

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ФОРМИРОВАНИЯ ГРАНИЦ ИЗБИРАТЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА QGIS

Семен Михайлович Крюков

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, обучающийся, тел. (913)206-93-63, e-mail: krykov_s_m@mail.ru

Алексей Викторович Дубровский

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, кандидат технических наук, зав. кафедрой кадастра и территориального планирования, тел. (383)361-01-09, e-mail: avd5@ssga.ru

Анатолий Викторович Ершов

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, кандидат технических наук, доцент кафедры кадастра и территориального планирования, тел. (961)845-44-09, e-mail: er-tos@inbox.ru

В статье приведены результаты производственных работ по выполнению геоинформационного проекта для создания электронного плана города Новосибирск с графическим изображением схемы одномандатных избирательных округов для проведения всероссийского голосования по поправкам в Конституцию РФ и выборов депутатов Совета города Новосибирск седьмого созыва в 2020 году. Особенностью выполнения работ является применение свободного программного обеспечения QGIS. Представлена последовательность работ, а также дано описание авторских алгоритмов, автоматизирующих ряд технологических операций. В целом работа носит производственный характер и может быть использована в качестве методических рекомендаций для создания цифровых тематических карт.

Ключевые слова: геоинформационная система, технология, SQL-запрос, цифровой план, тематическая карта.

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR FORMING THE BOUNDARIES OF POLLING STATIONS USING THE QGIS SOFTWARE PACKAGE

Semyon M. Kryukov

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Student, phone: (913)206-93-63, e-mail: krykov_s_m@mail.ru

Alexey V. Dubrovsky

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Ph. D., Head of the Department Cadastre and Territorial Planning, phone: (383)361-01-09, e-mail: avd5@ssga.ru

Anatoly V. Ershov

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Ph. D., Associate Professor, Department of Cadastre and Territorial Planning, phone: (961)845-44-09, e-mail: er-tos@inbox.ru

The article presents the results of production work on the implementation of a geoinformation project to create an electronic plan of the city of Novosibirsk. The digital plan shows the electoral districts for holding elections of deputies of the Novosibirsk city Council and voting on amendments to the Constitution of the Russian Federation in 2020. A special feature of the work is the use of free software QGIS. A sequence of works is presented, as well as a description of the author's algorithms for automating technological operations. The work is of a production nature and can be used as guidelines for creating digital thematic maps.

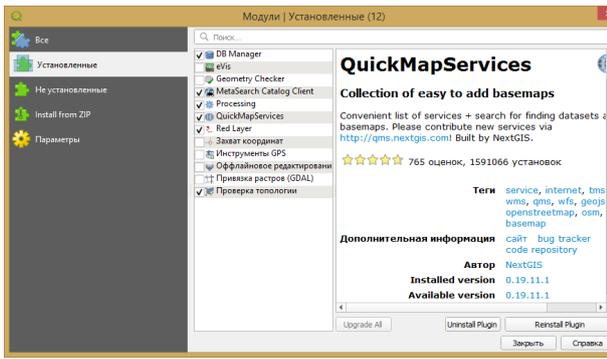
Key words: geoinformation system, technology, SQL query, digital plan, thematic map.

Целью данного проекта является разработка технологии формирования границ избирательных участков на примере города Новосибирск и Новосибирской области для дальнейшего возможного ее использования в других субъектах Российской Федерации. Цифровой электронный план города Новосибирска с графическим изображением схемы одномандатных избирательных округов для проведения выборов депутатов Совета города Новосибирска седьмого созыва и проведения голосования по поправкам в Конституцию РФ в 2020 году создавалась на основе адресного плана города масштаба 1:2000, являющегося объектом интеллектуальной собственности СГУГиТ [1]. На плане отображаются следующие объекты:

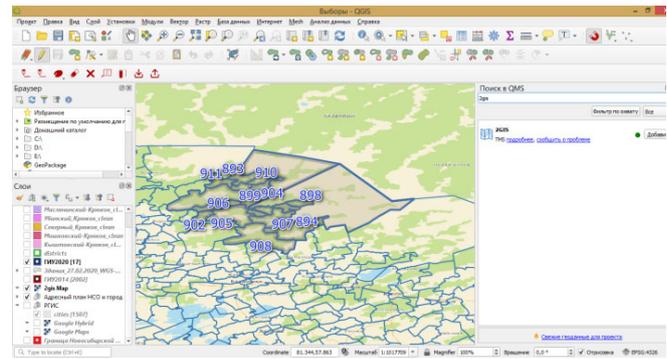
- границы территорий одномандатных избирательных округов (тип объекта «полигон»);
- места нахождения территориальных избирательных комиссий, административно-территориальных единиц (тип объекта «точка»), с семантическим описанием: номер избирательного округа, число избирателей;
- границы территорий избирательных участков (тип объекта «полигон»);
- места нахождения участковых избирательных комиссий и помещений для голосования (тип объекта «точка») с семантическим описанием: наименование учреждения, организация, в котором они находятся, с указанием номера каждого избирательного участка, числа избирателей в каждой избирательной участке.

Для формирования границ избирательных участков города Новосибирска и Новосибирской области был применен программный комплекс QGIS [2]. В качестве исходных данных были использованы реестры избирательных участков города Новосибирска и Новосибирской области, границы МО Новосибирской области, адресная база данных Новосибирской области и растровая подложка 2ГИС. Растровая подложку 2ГИС была загружена в проект с помощью модуля QuickMapServices, рис. 1.

Для формирования границ избирательных участков необходимо было сформировать пространственный запрос, с помощью которого производилась выборка всех адресов зданий с определенным наименованием улиц. Для автоматизации этого процесса была разработана функция «Поиск подстроки в строке», позволяющая найти все возможные варианты наименований улиц и номеров домов в адресной базе данных, рис. 2.



а)



б)

Рис. 1. Использование модуля QuickMapServices:
а) окно установки модуля; б) загрузка растровой подложки 2ГИС

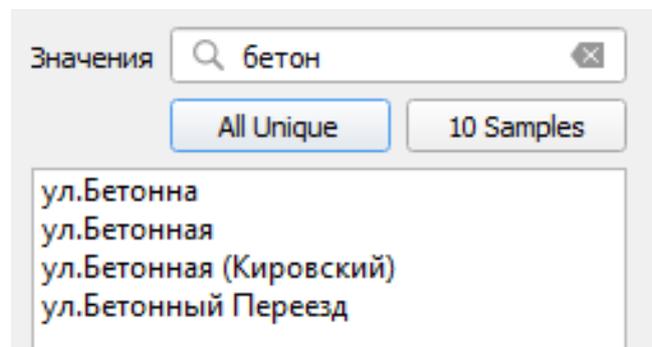
```

from qgis.core import *
from qgis.gui import *

@qgsfunction(args='auto', group='Custom')
def my_split(str1: str, str2: str, num, feature, parent) -> str:
    """
    Разбивка строки.
    <h2>Пример использования:</h2>
    <ul>
    <li>my_sum(5, 8) -> 13</li>
    <li>my_sum("field1", "field2") -> 42</li>
    </ul>
    """
    return str1.split(str2)[num].lstrip().rstrip()

@qgsfunction(args='auto', group='Custom')
def find_str(value: str, find_value: str, feature, parent) -> bool:
    """
    Поиск подстроки в строке.
    <h2>Пример использования:</h2>
    <ul>
    <li>in_string("поле_таблицы", 'искомое значение') -> True</li>
    <li>my_sum('строка', 'строка') -> True</li>
    </ul>
    """
    return find_value in value
  
```

а)



б)

Рис. 2. Поиск подстроки в строке:

а) функция «Поиск подстроки в строке»; б) пример поиска различных вариантов написания наименований улиц

Далее с помощью SQL-запросов выбирались нужные адреса, входящие в избирательный участок, для формирования его границы. Пример SQL-запроса представлен на рис. 3 [3–4].

Пример выборки адресов домов, входящих в избирательный участок представлен на рис. 4, а. Далее на завершающем этапе с помощью инструмента полигон, были сформированы границы избирательных участков, рис. 4, б.

Границы избирательных участков, входящих в один избирательный округ были в последующем скопированы в отдельный слой объектов и объединены общей границей соответствующего избирательного округа, рис. 5.

```
'19' OR "Номер_дома" = '19а' OR "Номер_дома" = '21' OR "Номер_дома" = '21а' OR "Номер_дома" = '23' OR "Номер_дома" = '23/1'
а" = '25' OR "Номер_дома" = '27' OR "Номер_дома" = '29' OR "Номер_дома" = '29а' OR "Номер_дома" = '31' OR "Номер_дома" =
_дома" = '33' OR "Номер_дома" = '33а' OR "Номер_дома" = '35' OR "Номер_дома" = '35/1' OR "Номер_дома" = '37' OR
'37/1' OR "Номер_дома" = '39' )) OR (( "Полное_Наи" = 'ул.Бетонная' ) AND ("Номер_дома" = '16а' OR "Номер_дома" = '15' OR
'17' OR "Номер_дома" = '17а' OR "Номер_дома" = '19' OR "Номер_дома" = '19а' OR "Номер_дома" = '21' OR "Номер_дома" = '21а'
а" = '23' OR "Номер_дома" = '23/1' OR "Номер_дома" = '25' OR "Номер_дома" = '27' OR "Номер_дома" = '29' OR "Номер_дома" =
_дома" = '31' OR "Номер_дома" = '31а' OR "Номер_дома" = '33' OR "Номер_дома" = '33а' OR "Номер_дома" = '35' OR "Номер_дома"
мер_дома" = '37' OR "Номер_дома" = '37/1' OR "Номер_дома" = '39' )) OR (( "Полное_Наи" = 'ул.Бетонная (Кировский)' ) AND (
'16а' OR "Номер_дома" = '15' OR "Номер_дома" = '17' OR "Номер_дома" = '17а' OR "Номер_дома" = '19' OR "Номер_дома" = '19а'
а" = '21' OR "Номер_дома" = '21а' OR "Номер_дома" = '23' OR "Номер_дома" = '23/1' OR "Номер_дома" = '25' OR "Номер_дома" =
дома" = '29' OR "Номер_дома" = '29а' OR "Номер_дома" = '31' OR "Номер_дома" = '31а' OR "Номер_дома" = '33' OR "Номер_дома"
ер_дома" = '35' OR "Номер_дома" = '35/1' OR "Номер_дома" = '37' OR "Номер_дома" = '37/1' OR "Номер_дома" = '39' )) OR ((
'ул.Бурденко' ) AND ("Номер_дома" = '26' OR "Номер_дома" = '28' OR "Номер_дома" = '32' OR "Номер_дома" = '34' OR
'36' OR "Номер_дома" = '38' OR "Номер_дома" = '40' OR "Номер_дома" = '42а' OR "Номер_дома" = '44' OR "Номер_дома" = '46'
```

Рис. 3. Фрагмент SQL-запроса



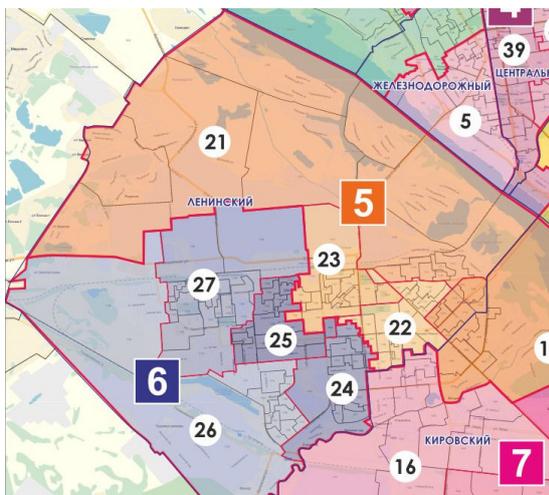
а)



б)

Рис. 4. Пример формирования границ избирательных участков:

а) фрагмент выборки адресов домов, входящих в избирательный участок; б) пример границы избирательного участка



Условные обозначения:

- 1** номер группы
- 29** номер округа
- граница территории группы
- граница территории округа
- граница территории района

Рис. 5. Фрагмент цифрового электронного плана города Новосибирска с графическим изображением схемы одномандатных избирательных округов

В результате выполнения проекта была достигнута поставленная цель, а именно: разработана и апробирована технология формирования границ избирательных участков с применением программного обеспечения QGIS. Данная технология была использована при формировании границ избирательных участков города Новосибирска и Новосибирской области для всероссийского голосования по поправкам в Конституцию РФ и выборов депутатов Совета города Новосибирск седьмого созыва [5].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. База данных «ГИС Инвентаризация». Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2019621245, авторы: Ершов А. В., Никитин В. Н., Дубровский А. В., Малыгина О. И., Иванова А. В.
2. QGIS [Электронный ресурс] Официальный сайт разработчика. – Режим доступа: <https://QGIS.org/ru/site/forusers/download.html>.
3. Дубровский, А.В. Земельно-информационные системы в кадастре : учеб.-метод. пособие. – Новосибирск : СГУГиТ, 2019. – 138 с.
4. Дубровский А. В., Подрядчикова Е. Д. Классификация способов картографической визуализации показателей социальной комфортности территории населенного пункта // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2015. – № 5/С. – С. 225–228.
5. Голосование по поправкам в Конституцию Российской Федерации [Электронный ресурс] : РИА Новости. – Режим доступа: <https://ria.ru/20200701/1573740627.html/>.

© С. М. Крюков, А. В. Дубровский, А. В. Ершов, 2020