

Федеральные целевые программы

УДК 004; 005; 007; 614

DOI: 10.25514/CHS.2017.2.10988

**КАРТОГРАФИРОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВ  
ХИМИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ ДЛЯ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО  
ЗАЩИТЕ НАСЕЛЕНИЯ ОТ НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ  
ОПАСНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ**

*С. А. Цыб<sup>1</sup>, Д. О. Скобелев<sup>2</sup>, А. Ю. Орлов<sup>1</sup>, П. В. Филаткин<sup>1</sup>,  
А. М. Ляшик<sup>3</sup>\**

<sup>1</sup>Министерство промышленности и торговли Российской Федерации, Москва

<sup>2</sup>Федеральное государственное автономное учреждение «Научно-исследовательский институт «Центр экологической промышленной политики», Москва

<sup>3</sup>Ассоциация «Некоммерческое партнерство «Координационно-информационный центр государств-участников СНГ по сближению регуляторных практик», Москва,

\*e-mail: a.liashik@ciscenter.org

Поступила в редакцию 20.10.2017 г.

В статье проведен анализ зарубежных географических информационных систем, связанных с производством химической продукции, который позволил выявить наилучшие практики предоставления информации на картах. Представлен способ поддержки регулирующих решений на основе данных карт с распределением предприятий химического комплекса России. Предложено расширение функционала карт путем добавления в них информации о национальной классификации химической продукции и классификации по СГС. Разработаны принципы оптимизации поиска данных на карте, а также их обновления. Предложены варианты отчетов, формирующихся посредством карт.

*Ключевые слова:* географические информационные системы, карты, техническая поддержка регулирующих решений, отчеты, Согласованная на глобальном уровне система классификации опасности и предупредительной маркировки химической продукции (СГС).

**ВВЕДЕНИЕ**

Целью государственной политики в области обеспечения химической и биологической безопасности является последовательное снижение до приемлемого уровня риска негативного воздействия опасных химических и биологических факторов на население и окружающую среду.

Реализация данной цели осуществляется в соответствии с принципами, в число которых входят обеспечение системного подхода при реализации мероприятий, направленных на предотвращение или снижение воздействия химических и биологических факторов, доступность информации и повышение осведомленности населения Российской Федерации в области обеспечения химической и биологической безопасности [1].

Инструментом технической поддержки принятия регулирующих решений для обеспечения системного подхода, а также повышения уровня

информированности населения, могут служить информационно-аналитические системы, которые объединяют в себе картографические и фактографические базы данных и способы манипуляции этими данными.

Одним из таких инструментов являются географические информационные системы (далее – ГИС), используемые регулятором для принятия решений по защите населения от негативного воздействия опасных химических факторов (химических веществ). ГИС позволяют провести наиболее полную оценку распределения химических производств на выделенной территории на разном масштабном и тематическом уровне.

### **МЕЖДУНАРОДНАЯ ПРАКТИКА**

В зарубежной практике применяется метод картографирования распределения производств химической продукции, который позволяет создавать информационные ресурсы на основе карт. Примерами зарубежного опыта использования метода картографирования являются такие информационные ресурсы, как ТОХМАР (ГИС национальной медицинской библиотеки США) и TRI (Программа учета выбросов токсичных веществ США) [2].

Данные системы не только предоставляют данные для поддержки регуляторных решений и информацию для широкой общественности, но и являются средством информационной поддержки промышленности.

ТОХМАР и TRI демонстрируют распределение предприятий химического комплекса, а также позволяют получать сведения о выбрасываемых (сбрасываемых) химических веществах, их физико-химических свойствах и информацию о токсичности веществ (данные предоставляются не напрямую, а через ссылку на другой источник информации).

### **НАЦИОНАЛЬНЫЙ РЕСУРС**

Тематическая карта распределения производств химической продукции (рис. 1) также может применяться в качестве национального ресурса. Для формирования такого ресурса разработана методология его создания и наполнения, представленная ниже.

Карта состоит из двух частей: картографическая основа и слой химических производств (заводы-изготовители продукции).

Сведения картографической основы включают в себя следующие сведения: разметка границ федеральных округов, границ субъектов федерации, границ городов, федеральных трасс и железнодорожных путей.

Для формирования слоя распределения химических производств следует использовать сведения о производителях продукции: наименование завода-изготовителя и его почтовый адрес для автоматического геокодирования и размещения точки завода на карте.

Для использования карт в целях информирования и поддержки принятия регулирующих решений карты могут быть дополнены информационными профилями заводов, включающими в качестве атрибутов наименования

выпускаемой продукции с указанием условного обозначения технического документа на продукцию.

Информацию о химической продукции предлагается дополнить национальной классификацией в соответствии с ГОСТ 12.1.007-76, а также классификацией в соответствии с СГС (Согласованная на глобальном уровне система классификации опасности и предупредительной маркировки химической продукции).

Классификация по ГОСТ 12.1.007 указывает на класс опасности вещества по степени его воздействия на организм. Существует 4 класса опасности по ГОСТ 12.1.007:

- чрезвычайно опасные вещества – класс опасности 1;
- высокоопасные вещества – класс опасности 2;
- умеренно опасные вещества – класс опасности 3;
- малоопасные вещества – класс опасности 4.

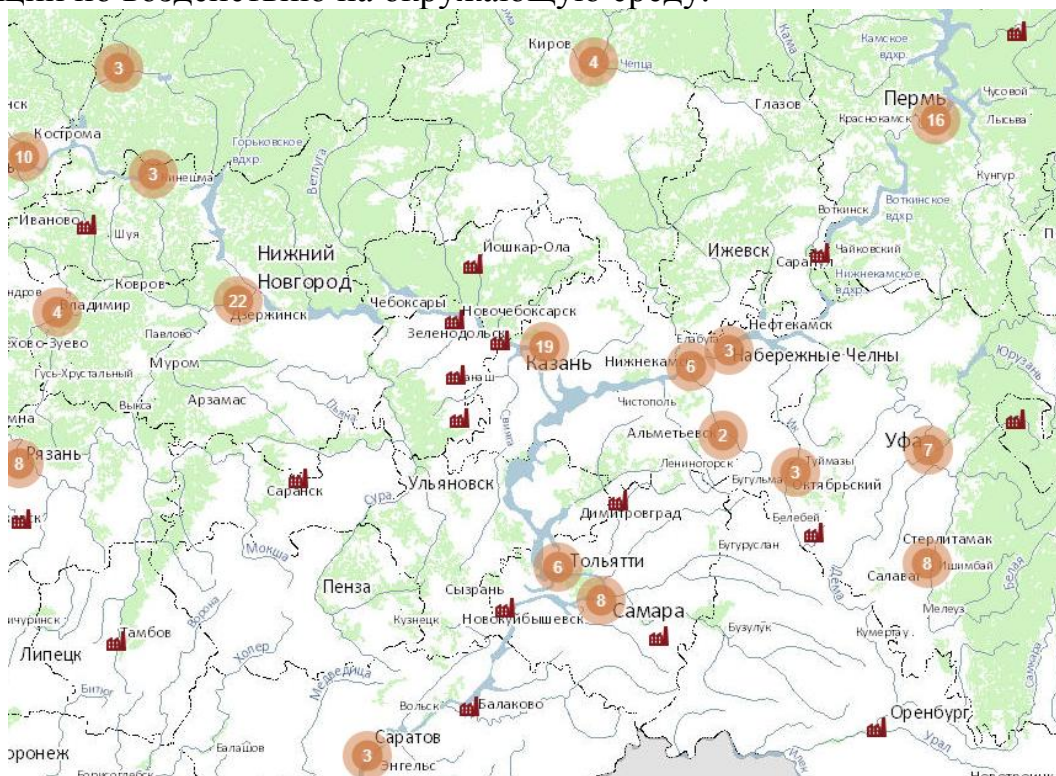
Классификация по СГС внедрена в российское законодательство через серию стандартов, включая следующие:

ГОСТ 32419-2013 Классификация опасности химической продукции. Общие требования;

ГОСТ 32423-2013 Классификация опасности смесевой химической продукции по воздействию на организм;

ГОСТ 32424-2013 Классификация опасности химической продукции по воздействию на окружающую среду. Основные положения;

ГОСТ 32425-2013 Классификация опасности смесевой химической продукции по воздействию на окружающую среду.



**Рис. 1.** Пример карты распределения химического комплекса в Приволжском федеральном округе РФ.

## **ПРОБЛЕМЫ РАЗМЕЩЕНИЯ ДАННЫХ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ НА КАРТЕ**

В соответствии с ГОСТ 32419, установлены следующие виды опасной химической продукции (опасность для организма человека):

- химическая продукция, обладающая острой токсичностью по воздействию на организм;
- химическая продукция, вызывающая поражение (некроз)/раздражение кожи;
- химическая продукция, вызывающая серьезные повреждения/раздражения глаз;
- химическая продукция, обладающая сенсibiliзирующим действием – аллергенное действие;
- мутагены – мутагенное действие;
- канцерогены – канцерогенное действие;
- химическая продукция, воздействующая на функцию воспроизводства – репротоксическое действие;
- химическая продукция, обладающая избирательной токсичностью на органы-мишени и/или системы при однократном воздействии;
- химическая продукция, обладающая избирательной токсичностью на органы-мишени и/или системы при многократном/продолжительном воздействии;
- химическая продукция, представляющая опасность при аспирации [3].
- Существующие базы данных не позволяют сформировать перечень продукции (или веществ), обладающих следующими видами воздействия:
  - острая токсичность по воздействию на организм;
  - поражение (некроз)/раздражение кожи;
  - серьезные повреждения/раздражения глаз;
  - избирательная токсичность на органы-мишени и/или системы при однократном или многократном/продолжительном воздействии;
  - аспирация.

Однако в существующих источниках информации доступны списки веществ, обладающих остронаправленным механизмом действия и требующих специальной защиты кожи и глаз. Нанесение этих данных на карту в качестве атрибута продукции позволит учесть виды воздействия «острая токсичность по воздействию на организм», «поражение (некроз)/раздражение кожи» и «серьезные повреждения/раздражения глаз», что позволит более эффективно достичь цели принятия решений по защите населения от негативного воздействия опасных химических факторов.

Для разграничения типов сведений виды опасного воздействия объединены в единую категорию – специфику воздействия. В специфику воздействия входят следующие виды воздействия:

- канцерогенное действие;
- мутагенное действие;
- репротоксическое действие;
- аллергенное действие;
- остронаправленный механизм действия;

- поражающее/раздражающее действие на кожу и глаза (специальная защита кожи и глаз).

Следует учитывать, что в соответствии с ГОСТ 32423, «для классификации [опасности] используются методы оценки опасности на основе известной информации по отдельным компонентам смеси» [4], что означает, что вещества, входящие в состав продукции, в той или иной степени могут влиять на ее опасные свойства. Для наилучшего учета опасных свойств продукции на карте следует привести компоненты, которые она содержит. При этом следует учитывать, что в случае возможного размещения в открытом доступе на карте должны отсутствовать сведения, которые могут составлять коммерческую тайну. Это означает, что на готовой карте должны быть приведены не все компоненты в составе продукции, а только наиболее опасные компоненты (вещества), то есть те, которые в соответствии с критериями ГОСТ 32419 и ГОСТ 32423 влияют на опасные свойства продукции.

При размещении каких-либо данных на карте, будь то информация о производителе или о продукции, существует проблема поиска надежного источника информации, сведения из которого могут быть использованы для информационного наполнения ресурса. В качестве такого источника может выступить Паспорт безопасности химической продукции по ГОСТ 30333-2007 [5]. Поскольку Паспорт безопасности подлежит экспертизе и регистрации, то его данные могут считаться достаточно надежными для использования в качестве источника информационного наполнения карт. Предлагается также указывать на карте номер Паспорта безопасности и его срок действия для повышения информативности карт.

В итоге на готовой карте должны быть размещены точки заводов, выпускаемая ими продукция, а также набор данных о каждом отдельном виде продукции: условное обозначение технического документа на продукцию, номер Паспорта безопасности химической продукции и его срок действия, классификация по ГОСТ 12.1.007, данные о наиболее опасных компонентах и специфика воздействия (рис. 2).

### **ОПТИМИЗАЦИЯ ПОИСКА ХИМИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ**

Виды поиска, которые могут быть реализованы на карте, можно разделить на следующие категории:

- Поиск по региону:
  - 1) Федеральный округ;
  - 2) Субъект Федерации;
  - 3) Город;
  - 4) Федеральная трасса (с выбором радиуса поиска);
  - 5) Железнодорожный путь (с выбором радиуса поиска);
- Поиск по заводу:
  - 1) Код ОКПО;
  - 2) Наименование завода;
- Поиск по продукции:
  - 1) Наименование продукции;



- 2) Нормативный документ на продукцию;
- 3) Номер CAS вещества, входящего в состав продукции;
- 4) Специфика воздействия.

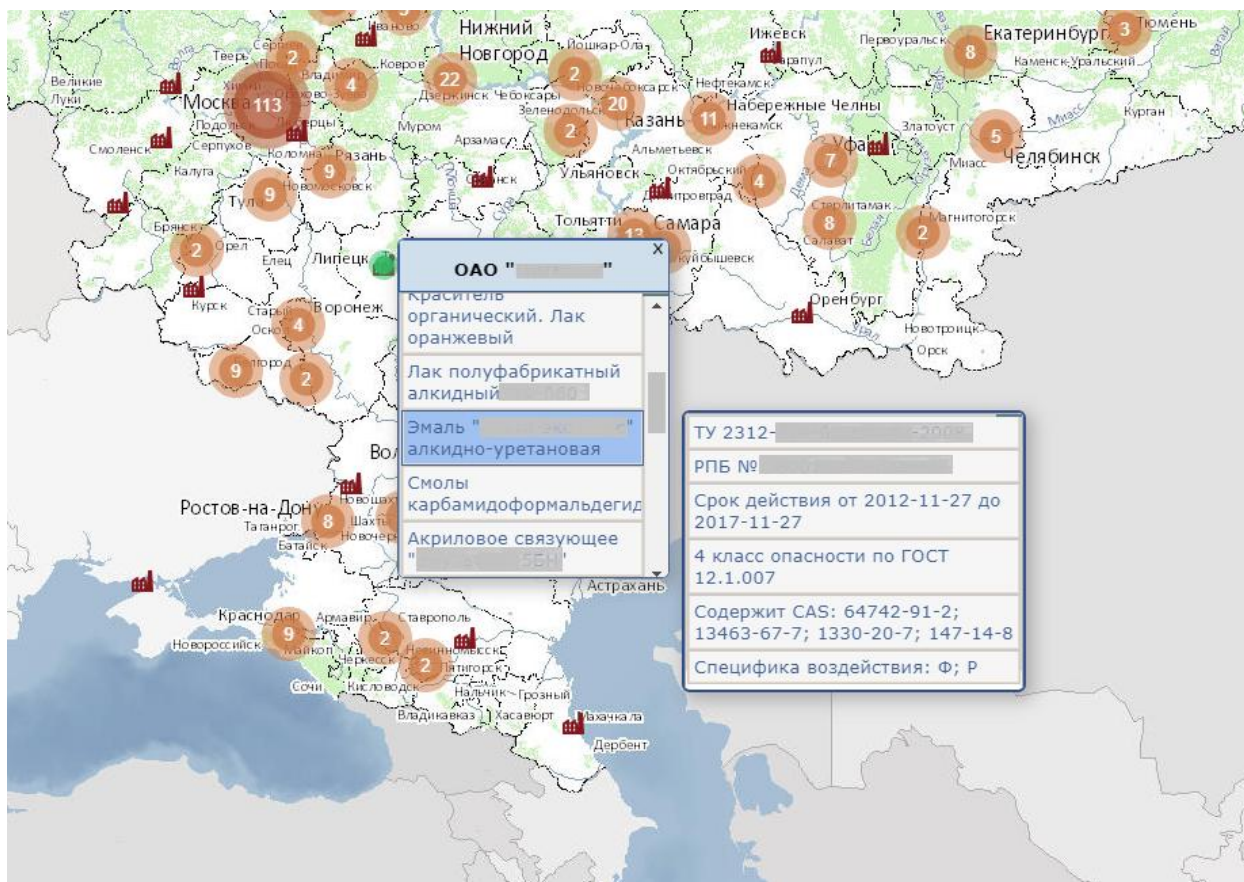


Рис. 2. Пример данных о заводе и продукции на карте.

Зачастую, для организации управленческих решений необходимо оценить распределение на карте не отдельной химической продукции, например, автомобильного бензина, а целой категории – например, нефтепродуктов. Для того чтобы оценить распределение нефтепродуктов на карте, необходимо составить перечни продукции, относящейся к категории нефтепродуктов. Для того, чтобы не проводить процесс такой сортировки вручную, был выявлен идентификатор, который позволяет наиболее простым способом достичь желаемой цели.

В качестве такого идентификатора в описываемой системе используется код ОКПД 2 (в Общероссийском классификаторе продукции по видам экономической деятельности ОК 034-2014 (КПЕС 2008) [6]). В процессе работы над системой был составлен справочник кодов ОКПД 2, который определяет, какой набор кодов используется для каждой категории. Получив перечень кодов для заданных категорий, а также зная коды для каждой конкретной наносимой на карту химической продукции, легко наладить автоматический процесс присваивания категорий для продукции.

На сегодняшний день составлены справочники по следующим категориям:

- нефть и нефтепродукты;

- уголь;
- продукция коксовых печей;
- ферросплавы и лигатуры;
- цветные металлы;
- сырье рудное;
- вещества химические и продукты химические;
- агрохимикаты;
- лакокрасочная продукция;
- бытовая химия.

Таким образом, в перечень видов поиска химической продукции был добавлен новый вид поиска – поиск по категории.

Организация данных в разработанной системе позволяет создавать справочник для любой новой категории и присваивать категории нанесенной на карту химической продукции без привлечения IT-специалистов.

### **ФОРМИРОВАНИЕ ОТЧЕТНОСТИ**

Кроме трех видов поиска (поиск по региону, поиск по заводу, поиск по продукции), инструмент по картографированию должен позволять формировать отчеты разных видов:

- отчет в виде карты;
- отчет в виде зависимости;
- отчет в виде списка.

Отчет в виде карты представляет собой файл в формате JPG – карту с пронумерованными точками заводов, выбранных по результатам поиска. Дополнительно к карте представляется таблица в формате CSV с легендой – расшифровкой нумерации.

Отчет в виде зависимости позволяет оценить распределение заводов по различным атрибутам (наименование продукции, класс опасности в соответствии с ГОСТ 12.1.007, специфика воздействия, категория). В качестве результата получают таблицу в формате XLS, которая позволяет строить различные диаграммы.

Отчет в виде списка позволяет выгрузить список объектов, полученных в результате поиска, в двух различных видах – список предприятий и список продукции.

Отчеты, которые могут формироваться при помощи инструмента по картографированию, могут выступать в качестве дополнительного средства поддержки принятия регулятором решений по защите от негативного воздействия опасных химических факторов.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

С учетом повышающейся роли химических веществ в современном мире, процесс регулирования химических веществ нуждается в оптимизации. Карты распределения химических производств выступают в качестве эффективного инструмента для поддержки регулирующих решений, а также могут явиться

катализаторами развития системы регулирования.

*Работа выполнялась в рамках федеральной целевой программы «Национальная система химической и биологической безопасности Российской Федерации (2015 – 2020 годы)», утвержденной постановлением Правительства Российской Федерации от 28 апреля 2015 г. № 418.*

Список литературы:

1. Основы государственной политики в области обеспечения химической и биологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года и дальнейшую перспективу: приказ Президента РФ от 01.11.2013 № ПР-2573 [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «Консультант Плюс». Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_154162/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_154162/) (дата обращения 20.10.2017).
2. TOXMAP: TRI and Superfund Environmental Maps. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://toxmap.nlm.nih.gov/toxmap/> (дата обращения 20.10.2017).
3. ГОСТ 32419-2013. Классификация опасности химической продукции. Общие требования. Введ. с 01.08.14. М.: Стандартинформ, 2014.
4. ГОСТ 32423-2013. Классификация опасности смесевой химической продукции по воздействию на организм. Введ. с 01.08.14. М.: Стандартинформ, 2014.
5. ГОСТ 30333-2007. Паспорт безопасности химической продукции. Общие требования. Введ. с 01.01.09. М.: Стандартинформ, 2008.
6. Общероссийский классификатор продукции по видам экономической деятельности ОК 034-2014 (КПЕС 2008) с изменением 18/2016 ОКПД2: Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 07.10.2016 N 1326-ст [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://mvf.klerk.ru/nb/542\\_08.htm](http://mvf.klerk.ru/nb/542_08.htm) (дата обращения 20.10.2017).

---

## MAPPING OF CHEMICALS MANUFACTURERS FOR DECISION-MAKING MAINTENANCE FOR THE PURPOSE OF PROTECTING POPULATION FROM NEGATIVE EXPOSURE OF DANGEROUS CHEMICALS

*S. A. Tsyb<sup>1</sup>, D. O. Skobelev<sup>2</sup>, A. Yu. Orlov<sup>1</sup>, P. V. Filatkin<sup>1</sup>, and A. M. Lyashik<sup>3\*</sup>*

<sup>1</sup>Ministry of Industry and Trade of the Russian Federation, Moscow, Russia

<sup>2</sup>Federal State Autonomous Body «Research Institute «Environmental Industrial Policy Center», Moscow, Russia

<sup>3</sup>Coordinating Informational Center of CIS Member States on Approximation of Regulatory Practices, Moscow, Russia, \*e-mail: [a.liashik@ciscenter.org](mailto:a.liashik@ciscenter.org)

Received October 20, 2017

**Abstract** – The article analyzes international geographic information systems related to the manufacturing chemicals and identifies the best practices of mapping information. A method is proposed for supporting regulatory decisions based on these maps involving the distribution of chemical complex enterprises of Russia. The functionality of the maps was expanded by adding information on both the national classification of chemicals and the GHS classification concept. The principles of data search optimization, as well as their updating, were developed. In addition, possible versions of reports which can be formed using these maps were suggested.

**Keywords:** Geographic Information Systems, maps, technical support of decision-making, reports, Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS).