

## КЛАССИФИКАЦИЯ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ НА ПРИМЕРЕ ПРЕДПРИЯТИЯ ООО «СТРАТЕГИЯ», г. ЮЖНО-САХАЛИНСК

А.Н. Лупинка, бакалавр  
И.Ю. Гриванов, преподаватель

Владивостокский государственный университет  
Владивосток, Россия

**Аннотация.** Инвентаризация источников выбросов – ключевой процесс для оценки экологического воздействия предприятия. Она включает сбор и анализ данных о выбросах вредных веществ, позволяя классифицировать источники и разрабатывать меры по снижению загрязнения. В статье рассматривается важность классификации загрязняющих веществ для определения приоритетных направлений снижения их негативного воздействия на окружающую среду.

**Ключевые слова:** атмосферный воздух, источник выбросов, инвентаризация источников выбросов, классификация загрязняющих веществ.

## ENVIRONMENTAL SAFETY WHEN EXPOSED TO ATMOSPHERIC AIR USING THE EXAMPLE OF BOILER HOUSE NO. 44, USSURIYSK

**Abstract.** The inventory of emission sources is a key process for assessing the environmental impact of an enterprise. It includes the collection and analysis of data on emissions of harmful substances, allowing to classify sources and develop measures to reduce pollution. The article discusses the importance of classifying pollutants to determine priority areas for reducing their negative impact on the environment.

**Keywords:** atmospheric air, source of emissions, inventory of sources of emissions, classification of pollutants.

Рыбоперерабатывающая промышленность является важным сектором экономики, обеспечивающим население качественными продуктами питания и создающим рабочие места. Однако наряду с положительными аспектами, её деятельность сопряжена с определенными экологическими рисками, связанными с выбросами загрязняющих веществ в атмосферу и водные ресурсы. В условиях современного мира, где вопросы охраны окружающей среды становятся всё более актуальными, необходимо уделять особое внимание классификации и контролю этих выбросов.

ООО «Стратегия», расположенное в южной части острова Сахалин, представляет собой уникальное предприятие, занимающееся сбором, транспортировкой и переработкой рыбных отходов [1]. Оно не только способствует рациональному использованию ресурсов, но и производит техническую продукцию на основе переработанных материалов. Важно отметить, что эффективное управление выбросами загрязняющих веществ на данном предприятии может значительно снизить негативное воздействие на окружающую среду и повысить устойчивость бизнеса.

Актуальность данного исследования обусловлена значимостью рыбоперерабатывающей промышленности для экономики регионов с развитым рыболовством. В то же время, эта отрасль может представлять собой существенный источник экологического загрязнения. Увеличение объемов переработки рыбы приводит к образованию значительных объемов отходов и выбросов, требующих тщательного мониторинга и эффективного управления. В условиях ужесточения экологических норм и нормативных требований со стороны государственных органов, предприятия обязаны проводить комплексную инвентаризацию выбросов и разрабатывать стратегии по их минимизации.

Классификация загрязняющих веществ является ключевым инструментом для оценки и прогнозирования экологических рисков, а также для разработки мер по их снижению. Исследование выбросов загрязняющих веществ в рыбоперерабатывающей промышленности способствует формированию устойчивых производственных практик, направленных на минимизацию негативного воздействия на экосистемы и обеспечение экологической безопасности.

Таким образом, данное исследование представляет собой важный вклад в научное осмысление экологических аспектов рыбоперерабатывающей промышленности, что может способствовать разработке более эффективных стратегий управления и охраны окружающей среды.

Научная новизна данной статьи заключается в комплексном подходе к классификации выбросов загрязняющих веществ, возникающих в процессе переработки рыбы на примере рыбоперерабатывающего предприятия ООО «Стратегия», расположенного в Южно-Сахалинске. Таким образом, данное исследование не только углубляет понимание проблемы загрязнения в рыбоперерабатывающей промышленности, но и предлагает практические решения, способствующие улучшению экологической ситуации и повышению эффективности работы предприятия ООО «Стратегия».

Практическая значимость проведенного исследования заключается в его способности предоставить эмпирическую основу для разработки более эффективных систем управления выбросами на промышленных предприятиях, специализирующихся на рыбопереработке. Систематизация загрязняющих веществ, основанная на их классификации, позволяет идентифицировать ключевые направления для минимизации их негативного воздействия на окружающую среду. На базе данной классификации можно сформулировать конкретные меры по сокращению выбросов, включая внедрение инновационных технологий, оптимизацию производственных процессов и усовершенствование систем очистки отходов.

Для предприятий, функционирующих в сфере рыбопереработки, соблюдение строгих экологических норм и требований является критически важным аспектом их деятельности. Разработка классификации выбросов предоставляет ООО «Стратегия» возможность более точно соответствовать действующим законодательным актам и стандартам, что, в свою очередь, снижает риск применения штрафных санкций и иных мер административного воздействия.

Результаты данного исследования могут служить методологической основой для будущих научных изысканий и разработки практических рекомендаций в области экологии и устойчивого развития рыбоперерабатывающей отрасли. Это, в свою очередь, может способствовать оптимизации производственных процессов и повышению экологической ответственности предприятий, работающих в аналогичных условиях.

Таким образом, практическая значимость проведенного исследования заключается не только в предложении конкретных решений для улучшения экологической ситуации на рыбоперерабатывающем предприятии, но и в его потенциале способствовать более масштабным и системным изменениям в отрасли, направленным на устойчивое развитие и сохранение природных ресурсов.

Целью данной работы является анализ классификации выбросов загрязняющих веществ, возникающих в процессе переработки рыбы на примере ООО «Стратегия». Мы рассмотрим основные источники загрязнения, а также необходимость инвентаризации источников выбросов для разработки эффективных мер по их контролю и снижению. Совместные усилия государственных органов, предприятий и общества играют ключевую роль в обеспечении экологической безопасности в сфере рыбопереработки, что в свою очередь способствует улучшению качества жизни населения и сохранению природных ресурсов.

Для достижения поставленной цели необходимо решить ряд задач, направленных на всестороннее изучение и оценку выбросов ЗВ на предприятии:

- 1) установить точное количество источников выбросов ЗВ и количественные параметры выбрасываемых веществ;

2) ознакомиться с существующими классификациями источников выбросов и провести их количественную оценку в соответствии с этими классификационными системами;

3) ознакомиться с классификациями выбросов ЗВ и осуществить оценку количества выбросов с применением данных классификационных подходов.

Эти задачи являются ключевыми для комплексного анализа выбросов на предприятии ООО «Стратегия» и позволят сформировать достоверную базу данных для последующего мониторинга и разработки мер по снижению негативного воздействия на окружающую среду.

Основополагающим нормативным актом, регламентирующим проведение инвентаризации источников и выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, является Федеральный закон от 4 мая 1999 года № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» [2]. Данный законодательный документ, выступая в качестве фундаментального правового инструмента, устанавливает правовые, экономические и организационные основы охраны атмосферного воздуха, а также механизмы государственного регулирования в этой сфере. В частности, он предписывает проведение систематических инвентаризационных мероприятий, направленных на идентификацию, количественную оценку и мониторинг источников выбросов вредных веществ, что является ключевым элементом в обеспечении экологической безопасности и устойчивого развития.

В соответствии с положениями статей 22 и 30 указанного Федерального закона, юридические лица и индивидуальные предприниматели, осуществляющие деятельность, связанную с выбросами вредных веществ в атмосферный воздух, обязаны проводить инвентаризацию таких источников выбросов. Это требование направлено на обеспечение прозрачности и контроля за экологической обстановкой, а также на создание условий для разработки и реализации эффективных мер по снижению негативного воздействия на окружающую среду.

Источник выбросов представляет собой сооружение, техническое устройство или оборудование, которое в процессе своей эксплуатации генерирует выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

Инвентаризация источников выбросов – это многоэтапный и систематический процесс, включающий сбор, анализ и оценку данных о выбросах вредных веществ, производимых предприятием. Этот процесс является ключевым инструментом для комплексной оценки экологического воздействия деятельности компании и обеспечения строгого соблюдения экологических нормативов и законодательных требований.

Проведение инвентаризации позволяет идентифицировать и классифицировать источники выбросов, определить количественные и качественные характеристики загрязняющих веществ, а также разработать меры по снижению негативного воздействия на окружающую среду. Данный процесс является неотъемлемой частью экологического мониторинга и способствует реализации принципов устойчивого развития и экологической ответственности.

В структуре ООО «Стратегия» выделяется шесть подразделений, являющихся источниками загрязнения атмосферного воздуха (ИЗАВ). Ниже представлена детализация этих подразделений с указанием конкретных источников выбросов и классификаций источников выбросов по типу источника – деление на организованные и неорганизованные:

1) котельная (ИЗАВ № 0001) – организованный источник, характеризующийся выбросами, обусловленными процессами сгорания топлива;

2) цех рыбопереработки (ИЗАВ №№ 0002–0006) – пять организованных источников, связанных с технологическими операциями по переработке рыбной продукции, включая обработку и утилизацию отходов;

3) резервуары с топливом (ИЗАВ №№ 6007 и 6008) – два неорганизованных источника, генерирующих выбросы в результате испарения и прочих физических процессов, происходящих в топливных резервуарах;

4) механическая мастерская (ИЗАВ № 6009) – неорганизованный источник, связанный с эксплуатацией и обслуживанием оборудования, что приводит к выделению загрязняющих веществ в процессе работы;

5) сварочный участок (ИЗАВ № 6010) – неорганизованный источник, генерирующий выбросы вследствие сварочных работ, включающих использование различных сварочных материалов и оборудования;

6) открытая стоянка автомобилей (ИЗАВ № 6011) – неорганизованный источник, обусловленный эксплуатацией и хранением транспортных средств, что приводит к выбросам выхлопных газов и прочих загрязняющих веществ.

Таким образом, все структурные подразделения ООО «Стратегия» вносят свой вклад в общее загрязнение атмосферного воздуха, что требует тщательного контроля и мониторинга для минимизации негативного воздействия на окружающую среду.

Организованный источник выбросов представляет собой специально сконструированное устройство, через которое осуществляется целенаправленный выброс загрязняющих веществ. В противоположность этому, неорганизованный источник выбросов характеризуется диффузным и ненаправленным истечением газовых потоков.

В рамках анализа источников выбросов на предприятии ООО «Стратегия» было выявлено, что совокупный объем выбросов загрязняющих веществ составляет 13 тонн 972 кг 568 грамм в год, что эквивалентно 13,972568 тонн. Следует отметить, что основная доля этих выбросов приходится на организованные источники, в то время как вклад неорганизованных источников незначителен и составляет всего лишь 0,25 % от общей массы выбросов.

Среди организованных источников выделяются шесть ключевых объектов, которые распределены между двумя структурными подразделениями: «Котельная» и «Цех рыбопереработки». Анализ данных показывает, что котельная является доминирующим источником выбросов, на который приходится 87,5 % от общего объема выбросов, в то время как цех рыбопереработки вносит лишь 12,5 %.

Неорганизованные источники выбросов, несмотря на их количественное преобладание, вносят существенно меньший вклад в общий объем загрязнений. Среди них наибольший удельный вес приходится на автостоянку, которая составляет 60,85 % от выбросов неорганизованных источников, что в абсолютных значениях эквивалентно 0,15 % от общей массы выбросов предприятия.

Таким образом, можно констатировать, что ООО «Стратегия» обладает 11 источниками выбросов, из которых 6 являются организованными, а 5 – неорганизованными. Общий объем выбросов загрязняющих веществ составляет 13,972568 тонн в год, при этом подавляющая часть этих выбросов (99,75 %) генерируется организованными источниками. В структуре организованных источников доминирующую роль играют котельная и цех рыбопереработки, которые совместно обеспечивают 100 % организованных выбросов. Неорганизованные источники, хотя и количественно значимы, оказывают лишь незначительное влияние на общий объем выбросов, с автостоянкой как основным источником неорганизованных загрязнений.

Классификация выбросов загрязняющих веществ по агрегатному состоянию традиционно включает три основных состояния: газообразное, жидкое и твердое. Однако в соответствии с приказом Минприроды России от 6 июня 2017 года №273 «Об утверждении методов расчётов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе», вступившим в силу с 1 января 2018 года, газообразные и жидкие загрязняющие вещества были объединены в единую категорию «жидкие/газообразные». Это объединение обусловлено тем, что при определенных температурных и барометрических условиях данные вещества могут существовать в виде паров и аэрозолей, что обеспечивает их способность к фазовым переходам. Данный подход позволяет рассматривать газообразные и жидкие вещества как взаимосвязанные компоненты атмосферного загрязнения, что существенно упрощает их анализ, контроль и регулирование воздействия на окружающую среду и здоровье населения.

В процессе деятельности ООО «Стратегия» осуществляется выброс 23 загрязняющих веществ (ЗВ) из 11 источников, из которых 6 представляют собой твердые частицы, а 17 – жидкие и газообразные соединения. Количественный анализ выбросов демонстрирует, что

твердые вещества составляют лишь 5,81 % от общего объема эмиссий, тогда как жидкие и газообразные компоненты занимают доминирующую позицию, охватывая 94,19 %.

Среди твердых ЗВ выделяются два ключевых компонента, которые занимают подавляющую долю в 99,42 % от общего объема твердых выбросов. Этими компонентами являются углерод (пигмент черный) и пыль мясокостной муки (в пересчете на белок). Вклад остальных твердых веществ является незначительным.

Анализ жидких и газообразных выбросов позволяет классифицировать их на несколько групп. Общий объем выбросов данной категории составляет 13,160273 т/год. Три вещества – диоксид серы ( $\text{SO}_2$ ), оксид углерода ( $\text{CO}$ ) и диоксид азота ( $\text{NO}_2$ ) – являются основными компонентами, на долю которых приходится 86,28 % от общего объема жидких и газообразных выбросов, что эквивалентно 11,354349 т/год.

Таким образом, проведенный анализ демонстрирует доминирующую роль жидких и газообразных загрязняющих веществ в общей структуре выбросов ООО «Стратегия», при этом особое внимание следует уделить ключевым компонентам, таким как диоксид серы, оксид углерода и диоксид азота, которые требуют первоочередного контроля и регулирования для минимизации их воздействия на окружающую среду.

В зависимости от степени негативного воздействия на организм человека и экосистемы, вредные вещества классифицируются на четыре класса опасности, каждый из которых отражает различный уровень потенциальной угрозы [3].

Класс 1 – вещества чрезвычайно опасные, характеризующиеся высокой токсичностью и способностью вызывать серьезные повреждения здоровья при минимальных концентрациях.

Класс 2 – вещества высокоопасные, обладающие значительной токсичностью и требующими строгого контроля для предотвращения неблагоприятных последствий для здоровья.

Класс 3 – вещества умеренно опасные, представляющие умеренную угрозу при контакте с организмом и требующие соблюдения определенных мер предосторожности.

Класс 4 – вещества малоопасные, характеризующиеся низкой токсичностью и незначительным риском для здоровья при нормальных условиях воздействия.

Классификация загрязняющих веществ по классам опасности является условной, однако она позволяет систематизировать и упростить идентификацию потенциально опасных химических соединений.

Для каждого класса опасности установлены предельно допустимые концентрации (ПДК), представляющие собой количественные показатели, отражающие максимально допустимое содержание вредных веществ в окружающей среде. ПДК измеряются в миллиграммах на кубический метр ( $\text{мг/м}^3$ ) для воздуха, что позволяет количественно оценить степень загрязнения атмосферы [4].

В случаях, когда установление ПДК является технически сложным или невозможным, применяются ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ). ОБУВ представляют собой временные гигиенические нормативы, определяющие максимально допустимое содержание загрязняющих веществ в атмосферном воздухе. Эти нормативы также измеряются в  $\text{мг/м}^3$  и служат временной мерой до установления окончательных ПДК [4].

Выбросы, генерируемые источниками загрязнения атмосферы (ИЗАВ) ООО «Стратегия», охватывают широкий спектр веществ, относящихся ко всем классам опасности, включая те, для которых не установлены четкие критерии классификации, но определены ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ).

Анализ состава выбросов выявил присутствие 17 жидких и газообразных веществ, относящихся к различным классам опасности, включая те, для которых установлены ОБУВ. В то же время, в составе твердых выбросов не обнаружены вещества, относящиеся к 4 классу опасности.

Наибольший объем выбросов приходится на вещества 3 класса опасности, составив 10,379663 тонн в год, что эквивалентно 74,29 % от общего объема выбросов. Этот класс также характеризуется наибольшим количеством загрязняющих веществ – 8 из 23 идентифицированных.

Значительная доля выбросов также приходится на вещества 4 класса опасности, составив 22,10 % от общего объема.

Суммарная доля выбросов веществ 3 и 4 классов опасности составляет 96,39%, что свидетельствует о доминирующем вкладе этих классов в общий объем загрязняющих выбросов. Остальные классы опасности представлены в значительно меньших объемах.

Таким образом, структура выбросов ООО «Стратегия» характеризуется преобладанием веществ 3 и 4 классов опасности, что требует особого внимания при разработке мер по снижению негативного воздействия на окружающую среду и здоровье населения.

Таким образом, классификация вредных веществ по классам опасности, а также установление ПДК и ОБУВ, являются важными инструментами в области охраны окружающей среды и здоровья человека, обеспечивая научно обоснованный подход к управлению качеством атмосферного воздуха.

Все выше изложенное позволяет сделать следующие выводы:

1. В рамках настоящего исследования была проведена комплексная классификация источников выбросов загрязняющих веществ ООО «Стратегия», основанная на типологии источников. Предприятие имеет 11 источников выбросов, из которых 6 являются организованными, а 5 – неорганизованными с общим объемом выбросов загрязняющих веществ 13,972568 тонн в год. При этом подавляющее большинство этих выбросов (99,75 %) происходит из организованных источников.

2. В рамках проведенного анализа выбросов была осуществлена их систематизация по агрегатному состоянию. В процессе деятельности ООО «Стратегия» выделяются 23 загрязняющих вещества из различных источников, среди которых 6 представляют собой твердые частицы, а 17 – жидкие или газообразные соединения. Количественный анализ демонстрирует, что доля твердых веществ составляет лишь 5,81 % от общего объема выбросов, в то время как жидкие и газообразные компоненты доминируют, охватывая 94,19 %.

3. Выбросы, которые производят источники загрязнения атмосферы (ИЗАВ) компании ООО «Стратегия», включают в себя различные вещества, относящиеся ко всем классам опасности. Среди них есть и те, для которых нет четких критериев классификации, но есть ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ). Выбросы ООО «Стратегия» в основном состоят из веществ 3 и 4 класса опасности. Это требует особого подхода к разработке мер по защите окружающей среды и здоровья людей.

Все вышеизложенное позволило детализировать характеристики выбросов и оценить их потенциальное воздействие на окружающую среду.

---

1. Общество с ограниченной ответственностью «Стратегия – URL: <https://yuzhno-sakh.ru/dirs/5035>.

2. Об охране атмосферного воздуха: Федеральный закон от 04.05.1999 № 96-ФЗ (последняя редакция). – URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_22971/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_22971/).

3. Межгосударственный стандарт ГОСТ 12.1.007-76 «Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности» (утв. постановлением Госстандарта СССР от 10 марта 1976 г. № 579). – URL: <https://base.garant.ru/3922227/>.

4. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания». – URL: <https://docs.cntd.ru/document/573500115>