

УДК 502.36:352/354

Карпенко С. А.

ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ИНТЕГРАЦИИ ВЕДОМСТВЕННЫХ СЕТЕЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА РЕГИОНА

Экологический мониторинг может рассматриваться как система межведомственного сбора, хранения и передачи потребителям информации о состоянии окружающей среды, использовании и состоянии природных ресурсов, а также о факторах воздействия на здоровье населения. С нашей точки зрения [1], к объектам экологического мониторинга необходимо относить техносферу (технологии, технические системы), а также социосферу (здоровье человека, продукты питания и потребления)

Система экологического мониторинга организована на 2 уровнях - ведомственном и территориальном (в пределах объектов административно-территориального деления).

В ведомственных системах наблюдения собираются три вида информации:

- собственно экологическая информация (состояние природных сред, ландшафтов, территорий, различных видов ресурсов и т. д.);
- косвенная экологическая информация (которую можно экологически интерпретировать и использовать в системе регионального управления природопользованием);
- ведомственная информация, характеризующая параметры объектов, необходимые для работы и внутриведомственного обобщения данных (к примеру, показатели энергозатрат по доставке потребителям воды).

В системе территориального экологического мониторинга могут использоваться только первые два вида информации.

Задачи системы экологического мониторинга региона:

- организация разработки, согласование и контроль осуществления межведомственных программ наблюдения за состоянием природно-ресурсных объектов, территорий, а также за параметрами воздействия источников экологической опасности;
- пространственно-временная и методическая интеграция в рамках регионального экологического банка данных информации ведомственных систем наблюдений;
- организация и эксплуатация геоинформационных систем, использующих средства телекоммуникаций, обеспечивающих передачу потребителям и межведомственный обмен экологической информацией;
- оперативное информирование широких слоев населения и средств массовой информации об экологической ситуации в регионе;
- информационное обеспечение прогноза чрезвычайных ситуаций в части сбора, обобщения и передачи соответствующим службам данных о источниках экологической опасности.

Основные тенденции развития ведомственных информационных систем в области наблюдения за экологическим состоянием региона можно сформулировать следующим образом:

1) дальнейшее снижение уровня финансового и материально-технического обеспечения, приводящее к уменьшению объемов выполняемых наблюдений, падению качества и пространственно-временной эффективности наблюдательных сетей;

2) быстрое развитие "интеграционных инструментов", связанное с развитием широкого спектра геоинформационных и телекоммуникационных технологий;

3) **рост потребности в методическом взаимодействии, связанный с необходимостью решения межотраслевых задач по комплексной и экономической оценке природных ресурсов (денежная оценка земель населенных пунктов и т.д.).**

В целом, законодательно-правовое обеспечение системы наблюдений не соответствует требованиям времени и требует дальнейшего развития. Однако, наиболее актуальной задачей развития территориального экологического мониторинга, как элемента управления региональным развитием является преодоление межведомственных барьеров и содержательная интеграция ведомственных сетей наблюдения в единую систему.

Как показал анализ, научные подходы к межведомственной интеграции существующих мониторинговых сетей разработаны недостаточно. Собственно, сам термин "Эффективность" предполагает сравнение рассматриваемого объекта или процесса с идеальной нормой его состояния или функционирования.

Эффективность (лат. Effectivus - достигающий определенного эффекта, необходимого результата) наблюдательной сети понимается нами, как степень соответствия получаемых данных поставленной цели, представленной системой управленческих решений потребителей информации. Как правило, достижение желаемого состояния (принимаемого условно за единицу или 100%) не достижимо в практике реальной жизни.

Эффективность ведомственных систем наблюдения, с точки зрения поставленных перед ними задач, может быть оценена в рамках следующих предлагаемых нами оценок (рис. 1):

пространственно-временного разрешения сети (минимальный размер и временная изменчивость наблюдаемых объектов);

параметрического состава наблюдений (адекватности, необходимости и достаточности числа измеряемых показателей для характеристики состояния измеряемых объектов);

оперативности наблюдательной сети, т.е. временем доставки потребителю стандартной и экстремальной информации (это относительный показатель, сравниваемый со временем подготовки управленческого решения, т.к. для каждого типа объектов это время может сильно отличаться в зависимости от характерного времени его изменчивости);

степени информатизации сети наблюдения (автоматизация сбора, хранения, обработки, и доставки потребителю данных мониторинга);

степень соответствия поставленной субъектом мониторинга цели (целевая ориентация на конкретный тип управленческого решения).

ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ИНТЕГРАЦИИ ВЕДОМСТВЕННЫХ СЕТЕЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА РЕГИОНА

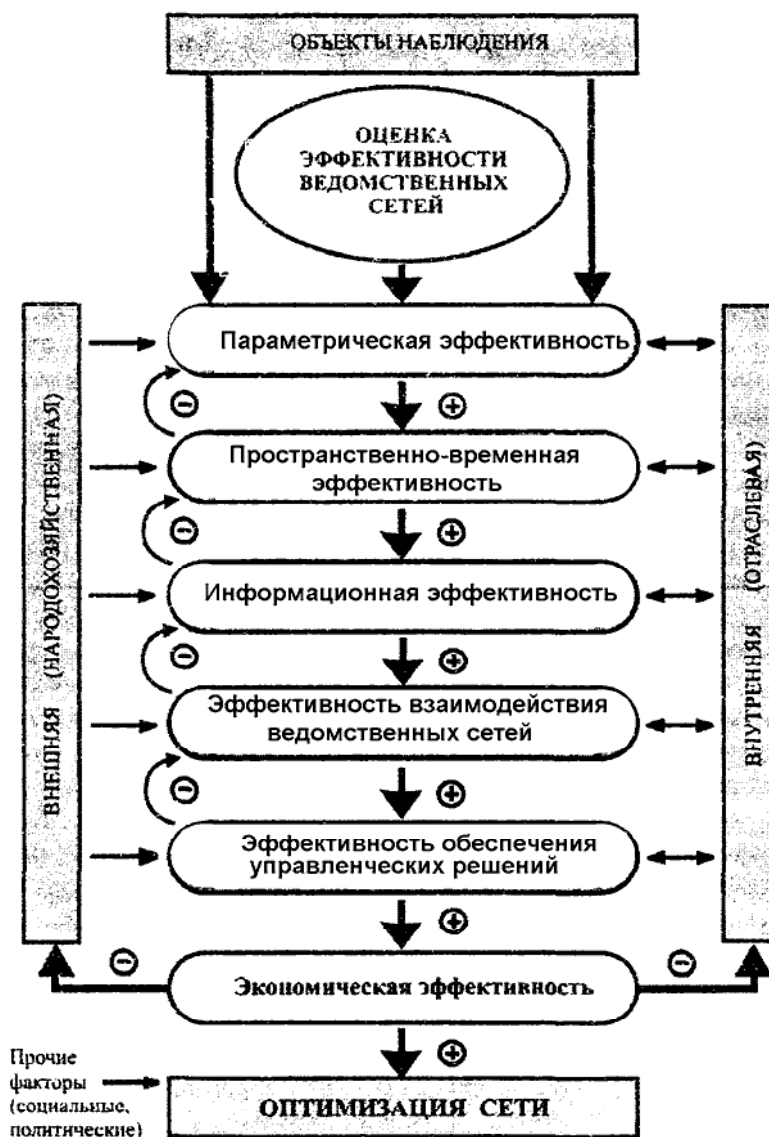


Рис. 1 Подходы к оценке эффективности функционирования и интеграции сетей ведомственного экологического мониторинга

Замыкающим параметром эффективности функционирования ведомственной сети на каждом шаге оценки является внутриотраслевая экономическая эффективность, а на последнем этапе перед межведомственной интеграцией – народнохозяйственная эффективность (отражающая соответствие целевым социальным установкам субъектов мониторинга).

Наиболее детально подходы к оценке экономической эффективности были разработаны в области гидрометеорологического обеспечения народного хозяйства. В этом случае, оценивалось либо снижение экономического ущерба у пользователей в связи с улучшением качества прогноза, либо снижение затрат на получение данных на основе применения новых технологий. Подобные подходы, в принципе, возможны и в рамках рассматриваемой в работе проблемы.

Другие аспекты эффективности функционирования наблюдательных сетей - пространственно-временные - неявно учитываются при обосновании их конфигурации и регламента наблюдений.

Так, при обосновании конфигурации метеорологической сети, расстояние между точками наблюдения определяется с учетом существования трех уровней пространственно-временной изменчивости гидрометеорологических процессов - макро-, мезо- и микромасштабной. С учетом этого обстоятельства, согласно нормативным документам, метеостанции первой группы должны располагаться на расстоянии 150 -200 км, второй группы - 50-60 км и третьей - 25-30 км на равнинах (10 -15 км в горах).

Густота и конфигурация сети гидрологических наблюдений на суше определяется по количеству притоков главной реки различного уровня, а также по расположению источников загрязнения (населенных пунктов, очистных сооружений и т.д.).

Параметрическая эффективность сети отражает степень соответствия перечня измеряемых параметров сути наблюдаемого явления или объекта, либо поставленной потребителем задаче.

При анализе этого вопроса необходимо учитывать ограниченные возможности аналитического контроля. Так, в настоящее время в Украине отсутствуют массовые аналитические возможности для контроля содержания диоксидов в воде. По данным экспертов Всемирного банка из 50 наблюдаемых (в начале 90 годов) в Украине показателей качества воды только по 20 из них можно было получить условно надежные результаты.

Важным аспектом повышения параметрической эффективности наблюдательной сети является также наличие оснований сравнения полученных данных с нормативными - ПДК, ОБУВ и т.д. Излишне говорить о недостатках ПДК, однако, никто еще не разработал более качественных подходов для оценки уровня воздействия факторов окружающей среды на организм человека. Причем, нормативно утвержденных как методик анализа, так и значений предельно допустимых концентраций химических веществ для биосубстратов и организма человека на сегодняшний день явно недостает.

Предложенная методика оценки эффективности была использована применительно к блоку медико-экологических наблюдений, представляющим собой важный элемент системы экологического мониторинга Крыма. С учетом того, что объем статьи не позволяет охарактеризовать все слагаемые предлагаемой методики оцен-

ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ИНТЕГРАЦИИ ВЕДОМСТВЕННЫХ СЕТЕЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА РЕГИОНА

ки, достаточно подробно были рассмотрены лишь пространственно-временные аспекты деятельности сетей регионального медико-экологического мониторинга.

В макроструктуре регионального медико-экологического мониторинга (рассматриваемого как систему наблюдений за воздействием окружающей среды на здоровье населения) выделяются основные блоки:

- наблюдения за состоянием окружающей среды и воздействующими на нее факторами (ведомственные системы);
- наблюдения за состоянием здоровья населения, организованные на базе лечебно-профилактических учреждений Минздрава Украины;
- наблюдения за факторами окружающей среды, влияющими на здоровье населения (подразделения санитарно-эпидемиологической службы).

С точки зрения оценки воздействия факторов окружающей среды на состояние здоровья рассматривались соотношения следующих пространственно-временных уровней объектов наблюдения и проживающего на их территории населения: региональный уровень -- Крым (все населения региона); мезорегиональный уровень - административный район, крупный населенный пункт (все наличное население - что особенно важно для рекреационных районов); микрорегиональный уровень - часть крупного, мелкий населенный пункт, сельский совет (жители в пределах больничного участка, работники крупного предприятия и т.д.); локальный уровень - здоровье и условия проживания отдельного человека.

Параметры экспертной оценки (Таблица 1) основывались на данных о пространственной конфигурации и количестве точек измерения, увязывавшихся с пространственными характеристиками и уровнями организации законодательно закрепленных за сетью объектов наблюдения.

Высокая эффективность содержательно характеризует выполнение всех задач, поставленных на данном уровне перед наблюдательной сетью. Средняя - показывает, что в основном, поставленные задачи выполняются, но при определенных граничных условиях (состояние наблюдаемых объектов, нестандартные запросы потребителей и т.д.) конечная цель может не достигаться. Низкая эффективность для определенного пространственного уровня означает, что большая часть задач наблюдательной сети не выполняется, а очень низкая - практически все запросы потребителя не могут быть удовлетворены.

Причиной низкой и очень низкой эффективности наблюдательной сети может быть не только нарушение регламента функционирования, но и ориентация сети на определенные пространственные масштабы. Так, все наблюдательные сети, входящие в состав национальных систем мониторинга ориентированы на уровень крупных регионов, что и определяет расстояние между пунктами измерения. К микрорегиональным относятся сети мониторинга заповедников, крупных предприятий и других источников экологической опасности.

Необходимо отметить, что эффективность наблюдательной сети при оценке воздействия на состояние здоровья отдельного человека, в зависимости от расположения места проживания относительно пунктов измерений и обеспеченности результатами инструментальных наблюдений, может изменяться в широких пределах.

Пространственная эффективность функционирования сетей наблюдения за воздействием факторов окружающей среды на здоровье населения Крыма

Наблюдательная Сеть	Эффективность функционирования на пространственном уровне:			
	Региональном	Мезорегиональном	Микрорегиональном	Локальном
Республиканский гидрометцентр	Высокая	Низкая	Средняя	Очень низкая
Санэпидемслужба	Средняя	Очень низкая	Высокая	Средняя
ГП "Крымгеология"	Высокая	Высокая	Средняя	Очень низкая
Рескомприроды	Очень низкая **	Низкая	Средняя	Очень низкая
Рескомводхоз	Высокая	Высокая	Низкая	Очень низкая
Минздрав Крыма	Низкая	Низкая	Очень низкая	Высокая
Минагропром Крыма	Высокая	Средняя	Высокая	очень низкая
Рескомстат	Средняя	Средняя	Средняя	очень низкая
Ресжилкоммунхоз	Высокая	Высокая	Высокая	очень низкая
АО "Укрпрофздравница" (гидроминеральные ресурсы)	Средняя	Высокая	Высокая	Высокая
МНИО УкрНИГМИ	Высокая	Средняя	Низкая	Очень низкая
Крымская противочумная станция	Высокая	Высокая	Низкая	Средняя
Главное управление МинЧС в АРК	Средняя	Низкая	Высокая	Очень низкая
Сейсмслужба*	Высокая	Очень низкая	Низкая	Очень низкая

*сейсмслужба представлена в регионе Отделением сейсмологии института геофизики НАН Украины

** низкая и очень низкая эффективность наблюдательной сети Рескомприроды Крыма связана с тем, что в соответствии с действующим законодательством преобладающее число функций (до 70 - 80 %) выполняется в рамках контроля природоохранных норм, выдачи разрешительной документации субъектам хозяйственной деятельности и координации ведомственных систем экологического мониторинга.

ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ИНТЕГРАЦИИ ВЕДОМСТВЕННЫХ СЕТЕЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА РЕГИОНА

Учитывая данную точку зрения, целесообразно зонировать места проживания населения по степени представительности пунктов наблюдения - для обеспечения объективной интерполяции данных на уровне подсеточного масштаба.

Изложенное выше позволяет сделать ряд выводов о разрешающей способности наблюдательных сетей, характеризующих состояние здоровья населения и окружающей среды в части факторов, воздействующих на организм человека.

1. Наблюдательные сети, входящие в состав национальной системы мониторинга адекватно отражают региональное фоновое состояние окружающей среды и позволяют отразить общий уровень воздействия экологических факторов на здоровье населения Крыма, в т.ч., в сравнении с другими регионами Украины.

2. На мезорегиональном уровне (регионы Крыма, админрайоны) пространственное разрешение наблюдательных сетей уменьшается, возрастая на микрорегиональном уровне (это связано с тем, что на микрорегиональном уровне контролируются - как нормативно, так и в части инструментальных наблюдений, субъекты хозяйственной деятельности - предприятия, инженерная инфраструктура и т.д.);

3. На уровне анализа воздействия конкретных факторов окружающей среды на здоровье отдельного человека пространственная эффективность ведомственных сетей мониторинга находится на низком уровне и зависит от:

- близости места жизненной активности к пунктам инструментальных наблюдений (зоны высокой представительности узлов наблюдательной сети);

- уровня медицинского обслуживания, позволяющего адекватно и своевременно учитывать изменения параметров здоровья человека.

Анализ показывает, что перечень измеряемых наблюдательными сетями параметров, в целом охватывает основные факторы окружающей среды, влияющие на состояние здоровья населения - электромагнитные излучения, шум, загрязняющие вещества, катастрофические колебания природных параметров (давления, температуры и т.д.).

Согласно существующим методическим требованиям специфические факторы воздействия - загрязняющие вещества, в частности, вводятся в состав измеряемых параметров в зависимости от местных особенностей. К таким особенностям могут относиться:

- наличие производств, продуцирующих опасные для здоровья загрязнители окружающей среды, не попадающие в стандартный перечень контролируемых показателей (к примеру, производство белково-витаминных концентратов);

- наличие на территории экологических эндемий (заболеваний, связанных со специфическими геохимическими условиями данной местности).

Данные "Республиканского доклада о состоянии окружающей природной среды Крыма" (1995 - 1997 г.г.) показывают, что параметрическая структура наблюдений в различных частях региона достаточно полно учитывает особенности местных условий.

Существующие в этом плане проблемы имеют общегосударственный характер. Так, в Украине отсутствуют массовые аналитические возможности для контроля диоксинового загрязнения, в регионах определяются не все группы пестицидов и

т.д., недостаточно методик и нормативов по определению химического состава и антропогенного загрязнения биосред - организма человека, растительности, сельскохозяйственных животных.

Практически все наблюдательные сети используют современные приборы для обработки полученных данных - гамма-спектрометрию, атомную адсорбцию и т.д. Однако, автоматизация обработки собранных данных, их подготовка для принятия управленческих решений практически во всех ведомствах находится на низком уровне. В этом плане, можно выделить ряд ведомств, имеющих отраслевые программные комплексы для компьютерной обработки получаемых данных. Это и ГГП "Крымгеология" имеющая региональную гидрогеологическую модель, Рескомприроды Крыма - набор программных комплексов в области управления качеством атмосферного воздуха.

Минздрав Украины в последние годы предпринимал усилия по созданию отраслевой информационной инфраструктуры, ориентированной на ускорение и унификацию обработки данных о состоянии здоровья населения. Имеются в виду Приказы № 127 от 21.05.98 "О создании единого информационного поля системы здравоохранения", № 292 от 05.10.98 "Об утверждении программы реформирования медицинской статистики". Данные усилия, методически и организационно увязанные с тенденциями развития системы экологического мониторинга, повысят оперативность и эффективность наблюдения за состоянием здоровья населения.

Необходимо отметить, что отсутствие достаточной степени автоматизации не оказывает решающего влияния на оперативность наблюдательных сетей в стандартных условиях, т.к. характерное время изменения состояния наблюдаемых объектов, как правило, превышает время обработки данных. Ситуация резко меняется при возникновении чрезвычайных ситуаций, когда оперативность сети может резко снижаться. По степени автоматизации передачи данных можно выделить Главное управление Министерства чрезвычайных ситуаций в Автономной Республике Крым, санитарно-эпидемиологическую службу Крыма (модемная сеть с 22 узлами районных и гордских СЭС), Рескомводхоз (ИВС "Полив").

В целом, наблюдательные сети, являющиеся структурными элементами национальной системы экологического мониторинга достаточно эффективно действуют на уровне региона, характеризуя воздействие фоновых условий окружающей среды на здоровье населения.

На субрегиональных уровнях пространственной организации их эффективность в части оценки воздействия на здоровье населения может изменяться в широких пределах - от высокой до очень низкой, что зависит от обеспеченности района проживания данными инструментальными измерениями.

Наиболее эффективны на локальном уровне наблюдения своих элементарных объектов (здоровье населения) органы Минздрава и СЭС (эпидемиология). Однако, относительно высокая эффективность наблюдения за законодательно закрепленными за этими сетями объектами значительно снижается за счет недостаточно активного взаимодействия с блоками абиотического мониторинга.

ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ИНТЕГРАЦИИ ВЕДОМСТВЕННЫХ СЕТЕЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА РЕГИОНА

Анализ структуры и регламента наблюдений систем ведомственного мониторинга показал, что межведомственное взаимодействие находится на очень низком уровне. Ведомства только в исключительных случаях обмениваются первичными данными. Как правило, это связано с предоставлением данных для разработки регламентирующих и разрешительных документов (тома предельно допустимых выбросов, сбросов и т.д.), либо с чрезвычайными ситуациями техногенно-экологического характера. В первом случае - временные рамки находятся в пределах от года до нескольких лет, а во втором - в зависимости от частоты возникновения чрезвычайных ситуаций.

Потребление ведомствами информации в обобщенном виде затрудняет получение интегральных оценочных показателей, касающихся нескольких компонентов природы или видов природных ресурсов.

Взаимодействие органов Минздрава Крыма и Украины с другими ведомственными системами мониторинга в регионе также нельзя считать достаточным. СЭС Крыма не получает первичных данных других ведомств в необходимом для детального анализа объеме, соответственно не предоставляя своих.

Изложенное выше позволяет сделать следующие выводы:

- уровень развития территориального межведомственного мониторинга не соответствует современным требованиям, не позволяет дать интегрированную, согласованную в пространственно-временном отношении картину комплексного состояния окружающей среды;
- взаимодействие основных блоков территориального мониторинга (окружающая среда, здоровье, влияние факторов среды на здоровье) находится на низком методическом уровне и позволяет говорить лишь о статистических взаимосвязях обобщенных средних показателей;
- предложенная в работе методика оценки эффективности функционирования и интеграции ведомственных сетей мониторинга достаточно практична и может использоваться на практическом уровне для оптимизации структуры территориального мониторинга;
- повышение эффективности сетей ведомственного мониторинга (без дополнительного крупного финансирования) возможно за счет активизации межведомственных взаимодействий и создания регионального экологического банка данных.

Список литературы:

1. Карпенко С.А. Экологический мониторинг // в кн. «Экология Крыма». – Симферополь: Крымучпедгиз, 2003. с. 136 – 144.

Поступило в редакцию 12.10.2004