

УДК 528.9:004.9

***ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ  
СРЕДСТВАМИ ГИС КАК ИНСТРУМЕНТ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ  
ОБСТАНОВКИ В ИССЛЕДУЕМОМ РЕГИОНЕ***

***Сюзюмов А.А.***

*студент кафедры картографии и геоинформатики*

*Санкт-Петербургский государственный университет*

*Российская Федерация, г. Санкт-Петербург*

**Аннотация**

В статье рассматривается опыт создания ГИС экологической тематики на территорию субъекта Российской Федерации. В качестве примера представлена карта экологической обстановки Рязанской области как итог функционирования ГИС. Данные визуальные модели могут служить удобным инструментом для принятия управленческих решений, как в отдельных административных образованиях, так и в стране в целом.

**Ключевые слова:** географические информационные системы, ГИС, экологическое картографирование, тематические карты, карты экологической обстановки, автоматизированные системы.

***ECOLOGICAL MAPPING OF A TERRITORY BY GIS MEANS AS A TOOL  
FOR EVALUATING THE ECOLOGICAL SITUATION OF THE RESEARCH  
REGION***

***Siuziumov A.A.***

*student of department of cartography and geoinformatics*

*Saint Petersburg State University*

*Russia, Saint Petersburg*

**Annotation**

The article discusses the experience of creating a GIS environmental topic on the territory of the subject of the Russian Federation. As an example, a map of the ecological situation of the Ryazan region is presented as a result of the functioning of a GIS. These visual models can serve as a convenient tool for making management decisions, both in individual administrative entities and in the country as a whole.

**Keywords:** geographical information system, GIS, ecological mapping, thematic maps, maps of ecological situation, automated information systems.

Уровень антропогенной нагрузки на территорию возрастает с каждым днём, что ведёт к ухудшению качества среды обитания человека, как следствие, появляется угроза здоровью населения, а также снижается уровень ведения природопользования [3]. Для мониторинга экологической обстановки, принятия управленческих решений, разработки мероприятий профилактического и диагностического характера, также для прогнозирования существует необходимость создания системы, дающей возможность получения точной информации о состоянии окружающей среды в режиме реального времени.

На современном этапе развития картографии доминируют цифровая картография и геоинформатика, которые включают в себя компьютерное составление карт, компьютерную подготовку карт к изданию, применение географических информационных систем (далее ГИС), цифровых и электронных карт и т.д., обоснованные концепцией технологических укладов, разработанной академиками Д.С. Львовым и С.Ю. Глазьевым [4]. На сегодняшний день изучение пространства неразрывно связано с использованием географических информационных систем, которые являются аппаратно-программными комплексами, обеспечивающими сбор, обработку, хранение и отображение пространственно-координатных данных, кроме того они позволяют получать

новую информацию и знания на основе имеющихся об изучаемой территории [1, 2].

Специалисты различного уровня законодательной и исполнительной власти, крупных предприятий и организаций, работники администраций муниципальных образований, районов или субъектов Российской Федерации, непосредственно работающие с пространственными данными, испытывают неудобство, используя только таблицы по статистике, отдельные графики, диаграммы, гистограммы и т.д., расположенные на отдельных носителях. Пользователю удобно воспринимать информацию в виде единого всеобъемлющего зрительного образа территории, на которой решаются управленческие задачи всевозможных уровней.

Интегральные экологические карты являются удобным и весьма эффективным средством наглядного и обобщённого представления экологической обстановки для конкретной территории [5].

Далее будет рассмотрен пример разработки и итога функционирования многослойной реляционной ГИС с набором моделей экологической направленности на территорию Рязанской области.

Итогом функционирования географической информационной системы можно считать тематическую карту различного рода направленности. Экологическое направление является одним из важнейших в тематическом картографировании.

Одним из основных этапов создания геоинформационной системы является сбор данных, для которой использовались только реальные цифры, полученные из официальных источников, в частности, с ресурса сети Интернет территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Рязанской области [7]. Именно этот шаг вызывает наибольшие трудности при формировании базы данных.

На втором этапе происходит выбор программного обеспечения (далее ПО). В данной работе создание ГИС проводилось в ПО QGIS версии 3.2, которое является свободным кроссплатформенным ГИС-приложением, основанным на свободном ПО с открытым исходным кодом и распространяемым по лицензии GNV GPL 2 [8]. На следующем шаге ведётся разработка условных знаков и формирование легенды будущей ГИС (или тематической карты, как итога функционирования ГИС). В работе по составлению условных обозначений были использованы примеры экологических карт из фундаментальных отечественных и зарубежных атласов, например, из второго тома Национального атласа России «Природа. Экология» [6].

Картографические условные знаки – это графические символы, с помощью которых на картографическом произведении отображаются вид объекта, его местоположение, форма, размер, качественные и количественные признаки [2]. Разработанная знаковая система должна быть наглядной, не перегружать карту, пользователь не должен испытывать неудобств в работе с ней, а быстро в ней ориентироваться и без труда определять отображаемые признаки. В работе применены условные обозначения различных типов (точечные или немасштабные, линейные и площадные) в комбинации с графическими переменными (такими как форма, цвет, размер, ориентировка, насыщенность цвета, внутренняя структура знака и т.д.), отображены семь характеристик экологической обстановки по всем 25 районам Рязанской области (Рис. 1):

- общее количество загрязняющих веществ, отходящих от всех стационарных источников;
- процентное соотношение выброшенных газообразных и жидких веществ, отходящих от стационарных источников, по составу, например, диоксид серы, оксид углерода и т.д.;
- количество уловленных и обезвреженных веществ (показатель дан в процентах от общего числа всех загрязняющих веществ);

- количество объектов, имеющих стационарные источники загрязнения атмосферного воздуха;
- количество выброшенных в атмосферу загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников;
- процентное соотношение твёрдых и жидких, газообразных веществ от общего числа выброшенных в атмосферу загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников;
- текущие затраты на охрану окружающей среды, включая затраты природоохранного значения.

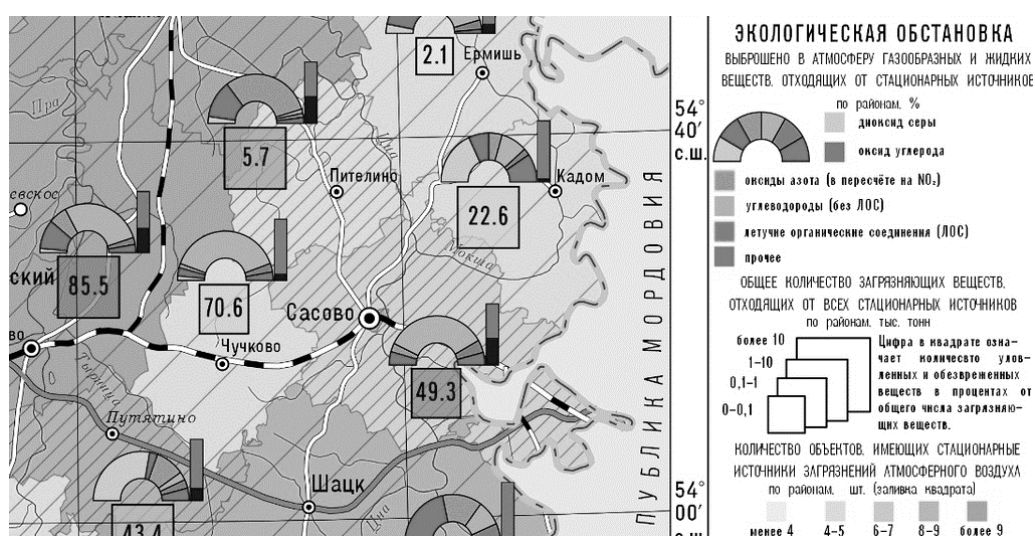


Рис. 1 - Фрагмент легенды и карты "Экология Рязанской области" как итога функционирования ГИС

Таким образом карты экологической обстановки дают обобщённую экологическую характеристику территории на определённый срок (в данном примере на 2017 год). Составляя серию карт по временным отрезкам, можно проследить динамику изменения показателей во времени и пространстве. В этом заключается главная ценность и особенность такого информационного подхода. Поскольку карта экологической обстановки является конечным продуктом ГИС, то такая тематическая карта – это визуализация обширной экологической базы данных, значительно превосходящей по содержанию зрительный образ системы условных обозначений и хранящая в себе большое количество характеристик

экологической обстановки исследуемой территории. При анализе серии карт, используя методы математического моделирования и экологического прогнозирования, конечный пользователь продукта имеет возможность принимать управленческие решения на основе большого объема информации, описывающего экологическую обстановку.

В итоге для развития регионов важнейшую роль играют экологические факторы, существующие на территории (например, источники загрязнения, их характер, особенности распространения и изменений ареалов загрязнений в динамике, влияние загрязнения на состояние отдельных составляющих окружающей среды и т.д.). Экологическое состояние территории обуславливает общую концепцию хозяйственного использования территории и частные вопросы (сокращение некоторых отраслей промышленности, комфортность проживания населения и т.д.) [5]. Для решения описанных задач удобным инструментом являются ГИС-технологии и созданные на их основе тематические карты.

#### **Библиографический список:**

1. Артемьева О.В., Васильев Н.Д., Сюзюмов А.А. Социально-экономическое картографирование территории средствами ГИС как инструмент оценки АПК региона исследования // Инновационные технологии в АПК: теория и практика: сборник статей VII Всероссийской научно-практической конференции / МНИЦ ПГАУ. – Пенза: РИО ПГАУ, 2019. – С. 3–7.
2. Берлянт А.М. Картография: Учебник / А.М. Берлянт. – 4-е издание, дополненное. – М.: ИД КДУ, 2014. – 464 с.
3. Дышлок С.С., Николаева О.Н., Ромашова Л.А. Серия цифровых экологических карт промышленного центра как часть инфраструктуры пространственных данных // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2014. X Междунар. науч. конгр.: «Геодезия, геоинформатика, картография, маркшейдерия»: сб.

материалов в 2 т. (Новосибирск, 8–18 апреля 2014 г.). – Новосибирск: СГГА, 2014. Т. 2. – С. 22–26.

4. Лисицкий Д. В. Перспективы развития картографии: от системы «Цифровая Земля» к системе виртуальной реальности // Вестник СГГА. – Новосибирск: СГГА, 2013. – Вып. 2(22). – С. 8–16.

5. Мазуров Б. Т., Николаева О. Н., Ромашова Л. А. Интегральные экологические карты как инструмент исследования динамики экологической обстановки промышленного центра // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2012. – № 2/1. – С. 203–208.

6. Природа. Экология / сост. и подгот. к изд. ПКО «Картография»; гл. ред. В. М. Котляков; отв. ред. Г. Ф. Кравченко. – М.: Роскартография, 2007. – 495 с.

7. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Рязанской области [Электронный ресурс]. URL: <http://ryazan.gks.ru> (дата обращения 2.03.2019)

8. QGIS – Свободная географическая информационная система с открытым кодом [Электронный ресурс]. URL: <http://www.qgis.org> (дата обращения 15.06.2019)

*Оригинальность 91%*