризик системи контролю, буде однаковим. Для забезпечення прозорості оцінка ризиків здійснюється зазвичай для обох варіантів, одна оцінка без урахування заходів з контролю, а друга - з заходами контролю.

Для оцінки впливу заходів з контролю, можуть застосовуватись наступні рекомендації:

- збільшення кількості способів отримання даних зменшує ймовірність їх (повної) відсутності. Без вжиття інших заходів вплив залишається тим самим, як у прикладі 1, наведеному у розділі 4.2.1 цих Рекомендацій. Це зазвичай стосується всіх видів корельованих вимірювань, таких як вимірювання параметрів для тих самих матеріальних потоків за тих самих умов;
- збільшення періодичності зчитувань показань ЗВТ (зменшення часових проміжків) або кількості репрезентативних проб для аналізу зменшує вплив, оскільки в такому випадку одиничне зчитування показань становить незначну частку річних значень, а отже стосується невеликої частки загальних викидів ПГ;
- корисними можуть бути заходи з контролю, які засновані на корельованих, але незалежних джерелах даних. Наприклад, завжди корисно одночасно здійснювати моніторинг як палива на вході, так і теплоенергії на виході (або іншої продукції на виході). Ймовірність того, що зчитування обох параметрів одночасно будуть помилковими, є низькою. В таких випадках загальною ймовірністю виникнення інциденту слід вважати ймовірність відмови первинного ЗВТ, але впливом буде лише різниця у невизначеності основних та замінних даних;
- критичні точки в процесі обробки даних можуть знівелювати позитивний ефект інших контрольних заходів. Якщо, наприклад, всі види даних зберігаються в одному (і тільки в одному) місці, ефект попередніх заходів з контролю може бути втрачено. Наприклад, якщо всі дані зберігаються на одному комп'ютері та якщо резервні копії робляться нечасто, не зберігаються паперові копії первинних даних (показання ЗВТ, результати аналізів тощо), вихід з ладу одного жорсткого диску комп'ютера може мати катастрофічний вплив на всі дані, а усі попередні заходи з контролю будуть даремними.

У прикладі, наведеному у таблиці 7, іноді пропонуються одночасно декілька заходів з контролю. Загалом цей підхід є дієвим. Ідентифікація та оцінка ризиків окремо один від одного часто може бути складними через наявність взаємозалежності або дублювання між окремими інцидентами та заходами з контролю. Дуже детальна оцінка зазвичай не підвищує

її точність. Крім того, зосередження надмірних зусиль на таких деталях або на виявленні взаємозалежностей може відволікти оператора від дійсно критичних проблем, які мають неприйнятний ступінь ризику.

4. Приклад на основі конкретної установки

4.1 Інформація про установку

Установка, яку наведено у якості прикладу у цьому розділі, виробляє вапно та має викиди приблизно 100 000 т CO₂ на рік. Здійснюється моніторинг двох наступних матеріальних потоків.

Матеріальний потік	Очікувані викиди (т CO ₂ / рік)	Додаткова інформація
Природний газ	25 000	дані про діяльність визначаються на основі рахунків від постачальника
		розрахункові коефіцієнти визначаються на основі даних Національного кадастру або даних, опублікованих Міндовкіллям
Вапно	75 000	дані про діяльність визначаються на основі зважування вантажівок по факту поставки
		розрахункові коефіцієнти визначаються за допомогою відбору проб та проведення лабораторних аналізів

4.2 Обробка даних та заходи з контролю

4.2.1 Приклади заходів з контролю

В цьому розділі наведено приклади до визначення ймовірності та рівня впливу властивого ризику і ризику системи контролю, пов'язаних з кожним інцидентом.

Як зазначено у розділах 2.3.1 та 2.3.2 цих Рекомендацій, оцінка ризиків повинна бути радше напівкількісною, а не математично точною вправою. Проте в наступних прикладах є деякі розрахунки, які допоможуть зрозуміти підходи, покладені в основу оцінки ризику, виходячи з ймовірності та рівнів впливу інциденту.

Приклади заходів з контролю, що знижують ймовірність інциденту

Приклад 1

Матеріальний потік – «природний газ» вимірюється на установці за допомогою витратоміра. У якості заходу з контролю може бути встановлено додатковий (резервний) витратомір природного газу. Цей захід вплине на ймовірність інциденту, оскільки втрата даних про діяльність може статися лише у випадку відмови обох витратомірів одночасно. Тим не менш, вплив такої відмови залишається незмінним, оскільки в найгіршому випадку буде втрачено дані за весь звітний період. Якщо ймовірність відмови одного приладу протягом одного звітного періоду становить 10%, то ймовірність відмови обох приладів становить $10\% \times 10\% = 1\%$ (це означає, що відмова обох приладів обліку протягом одного звітного періоду відбувається раз на 100 років).

Приклад 2

Після аналізу проби з однієї партії вапна лабораторією установки виявилось, що проба містила сторонні домішки. У результаті коефіцієнт викидів ПГ для цієї партії встановити неможливо. Однак, в якості запобіжного заходу з контролю лабораторія зберігає арбітражні

проби згідно з загальноприйнятою лабораторною практикою. У зв'язку з тим, що можна зробити повторний аналіз проби з цієї самої партії, ймовірність того, що коефіцієнт викидів ПГ для цієї партії сировини буде втрачено, значно знижується.

Приклади для заходів з контролю, що знижують вплив інциденту

Приклад 3

На додаток до отримання щомісячних рахунків за природний газ, начальник зміни знімає показання газового лічильника, наприклад, щотижня або навіть щодня. Ймовірність відмови газового лічильника становить 10%, але вплив в межах місяця буде тільки 1/4 або навіть 1/3 відносно початкового властивого ризику.

Приклад 4

Не менш важливе значення для зниження впливу інциденту має забезпечення достовірності даних шляхом проведення перехресних перевірок. Такі перевірки включають в себе порівняння з даними обсягу виробництва, наприклад, теплоенергії, електроенергії або продукції, а також з даними, отриманими на основі корельованих параметрів чи історичних даних.

Приклади заходів з контролю, що знижують як ймовірність, так і вплив інциденту

Приклад 5

Оператор використовує рахунки від постачальника в якості основного джерела для визначення щомісячних даних про діяльність щодо матеріального потоку «природний газ». Рахунки виставляються на підставі показань основного лічильника газу під контролем торговельного партнера. Вихід з ладу основного газового лічильника в гіршому випадку може мати вплив приблизно на 2000 т CO₂ для одного звітного періоду, тобто 1/12 річного обсягу викидів CO₂ від спалювання природного газу. Це значення перевищує межу «середнього» рівня впливу 3 (1000 т CO₂) та знаходиться в межах «високого» рівня 4 (5000 т CO₂). Отже, для подальших розрахунків приймається рівень 4. Оператор оцінює ймовірність такої відмови близько 10% (дорівнює «середньому» рівню ймовірності 3), що відповідає твердженню: «Повна відмова основного газового лічильника, відбувається в середньому раз на десять років».

У результаті властивий ризик ($P = B \times I$) становить 500 т CO₂. Це означає, що очікуваний ризик спотворення без урахування заходів з контролю для кожного звітного періоду становить 500 т CO₂.

Оскільки лічильник газу є законодавчо регульованим ЗВТ, а також періодично здійснюється його технічне обслуговування або заміна, ймовірність відмови скорочується до 1% («низький» рівень 2). На додаток до цього, навіть у випадку відмови основного лічильника газу, будуть наявні дані на основі перехресної перевірки, наприклад, з даними про обсяг виробництва.

Консервативно припускаючи, що кореляція між обсягом виробництва і споживання природного газу має невизначеність 25%, вплив становитиме 500 т CO₂ (рівень впливу 2). Таким чином, очікуваний ризик спотворення даних з врахуванням заходів з контролю для кожного звітного періоду дорівнює 5 т CO₂ (500 т CO₂ × 1%).

Приклад 6

Оператор визначає коефіцієнт викидів (КВ) CO₂ для вапняку, застосовуючи метод А на основі даних щодо вмісту карбонатів у вхідній сировині, що визначається власною неакредитованою лабораторією. Якщо журнал з результатами аналізів, необхідними для

розрахунку КВ буде втрачено, також буде втрачено і сам КВ. У якості заміни необхідно буде застосувати консервативне припущення, що сировина складається повністю з CaCO_3 ($\text{KB} = 0,44 \text{ т CO}_2/\text{т}$). Властивий ризик, пов'язаний з таким інцидентом, визначається на основі припущення, що в гіршому випадку якість вапняку є значно нижчою, і коефіцієнт викидів становить $0,4 \text{ т CO}_2/\text{т}$ (що на 10% нижче КВ для чистого CaCO_3). За цих припущень вплив може становити 10% річного обсягу викидів від розкладання вапняку, тобто 7500 т CO_2 . Таким чином, рівень впливу є «дуже високим» (рівень 5, вплив $> 5000 \text{ т CO}_2$). В якості заходу з контролю необхідно забезпечити копіювання даних з реєстраційного журналу принаймні раз на тиждень та їх передачу до електронної системи зберігання даних. Такий захід зменшить вплив втрати журналу до $1/52$ річного значення, що відповідає втраті даних за один тиждень.

Приклад 7

Такий самий підхід застосовується для оцінки ризику того, що власна лабораторія установки не забезпечує правильність результатів. Вплив на коефіцієнт викидів CO_2 в гіршому випадку може становити 5%. Відповідно вплив на річні викиди становить $5\% \times 75000 = 3750 \text{ т CO}_2/\text{т}$, що відповідає «високому» рівню впливу 4.

У якості заходу з контролю, що знижує ймовірність такого інциденту, необхідно забезпечити участь неакредитованої лабораторії установки у міжлабораторних порівняннях результатів випробувань з акредитованими лабораторіями, що відповідно до пункту 38 ПМЗ є частиною забезпечення відповідності вимогам, що встановлені ДСТУ ISO/IEC 17025:2019. Додаткові перехресні перевірки з історичними даними також знизять вплив.

4.2.2 Приклад аналізу ризиків

В таблиці 6 наведена матриця ризиків, яка показує рівні впливу (у т CO_2) та ймовірність (у % імовірності того, що інцидент станеться протягом одного року), а також результат оцінки ризику (ймовірність, помножена на вплив). Розрізняються три рівні ризику: низький (зелений колір), середній (жовтий) та високий (червоний).

Таблиця 6: Матриця ризиків

		Вплив				
		50	500	10000	5000	20000
Ймовірність	0,5%	0,3	2,5	3	25,5	100
	1%	0,5	5	10	50	200
	10%	5	50	100	500	2000
	20%	10	100	200	1000	4000
	50%	25	250	500	2500	10000

Таблиця 7: Аналіз ризиків на прикладі установки з виробництва вапна

Етап обробки даних	Інцидент	Тип ризику	Властивий ризик				Властивий ризик × Контрольний ризик					
			Й	В	Ризик		Заходи з контролю		Й	В	Ризик	
Головний лічильник природного газу	Серйозна несправність	втрата або неточність даних про діяльність	3	2	500	високий	контракт з постачальником палива передбачає альтернативний спосіб визначення обсягу споживання; перехресна перевірка рахунків / перехресна перевірка з даними про обсяги виробництва (деталі наведені у процедурі заміщення відсутніх даних)		2	2	5	низький
	Некоректна робота ЗВТ	втрата або неточність даних про діяльність	3	3	100	середній	контракт з постачальником палива передбачає альтернативний спосіб визначення обсягу споживання; процедура коригувальних дій відповідно до ISO 9001		1	3	5	низький
	Відсутнє калібрування ЗВТ	неточність даних про діяльність (дрейф або інші неточності)	4	3	200	високий	контракт з постачальником палива передбачає альтернативний спосіб визначення обсягу споживання; процедура забезпечення якості відповідно до ISO 9001		1	3	5	низький
	Помилка відображення або неправильне зчитування даних з дисплея	неточність даних про діяльність	3	3	100	середній	перехресна перевірка з даними про обсяги виробництва; перевірка значень двома особами		1	2	2,5	низький
	Невірні рахунки від торговельного партнера		3	4	500	високий	начальник зміни зчитує показання лічильника газу першого числа кожного місяця (об 11:30), порівнює з рахунками від торговельного партнер, порівнює з рахунками за інші місяці і попередні роки		1	3	5	низький
	Невідповідність умовам експлуатації або неналежне встановлення приладу		3	2	50	середній	контрольний перелік умов експлуатації, визначений виробником ЗВТ, та його порівняння з фактичними умовами; забезпечення регулярного навчання персоналу		1	2	2,5	низький
	Несправність електронного перетворювача		3	2	50	середній	контракт з постачальником палива передбачає альтернативний спосіб визначення обсягу споживання; наявні непрямі дані (деталі наведені у процедурі заміщення відсутніх даних)		2	2	5	низький

Мостові ваги для вапняків (дані про діяльність щодо вапняку)	Серйозна несправність	втрата або неточність даних про діяльність	3	2	50	середній	перехресна перевірка з рахунками (даними постачальника вапняку) та з даними про обсяги виробництва	3	1	5	низький
	Некоректна робота ЗВТ	втрата або неточність даних про діяльність	3	3	100	середній	тимчасове використання рахунків від торговельного партнера в якості джерела даних; процедура коригувальних дій відповідно до ISO 9001	1	1	0,3	низький
	Відсутнє калібрування ЗВТ	неточність даних про діяльність (дрейф або інші неточності)	4	3	200	високий	перехресна перевірка з даними про обсяги виробництва; процедура технічного обслуговування як частина системи забезпечення якості відповідно до ISO 9001	1	2	2,5	низький
	Помилка відображення або неправильне зчитування даних з дисплея	неточність даних про діяльність	3	3	100	середній	перехресна перевірка з рахунками, даними вимірювання постачальника та даними про обсяги виробництва; перевірка значень двома особами	1	1	0,3	низький
	Невідповідність умовам експлуатації або неналежне встановлення приладу		3	3	100	середній	контрольний перелік умов експлуатації, визначений виробником ЗВТ, та його порівняння з фактичними умовами; забезпечення регулярного навчання персоналу; перехресні перевірки	1	1	0,3	низький
Зміна у запасах (вапняк)	Несвоєчасне або відсутнє вимірювання запасів на початок або на кінець року		4	2	100	середній	призначення двох відповідальних осіб, які здійснюватимуть вимірювання запасів; автоматичні нагадування в календарі MS Outlook, корпоративному графіку або у інших інструментах	1	2	2,5	низький
Коефіцієнт викидів CO ₂ - (вапно)	Втрата журналу лабораторії з результатами аналізів	втрата коефіцієнту викидів	2	5	200	високий	результати лабораторного аналізу вапняку заносяться в електронні файли принаймні щотижня; чітке визначення відповідальності за управління даними і резервне копіювання	1	2	2,5	низький
	Аналіз партії вапняку не проведено або втрачено дані	неточність коефіцієнту викидів	3	3	100	середній	призначення двох відповідальних осіб, які здійснюватимуть своєчасний відбір проб та проведення аналізів; відбір та зберігання арбітражної проби	1	3	5	низький
	Зразки не є репрезентативними		3	3	100	середній	забезпечення однорідності сировини; див. процедуру перегляду відповідності плану відбору проб	1	3	5	низький

	Недостатня періодичність аналізів		3	2	50	середній	регулярна перевірка відповідності вимогам під час підготовки звіту з вдосконалення	1	2	2,5	низький
	Власна лабораторія установки не забезпечує правильність результатів		3	4	500	високий	щорічна участь в міжлабораторних порівняннях результатів випробувань	1	2	2,5	низький
	Середньозважене значення розраховано неправильно		4	2	100	середній	перевірка розрахунку двома особами; інструктаж нового персоналу для забезпечення ведення записів щодо обсягу та результатів аналізу кожної партії сировини	1	2	2,5	низький
	Невідповідність аналітичного методу		2	2	50	середній	досвід персоналу у проведенні аналізу вапняку; щорічна участь у міжлабораторних порівняннях результатів випробувань, забезпечення відповідності вимогам, що встановлені ДСТУ ISO/IEC 17025:2006 згідно з пунктом 38 ПМЗ	1	2	2,5	низький
Передача даних до електронних файлів	Неправильна передача даних до розрахункової моделі Excel	неточність даних про діяльність та коефіцієнту викидів	5	5	10000	високий	перевірка двома особами; перехресні перевірки з попередніми роками та даними про обсяги виробництва	2	2	5	низький
	Пошкодження файлу або комп'ютера	втрата розрахунків викидів ПГ	4	5	4000	високий	безпека інформаційної системи, в т.ч. резервне копіювання даних; заміщення відсутніх даних на основі непрямих показників (обсяги виробництва, дані за попередні роки)	1	2	2,5	низький
	Помилки в розрахунках	неточність результатів розрахунку викидів ПГ	3	4	500	високий	перехресні перевірки з результатом автоматичного розрахунку в онлайн формі звіту оператора (якщо це технічно передбачено); перевірка двома особами; перехресні перевірки з попередніми роками	1	1	0,3	низький
Нові матеріальні потоки	Нові види палива або матеріалів не враховано	неточність оцінки викидів ПГ	1	1	0,3	низький	дуже низка імовірність, оскільки печі призначені виключно для спалювання природного газу та випалювання вапняку з визначеними характеристиками	1	1	0,3	низький