

УДК 504.

И.В.Вдовенко (асп., СПбГЭТУ), В.Л.Горохов, д.т.н., проф. (СПбГЭТУ),
А.Г.Семёнов, к.т.н., доц.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТАТИСТИЧЕСКОГО КРИТЕРИЯ ПРОВЕРКИ ОДНОРОДНОСТИ ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА РАЗМЕЩЕНИЯ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

В городах ежегодно образуется большое количество твердых бытовых отходов (ТБО) в их числе – использованные автомобильные шины и другие принадлежности автотранспортных средств. Существующая сегодня система учета и контроля за тем, как собираются и размещаются ТБО, не дает возможности полностью регулировать процесс движения потоков ТБО и исключить их размещение на несанкционированных свалках. Неучтенные ТБО, как правило, удаляются с нарушением санитарных норм.

В этой ситуации при решении задач контроля качества окружающей среды мы предлагаем использовать ряд принципиально новых решающих правил, обеспечивающих проверку на однородность контролируемых параметров среды. В частности, в системах управления твердыми бытовыми отходами обязательно должны присутствовать критерии принятия решений. Эти критерии включают в свои структуры оценки качества среды или статистики и пороговые уровни, которые задаются исходя из принципов приемлемой *опасности*.

Существующие статистические методы контроля качества продукции, используемые в промышленности в системах управления качеством, являются в настоящее время ключевым звеном в технологии международного менеджмента. Прямое использование таких решающих процедур по принятию решений для задач управления качеством окружающей среды не представляется возможным, т.к. отлаженные технологические процессы обладают важными для статистики свойствами однородности контролируемых параметров.

В случае же задач контроля за параметрами окружающей среды последняя представляет собой сложную эволюционирующую систему со стохастическим поведением. Это приводит к тому, что выборки данных измерений параметров среды могут быть неоднородными, т.к. значения оценок представляют собой случайные величины. В ситуации же хорошо отлаженных производственных технологий такие случайные величины подчиняются известным распределениям, например, нормальному, и для них существуют синтезированные методами математической статистики решающие правила, которые способны принимать решения, сопровождающиеся устойчивыми количественными характеристиками качества этих решений. Это ошибки первого и второго рода (уровни значимости и мощности критериев).

Распространение этой статистической методологии на системы управления ТБО кажется вполне назревшей и актуальной технической задачей. Тем более, что сами принципы управления отходами требуют процедур надежного количественного контроля. В литературе отсутствуют ясные схемы принятия статистических решений в сфере обращения с ТБО.

Современная математическая статистика разработала специальные методы-методы непараметрической статистики. Эти методы включают правила принятия решений, способные устойчиво работать в условиях, когда тип и вид распределения элементов выборки неизвестен. В данной работе делается попытка использования современных достижений математической статистики - решающих правил для систем управления

отходами, а именно использование методов непараметрической статистики.

Всякий непараметрический метод - это статистический метод с некоторыми желательными свойствами, сохраняющимися при относительно слабых допущениях о рассматриваемых генеральных совокупностях, из которых получены данные. В частности, эти методы не требуют традиционных допущений о нормальном распределении генеральных совокупностей. Непараметрические методы применимы в ситуациях, в которых методы нормальной теории не «работают».

Если все элементы независимой выборки принадлежат одной генеральной совокупности, иначе говоря - если все элементы выборки подчиняются одному и тому же распределению $F(x)$ с фиксированными параметрами, то говорят, что эта выборка однородна.

Мы предлагаем использовать свободный от распределения критерий однородности двух выборок (Колмогорова-Смирнова), который предназначен для проверки гипотезы об идентичности двух совокупностей Π_1 и Π_2 . Мы рассматриваем гипотезу о том, что обе выборки извлечены из одной и той же генеральной совокупности. Проверка проводится по двустороннему критерию уровня α для нулевой гипотезы против любой альтернативы о том, что гипотеза неверна.

Физический смысл состоит в том, что если некоторые элементы выборки были получены из одной генеральной совокупности, а другие - из другой генеральной совокупности (которая, возможно, описывается другим распределением), т.е. элементы выборки - есть измерения, полученные в различных условиях наблюдений, то данная выборка может быть неоднородна.

Для практического решения вопросов обращения с отходами необходимо наличие данных об объемах и составе ТБО, образующихся в различных сферах деятельности (включая автотранспортные хозяйства и кооперативные гаражи), жилом фонде и территориально-административных районах. Качество прогнозирования показателей в процессе обращения с ТБО должно быть обеспечено рядом исследований состава отходов. Исследование морфологического и фракционного состава ТБО проводится по методике, разработанной в НИИ АКХ им. К.Д. Памфилова. Морфологический и фракционный состав ТБО определяются на мусороперегрузочных станциях, полигонах для размещения ТБО и мусороперерабатывающих заводах. Обоснованное прогнозирование этих показателей позволит определить рациональную схему проведения технологических операций переработки ТБО и выработать планы развития отрасли обращения с отходами.

При осуществлении деятельности по сбору и переработке ТБО контроль за изменением их состава и свойств должен быть регулярным - минимально допустимым следует считать сезонный контроль за составом ТБО. Достоверность результатов исследований морфологического и фракционного состава ТБО, т.е. однородность данных по составу ТБО мы предлагаем оценивать по свободному от распределения критерию однородности двух выборок (Колмогорова-Смирнова). Однородность данных морфологического и фракционного состава, полученных при измерениях на разных этапах процесса обращения с ТБО, свидетельствует о налаженности потоков отходов и учете всей массы ТБО.