

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 загрязнители (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 водоохраных 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, Сгб+; 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 группировку 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 такая 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.