

ОПТИМАЛЬНЫЙ СПОСОБ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ С ГРАФИЧЕСКИМИ ЭЛЕМЕНТАМИ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ ВЕТЕРИНАРНО ЗНАЧИМЫХ ОБЪЕКТОВ В ВЕКТОРНОМ ФОРМАТЕ

Борисов Николай Валентинович¹, д-р. физ.-мат. наук, проф., orcid.org/0000-0002-1671-5524
Щербаков Павел Петрович¹, канд. физ.-мат. наук, доц., orcid.org/0000-0003-1158-7460
Захаркина Валентина Валентиновна¹, канд. физ.-мат. наук, доц., orcid.org/0000-0002-4950-2410
Кузьмин Владимир Александрович², д-р. ветеринар. наук, проф., orcid.org/0000-0002-6689-3468
Орехов Дмитрий Андреевич², канд. ветеринар. наук, доц., orcid.org/0000-0002-7858-1947
Айдиев Ахмед Багомаевич², канд. ветеринар. наук, доц., orcid.org/0000-0002-0747-2858
¹Санкт-Петербургский государственный университет, Россия
²Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия

РЕФЕРАТ

Существенной проблемой в области стандартизации при мониторинге заразных болезней животных является отсутствие системы условных символов ветеринарно значимых объектов, используемых в геоинформационных технологиях, в частности в цифровой и электронной картографии. Объект исследования – условные знаки ветеринарно значимых объектов, которые в контексте отображения на цифровых картах могут быть определены как «немасштабируемые», отмечаемые соответствующими пиктограммам.

Применен системный подход как методическая основа эпизоотологического метода исследования. Использован базовый графический формат предлагаемых условных обозначений SVG – (Scalable Vector Graphics), который является современным общепринятым векторным форматом. В данной статье приведены результаты картографического отображения пиктограмм одного из трёх наборов условных обозначений для базы данных – ветеринарные объекты различного назначения – для которого использована методика подбора базовых знаков. Представлен алгоритм фиксации элементов условных обозначений ветеринарно значимых объектов в векторном формате геоинформационной системы SVG с максимальным использованием свободного программного обеспечения и безопасных информационных технологий. Изображения в формате SVG могут быть непосредственно представлены в актуальных ГИС и конвертироваться в практически любые векторные и растровые форматы без потери качества изображения. Алгоритм разработки системы условных обозначений ветеринарно значимых объектов в дальнейшем будет использован в Проекте предварительного национального стандарта.

Ключевые слова: условные обозначения, ветеринарно значимые объекты, стандартизация, ГИС, векторный формат SVG, стеганографический метод

ВВЕДЕНИЕ

Современное состояние промышленного животноводства требует своевременной и обоснованной реакции на каждую вспышку инфекционной болезни, возникшую в конкретной эпизоотической ситуации, иногда даже без заноса её извне. Это диктует необходимость применения современных программных комплексов информационных технологий, в частности географических информационных систем (ГИС) для эпизоотологического мониторинга (ЭМ). ГИС обеспечивают сбор, анализ, хранение, моделирование и визуализацию огромных объемов ветеринарно значимых данных, имеющих географическую привязку. ГИС позволяют повышать точность и наглядность ретроспективного прогностического анализа и предупреждать осложнения эпизоотической ситуации (ЭС) в конкретном субъекте РФ. Использование информационных технологий для контроля ЭС гарантирует ветеринарное благополучие в регионах и предоставляет уникальные возможности для решения задач, связанных с анализом и прогнозом эпизоотической обста-

новки, подготовки на их основе проектов управленческих решений [6,14].

Применение ГИС в системах принятия управленческих решений требует повышения их функциональности и придания им новых свойств. При этом процесс превращения абстрактной информации в понятную и упорядоченную картографическую форму (визуализация), которая позволяет легче и эффективнее усваивать и запоминать предоставленные данные, «должен отвечать новейшим правилам их наглядного картографического представления, которые динамически изменяются в зависимости от предъявляемых требований» [2].

В настоящее время картографирование как создание образно-знаковой модели действительности основано на комплексном использовании картографии, методов дистанционного зондирования и современных геоинформационных технологий [1,10].

«Задача компьютерной графики — создание изображения. Визуализация на карте выполняется исходя из описания (модели) того, что нужно отображать. Существует различные методы и алгоритмы визуализации, которые различаются

между собою в зависимости от того, что и как отображать. Например, отображение явления, воображаемого человеком в двухмерной реальности, можно зафиксировать в виде графика функций, схемы, диаграммы или карты. Имитация трехмерной реальности может быть воспроизведена в компьютерной анимации, тренажерах, в архитектурных разработках, причем объединяющими факторами здесь могут быть качества изображения и особенности графических переменных» [13].

В последние два десятилетия создание карт с планами местности и других картографических изображений стало более мобильным и удобным благодаря использованию настольных (пользовательских) ГИС с картографическим программным обеспечением (ПО), которое устанавливается и запускается на персональном компьютере. Это ПО позволяет пользователям отображать, выбирать, обновлять и анализировать данные о географических объектах и связанную с ними атрибутивную информацию (набор данных, ассоциированный с графическими объектами), которая обычно представлена в виде записей нескольких таблиц, сохраняемых в базе данных, которые относятся к определенному пространственному объекту базы данных ГИС [1].

Увидеть на цифровых картах необходимую территорию и одновременно с важными объектами и информацией о них возможно с применением не только настольных ГИС, но и с веб-ГИС, что недоступно на обычных картах [3]. Веб-ГИС — это геоинформационная система в интернет-сети, пользователи которой могут просматривать, редактировать и анализировать пространственные данные с помощью обычных веб-браузеров, т.е. прикладных программных обеспечений для обработки компьютерных файлов и веб-документов. Современные браузеры также могут использоваться для непосредственного просмотра содержания файлов многих графических форматов (gif, jpeg, png, svg), текстовых форматов (pdf, djvu) и других файлов.

Среди форматов изображений различают растровую и векторную графику. В электронном виде растровые карты представляют собой набор множества отдельных разноцветных точек (пикселей), расположенных в определенном порядке. Векторные карты представляют собой хранилище изображений (базу данных) объектов (дороги, строения, лес, водоёмы и др.) с описанием этих объектов в виде математических формул и алгоритмов, определяющих геометрическую форму, размер, цвет, местоположение объекта. Основное отличие векторной карты местности от растровой состоит в том, что в программе хранится не само изображение объекта, а информация, на основе которой объект создаётся непосредственно в процессе визуализации на экране компьютера [10,12].

Преимущества векторной графики перед растровой по качеству: масштабирование, перемещение без ухудшения качества изображений, растягивание, сохранение идеальной четкости при любом увеличении. Недостатки векторной графики: значительный размер файла с высокой графической детализацией, повышенные требо-

вания к производительности компьютера [7,8,9].

На стыке картографии и семиотики — лингвистической науки, исследующей свойства знаков и знаковых систем, сформировался особый раздел — картографическая семиотика, в рамках которой разрабатываются общая теория систем картографических знаков как языка карты. Все многообразие содержания географических карт передается посредством языка карт, который включает картографические условные знаки, способы изображения, правила их построения, применение при составлении и использовании карт. Картографические условные обозначения — это применяемые на цифровых картах графические символы, обозначения различных объектов, их расположение, размеры, форму, качественные и количественные характеристики. Существует семь общих базовых элементов графического дизайна: точка, линия, форма, пространство, цвет, насыщенность и текстура [12].

Е.С. Гришин (2018) в своем исследовании на примере исторических карт останавливается на методических основах и путях применения эталонной базы условных обозначений. «Структуру картографического материала определяет «легенда», т.е. список или таблица условных обозначений на карте с разъяснением их значения. Легенда содержит все использованные на карте условные знаки, которые должны быть расположены в таком порядке, чтобы из чтения легенды можно было составить представление о содержании карты, не глядя на саму карту...» [5].

«...Без стандартизации наиболее востребованных знаков подготовка каждой карты начинается с ... составления легенды, отбора условных обозначений, общей читаемости картографического материала, которые могут быть решены с помощью эталонной базы знаков... Система условных знаков электронных карт — это совокупность графических символов, обеспечивающая формирование картографического изображения на устройствах отображения и получение твердых копий. Для использования в информационных системах библиотека графических изображений знаков оформляется в виде файла библиотеки» [3,4].

Наибольший уровень стандартизации в оформлении знаков достигнут в топографических картах с учётом особенностей разделения знаков в зависимости от масштабов, оформления подписей к объектам и других вопросов методики построения легенды. Хорошо обеспечены каталогами условных обозначений отдельные разделы геологии [15].

В ветеринарной медицине в процессе ЭМ существенную сложность представляет отсутствие стандартизированной системы условных символов ветеринарно значимых объектов, используемых в цифровой/электронной картографии. Отсюда вытекает необходимость применения последних достижений науки и современных информационных технологий в области стандартизации ветеринарных символов.

ЦЕЛЬ: поиск оптимальных способов представления графических изображений условных обозначений ветеринарно значимых данных в

различных форматах файлов ГИС с дальнейшим включением их в разрабатываемый Проект предварительного национального стандарта.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В процессе работы использован системный подход как методическая основа эпизоотологического метода исследования [16].

Апробирован метод значкового способа картографирования для составления эпизоотической карты изучаемой территории [5,12].

Использована методика подбора базовых условных обозначений ветеринарно значимых объектов, которую рекомендовано применять для картографирования семантически близких, но не однородных объектов, в частности, ветеринарных объектов разного уровня [5].

В работе использован стеганографический метод на основе учёта особенностей отображения отдельных ветеринарно-значимых элементов в векторном формате SVG (Scalable Vector Graphics), который является современным общепринятым векторным форматом [11].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Предметом рассмотрения в работе являются условные обозначения, которые в контексте отображения на картах могут быть определены как «немасштабируемые», то есть, отмечаемые соответствующими пиктограммами.

Условные знаки делятся на три основные группы: масштабный; немасштабные/ немасштабируемые; пояснительные. Масштабными обозначаются объекты, выражающиеся в масштабе карты, т. е. такие размеры, которых и длину, и ширину, и площадь можно измерить по карте. Немасштабными знаками изображаются объекты, которые не выражаются в масштабе карты, их можно представить на ней лишь в виде точек. Согласно приказу Министерства регионального развития РФ от 31 января 2007 г. № 4, для знаков, имеющих правильную геометрическую форму (прямоугольник, треугольник, круг, звезда и др.), на картах используется геометриче-

ский центр знака. Фигурный рисунок такого знака включает главную точку, показывающую точное положение объекта на местности, и обозначает, что это за предмет. Пояснительными условными знаками обозначают дополнительные качественные, количественные характеристики изображаемых объектов и их разновидности [1,12].

В веб-разработке кроме привычных растровых форматов (JPG, PNG), нами апробирован векторный формат ГИС — SVG. Иерархическая организация данных позволяет сначала выделить объекты на основе частичной информации, которая может, например, ассоциироваться с цветом, а когда число объектов, по которым необходимо провести анализ, существенно сократится, предоставлять более подробную информацию. Ниже приведены условные обозначения ветеринарных объектов разного уровня, которые, в силу сочетания единой формы и различных цветовых решений позволяют получить дополнительную информацию без изучения подробного описания объекта (рис.1).

Согласно поставленным задачам нами был визуализирован внешний вид трёх наборов условных обозначений для базы данных: виды животных, ветеринарные объекты различного назначения, инфекционные болезни животных. В данной статье приведены результаты картографического отображения пиктограмм объектов ветеринарного назначения, для которого использована методика подбора базовых знаков [5]. Для визуализации были отобраны семантически близкие объекты — ветеринарный пункт, ветеринарный участок, ветеринарная лечебница/клиника/центр, ветеринарная лаборатория, ветеринарная инспекция (существует в отдельных субъектах РФ на региональном уровне).

При этом учитывали базовые принципы выбора условных символов ветеринарно значимых объектов при оформлении цифровой карты:

1) в зависимости от объекта картографирования. Были выбраны простейшие геометрические символы (квадрат, крест) с различной цветовой заливкой. Их сочетания легко разрабатываются и могут быть использованы для цифрового картографирования наиболее востребованных объектов, например, населенных пунктов;

2) с точки зрения читаемости материала. Цветовые заливки полигонов (замкнутые наборы координат «x», «y»), определяющие площадной объект, например, регион или озеро) используются для картографирования основной темы цифровой карты. ГИС- объект, в котором хранится географическое отображение его площади — это полигональный пространственный объект, который характеризуется местоположением в системе пространственно-временных координат. Все прочие полигональные объекты будут показаны штриховкой или полигонами с границами без фона. Базовый цветовой фон является своеобразным акцентом на главном объекте картографирования.

Аналогичная методика применения цветных маркеров относится и к точечным объектам (отдельно стоящие дома, населенные пункты, перекрёстки дорог), которые в определенном масштабе не имеют длины и ширины, могут

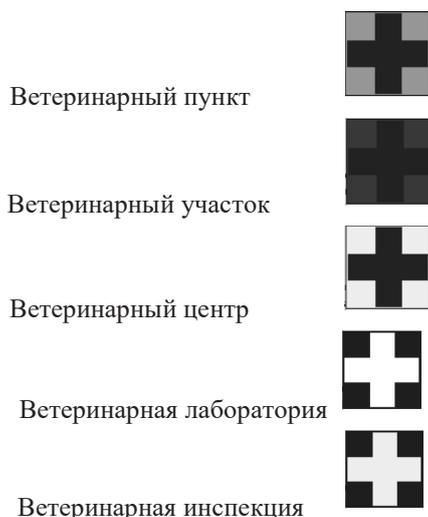


Рисунок 1. Пиктограммы ветеринарных организаций.

занимать только одну точку пространства, а их местоположение определяется парой координат «x» и «y» [1,5]. Следует отметить, что кроме изображений, для выделения точечных объектов, могут использоваться текстовые метки, аббревиатуры.

Современные ГИС позволяют использовать дополнительные выразительные возможности. К ним можно отнести: использование специальных контрастных цветов выделения областей, различные типы анимации, использование частичной прозрачности, использование орнаментов заполнения и градиентной заливки и др.

Кроме того, в векторном формате SVG можно использовать линейные объекты, имеющие, с одной стороны, протяженность, согласованную с ландшафтом; с другой стороны — ширину, которую нет возможности отобразить адекватно. Могут использоваться в векторном формате SVG, в свою очередь, и двумерные области (площадные, полигональные), размеры которых привязаны к ландшафту и также могут быть адекватно графически отображены на цифровой карте. Для изображения таких объектов также используются условные обозначения, которые находятся вне предмета нашего рассмотрения в рамках настоящей статьи.

Учитывая аспекты, актуальные для разработки системы условных обозначений в любой предметной области, в том числе в эпизоотологии, конкретизируем направления дальнейших исследований в рамках текущей задачи.

Узнаваемость в ряду иных условных знаков, одновременно выведенных на карте. Визуальное различие в ряду сходных пиктограмм:

Здесь можно применить цветовые акценты. Форма визуально может восприниматься как весьма характерный знак.

В нашем случае условные обозначения явно относятся к трём разным наборам условных обозначений для базы данных: ветеринарные организации разных уровней, инфекционные болезни животных, виды животных.

Можно, например, предложить характерные геометрические формы: квадрат, круг и треугольник, дополненные цветовыми акцентами и соответствующими условными обозначениями (для разных видов животных).

Узнаваемость визуального образа. Ниже приведём соображения, касающиеся возможной разработки новых условных обозначений. На текущем этапе мы выделяем три основных категории условных знаков, имеющих отношение к представлению ветеринарно/эпизоотически значимой информации:

Государственные ветеринарные организации различных уровней (ветеринарный пункт, участок, центр, лаборатория и т.д.) в существующей на настоящий момент системе условных обозначений отображаются как квадратные пиктограммы с характерным крестом, явно ассоциирующимся с медициной. Это настолько удачный символ, что при разработке новой системы обозначений его следует сохранить. Цветовые акценты также следует сохранить, если они являются общепринятыми.

Инфекционные болезни животных. В текущем варианте обозначаются квадратными пиктограммами с определёнными цветовыми и композиционными акцентами. Эти пиктограммы в любом случае не могут метафорически либо идиоматически ассоциироваться с конкретными болезнями. При разработке новой системы обозначений, очевидно, необходимо провести анализ их использования и учесть сложившуюся практику.

Условные обозначения разных видов животных. Именно здесь можно отметить проблемы, как с узнаваемостью визуального образа, так и с реализацией пиктограмм в векторном формате.

Формат для сохранения изображений, полученных в процессе разработки системы условных обозначений в рассматриваемой области ветеринарной медицины, очевидно, должен быть векторным. В настоящий момент таким общепринятым форматом является SVG (Scalable Vector Graphics). SVG представляет собой формальный язык, базирующийся на XML (eXtensible Markup Language) [11]. Существенно, что изображения условных обозначений ветеринарно-значимых объектов в формате SVG могут быть непосредственно представлены в актуальных ГИС, а также конвертированы в практически любые векторные и растровые форматы.

Сохранение условных изображений в формате SVG, базирующемся на XML, обеспечит их масштабирование без потери качества. Более того, формат SVG допускает возможность (в частности, интерактивную) изменения существенных характеристик изображения — толщину, цвет и стиль контура, цвет и узор заполнения и т.д.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рассмотрены перспективы использования геоинформационных систем специального назначения в оптимальном векторном формате геоинформационной системы SVG и способов их применения в эпизоотологической методологии для решения задач стандартизации условных обозначений ветеринарно значимых объектов при ЭМ с целью обеспечения эпизоотического благополучия животноводства. Разработан алгоритм фиксации элементов условных обозначений ветеринарно-значимых объектов в векторном формате SVG с максимальным использованием свободного программного обеспечения (СПО) и безопасных информационных технологий. Изображения условных обозначений ветеринарно значимых объектов в формате SVG могут быть непосредственно представлены в актуальных ГИС, а также конвертированы практически в любые векторные и растровые форматы. Сохранение условных изображений ветеринарно значимых объектов в формате SVG обеспечит их масштабирование без потери качества.

Публикация подготовлена в рамках реализации заказа МСХ России за счет средств федерального бюджета на 2024 год - № 082-03-2024-253.

ЛИТЕРАТУРА

1. Берлянт, А.М. Картоведение: Учебник для вузов / А. М. Берлянт, А. В. Востокова, В. И. Кравцова и др.; Под ред. А. М. Берлянта – М.: Аспект Пресс, 2003. – 477 с.

ISBN 5-7567-0304-7

2. Воронин А. В. Геоинформационная система как аналитический инструмент в системах принятия решений в контексте гуманитарно-технологического развития современного общества // Россия: тенденции и перспективы развития. 2020. №15-1. [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/geoinformatsionnaya-sistema-kak-analiticheskiy-instrument-v-sistemah-prinyatiya-resheniy-v-kontekste-gumanitarno-tehnologicheskogo> (дата обращения: 02.07.2024)
3. Галичкина, П.А. Создание тематических библиотек условных знаков для использования в веб-картографических сервисах / П.А. Галичкина // Санкт-Петербург, 2018. – 36 с.
4. Геодезия, картография, топография, фотограмметрия, геоинформационные системы, пространственные данные. Справочник стандартных (нормативных) терминов / Под общ. ред. В. Г. Плешкова, Г. Г. Побединского / Изд. 2 е, перераб. и доп. – М.: ООО «Издательство «Прспект», 2015. – 672 с.
5. Гришин, Е.С. Эталонная база условных обозначений для исторических карт: общая концепция, методические основы и пути применения / Е.С. Гришин // Историческая информатика. – 2018. – №1. – С.38-62 DOI: 10.7256/2585-7797.2018.1.25698
6. Загородских, О.Д. Ретроспективный анализ и его информационно-компьютерное обеспечение в системе эпизоотологического мониторинга инфекционных болезней / О.Д. Загородских // Молодежь и наука. – 2023. – №4. – С.48-52 URL: <http://min.urgau.ru/images/2023/4-2023/48-4-2023.pdf>
7. Кашенко, Н.А. Геоинформационные системы / Н.А. Кашенко, Е.В. Попов, А.В. Чечин; Нижегород. Гос. архитектур.-строит. Ун-т – Н.Новгород: ННГАСУ, 2012. – 130 с. ISBN 078-5-87941-863-7
8. Коновалов Д.Э. Векторная графика: форматы, преимущества и недостатки // Международный научный журнал «ВЕСТНИК НАУКИ». – 2024. – № 1 (70) Том

3. январь. – С.658-660.

9. Кортенко Л.В. Применение векторной графики в веб-разработке / Л.В. Кортенко, А.Д. Першин, В.О. Фарапонов // НАУКОСФЕРА. – 2021. – № 4-1. – С.149-152.
10. Лурье И.К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков: учебник. М.: КДУ, 2008. – 424 с.
11. Николайчук, А.Н. Стеганографический метод на основе использования особенностей отображения элементов в формате SVG / А.Н. Николайчук, П.П.Урбанович // Труды Белорусского государственного технологического университета – БГТУ. Серия 3: Физико-математические науки и информатика. – 2023. – №1 (266). – С.64-70 DOI:10.52065/2520-6141-2023-266-1-11
12. Петрова, И.А. Картография [Текст]: курс лекций / И.А. Петрова; Новочерк. гос. мелиор. акад. – Новочеркасск, 2013. – 64 с. URL: <http://studfile.net/preview/5868675/page/4/> (дата обращения 21.08.2024)
13. Порев, В.Н. Компьютерная графика: учеб. пособие / В.Н. Порев. – СПб.: БХВ-Петербург, 2002. – 432 с.: ил. ISBN: 5-94157-139-9 формат: pdf (дата обращения 27.08.2024)
14. Пространственно-временные закономерности развития эпизоотического процесса АЧС в популяции кабанов / А.А.Шабейкин, В.В. Белименко, В.В. Патрикеев, Е.А. Гулюкин, В.А. Кузьмин // Ветеринария. – 2023. – №11. – С.33-39 DOI:10.30896/0042-4846.2023.26.11.33-38
15. Тимофеев, В.А. Каталог условных знаков для составления картографической документации при поисках, разведке и разработке нефтяных и газовых месторождений. – М.: АО «ТВАНТ», 1996. – С. 5, 6.
16. Эпизоотологический мониторинг инфекционных болезней животных. Современные геоинформационные технологии в эпизоотологии и эпидемиологии: методические рекомендации / Ю.Ю. Данко, А.В. Кудрявцева, В.А. Кузьмин, Д.А. Орехов, Л.С. Фогель и др. – СПб.: изд-во СПбГАВМ. – 2015 г. – 38с.

THE OPTIMAL WAY TO USE GEOINFORMATION SYSTEMS WITH GRAPHICAL ELEMENTS OF SYMBOLS OF VETERINARY SIGNIFICANT OBJECTS IN VECTOR FORMAT

Pavel P. Shcherbakov¹, PhD of Physical and Mathematical Sciences, Docent, orcid.org/0000-0003-1158-7460

Nikolai V. Borisov¹, Dr.Habil. in Physics and Mathematics, Prof., orcid.org/0000-0002-1671-5524

Valentina V. Zakharkina¹, PhD of Physical and Mathematical Sciences, Docent, orcid.org/0000-0002-4950-2410

Vladimir A. Kuzmin², Dr.Habil. in Veterinary Sciences, Prof., orcid.org/0000-0002-6689-3468

Dmitry A. Orekhov², PhD of Veterinary Sciences, Docent, orcid.org/0000-0002-7858-1947

Ahmed B. Aidiev², PhD of Veterinary Sciences, Docent, orcid.org/0000-0002-0747-2858

¹St. Petersburg State University, Russia

²St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia

A significant problem in the field of standardization in the monitoring of infectious animal diseases is the lack of a system of conventional symbols of veterinary significant objects used in geoinformation technologies, in particular in digital and electronic cartography. The object of the study is the conventional signs of veterinary significant objects, which in the context of display on digital maps can be defined as "non-scalable", marked with corresponding pictograms. A systematic approach has been applied as a methodological basis for the эпизоотological research method. The basic graphic format of the proposed SVG symbols is used – (Scalable Vector Graphics), which is a modern generally accepted vector format. This article presents the results of cartographic display of pictograms of one of the three sets of symbols for the database – veterinary facilities for various purposes – for which the method of selecting basic signs is used. An algorithm for fixing elements of symbols of veterinary significant objects in the vector format of the SVG geoinformation system with maximum use of free software and secure information technologies is presented. Images in SVG format can be directly represented in current GIS and converted to almost any vector and raster formats without loss of image quality. The algorithm for developing a system of symbols for veterinary significant objects will be used in the Draft of the preliminary national standard in the future.

Key words: symbols, veterinary significant objects, standardization, GIS, SVG vector format, steganographic method.

REFERENCES

1. Berlyant, A.M. Cartography: Textbook for universities / A.M. Berlyant, A.V. Vostokova, V. I. Kravtsova, etc.; Edited by A.M. Berlyant – М.: Aspect Press, 2003. – 477 p. ISBN 5-7567-0304-7
2. Voronin A.V. Geoinformation system as an analytical tool in decision-making systems in the context of humani-

- tarian and technological development of modern society // Russia: trends and prospects of development. 2020. №15-1. [electronic resource]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/geoinformatsionnaya-sistema-kak-analiticheskiy-instrument-v-sistemah-prinyatiya-resheniy-v-kontekste-gumanitarno-tehnologicheskogo> (accessed: 07/02/2024)
3. Galichkina, P.A. Creation of thematic libraries of con-

ventional signs for use in web mapping services /P.A. Galichkina // St. Petersburg, 2018. -36 p.

4. Geodesy, cartography, topography, photogrammetry, geoinformation systems, spatial data. Reference book of standard (normative) terms / Under the general editorship of V. G. Pleshkov, G. G. Pobedinsky / 2nd edition, reprint. and additional – M.: LLC "Publishing House "Prospect", 2015. – 672 p.

5. Grishin, E.S. Reference base of symbols for historical maps: general concept, methodological foundations and ways of application / E.S. Grishin //Historical computer science. – 2018. –No.1. –pp.38-62 DOI: 10.7256/2585-7797.2018.1.25698

6. Zagorodskikh, O.D. Retrospective analysis and its information and computer support in the system of epizootological monitoring of infectious diseases /O.D. Zagorodskikh and science. -2023. –No.4. –pp.48-52 URL: <http://min.urgau.ru/images/2023/4-2023/48-4-2023.pdf>

7. Kashchenko, N.A. Geoinformation systems / N.A. Kashchenko, E.V. Popov, A.V. Chechin ; Nizhgorod State Architectural-builds. University of Nizhny Novgorod: NNGASU, 2012. – 130 p. ISBN 078-5-87941-863-7

8. Konovalov D.E. Vector graphics: formats, advantages and disadvantages // International scientific journal "BULLETIN OF SCIENCE". – 2024. –№ 1 (70) Volume 3. January. –С.658-660.

9. Kortenko L.V. Application of vector graphics in web development / L.V. Kortenko, A.D. Pershin, V.O. Farapov //NAUKOSPHERE. -2021. - No. 4-1. –pp.149-152.

10. Lurie I.K. Geoinformation mapping. Methods of geoinformatics and digital processing of satellite images: textbook. M.: KDU, 2008. – 424 p.

11. Nikolaichuk, A.N. Steganographic method based on the use of features of displaying elements in SVG format / A.N. Nikolaichuk, P.P. Urbanovich // Proceedings of the Belarusian State Technological University – BSTU. Series 3: Physical and mathematical Sciences and Computer Science. – 2023. –№1 (266). –С.64-70 DOI:10.52065/2520-6141-2023-266-1-11

12. Petrova, I.A. Cartography [Text]: a course of lectures / I.A. Petrova; Novochoerk. gos. melior. acad. – Novochoerkassk, 2013. – 64 p. URL: <http://studfile.net/preview/5868675/page/4/> (accessed 08/21/2024)

13. Porev, V.N. Computer graphics: textbook. the manual / V.N. Porev. – St. Petersburg: BHV-Petersburg, 2002. – 432 p.: ill. ISBN: 5-94157-139-9 format: pdf (accessed 08/27/2024)

14. Spatial and temporal patterns of the development of the epizootic process of ASF in the wild boar population / A.A. Shabeikin, V.V. Belimenko, V.V. Patrikeev, E.A. Gulyukin, V.A. Kuzmin // Veterinary medicine. -2023. –No.11. –pp.33-39 DOI:10.30896/0042-4846.2023.26.11.33-38

15. Timofeev, V.A. Catalog of conventional signs for the compilation of cartographic documentation in the search, exploration and development of oil and gas fields.-M.: JSC "TWANT", 1996. – pp. 5, 6.

16. Epizootological monitoring of infectious animal diseases. Modern geoinformation technologies in epizootology and epidemiology: methodological recommendations / Yu.Yu. Danko, A.V. Kudryavtseva, V.A. Kuzmin, D.A. Orekhov, L.S. Vogel, etc. – St. Petersburg: Publishing House of St. Petersburg State Medical University - 2015 – 38с.

УДК 619:615.371/372

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2024.3.39

ДЕПОНИРОВАНИЕ ПАТОГЕННЫХ ШТАММОВ МИКРООРГАНИЗМОВ КАК ОСНОВА БИОБЕЗОПАСНОСТИ

*Прасолова Ольга Владимировна, канд. ветеринар. наук, orcid.org/0000-0001-8924-2273
ФГБУ Всероссийский государственный Центр качества и стандартизации лекарственных средств
для животных и кормов, Россия*

РЕФЕРАТ

Распространение инфекций животных является основной биологической угрозой с учетом большого количества поголовья животных, ввезенного в РФ за последние годы. Депонирование уже изученных штаммов, на основе которых осуществляется производство специфических средств профилактики, необходимо для предотвращения биологических угроз и защиты населения и окружающей среды от воздействия опасных биологических факторов. Формирование, сохранение и развитие национальной коллекции патогенных микроорганизмов является основной задачей государственной политики в области обеспечения химической и биологической безопасности в части, касающейся ресурсного обеспечения национальной системы химической и биологической безопасности. Изучение свойств штаммов микроорганизмов, особенно входящих в состав лекарственных средств для животных, является залогом эпизоотического благополучия региона, в котором используются данные вакцины. При анализе мониторинга эпизоотической ситуации на территории РФ можно предположить эффективность использования лекарственного средства посредством осуществления филогенетического анализа генотипов вакцинных штаммов и изолятов, выделенных в очаге инфекции. Таким образом можно выявить источник болезни, понять происхождение возбудителя в определенный интервал времени, а также осуществить оценку риска применения конкретного средства профилактики. Подробный анализ выделенных изолятов в отдельных регионах, создает перспективы для ретроспективного анализа и выявления эпизоотически значимых микроорганизмов с целью оценки изменчивости их культуральных и морфологических свойств, патогенности, а также изучения их устойчивости к факторам внешней среды и дезинфекционным средствам. Отдельного внимания заслуживает упоминание возможности валидации диагностических тест-систем, оно невозможно без наличия охарактеризованного штамма микроорганизма.

Ключевые слова: биобезопасность, депонирование, патогенны.

ВВЕДЕНИЕ

Основной задачей национальных биоресурсных центров во всех странах является централи-

зация, стандартизация, сохранение и обеспечение регулируемой доступности для государственных нужд хорошо изученных микробных биоресур-