

5. [http://www.epa.gov/scram001/7thconf/aermod/aermod\\_mfd.pdf](http://www.epa.gov/scram001/7thconf/aermod/aermod_mfd.pdf)
6. [http://www.ofcm.gov/atd\\_dir/pdf/calpuff.pdf](http://www.ofcm.gov/atd_dir/pdf/calpuff.pdf)
7. Beychok, M.R. (2005). *Fundamentals Of Stack Gas Dispersion* (4th ed.). self-published.
8. <http://en.wikipedia.org/wiki/AUSTAL2000>

УДК 004.89+004.912+004.5+004.93'1+519.7

Коротенко Л.М., Коротенко Г.М., Харь А.Т. (Украина, Днепропетровск)

### ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ОНТОЛОГИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ АНАЛИЗА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ И ДРУГИХ ВЗАИМОСВЯЗАННЫХ С НИМИ РИСКОВ

Экология человека – наука, рассматривающая биосферу как экологическую нишу человечества, изучающая природные, социальные и экономические условия как факторы среды обитания человека, обеспечивающие его нормальное развитие и воспроизводство [1]. Важными компонентами ее структуры являются анализ, диагностика, прогноз и учет существующих рисков для окружающей среды и здоровья человека, которые составляют область экологической рискологии. Спектр используемых здесь данных весьма широк, и включает объединенные и интегрированные знания из разнообразных дисциплин, таких как экономика, биология, медицина, социология, и т. д.

Риски, которым подвергается современный человек со стороны окружающей среды [2] можно рассматривать в комплексном взаимодействии (рис. 1), что требует совершенствования методов исследования, позволяющих расширить спектр представлений об окружающем мире. С математической точки зрения, риски представляют собой взаимно пересекающиеся множества. В местах подобных пересечений могут возникать новые, комплексные риски, примеры которых на рис. 1 затемнены.



Рис. 1. Взаимосвязь рисков в окружающей среде

Одним из возможных способов решения задачи совершенствования методов исследования экологических и других, связанных с ними рисков, является повышение уровня разработки моделей обработки данных и их взаимное комплексирование на базе онтологий.

В настоящее время в Украине экологические данные накапливаются в проблемно-ориентированных базах данных. Это вызвано наличием большого количества источников информации, а именно министерств и ведомств, как правило, представляющих данные в различных форматах отчетности (табл. 1). Зачастую отсутствует взаимно-однозначное соответствие между понятиями в различных предметных областях, поскольку в научных и технических сообществах существует собственная терминология, методы и инструментальные средства обработки данных.

Таблица 1 – Организации-поставщики данных экологического и социально-гигиенического мониторинга Украины

Источники данных		Способ представления информации	Формат данных
Министерство	Подразделения		
Здравоохранения	Областные, городские и районные санэпидемстанции	Ежегодный отчет	PDF, RTF
	Областные, городские и районные больницы	Ежегодный отчет	
Охраны окружающей природной среды	Областные государственные правления охраны окружающей природной среды	Базы данных «Атмосфера», «Гидросфера» и «Приборное и методическое обеспечение сетей наблюдений».	PDF, XML
		Ежегодные отчеты и региональные доклады о состоянии окружающей природной среды, ежемесячный информационно-аналитический обзор	
Статистики	Областные, городские и районные управления	Ежегодные, ежеквартальные, ежемесячные пресс- и экспресс- выпуски	PDF

Одним из возможных путей решения данной проблемы является создание единой базы знаний, позволяющей объединить разнородные подходы к сбору и обработке экологических данных. Такая база знаний позволит перейти от оценки текущего состояния к прогнозированию многочисленных взаимосвязанных рисков, вызванных усугубляющимся ростом техногенной нагруженности окружающей среды.

#### Современные технологии оперирования базами данных и знаний

Основными требованиями к технологии оперирования экологическими базами знаний [5] является доступность информации, открытость протоколов, поддержка обработки различных форматов и данных использование сети Интернет, которая позволяет связать воедино компоненты Веб-пространства, объединив огромное количество информации в формате, приспособленном для восприятия ее человеком. В то время как человек лучше понимает контекст информации, компьютеры позволяют обрабатывать большие ее объемы, выполнять формирование сложных запросов и поиск данных. Поэтому, в настоящее время, большую популярность приобретают методы, объединяющие возможности компьютерной обработки и человеческой способности анализа данных путем разработки и применения новых открытых стандартов.

После проведения анализа существующих технологий с учетом указанных выше требований, в качестве наиболее оптимальной была выбрана концепция Семантической Сети (Semantic Web) [3], являющаяся дополнением сети Веб и предоставляющая возможности извлечения смысла (семантики) из данных.

Среди существующих технологий семантической обработки данных [3, 4] можно выделить следующие (табл. 2).

**Таблица 2 – Современные технологии семантической обработки информации**

Реализуемый инструмент	Название технологии	Описание
Синтаксис описания данных	XML	Универсальный расширяемый язык разметки, представляющий собой свод общих синтаксических правил
Синтаксис семантического описания данных	RDF, RDF Schema	Технология описания ресурсов в виде модели данных – набора фактов и семантических связей между ними.
Языки онтологий (способ описания объектов данных и связей между ними)	DAML	Языки семантической разметки для Веб-ресурсов. Основывается на RDF и RDF Schema, расширяя их примитивами моделирования.
	OWL	Наиболее развитый язык представления онтологий, который расширяет возможности XML, RDF и RDF Schema.
Языки запросов к XML и RDF хранилищам	XQL, XML QL	Языки запросов к XML-источникам данных для осуществления поиска и интеграции найденной информации

Несмотря на наличие большого количества инструментов оперирования базами знаний, вопрос создания онтологий для каждой специфической предметной области требует дополнительных исследований.

#### Обзор применения современных информационных технологий в сфере экологии и социально-гигиенического мониторинга

В настоящее время учеными Украины и России разработано несколько проектов (табл. 3), использующих современные информационные (в том числе и семантические) технологии для сбора, обработки, хранения и использования данных в области экологии, медицины, социологии, санитарии и гигиены.

**Таблица 3. – Проекты, использующие информационные технологии в сфере экологии и социально-гигиенического мониторинга**

Описание проекта	Где и/или кем был разработан
Информационно-статистическая база МедЭкоПортал	ГУ «Институт гигиены и медицинской экологии им. А.Н. Марзеева Академии медицинских наук Украины», г. Киев, Украина
Виртуальные центры онтологоуправляемого проектирования компьютерных устройств и систем для медико-экологических и промышленно-технологических нужд	Институт кибернетики имени В.М. Глушкова г. Киев, Украина
Онтология по определению вида экспозиции при оценке экологического риска	Харьковский национальный экономический университет, г. Харьков, Украина
Информационная система социально-гигиенического мониторинга, состоящая из информационного фонда (база данных) и аналитического центра	Международный научно-учебный Центр информационных технологий и систем НАН и МОН Украины
Программное обеспечение, реализующее полуавтоматическую конвертацию и корректировку информации из XML файла обмена Минприроды Украины для потребностей информационной системы СЭС	Турос Е.И., Черненко Л.Н., Картавец О.Н., Вознюк О.В., Петросян А.А., Украина
Методы автоматизированного поиска разных форматов экологической информации в ГИС, базах данных и других источниках информации на основе онтологической базы данных и ее XML-представления	Проект «Разработка методов интеграции математических моделей природных процессов с ГИС природных экосистем», Мокин В.Б., ВНТУ, г. Винница, Украина
Автоматизированная система «СГМ», состоящая из базы данных и совокупности программ анализа информации	Нижегородская государственная медицинская академия, г. Новгород, РФ
Интеллектуальная система поддержки принятия решений на основе онтологии для управления очисткой сточных вод	Уфимский государственный авиационный технический университет, г.Уфа, РФ

Анализ указанных проектов показал, что в основу разработки каждого из них закладывалось решение важной прикладной проблемы. Вместе с тем, для повышения уровня решения комплекса этих и ряда других задач экологических исследований, а также прогнозирования разнообразных рисков возможно создание онтологической модели их комплексного взаимодействия с последующей ее реализацией на основе применения компьютерной интеллектуальной обработки информации, что позволит:

- повысить эффективность использования экологической информации;
- объединить данные, полученные из различных источников, в единую базу знаний;
- создавать новые знания в области экологии и рискологии;
- выявить возможные новые зависимости и взаимосвязи между параметрами и показателями окружающей среды;
- идентифицировать возможные изменения и дополнения к действующей онтологической модели комплекса рисков с учетом реальных условий техногенной и природной среды;
- сформировать новые, релевантные по отношению к рассмотренным результатам, процедуры подготовки, принятия и анализа решений, направленных на снижение разнообразных рисков.

#### **Выводы.**

Применение онтологических моделей в качестве инструмента семантической компьютерной обработки данных с целью учета и прогнозирования экологических и других взаимосвязанных с ними рисков позволит значительно повысить эффективность использования информации и обеспечить платформу для создания новых более качественных знаний.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Евграфова Н.И. Справочное пособие к лекционному курсу «Основы экологии» для студентов всех специальностей дневной и заочной формы обучения // Евграфова Н.И., Глиняная Н.М., Юсина А.Л. – Краматорск: ДГМА, 2003. – 160 с.
2. Большаков А.М. Оценка и управление рисками влияния окружающей среды на здоровье населения // Большаков А.М., Крутько В.Н., Пуцилло Е.В. – М. : Эдиториал УРСС, 1999. – 255 с.
3. Рогушина Ю.В., Гладун А.Я. Технологии Semantic Web и их использование при разработке интеллектуальных приложений // ISSN 1727-4907 Проблемы программирования – 2008 - № 2-3 (специальный выпуск) – С. 385-394
4. Madin J. An ontology for describing and synthesizing ecological observation data // Madin J., Bowers S., Schildhauer M., Pennington D., Villa F. - Ecological Informatics, vol. 2, 2007 – pp. 279– 296

УДК 502:330.15

**Коротенко Г.М., Евсюков М.В. (Украина, Днепрпетровск)**

#### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ ДЛЯ МОНИТОРИНГА ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ НА ТЕРРИТОРИИ УКРАИНЫ**

Одной из наиболее актуальных проблем охраны и воспроизводства лесных ресурсов является борьба с пожарами. Ежегодно результатом возникновения лесных пожаров является гибель сотни тысяч гектаров лесных насаждений, выброс в атмосферу десятков тысяч тонн продуктов сгорания. С одного гектара в атмосферу происходит выброс от 80 до 100 тонн дымовых частиц и 10-20 тонн смеси газов: оксида углерода (СО), оксида азота (NO), диоксида азота (NO<sub>2</sub>) и аммиак (NH<sub>3</sub>) [1]. Около 40% годовой эмиссии парниковых газов составляют продукты горения лесов. Таким образом, резко увеличивается загрязнение атмосферного воздуха прилегающих территорий, снижается круговорот кислорода, защита от ветровых фронтов, эрозийных процессов, разрушается биогеоценоз.

Для решения комплексной задачи регистрации, отображения и прогнозирования возможных направлений и объемов возгорания лесных территорий необходимо сформировать стратегию комплексного объединения информационных и космических технологий.

Площадь лесного фонда Украины составляет около 10,8 млн. гектар, что составляет 15,7% территории. Расположение лесов неравномерно. Наиболее подверженными лесным пожарам являются хвойные насаждения Юга, Востока и Полесья Украины. Общая площадь таких насаждений согласно данным Государственного комитета лесного хозяйства составляет более 2 млн. га, наибольшая часть расположена в Житомирской, Черниговской, Харьковской, Днепрпетровской, Луганской областях и Автономной Республике Крым. В 2010 году в Украине зафиксировано 2368 случаев лесных пожаров, было уничтожено 1239 га леса, причиненный экологический и экономический ущерб составил около 40 миллионов гривен [2].

На заседании коллегии Государственного комитета лесного хозяйства Украины от 27 января 2011 года задача защиты лесных насаждений от пожара определена как приоритетная. Для ее решения важным является получение оперативной информации о возгораниях, о площади и направлении фронта их движения, что позволяет экстренно приступить к тушению, а также координировать действия с учетом динамики процесса горения.