

**В.Н. ВОРОБЬЕВ, Л.Н. КАРЛИН**

*Российский государственный гидрометеорологический университет,  
г.Санкт-Петербург*

**А.И. ПОТАПОВ, А.А. МУЗАЛЕВСКИЙ**

*Северо-Западный государственный заочный технический университет,  
г.Санкт-Петербург*

## **СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ, МОНИТОРИНГА И УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Проведен анализ состояния окружающей среды в Санкт-Петербурге. Установлены факторы, ответственные за ухудшение качества окружающей среды. Практически отсутствует единая региональная система управления качеством окружающей среды, низок уровень экологического контроля и мониторинга окружающей среды. Предлагается система новых показателей качества, основанная на использовании системы экологических индикаторов и индексов качества окружающей среды. Основной особенностью предлагаемой системы показателей является хорошая совместимость показателей с требованиями, выдвигаемыми системами принятия решений, а именно простота интерпретации и возможность принятия решений на основе этих показателей. Разработаны рекомендации по созданию региональной системы управления качеством окружающей среды.

In operation the analysis of a state of an environment in St.-Petersburg is held. The factors, accountable for deterioration of an environment are placed. Practically there is a uniform regional management system of quality of an environment, low level of an ecological control and monitoring of an environment. In operation the system of new metrics of quality based on usage of the system of ecological indicators and indexes of quality of an environment is offered. A main feature of the tendered system of metrics is the good compatibility of metrics with the requirements advanced systems of decision making, namely: a simplicity of interpretation and possibility of decision making on the basis of these metrics. In operation the guidelines on a regional management system of quality of an environment are tendered.

Существующие системы экологического контроля и мониторинга за антропогенным воздействием на воздушную среду и водные экосистемы Санкт-Петербурга обладают рядом недостатков. Первый из них связан с тем, что, опираясь на так называемую «загрязняюще-ресурсную» парадигму, антропогенное воздействие фактически оценивают только с точки зрения его химического загрязнения. Вторым существенным недостатком этих систем является слабое информационное и научно-методическое обеспечение.

Разрозненные данные по тем или иным показателям, как правило, не сводятся воедино и не представляются в виде некоторо-

го набора интегральных или комплексных показателей. Все это приводит к публикации весьма громоздких документов (например, издаваемый ежегодно администрацией Санкт-Петербурга фолиант «Экологическая обстановка в Санкт-Петербурге за определенный год»). В этом документе приводятся многочисленные данные по загрязнению воздушной и водной среды (графики, диаграммы или гистограммы). Однако из этого моря информации очень трудно извлечь адекватные экологической обстановке и полезные для систем принятия решений представления. Слабые попытки провести агрегирование и комплексирование имеющейся информации наталкиваются на отсутствие

корректных методик. Так, к примеру, известные методики мониторинга водных экосистем предлагают суммировать действие некоторых химических поллютантов, но фактически игнорируют биотическую составляющую.

Еще одной причиной слабости существующей системы экологического контроля является отсутствие модели контролируемого объекта, что, в свою очередь, предопределяет высокую степень неопределенности конечного результата. Остается неясным, какой смысл вкладывается в понятие экологическая обстановка, какие параметры среды являются важными, а какие нет и почему, что важно для защиты здоровья человека, а что для обеспечения устойчивости экосистем.

Следующая причина несовершенства существующей системы контроля – неполнота наших знаний об объекте, подлежащем контролю. Нетрудно показать, что в применяемой системе контроля полнота описания экологического состояния воздушной среды и водных экосистем не превышает 10 %. Такое положение дел затрудняет, а порой делает невозможной объективную оценку экологического состояния контролируемого объекта.

В выполненнном проекте на тему «Разработка научно-методического обеспечения мониторинга и контроля окружающей среды» по подпрограмме № 207 «Экология и рациональное природопользование» научно-технической программы «Научные исследования высшей школы по приоритетным направлениям науки и техники» предложена новая система мониторинга и контроля окружающей среды, основанная на новой системе показателей качества окружающей среды.

Наиболее приемлемыми новыми показателями качества, свободными от вышеперечисленных недостатков, могут быть интенсивно разрабатываемые в настоящее время, в том числе и исполнителями настоящего проекта, экологические индикаторы и индексы, а также индексы качества. Такого рода показатели разрабатываются в ряде стран Европы и Азии, они находятся в

центре внимания Комиссии по устойчивому развитию при ООН и Комитета по экологическим индикаторам и индексам.

Суть предлагаемого подхода к обоснованию и отбору новых показателей качества состоит в том, что такие показатели должны, в первую очередь, отвечать следующим критериям отбора: высокая чувствительность, научная обоснованность, способность к агрегативности, простота интерпретации. Последнее требование особенно важно, так как иначе подобные показатели не будут восприняты системой принятия решений.

Новый подход, основанный на системном анализе и методах описания сложных систем позволяет непротиворечиво ввести расчетные формулы, количественно определяющие экологические индикаторы. Полученные индикаторы служат исходными параметрами для расчета индексов качества, под которыми понимается отклонение качества рассматриваемого объекта от уровня, принимаемого за базовый и соответствующего составу, свойствам и характеристикам процессов и явлений на неурбанизированной территории. Таким образом, новые показатели качества не нуждаются в использовании понятия ПДК, что существенным образом повышает адекватность оценки. Кроме того, новые индексы качества просты в интерпретации и имеют приемлемые количественные шкалы, что позволяет легко считывать полученную информацию и практически в готовом виде передавать ее в систему принятия решений.

Для оценки качества атмосферного воздуха разработана методика построения индикатора и индекса как нового показателя качества, выведено и обосновано математическое выражение для их расчета. Получена количественная оценка шести основных индикаторов по числу основных загрязнителей воздуха, рекомендованных к обязательному учету международными организациями, а также индекса качества атмосферного воздуха (по составу) в Санкт-Петербурге и ряде других городов Северо-Запада. По аналитическому выражению, устанавливающему связь между

индексом качества и уровнем экологического риска, рассчитана мера экологического риска. Полученные конкретные результаты для систем принятия решений представлены в специальном формате, представляющим собой простую и ясную для интерпретации схему, отражающую конкретную экологическую ситуацию на момент измерения. Все данные на этой схеме представлены с помощью новых показателей качества. Одновременно с этим на схеме отражена шкала, позволяющая оценить результат в единицах экологического риска.

Анализ состояния окружающей среды в Санкт-Петербурге позволил следующим образом охарактеризовать состояние окружающей среды в регионе:

- качество окружающей среды и состояние водных и других природных ресурсов неуклонно ухудшаются;
- несмотря на принимаемые меры, наблюдается устойчивая тенденция к ухудшению экологической ситуации и нарастанию отрицательных экологических последствий, что свидетельствует о принципиальной невозможности в рамках существующих подходов к природоохранной деятельности не только изменить тенденции развития данной ситуации, но даже и стабилизировать ее;
- значительный вклад в ухудшение состояния атмосферного воздуха вносит автотранспорт (более 60 %), что является одной из наиболее значимых причин ухудшения здоровья населения;
- обострение экологических проблем привело к формированию критической социально-экологической ситуации, требующей уже не стабилизации, а радикального улучшения;
- нарушены механизмы саморегуляции многих экосистем, под воздействием биогенных и загрязняющих веществ идет процесс перестройки водных и наземных экосистем (вплоть до деградации на некоторых участках территории и акватории), так как уровни допустимой антропогенной нагрузки по ряду параметров превзойдены;

• ухудшение качества водных ресурсов создает угрозу питьевому водоснабжению агломерации Санкт-Петербурга;

• ухудшается здоровье населения, что проявляется в снижении его иммунного статуса, аллергизации, росте общей и онкологической заболеваемости.

Из сказанного следует настоятельная необходимость совершенствования системы экологического контроля за антропогенным воздействием на воздушную среду и водные экосистемы. Это совершенствование должно состоять из набора научно-методических, технических, технологических и учебных мероприятий по следующим основным направлениям:

1. Модернизация организационной структуры системы экологического контроля, мониторинга и управления качеством окружающей среды.
2. Включение в структуру контроля и мониторинга комплекса новых показателей качества окружающей среды, характеризующего, помимо химической и биотической составляющих, физическое состояние контролируемого объекта (физические свойства, физические процессы, физические явления).
3. Разработка новых методов оценки антропогенного воздействия на воздушную среду и водные экосистемы.
4. Привлечение имеющихся данных по состоянию бентоса для обеспечения более полной оценки экологического состояния контролируемых объектов, а также методов агрегирования биотической и химико-биологической информации, предлагаемых учеными-биологами.
5. Обеспечение информационной поддержки системы экологического контроля.
6. Совершенствование методов извлечения знаний из полученных данных на основе применения новейших информационных технологий.
7. Разработка новых методик агрегирования информации, получаемой информационно-измерительными системами для воздушной среды и водных экосистем, а также методик, позволяющих аг-

регировать информацию разной природы и смысла.

8. Разработка новых форматов представления экологической информации для систем принятия решений.

9. Разработка эффективных систем управления уровнем экологического риска (уровнем экологической безопасности) на основе новых принципов и подходов. Организация более совершенной системы эколо-

гического контроля воздушной среды и водных экосистем.

10. Организация подготовки, переподготовки и повышения квалификации специалистов природоохранных служб предприятий и территориальных органов, разработка учебно-методической и научно-методической документации в области экологического контроля, мониторинга и управления качеством окружающей среды.