

СТРУКТУРА И ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА ОЦЕНКИ АНТРОПОГЕННЫХ НАГРУЗОК

О.М. БАКУНОВА, О.Н. ОБРАЗЦОВА

*Институт информационных технологий
Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники
Ул. Козлова, 28, г. Минск, Республика Беларусь*

Аннотация. В работе описана структура программный комплекса оценки антропогенной нагрузки на территориальные единицы, принципы работы его составных частей, подходы к обработке экологической информации.

Ключевые слова: оценка антропогенной нагрузки, оценка загрязненности окружающей среды, программный комплекс

Abstract. A program complex of anthropogenic effect on territory units, principles of functioning of its parts and approaches to ecological information processing are described.

Keywords: anthropogenic effect assessment, environmental contamination assessment, program complex.

Введение

Разработка программного комплекса выполнялась в рамках подготовки кандидатской диссертации «Оценка антропогенной нагрузки на административные территории». Перед разработчиками стояли следующие задачи:

1. Выявление основных типов и классификация антропогенных нагрузок.
2. Разработка методики количественной оценки антропогенных нагрузок на территориальные единицы.
3. Разработка программного комплекса обработки и отображения качественных и количественных данных об антропогенных нагрузках административных районов.
4. Сбор и анализ данных для проверки правильности построения модели.

Актуальность темы исследования может быть обоснована следующими положениями:

В настоящее время в связи с ростом населения, расширения промышленности, выбросов возрастает актуальность оценки антропогенной нагрузки. С возрастанием антропогенного воздействия вероятность наступления события, имеющего неблагоприятные последствия для природной среды также увеличивается. Как признание значимости перечисленных угроз, была принята международная Конвенция о доступе к информации, участии общественности в процессе принятия решений и доступе к правосудию по вопросам, касающимся окружающей среды (Орхусская конвенция). Среди целей этой конвенции называются содействие экологическому просвещению и повышению уровня информированности общественности о проблемах окружающей среды, особенно в отношении получения доступа к информации, участия в процессе принятия решений и получения доступа к правосудию по вопросам, касающимся окружающей среды. В частности, Орхусская конвенция предполагает активное информирование общественности посредством Интернета, публикаций отчетов о состоянии окружающей среды. Таким образом, актуальны проблемы разработки метода обработки разнородных экологических показателей, приведения их к единой форме представления и создания систем мониторинга и прогнозирования состояния окружающей среды.

Результаты и обсуждение

В программном комплексе производится комплексная оценка следующих антропогенных факторов:

Промышленное воздействие

Заводы

ТЭЦ

АЭС

Транспорт

Сельскохозяйственное воздействие

Радиационное воздействие

Демографическое и рекреационное воздействие

Проблему приведения множества разнородных показателей к единому виду решает представление данных в виде секционированных булевых матриц и их обработка с применением метода конечных предикатов.

В разработанной модели для оценки антропогенной нагрузки данные структурируются по признакам:

среде;

виду загрязнителя;

типу загрязнителя;

загрязнителю;

городу;

типу поста наблюдения;

посту наблюдения

Каждый из признаков представлен группой характерных для него компонентов. Так, для признака «Среда» в модели выделяются 3 компонента: загрязнение атмосферы, загрязнение водных ресурсов, загрязнение почвенного покрова. Для признака «Источник загрязнения» значимость того или иного источника загрязнения вносится в матрицу предикатов как «0», если выбранный источник не вносит вклад по данному загрязнителю или «1», если выбранный источник вносит существенный вклад по данному загрязнителю и т.д.



Рис.1. Структурная схема программного комплекса

Основные функции программного комплекса могут быть описаны его структурой, представленной на рис.1

В программном комплексе имеется справочник нормативных показателей (предельно допустимых концентраций, среднегодовых, среднесуточных, максимально-разовых значений для различных загрязнителей в различных средах), составленный по действующим ТНПА и необходимый для оценки экспериментальных значений. [напр.,1] При изменении ТНПА администратор имеет возможность изменить справочные значения. Имеется разграничение доступа Пользователь/Администратор (аутентификация). Страница справочных данных представлена на рис. 2

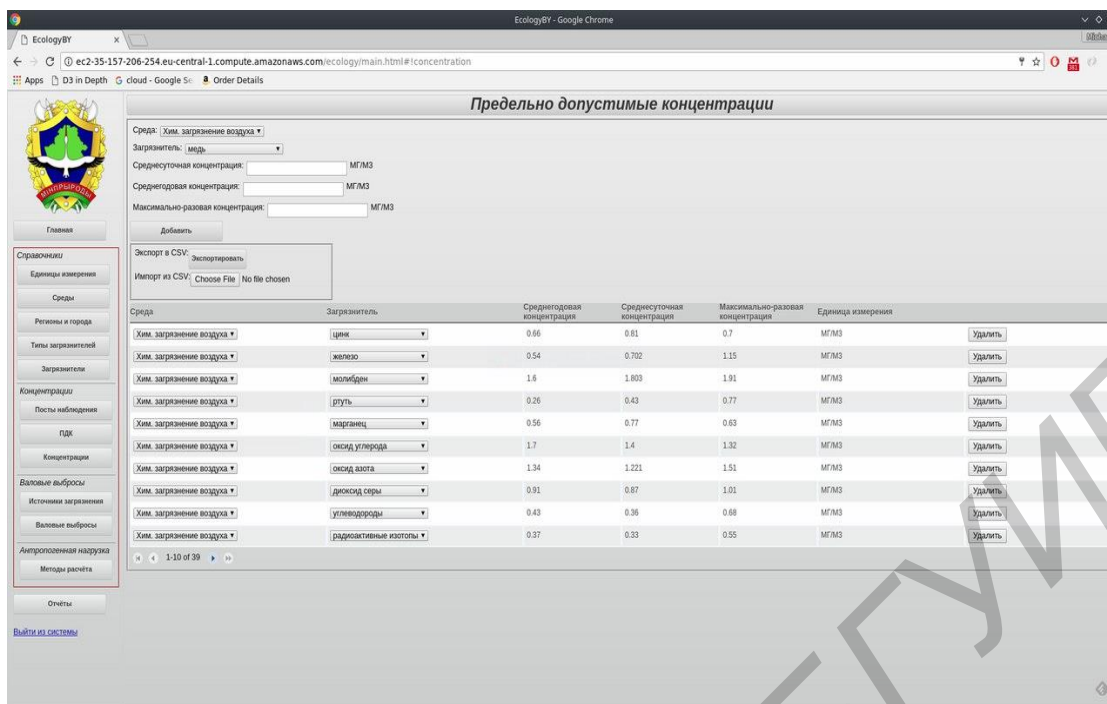


Рис. 2. Справочник ПДК

Модель апробирована на наборах данных, приведенных в отчетах Национальной системы мониторинга окружающей среды Республики Беларусь [2]

Частные показатели, приведенные в указанных отчетах соответствуют Руководству по подготовке оценочных докладов по охране окружающей среды, основанных на применении экологических показателей в странах Восточной Европы (ЕСЕ/СЕР/140) [3]

Развитием разрабатываемого программного комплекса является решение задачи автоматизированного сбора данных с датчиков стационарных постов наблюдения в режиме реального времени. Пользователь может задавать параметры поиска, которые будут отражены в отчете, отчет может быть сформирован для конкретной административной территории, определенного загрязнителя, загрязняемой среды и периода времени

В отчетах имеются следующие возможности визуализации: построение линейных диаграмм на фоне усредненных по всем территориальным единицам значений в виде сформированного в формате .pdf отчета с цветовым выделением допустимых/недопустимых концентраций закрасиванием территориальных единиц определенным цветом в зависимости от допустимых/недопустимых уровней контролируемых показателей

Заключение

В статье представлена структура программного комплекса оценки антропогенной нагрузки на территориальные единицы, описаны принципы работы его составных частей, описаны подходы к обработке экологической информации, использованные при его разработке. В качестве исходных данных взяты частные показатели, соответствующие Руководству по подготовке оценочных докладов по охране окружающей среды, основанных на применении экологических показателей в странах Восточной Европы (ЕСЕ/СЕР/140). Разработанный программный комплекс включает элементы экспертной системы - справочные данные, осуществляет обработку данных, расчет комплексного показателя и визуализацию результатов.

Список литературы

- Гигиенические нормативы 2.1.7.12-1-2004 «Перечень предельно допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно допустимых концентраций (ОДК) химических веществ в почве».
- Национальная система мониторинга окружающей среды Республики Беларусь: результаты наблюдений, 2015 / Под общей редакцией М.А. Ерьсько [Электронный ресурс]. Электрон. текстовые, граф. данные.

(55,5 Мб), – Минск, «Бел НИЦ «Экология». – 2016. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM): цв.; 12 см. – Систем. требования: Pentium II и выше; Windows XP.
Экологические показатели и основанные на них оценочные доклады: Восточная Европа, Кавказ и Центральная Азия /6-я конференция министров «Окружающая среда для Европы» // ECE/CEP/140 - Белград, Сербия, 10-12 октября 2007 года – 122с.

References

Gigienicheskie normativy 2.1.7.12-1-2004 «Perechen predelno dopustimyh koncentracij (PDK) i orientirovochno dopustimyh koncentracij (ODK) v pochve»
Nacionalnaya Sistema monitoringa okrushauchi sredu Respubliki Belarus: rezultatu nabludenii, 2015 / Pod obshei redakciei M.A. Eresko [Elektronni resyrs]. Electron. tekstovue, graf. dannue. (55,5 Мб), – Минск, «Бел Нис «Экология». – 2016. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM): цв.; 12 см. – Систем. требованиya: Pentium II i vyshe; Windows XP.
Environmental Indicators and Indicators-based Assessment Reports – Eastern Europe, Caucasus and Central Asia // ECE/CEP/140

Сведения об авторах

Бакунова О.М., старший преподаватель кафедры информационных систем и технологий Института информационных технологий Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники.

Образцова О.Н., к.т.н., доцент, доцент кафедры информационных систем и технологий Института информационных технологий Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники.

Адрес для корреспонденции

220037, Республика Беларусь,
Минск, ул. Козлова, д. 28,
Институт информационных технологий
Белорусского государственного университета
информатики и радиоэлектроники
тел. +375-17-294-57-60;
e-mail: jeunesse@inbox.ru
Бакунова Оксана Михайловна

Information about the authors

Bakunova O.M., senior lecturer of information systems and technologies department of Information technologies institute of Belarusian state university of informatics and radioelectronics.

Abraztsova V.M., PhD, associate professor, associate professor of information systems and technologies department of Information technologies institute of Belarusian state university of informatics and radioelectronics.

Address for correspondence

220037, Republic of Belarus,
Minsk, Kozlov st, 28,
Information technologies institute of Belarusian
state university of informatics and radioelectronics
tel. +375-17-294-57-60;
e-mail: jeunesse@inbox.ru
Bakunova Oksana Mihailovna