

И. Г. Григорьева, Ю. А. Тунакова

ИСТОЧНИКИ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИ ОЦЕНКЕ И НОРМИРОВАНИИ КАЧЕСТВА ОБЪЕКТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА УРБАНИЗИРОВАННОЙ ТЕРРИТОРИИ

Ключевые слова: нормирование, статистические данные, возможности использования.

При осуществлении оценки интенсивности антропогенного воздействия на окружающую среду и для решения других задач управления в природоохранной деятельности и качеством ОС основным тормозящим фактором является отсутствие возможности проведения дорогостоящих и длительных исследований. В этих условиях информационной базой для анализа экологической ситуации могут быть только статистические данные и результаты их научной обработки, возможности которых подробно рассмотрены в представленной статье

Key words: normalization, the statistical data, opportunities of use.

At realization of an estimation of intensity of anthropogenous influence on an environment and for the decision of other problems of management in nature protection activity and quality of OS the basic braking factor is absence of an opportunity of carrying out of expensive and long researches. In these conditions information base for the analysis of an ecological situation can be only the statistical data and results of their scientific processing which opportunities are in detail considered in submitted article

В предыдущих публикациях [1-4] нами разрабатывалась методология нормирования качества объектов окружающей среды на урбанизированной территории. Но реализации данной методологии на территории, где мониторинговые исследования не проводятся или проводятся в недостаточном объеме встает проблема в получении исходной информации. И эта проблема может быть решена использованием источников стандартной информации, если возможность проведения дорогостоящих и длительных мониторинговых исследований отсутствует. Стандартная информация может быть разделена на 2 блока:

- справочная информация (географическая, метеорологическая и др.);
- информация с длительным сроком обновления (кадастровые материалы, ландшафтные характеристики, тома ПДВ, ПДС, формы статотчетности 2 ТП и др.).

Справочные данные, накапливаемые в течение длительного времени, содержат обширную информацию для оценки природно-климатических условий, определяющих экологическую емкость территории, но почти не затрагивают характеристики отдельных компонентов окружающей среды (ОС), особенно таких динамичных как атмосферный воздух.

Приоритетное значение для экологического нормирования имеют данные с ежегодным обновлением, непосредственно отражающие динамику интенсивности техногенного воздействия на ОС и изменения состояния ее компонентов, но такие данные фрагментарны, и в большинстве случаев не взаимосвязаны между собой. Собственно статистические данные охватывают весьма ограниченный круг параметров.

Показатели с длительным сроком обновления детализируют устойчивые параметры состояния природных объектов на территории и отражают отдельные аспекты использования природно-

ресурсного потенциала. Рассмотрим возможности использования основных статистических документов.

В экологических паспортах содержатся общие сведения о предприятиях, как источниках загрязнения ОС [5]. По стандарту экологический паспорт должен содержать технико-экономические характеристики, сведения о размещении и производственной структуре предприятий, информацию для расчета материально-энергетических балансов, расчеты показателей ресурсопотребления и сбросов (выбросов) загрязняющих веществ в ОС, уровни энергоемкости, технологические балансы отдельных производственных циклов, результаты инвентаризации отходов производства.

Вместе с тем, в практике нормирования и управления качеством ОС экологические паспорта не нашли должного применения. Контроль за составлением экологических паспортов осуществляется в недостаточном объеме. Большинство экологических паспортов составлялись на низком уровне, не отвечающим требованиям стандарта, а некоторые предприятия вообще не составляли такие паспорта. Поэтому экологические паспорта не заняли должного места в системе нормативно-правовых актов, определяющих регулирование в таких сферах как экологическое нормирование, экологический контроль и применение экономических методов управления природопользованием.

Основные сведения о динамике техногенного воздействия на ОС от организованных источников загрязнения содержатся в государственной отчетности. Форма 2ТП (воздух) содержит данные о числе источников загрязнения атмосферного воздуха, количестве отходящих от них загрязняющих веществ, поступлении этих веществ на очистные сооружения, улавливании и утилизации. Все показатели приведены в целом и с подразделением на твердые, газообразные и жидкие отходящие вещества. В сумме последних выделены крупнотоннажные загрязните-

ли (сернистый ангидрид, окись углерода, окислы азота и т.д.) и прочие газообразные и жидкие вещества (серная кислота и т.д.). Вместе с тем, используя статистическую информацию для анализа техногенных нагрузок на воздушный бассейн, необходимо учитывать ее специфические особенности.

Статистические документы о состоянии загрязнения и охраны атмосферного воздуха создавались в 70-х годах по ограниченному кругу учитываемых загрязняющих веществ. Причем все показатели разрабатывались впервые, в отличие от показателей разделов, посвященных охране других элементов ОС, которые рассматривались как экономические ресурсы и в этом качестве в той или иной степени учитывались статистикой в более ранние периоды. Атмосферный воздух к числу экономических ресурсов не относился, по-видимому сохранялась иллюзия его неисчерпаемости и возможности самовосстановления [6-8].

Статистически наиболее достоверно в настоящее время учитываются выбросы вредных веществ от организованных источников – труб. Количество и состав неорганизованных выбросов определяются предприятиями, как правило, менее точно. Реальная масса неорганизованных выбросов в большинстве случаев значительно превышает массу, отражаемую в отчетности, и содержит опасные вещества, не указанные в отчетности. Приборные замеры этих выбросов невозможны, научные методы расчета в большинстве случаев отсутствуют. Таким образом, в силу специфики исходной статистической информации в отношении атмосферного воздуха, выполняемые на ее основе расчеты и оценки, объективно носят ориентировочный характер и в целом являются заниженными [9].

Форма 2 ТП (водхоз) включает два основных блока данных: объемные показатели водопотребления и водоотведения, а также показатели массы загрязняющих веществ, поступающей в водные объекты. Объемные показатели водопользования включают забор воды из источников (поверхностных и подземных), использование воды по направлениям (хозяйственно-питьевые, производственные нужды, орошение, сельскохозяйственное водоснабжение, прудовое хозяйство, поддержание пластового давления, другие нужды), передачу воды другим потребителям, потери при транспортировке, водоотведение по категориям вод (сточные, шахтно-рудничные, коллекторно-дренажные) и по приемникам (поверхностные водные объекты, подземные горизонты, накопители понижения рельефа местности), отведение сточных вод в поверхностные водные объекты по степени загрязненности (загрязненные без очистки, недостаточно очищенные, нормативно чистые без очистки, нормативно-очищенные по видам очистки).

При использовании данных форм статистической отчетности 2ТП (водхоз) для анализа техногенного воздействия на водные ресурсы необходимо иметь в виду, что поступление загрязняющих веществ по их массе фиксируется только в отношении категории сточных вод, сбрасываемых непосредственно в водные объекты, а загрязненность других

категорий отводимых вод в другие приемники не учитывается.

По данным этой формы невозможно проводить анализ эффективности очистных сооружений, поскольку отсутствует информация о количестве снятого загрязнения в процессе очистки и содержания загрязняющих веществ в сточных водах, поступающих на очистные сооружения.

Анализ динамики объемных показателей сброса сточных вод по категориям загрязненности осложнен изменением требований к качеству сточных вод, в результате, которого значительная часть стоков, ранее считавшихся нормативно чистыми, стала относиться к категории недостаточно очищенных, т.е. прошедших очистку, но по новым требованиям оставшихся загрязненными. В результате динамические ряды этих показателей оказались нарушенными.

В соответствии с постановлением Госкомстата России от 25.07.2002 г. № 157 утверждены следующие формы государственной статистической отчетности по охране ОС: 2ТП (рекультивация) «Сведения о рекультивации земель, снятии, использовании и удалении токсичных отходов»; 1 (заповедник) «Сведения о государственных природных заповедниках и национальных парках»; 1РЛХ (Чернобыль) «Сведение о лесовосстановлении и заселении территорий, подвергшихся радиоактивному загрязнению»; 18КС «Отчет о капитальных вложениях на мероприятия по охране и рациональному использованию природных ресурсов»; ОС «Отчет о ходе строительства водоохранных объектов и прекращения сброса загрязненных сточных вод»; ОС «Отчет о текущих затратах на охрану природы и экологических платежах»; ОС «Отчет об охране и воспроизводстве морских зверей и ценных промысловых рыб»; ОС «Отчет об охране оленьих пастбищ»; 1 ЗЕМ «Сведения о государственном земельном контроле» [8].

Форма 2ТП (рекультивация) содержит сведения о площадях нарушенных и обработанных земель, в том числе при разработке месторождений полезных ископаемых, их переработке и проведении геологоразведочных работ и при торфоразработках, площадях рекультивированных земель, в том числе под пашню, другие сельскохозяйственные угодья, лесные (кустарниковые) насаждения, водоемы и другие цели, площадях, на которых снят плодородный слой почвы, а так же об объемах использования и складирования плодородного слоя. Данные этой формы даже по своему содержанию имеют довольно ограниченное применение при экологическом анализе. Кроме того, в большинстве регионов они не дают устойчивых рядов динамики площадей нарушенных земель, что свидетельствует о низкой достоверности этих данных.

Форма 2ТП (токсичные отходы) содержит данные не всегда достаточно достоверные, хотя сам объект учета (твердые отходы) представляется очевидным и для осуществления этого учета не требуется технически сложных устройств или расчетов. Отчет по форме 2 ТП (токсичные отходы) составляется на основании приходно-расходных документов

(приходные и расходные ордера; акты о приемки материалов, накладные на отпуск токсичных материалов и веществ, карточки и ведомости складского учета, документы на вывоз отходов с предприятия и др.). Учету подлежат все виды токсичных отходов, в том числе пришедшая в негодность продукция, содержащая вредные вещества.

По форме 2ТП (токсичные отходы) отходы подразделяются на четыре класса опасности: чрезвычайно опасные (I класс), высокоопасные (II класс), умеренно опасные (III класс), малоопасные (IV класс). В группе отходов I класса опасности в форме выделены отходы гальванических производств, ртуть, хлорорганика, Cr^{6+} ; II класс – нефтепродукты, мышьяк, серная кислота; III класса – нефтешламы, медь, свинец, цинк; IV класса опасности – асбест, фтор, фосфор. При наличии на предприятии других видов токсичных отходов, отличных от выделенных в бланке отчетности, в свободных строках указываются отходы, наиболее характерные для отчитывающегося предприятия.

Для экологического нормирования наибольший интерес представляют данные формы 2ТП (токсичные отходы) о вывозе предприятиями отходов для размещения в места организованного складирования и захоронения отходов (в том числе отвечающие действующим нормативам), на санкционированные свалки и полигоны твердых бытовых отходов, для захоронения в недра и, особенно в места неорганизованного складирования. Однако на практике, сведения о направлении отходов на несанкционированные свалки сильно занижаются или отсутствуют вообще. Среди других недостатков формы 2ТП (токсичные отходы) следует отметить то, что она не отражает обустройство и условия хранения отходов на объектах их размещения, не учитывает движение отходов по территории страны, что, в конечном счете, и приводит к появлению многочисленных несанкционированных и соответственно не обустроенных свалок. Кроме того, форма охватывает только токсичные отходы, составляющие лишь около 20% от объема всех образующихся в стране отходов.

Статистика особо охраняемых природных территорий представлена одной формой 1 (заповедник), которая отражает данные только о наиболее распространенных типах охраняемых территорий (заповедниках природных национальных парках) и включает показатели общей площади (покрытых лесом, лугами, водоемами), наличия видов растений, зверей, птиц, рыб (основных и редких), а также численности персонала и затрат содержания.

Форма 1 ЗЕМ содержит сведения о нарушении земельного законодательства, самовольном снятии или перемещении плодородного слоя почвы, невыполнении обязательных мероприятий по улучшению земель и предотвращению процессов.

Помимо статистической отчетности по охране ОС некоторые данные, представляющие интерес для эколого-экономического анализа могут быть получены из форм статистической отчетности по сельскому, лесному, жилищно-коммунальному хозяйству и другим отраслям.

Наибольший интерес представляют данные статотчетности №22-1 «Отчет об использовании земель», которые содержат ландшафтные характеристики территории. В этой форме представлены все участники землепользования, включая (наряду с сельскохозяйственными предприятиями) городские и сельские администрации, предприятия и организации промышленности, транспорта, связи и иного несельскохозяйственного назначения, лесной водный фонд, учреждения рекреации и охраны природы, а также государственный земельный резерв. Земли всех участников землепользования представлены в разрезе различных угодий, соответствующих определенным видам землепользования.

На землях каждого участника землепользования в форме статотчетности №22-1 выделены площади сельскохозяйственных угодий (пашни, пастбища и сенокосы), лесов, древесно-кустарниковой растительности, болот, оврагов, песков, акваторий, земель под зданиями и сооружениями, земель под дорогами, улицами, площадями и т.п., земель под полигонами, свалками, а также нарушенных земель. Эти данные позволяют изучать как техногенные ландшафты, так и структуру естественных экосистем, но к сожалению, в этой форме не отражается динамика техногенного загрязнения и эрозионных процессов.

Для анализа техногенных ландшафтов и оценки техногенного воздействия от организованных и неорганизованных площадных источников на водные объекты и отчасти на воздушный бассейн могут также использоваться данные, представленные в формах статистической отчетности по жилищно-коммунальному хозяйству: №8 – ЖКХ «Отчет о городских землях», №3 – ЖКХ «Отчет предприятия по очистке и уборке населенных пунктов», №1 (водопровод) «Отчет о работе водопровода», №1 (канализация) «Отчет о работе канализации». Некоторые дополнительные данные об образовании твердых отходов содержатся в формах статистической отчетности 4-СН (по отработанным нефтепродуктам), 9-СН (по отходам черных металлов), 2-ЛОМ (по отходам цветных металлов), 4-ЛХ (по остаткам древесины на лесосеках), 14-СН (об отходах производства и потребления вторичного сырья), 17-СН (баланс лома и отходов цветных металлов), 19-СН (движение отработанных нефтепродуктов).

Данные статистической отчетности отражают интенсивность техногенных нагрузок на ОС, но в большей мере характеризуют качество ОС. Следовательно, данные статотчетности могут являться источником исходной информации при разработке экологических нормативов и большое практическое значение имеет совершенствование форм статистической отчетности [10].

Успешное решение многофакторных задач комплексной оценки состояния территории и экологического нормирования, а также территориального прогнозирования возможно только при обширном использовании информационных технологий, методов математического моделирования [11]. Современный аппарат многомерной статистики позволяет на основе корреляционных связей проводить груп-

пировку и ранжирование показателей в зависимости от величины информационного вклада. Использование нейросетевых технологий позволяет значительно увеличить точность расчетных методик. В зависимости от этих данных математическая модель (нейронная сеть) адаптивно перестраивается (меняется топология сети), что обеспечивает значительно большую коррелированность рассчитываемых концентраций с экспериментально измеренными. При использовании такой гибкая математическая модель может быть автоматически скорректирована на основе вновь появившихся данных. Как рассматривалось в наших ранних публикациях [3,4] расчетные методики, ориентированные на источники статистической информации, обеспечивают крайне низкую точность расчетов. Нейронные сети [12] имеют значительные перспективы развития для моделирования распространения вредных веществ. В первую очередь их преимущество сказывается за счет возможности использования неточных и неполных статистических данных в качестве исходных величин для решения задач экологического нормирования.

Литература

1. Тунакова Ю.А., Шагидуллина Р.А., Валиев В.С. Вестник КНИТУ, 23,16, 147-151 (2013).
2. Тунакова Ю.А., Новикова С.В., Шагидуллина Р.А., Валиев В.С. Вестник КНИТУ, 22, 16, 216-218 (2013).

3. Тунакова Ю.А., Новикова С.В., Шагидуллина Р.А., Шагидуллин А.Р. Вестник КНИТУ, 20, 16, 179-180 (2013).
4. Тунакова Ю.А., Новикова С.В., Шагидуллина Р.А., Валиев В.С. Вестник Казанского технологического университета, 1, 184-188 (2014).
5. ГОСТ 17.0.0.04-90. Охрана природы. Экологический паспорт промышленного предприятия. Основные положения.
6. Сулицкий В. Н. Методы статистического анализа в управлении: Учеб. пособие. – М.: Дело, 2002. – 520 с.
7. Методика оценки воздействия промышленных предприятий на окружающую среду по техногенным факторам. - М.: ЭкоНИИПроект, 1992. 115 с.
8. Экологическая информация в России. Обзорно-справочное издание. Самара, 1998. 208 с.
9. Думнов, А.Д. Вопросы статистики. 8, 18-26. (2005).
10. Галайко В. В. Экономика природопользования, 6, 17-36 (2008).
11. Тунакова Ю.А., Новикова С.В. Безопасность жизнедеятельности. - Москва, Новые технологии, 1, 21-28 (2011).
12. С. Осовский. Нейронные сети для обработки информации. Финансы и статистика, Москва, 2002, 344с.

© **И. Г. Григорьева** – соиск. каф. общей химии и экологии КНИТУ-КАИ; **Ю. А. Тунакова** – д-р хим. наук, проф. каф. технологии пластических масс КНИТУ, juliaprof@mail.ru.