

КАРТОГРАФИРОВАНИЕ АТМОСФЕРНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ СЕВАСТОПОЛЬСКОГО РЕГИОНА В ЦЕЛЯХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

*E.V. Подбельцева, А.М.Пискова**

Морской гидрофизический институт
НАН Украины,

г. Севастополь, ул. Капитанская, 2
E-mail: oaoi@alpha.mhi.iuf.net

*Черноморский филиал
Московского государственного
университета им. М.В. Ломоносова,
г. Севастополь, ул. Героев Севастополя, 7
E-mail: geocos@msu.sevastopol.net

Севастопольский регион рассматривается как пример атмосферного загрязнения передвижными источниками. В пакете прикладных программ MapInfo Professional построена серия карт загрязнений окисью углерода, углеводородами, оксидом азота, сернистым ангидридом, сажей (масштаб 1: 100 000)

Для обеспечения экологического мониторинга и проведения оценки воздействия на окружающую среду необходимо создание инвентаризационных карт, показывающих состояние среды в определенный момент. Карта была и остается наиболее эффективным способом показа любых явлений, характеристики которых изменяются в пространстве и во времени [1].

В данной работе впервые для г. Севастополя проводится обработка статистической информации из ежегодных сборников Севастопольского городского управления статистики, и приведение ее к удобному для анализа виду – карте. То есть реализуется возможность наглядного представления табличной статистической информации для последующего использования ее в решении вопросов охраны окружающей среды и градостроительства.

Создание серии карт “Атмосферное загрязнение г. Севастополя передвижными источниками” проходило в несколько этапов.

1. Сбор данных. Были проанализированы три ежегодных статистических сборника Севастопольского городского управления статистики Госкомстата Украины за 2000, 2002 и 2005 года. Оказалось,

что во всех трех сборниках содержание раздела “Природные ресурсы и охрана окружающей среды” значительно отличается. Это затрудняет сопоставление и анализ данных и последующее нанесение их на карту. Из указанных сборников был выбран ежегодный сборник за 2005 год [2], т.к. в нем наиболее подробно представлены экологические данные по районам г. Севастополя. В частности, для построения карт выбрана таблица “Выбросы вредных веществ в атмосферный воздух передвижными источниками загрязнения по районам города, 2005 г.”.

2. На втором этапе создавалась основа для серии карт. Были проанализированы несколько печатных и электронных планов и карт г. Севастополя с целью найти границы районов Севастопольского региона. Выяснено, что на большинстве карт границы отсутствуют вовсе. Кроме того, всю территорию Большого Севастополя можно увидеть лишь на картах 1:100 000 и мельче, что значительно затрудняет перевод карты границ районов в электронный вид. В некоторых изданиях планов Севастополя встречаются границы районов, но только в пределах городской черты. То же самое наблюдается в электронном плане города, выполненному предприятием “Севгеоцентр”.

В итоге, в данной работе была использована картографическая основа (масштаб 1:100 000), составленная частным геодезическим предприятием. Представленные ими границы районов, выполненные с помощью программы MapInfo Professional версии 7.0, представляли собой разрозненные полигоны сельских советов (Андреевского, Качинского, Верхнесадовского, Терновского, Орлиновского) и собственно районов в пределах городской черты (Ленинского, Гагаринского, Нахимовского), пос. Любимовка, г. Инкерман. В работе административно-территориальные делиции были объединены в соответствии с их принадлежностью к районам: Балаклавскому, Гагаринскому, Ленинскому или Нахимовскому соответственно.

Объединение границ районов и последующее окрашивание полигонов районов в цвета, соответствующие данным таблицы, проводилось с помощью программы MapInfo Professional версии 7.8. Указанная программа выбрана для построения карт по нескольким причинам. Пакет MapInfo

(США, Mapping Information Systems Corp.) в последние годы занял ведущие позиции среди геоинформационных систем для ПК. Несмотря на небольшой объем и малые потребляемые ресурсы, программа MapInfo обладает широкими возможностями, позволяющими создавать картографические произведения и геоинформационные системы. В частности, с ее помощью можно совмещать растровую графику с векторной, что значительно облегчает создание и восприятие данных. Система предоставляет широкие возможности для управления базами данных. Существует возможность создания тематических карт с использованием пяти способов изображений: качественный фон, картограммы, точечный способ, картодиаграммы и локализованные диаграммы (в работе использован способ картограмм). Карты создаются в автоматическом режиме по атрибутивным данным для полигональных или точечных объектов.

3. Далее составлялись диаграммы загрязнения районов г. Севастополя с использованием программного комплекса MapInfo, затем они вместе с полигонами районов были перенесены в программу Adobe Photoshop; далее было осуществлено полейное наложение элементов карты.

При этом выделялись следующие слои:

- задний план (подложка) – топографическая карта Крыма (исходный масштаб – 1:100 000);
- слой полигонов, выполненных в программе MapInfo;
- слой рек и других важных водных объектов г. Севастополя;
- слой границ г. Севастополя и его районов, выполненных также с помощью MapInfo;
- слой диаграмм. Способ картограмм избран для показа относительных статистических показателей по единицам административно-территориальных районов города.
- слой легенды и зарамочного оформления карты.

Таким образом, составлена серия, состоящая из 6 карт – по 5 видам выбросов от передвижных источников (оксид углерода, диоксид серы, углеводород, оксид азота, сажа, масштаб карт 1: 300 000) и суммарным выбросам (рис. 1).

Цвета для карт выбирались в соответствии с ассоциируемыми цветами химических элементов и с условиями читабельности карт. Карта суммарных выбросов вредных веществ в атмосферу города Севастополя окрашена в зеленые цвета для лучшей читаемости карты при большом количестве элементов карты. Для карты диоксида серы выбраны желто-оранжевые цвета, т.к. сама молекулярная сера в природе – желтого цвета. Для углеводородов выбраны синеголубые оттенки из-за присутствия в составе углеводородов водорода, который в виде молекулы воды ассоциируется с морем, цвет воды которого – синий. Карта оксида азота окрашена в светло-красные, розовые оттенки в связи с прозрачностью, бесцветностью данной молекулы. Для сажи выбраны серо-черные цвета, т.к. продукт горения веществ часто черного цвета. Градации шкал для карт выбирались таким образом, чтобы выделить различия в загрязнении между районами.

Для Севастополя особенно актуально загрязнение атмосферы города автотранспортом по сравнению с выбросами от стационарных источников, т.к. на его территории нет крупных промышленных предприятий, а котельные не дают такого значительного загрязнения воздуха в приземном слое, как автомобильный транспорт. Это также видно из рисунка 2, построенного на основании данных из таблицы [2, с. 315]. В летний период проблема загрязнения воздуха обостряется еще сильнее в связи с увеличением количества населения города на несколько порядков благодаря прибытию туристов, в том числе и автотуристов. По данным [2] выбросы вредных веществ от автотранспорта составили в 2005 году более 21 тысяч тонн, в том числе – свыше 17 тысяч тонн оксида углерода, около 3 тысяч тонн углеводородов, полторы тысячи тонн оксидов азота, восемьдесят восемь тонн сажи и девяносто пять тонн сернистого ангидрида. Как видно из карты, представленной на рисунке 1, по общему объему выбросов лидирует Ленинский район (33,4%), тогда как минимальные значения выбросов – у Балаклавского района (13,6%). Следом за Ленинским по объему выбросов расположены Гагаринский район (29 %) и Нахимовский район (24%).

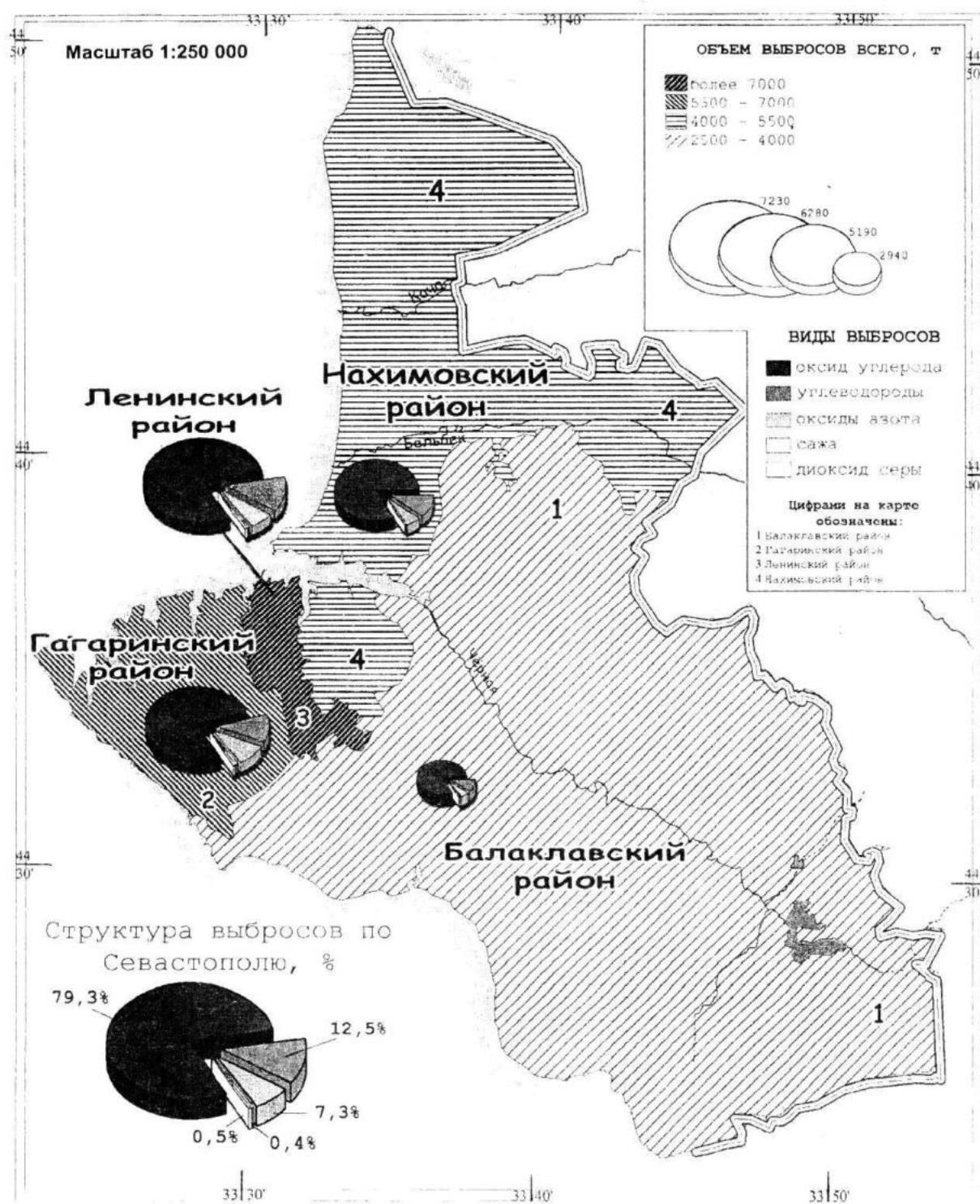


Рисунок 1 – Карта суммарных выбросов вредных веществ в атмосферу г. Севастополя передвижными источниками

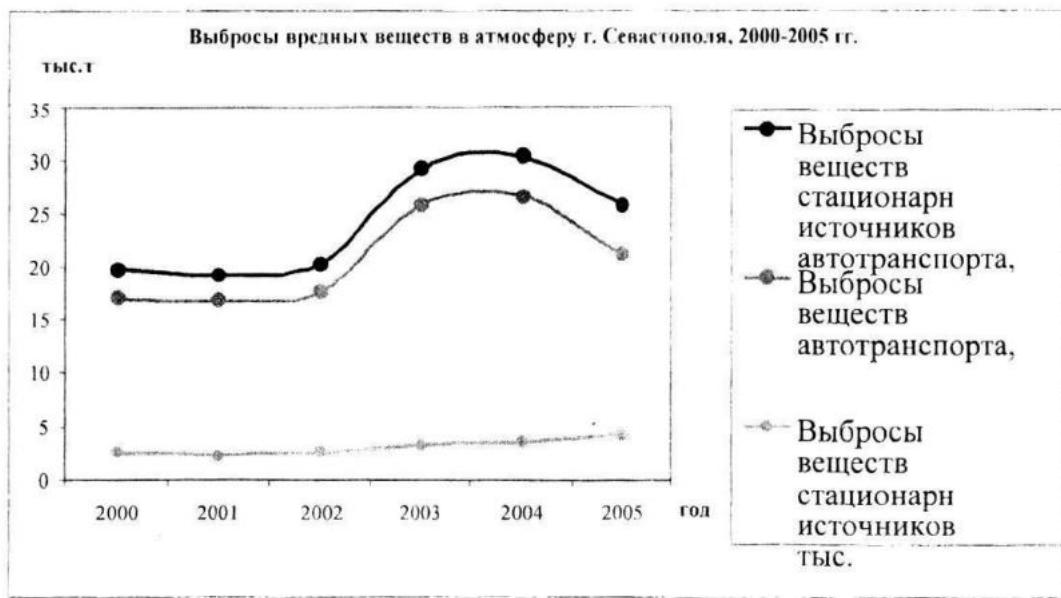


Рисунок 2 – Выбросы вредных веществ в атмосферу Севастополя

В целом для города структура выбросов по видам загрязняющих веществ выглядит следующим образом: самая большая доля загрязнения принадлежит оксиду углерода (79,3%), затем идут углеводороды (12,5%), оксиды азота (7,3%), диоксид серы (0,5%) и сажа (0,4%). По выбросам оксида углерода и углеводородов также лидирует Ленинский район (33,2% и 35,3% соответственно). Минимальные значения наблюдаются в Балаклавском районе (13,9% и 13,3%). По количеству выбросов оксидов азота, сажи и диоксида серы лидирует Гагаринский район (38,3%, 47,3% и 39,3% соответственно), тогда как минимальные выбросы по оксиду азота и диоксиду серы – в Ленинском районе (11,2% и 10,6%), а по саже – в Нахимовском районе (4,4%).

Самая большая величина загрязнения от передвижных источников выбросов представлена в районах с максимальной густотой городской застройки (Ленинском и Гагаринском). Кроме того, расположение розы ветров и рельеф г. Севастополя таковы, что большую часть года эти районы плохо проветриваются. Так, для городской территории характерна общая ориентировка улиц в направлении с северо-запада на юго-восток и с востока на запад, тогда как преобладающее направление ветра – северо-восточное и южное. Однако, такая ориентировка улиц и положение отдельных строе-

ний благоприятствуют сохранению тепла в зимний период года. Нельзя не отметить небольшую этажность застройки (до 5 этажей). Это не только дань историческому прошлому города и его послевоенной архитектуре, но и мера по защите городской среды от перенасыщения атмосферы автомобильными выбросами.

Минимальное загрязнение наблюдается в районах, самых больших по площади – нахимовском и Балаклавском. Они охватывают не только зону городских построек, но и равнинные сельскохозяйственные и горно-лесные ландшафты. На них приходится минимальная концентрация транспортного потока, загрязняющего атмосферный воздух, на единицу площиади.

Построенные карты позволяют проанализировать состояние окружающей среды в Севастополе, связанное с постоянным загрязнением атмосферы автомобильным транспортом.

Л и т е р а т у р а

1. Стурман В.И. Экологическое картографирование. – М.: Аспект Пресс, 2003. – 251 с.
2. Статистический сборник г. Севастополя за 2005 год / Под ред. А.Ш. Зантария. – Севастополь, 2006. – 365 с.