

Е. Н. Крижановский, к. т. н.; А. В. Васильчук

АВТОМАТИЗАЦИЯ МЕТОДИКИ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ И КЛАССИФИКАЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ БАСЕЙНОВ МАЛЫХ РЕК ВИННИЦКОЙ ОБЛАСТИ

Методика расчета антропогенной нагрузки и классификации экологического состояния бассейнов малых и средних рек получила дальнейшее развитие путем применения ГИС-технологий для автоматизации представления результатов классификации. Разработанные теоретические принципы апробированы для расчета антропогенной нагрузки и классификации экологического состояния бассейнов малых и средних рек Винницкой области.

Ключевые слова: экологическое состояние бассейнов рек, антропогенная нагрузка, геоинформационные системы, визуализация данных.

1. Постановка задачи

При современном уровне технического оснащения нецелесообразно проводить типовые расчеты вручную, поэтому актуальной является проблема их автоматизации, что в значительной степени ускоряет процесс анализа состояния бассейнов рек для принятия необходимых решений и мер.

Благодаря автоматизации методики, информация представляется в табличном и графическом виде, что позволяет наглядно оценить состояние бассейнов рек.

Для автоматизации алгоритмов оценки антропогенной нагрузки на бассейн малой реки необходимо:

- обеспечить ввод данных;
- формализовать алгоритмы для автоматизированных расчетов;
- обеспечить вывод результатов расчетов;
- разработать геоинформационный шаблон для визуализации результатов расчетов по методике;
- применить разработанные программные средства для оценки антропогенной нагрузки на бассейны малых и средних рек Винницкой области.

2. Автоматизация методики расчета антропогенной нагрузки и классификации экологического состояния бассейнов малых и средних рек

Модель расчета антропогенной нагрузки и классификации экологического состояния бассейна реки построена по иерархическому логико-математическому принципу [1].

На нижнем уровне иерархии рассматриваются четыре самостоятельные модели основных подсистем бассейна реки:

- I. «Радиоактивное загрязнение территории»,
- II. «Использование земель»,
- III. «Использование речного стока»,
- IV. «Качество воды».

Каждая подсистема характеризуется набором критериев и показателей, по сопоставлению которых классифицируют состояние бассейна реки относительно каждого показателя, а по их оценкам – и всей подсистемы [1].

По оценкам нижнего уровня рассчитывают величину уровня антропогенной нагрузки на бассейн реки и оценивают общее экологическое состояние бассейна реки.

Расчеты по базовым подсистемам начинают с определения природно-сельскохозяйственной зоны или провинции, где расположен исследуемый бассейн реки.

Оценивают антропогенное состояние в бассейне реки количественно и качественно, то есть по результатам расчетов каждая количественная оценка имеет и качественную характеристику и наоборот [1].

Для проведения анализа были выбраны малые (площадь водосбора от 2 до 50 тыс. кв. км) и средние (до 2 тыс. кв. км) реки Винницкой области, на которых есть пункты наблюдения за качеством воды. Это такие реки, как Дохна, Згар, Лядова, Марковка, Ров, Русава и Соб.

Источниками информации для подсистемы «Радиоактивное загрязнение территории» являются карты радиоактивного загрязнения территории Украины, материалы наблюдений гидрометслужбы, Минприроды.

Источниками информации для определения исходных данных в подсистеме «Использование земли» могут служить данные земельного учета на уровне районов и областей, проекты внутреннего хозяйственного землеустройства, материалы исследований почв и результаты работ отдельных институтов природоохранного направления системы Госкомзема, Гослесхоза, Минагрополитики и Минприроды.

Источниками информации для определения исходных данных в подсистеме «Использование речного стока» являются материалы Гидрометслужбы, отдельные публикации, опубликованные результаты вычислений специалистов профильных институтов, паспорта рек, а также материалы Госводхоза и его учреждений, в частности данных государственной статистической отчетности по форме 2ТП-водхоз и их обобщения.

Источниками информации для определения исходных данных в подсистеме «Качество воды» являются гидрохимические ежегодники, материалы гидрохимических лабораторий областных государственных управлений охраны окружающей среды, бассейновых управлений Госводхоза и санэпидемстанций Минздрава Украины, ежегодные ведомственные отчеты Центральной геофизической обсерватории Гидрометслужбы Украины.

Источниками исходных данных для оценки антропогенной нагрузки и классификации малых и средних рек Винницкой области:

- геоинформационная карта Винницкой области;
- программное обеспечение экологической классификации вод по классам и категориям, разработанное учеными ВНТУ [2];
- база данных мониторинга поверхностных вод Винницкой области;
- годовой отчет бассейнового управления водными ресурсами Южного Буга.

Из данных источников выбирается необходимая информация, которую набирают в заготовленном листе Excel. Формируется база данных, данные из которой подключаются к готовому ГИС-шаблону (рис. 1).

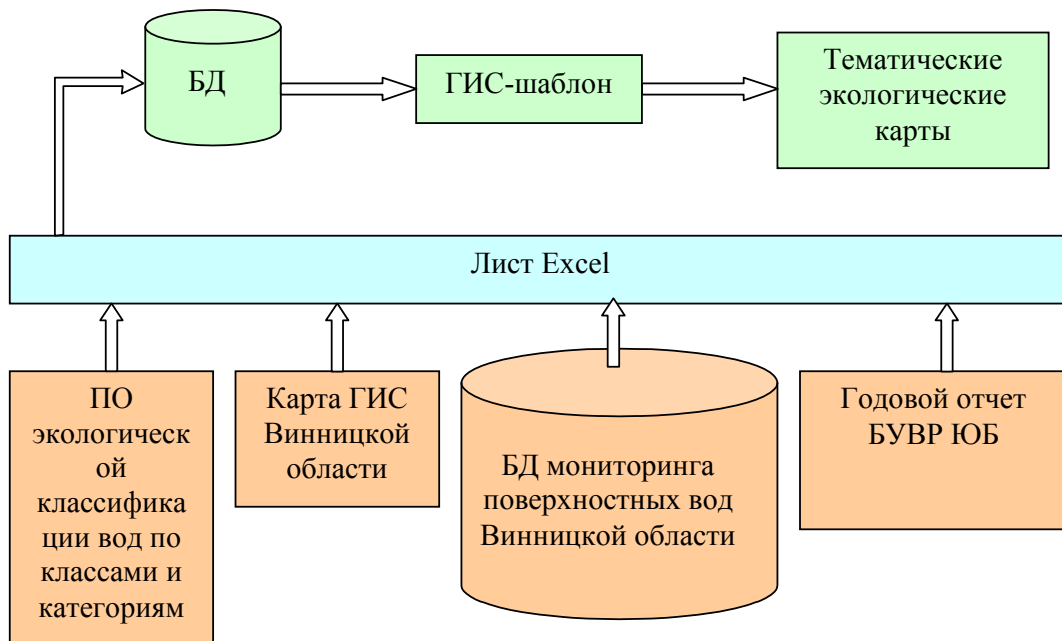


Рис. 1. Реализация методики на ЭВМ

Расчеты антропогенной нагрузки и классификация экологического состояния бассейнов рек проводятся автоматизировано на отдельном листе Excel с помощью указанных в методике шкал и логических функций. Результаты расчетов выводятся на отдельном листке в табличном виде.

В ГИС-пакете «Панорама», в классификаторе карты Винницкой области (масштаб 1:200000) созданы серии объектов для классификации общего экологического состояния бассейнов рек, а также серии для экологической оценки их основных подсистем (рис. 2) [3].

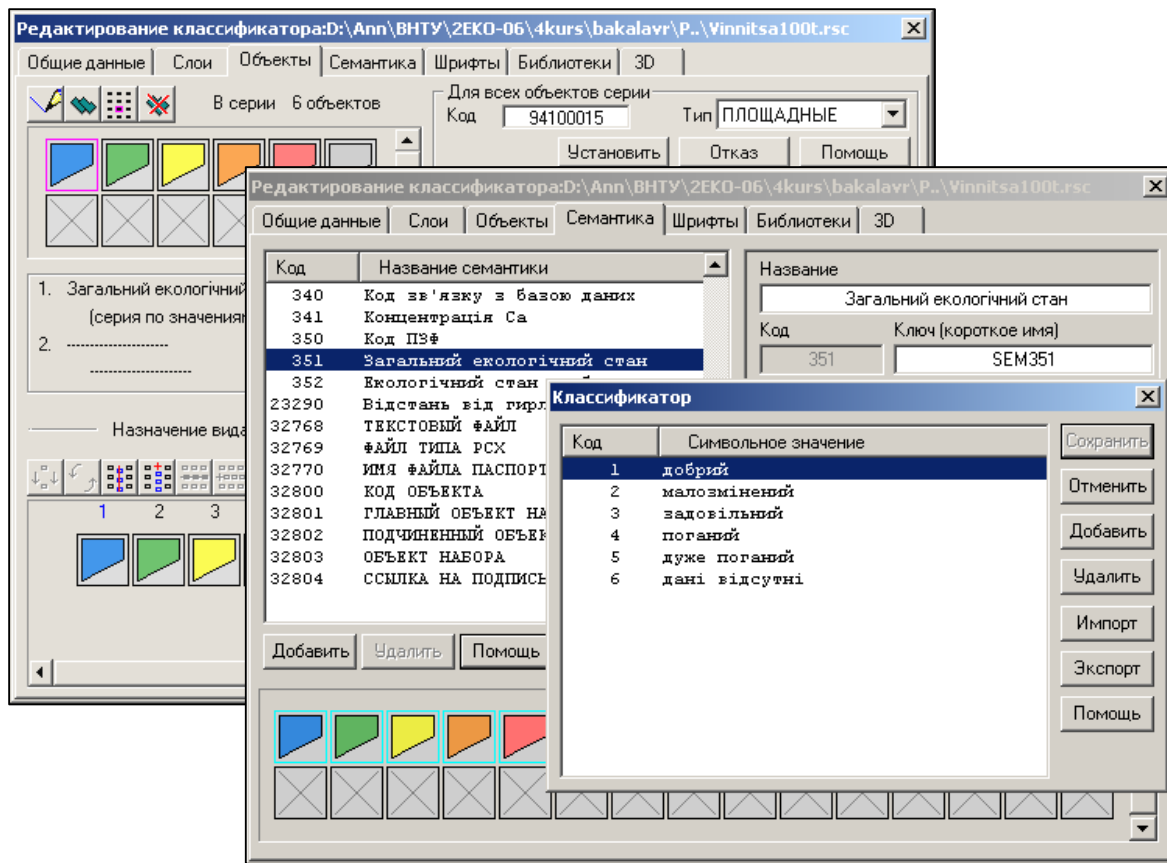


Рис. 2. Совершенствование классификатора карты

В результате визуализации результатов расчетов, создана тематическая карта «Экологическое состояние бассейнов малых и средних рек Винницкой области» (рис. 3).

3. Выводы

Таким образом, методика расчета антропогенной нагрузки и классификации экологического состояния бассейнов малых и средних рек получила дальнейшее развитие путем применения ГИС-технологий для автоматизации представления результатов классификации. Разработанные теоретические основы апробированы для расчета антропогенной нагрузки и классификации экологического состояния бассейнов малых и средних рек Винницкой области.

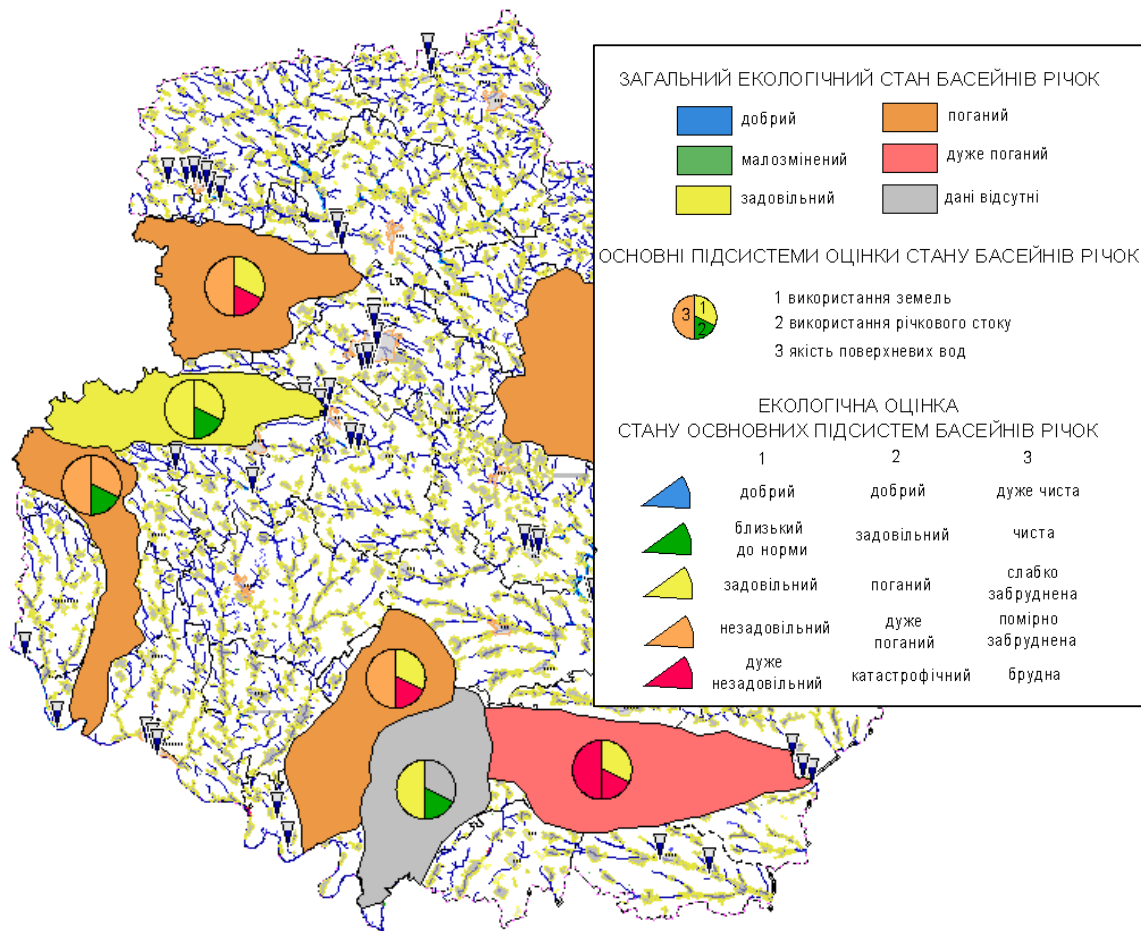


Рис. 3. Тематическая карта

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Яцик А. В. Методика розрахунку антропогенного навантаження і класифікації екологічного стану басейнів малих річок України // А. В. Яцик, Л. Б. Бишовець, О. М. Петрук, А. П. Чернявська. – К, 2007, – 71 с.
2. Мокін В.Б. Комп'ютеризовані регіональні системи державного моніторингу поверхневих вод: моделі, алгоритми, програми. Монографія / В.Б. Мокін, М.П. Боцула, Г.В. Горячев, О.В. Давиденко, А.І. Касанов, А.Р. Яцолт / Під ред. В.Б. Мокіна. - Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2005. - 310 с.
3. Геоинформационная система "КАРТА 2000" ("Панорама 7.x" 1991–2004). Руководство пользователя ("Mapguide"). – РФ, Ногинск: КБ Панорама, 2004. – 112 с.

Крыжановский Евгений Николаевич – к. т. н., старший преподаватель кафедры моделирования и мониторинга сложных систем.

Васильчук Анна Васильевна – магистрант научного направления, помощник ректора.
Винницкий национальный технический университет.