

Анализ обеспеченности населенного пункта объектами социальной инфраструктуры с применением геоинформационных технологий

Е. А. Строкова¹, А. В. Ершов^{1}, А. В. Чернов¹*

¹ Сибирский государственный университет геосистем и технологий, г. Новосибирск,
Российская Федерация
* e-mail: er-tos@inbox.ru

Аннотация. Темпы изменений социальной инфраструктуры в крупных городах отстают от общих темпов экономических и культурных изменений в обществе, а также между процессом создания полноценных условий для жизни миллионов людей и реальностями рыночных преобразований присутствуют противоречия. В статье рассмотрены социальная инфраструктура современного города и геоинформационные технологии в управлении муниципальным образованием, проведен анализ обеспеченности объектами социальной инфраструктуры на примере города Новосибирска. Даны рекомендации для улучшения состояния объектов социальной инфраструктуры.

Ключевые слова: геоинформационные системы, геоинформационный анализ, социальная инфраструктура, обеспеченность, MapInfo

Analysis of the provision of a settlement with social infrastructure facilities using geoinformation technologies

E. A. Strokova¹, A. V. Ershov^{1}, A. V. Chernov¹*

¹ Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation
* e-mail: er-tos@inbox.ru

Abstract. The pace of changes in social infrastructure in large cities lags behind the overall pace of economic and cultural changes in society, and there are contradictions between the process of creating full-fledged conditions for the lives of millions of people and the realities of market transformations. The article considers the social infrastructure of a modern city and geoinformation technologies in municipal education management, analyzes the provision of social infrastructure facilities on the example of the city of Novosibirsk. Recommendations are given to improve the condition of social infrastructure facilities.

Keywords: geoinformation systems, geoinformation analysis, social infrastructure, sufficiency, MapInfo

Социальная инфраструктура города – это комплекс с различными отраслями, который направлен на улучшение состояния и качества жизни городского общества. В единую структуру экономики города и региона включается социальная инфраструктура, которая подчиняется общим закономерностям развития страны [1].

Ситуацию состояния социальной инфраструктуры в российских городах можно охарактеризовать как критическую. Большинство инфраструктурных объектов уничтожается, изменяется их целевое назначение, объем предоставляемых ими услуг становится меньше и т. д. Это связано с отсутствием возможности их обслуживания и капитального ремонта. Состояние социальной инфраструктуры

особенно важно в крупных городах России, так как отсутствие развитой социальной инфраструктуры значительно ухудшает качество жизни [2, 3].

Актуальность данной проблемы заключается в том, что темпы изменений социальной инфраструктуры в крупных городах отстают от общих темпов экономических и культурных изменений в обществе, а также в том, что между процессом создания полноценных условий для жизни миллионов людей и реальностями рыночных преобразований присутствуют противоречия.

Социальная инфраструктура обеспечивает населенный пункт рабочей силой и всесторонне развивает личность. Она включает в себя учреждения образования, культуры и искусства, здравоохранения, физической культуры и спорта, социального обеспечения [4].

В данной статье проводится расчет обеспеченности объектами социальной инфраструктуры в городе Новосибирске.

Новосибирск является третьим по численности населения городом России и имеет статус городского округа. Это центр торговли, бизнеса, культуры, промышленности, транспорта и науки. Основан он в 1893 году, статус города был приобретен в 1903 году. Новосибирск функционирует как административный центр Сибирского федерального округа, Новосибирской области.

Новосибирск разделен на 10 административных районов, среди которых исторически выделяются жилмассивы, микрорайоны и посёлки в черте города. С помощью ПО MapInfo была сформирована база данных с численностью населения (рис. 1). Информация численности населения была рассчитана по гражданам, проживающим в многоквартирных жилых домах и в индивидуальной жилой застройке. Общая численность населения на 2021 год составляет 1 620 167 человек. Численность населения и площадь административных районов представлена в таблице 1.

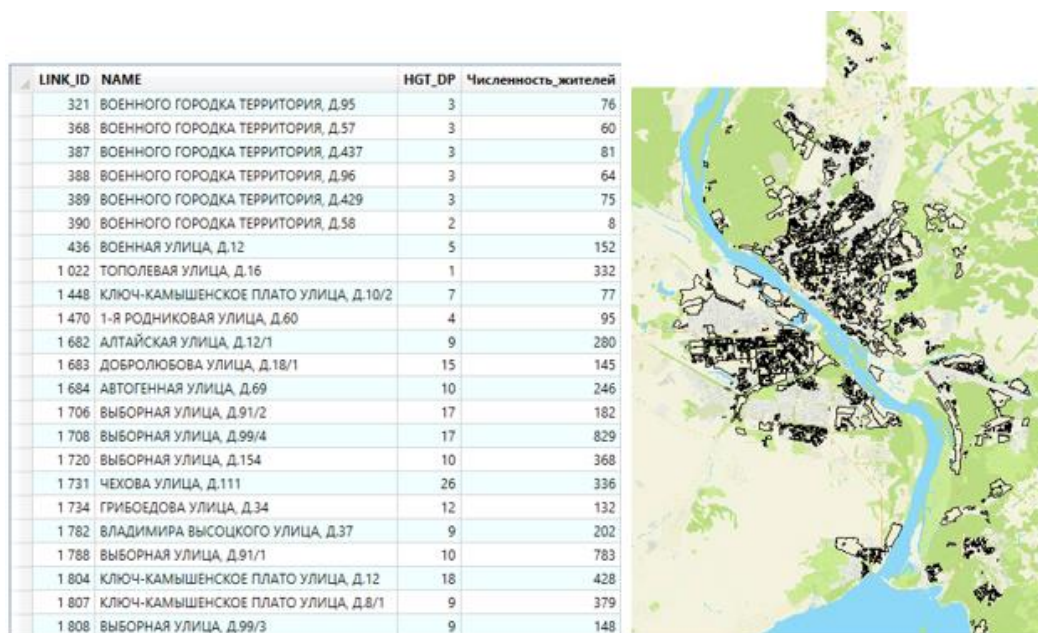


Рис. 1. База данных численности населения в многоквартирных жилых домах и в индивидуальной жилой застройке

Площадь административных районов в г. Новосибирске и их численность
на 2021 год

№	Район	Площадь, км ²	Население, чел.
1	Дзержинский район	36,5	168 724
2	Железнодорожный район	7,6	58 383
3	Заельцовский район	88,9	182 691
4	Калининский район	24,6	165 423
5	Кировский район	50,7	209 896
6	Ленинский район	70,1	311 724
7	Октябрьский район	68	218 250
8	Первомайский район	71,7	96 467
9	Советский район	78,9	139 293
10	Центральный район	6,5	69 314

Для анализа были выбраны следующие объекты социальной инфраструктуры:

- общеобразовательные учреждения (школы, гимназии, лицеи, коррекционные школы, вечерние школы, детские сады);
- учреждения здравоохранения (поликлиники и больницы);
- учреждения культуры и искусства (музеи);
- учреждения физической культуры и спорта (спортивные залы, помещения для физкультурно-оздоровительных занятий, стадионы, дворцы спорта).

Общеобразовательные учреждения являются одними из основных звеньев в системе развития города, с их помощью дети эмоционально развиваются, становятся личностями и учатся жить в обществе. Без системы здравоохранения нельзя представить существование ни одного населенного пункта. Музеи помогают узнать историю человечества, познакомиться с культурным наследием и получить опыт старых предков. А наличие учреждений физической культуры и спорта в современном городе является не менее важным, с их помощью люди укрепляют свое здоровье, дисциплинируются, становятся спортсменами, достигая результатов [5].

Используя ПО MapInfo и 2ГИС на карту точечными объектами были нанесены объекты социальной инфраструктуры и тем самым было определено их количество, результат представлен на рисунках 2–6 [6, 7]. Общее количество объектов социальной инфраструктуры в г. Новосибирске представлено в таблице 2.

Затем с помощью инструмента «полигоны Вороного» было выявлено на какой объект социальной инфраструктуры приходится большее и меньшее количество населения.

Полигоны Вороного – это области, образованные на определенном множестве точек так, что расстояние от любой точки области до данной точки меньше, чем у других точек множества. Границы полигонов Вороного составляют отрезки перпендикуляров, восстановленных к серединам сторон треугольников в триангуляции Делоне, которая может образовываться относительно одного и того же множества точек. В результате работы алгоритма получаются многоугольники разных размеров. Большие полигоны, где точки находятся дальше друг от друга, и меньшие полигоны, где точки находятся ближе друг к другу. Кроме того, в отличие от буферизации, полигоны Вороного охватывают всю исходную область.

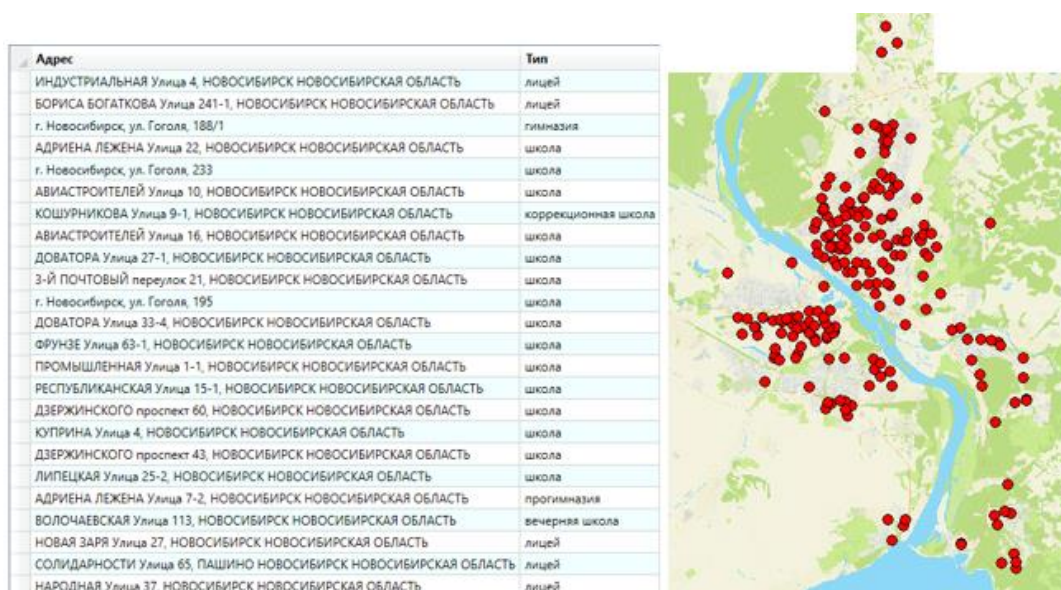


Рис. 2. База данных школ в г. Новосибирске

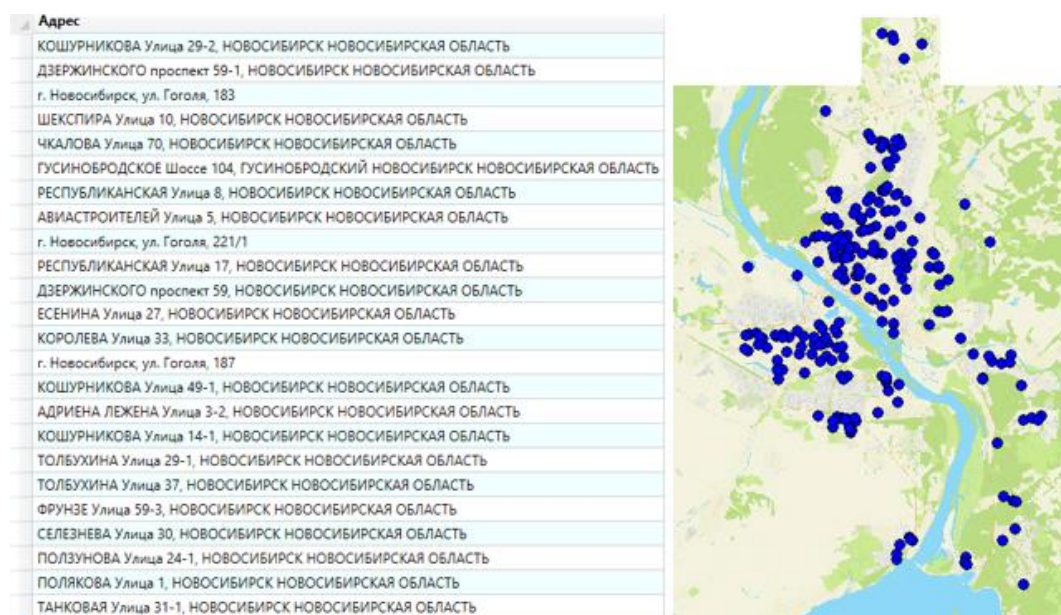


Рис. 3. База данных детских садов в г. Новосибирске

Наименование	Адрес
ДЕТСКАЯ ГОРОДСКАЯ КЛИНИЧЕСКАЯ БОЛЬНИЦА №4	ПЕРЕУЛОК ПАРХОМЕНКО 2-Й, Д.2
ГОРОДСКАЯ КЛИНИЧЕСКАЯ БОЛЬНИЦА 25	УЛИЦА АЛЕКСАНДРА НЕВСКОГО, Д.1А
ДЕТСКАЯ ГОРОДСКАЯ КЛИНИЧЕСКАЯ БОЛЬНИЦА	УЛИЦА ВЕРТКОВСКАЯ, Д.3
ДОРОЖНАЯ КЛИНИЧЕСКАЯ БОЛЬНИЦА НА СТАНЦИИ НОВОСИБИРСК-ГЛ	УЛИЦА ВЛАДИМИРОВСКИЙ СПУСК, Д.2А
ГОРОДСКАЯ КЛИНИЧЕСКАЯ БОЛЬНИЦА 1 (ГОРОДА НОВОСИБИРСКА ГКБ	УЛИЦА ЗАЛЕССКОГО, Д.6
ГОРОДСКАЯ БОЛЬНИЦА 3 МБУЗ	УЛИЦА МУХАЧЕВА, Д.5/4
ГОСУДАРСТВЕННАЯ НОВОСИБИРСКАЯ ОБЛАСТНАЯ КЛИНИЧЕСКАЯ БОЛЬ	УЛИЦА НЕМИРОВИЧА-ДАНЧЕНКО, Д.130
ФГУ СОМЦ ФМБА РОССИИИ (СИБИРСКИЙ ОКРУЖНОЙ МЕДИЦИНСКИЙ Ц	УЛИЦА ОДОЕВСКОГО, Д.12
Г.НОВОСИБИРСКА ГОРОДСКАЯ КЛИНИЧЕСКАЯ БОЛЬНИЦА №7 МБУЗ	УЛИЦА ОЛЬГИ ЖИЛИНОЙ, Д.90А
ДЕТСКАЯ ГОРОДСКАЯ КЛИНИЧЕСКАЯ БОЛЬНИЦА 3 МУЗ	УЛИЦА ОХОТСКАЯ, Д.81
ЦЕНТРАЛЬНАЯ КЛИНИЧЕСКАЯ БОЛЬНИЦА СО РАН	УЛИЦА ПИРОГОВА, Д.25
ГКБ 2 (ГОРОДСКАЯ КЛИНИЧЕСКАЯ БОЛЬНИЦА 2 МУЗ)	УЛИЦА ПОЛЗУНОВА, Д.21
ДЕТСКАЯ ГОРОДСКАЯ КЛИНИЧЕСКАЯ БОЛЬНИЦА 3 МУЗ	УЛИЦА СОЮЗА МОЛОДЕЖИ, Д.8
ГОРОДСКАЯ КЛИНИЧЕСКАЯ БОЛЬНИЦА 11 МУЗ	УЛИЦА ТАНКИСТОВ, Д.23
ПОЛИКЛИНИЧЕСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ №2 (ДЕТСКАЯ ГОРОДСКАЯ КЛИНИЧЕС	УЛИЦА ТРУДОВАЯ, Д.3
КЛИНИКА НИИ ТРАВМАТОЛОГИИ И ОРТОПЕДИИ (КЛИНИКА НИИТО АНС	УЛИЦА ФРУНЗЕ, Д.17
ГОРОДСКАЯ КЛИНИЧЕСКАЯ БОЛЬНИЦА 19 МБУЗ	УЛИЦА ШУКШИНА, Д.3
ДЕТСКАЯ БОЛЬНИЦА №2	ЩЕТИНКИНА УЛ., 54

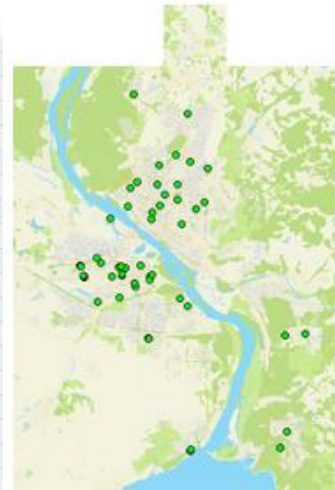


Рис. 4. База данных государственных больниц и поликлиник в г. Новосибирске

Наименование	Адрес
НГКМ (НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КРАЕВЕДЧЕСКИЙ МУЗЕЙ ГУК)	ПРОСПЕКТ КРАСНЫЙ, Д.23
КУНСТКАМЕРА И ГОЛОГРАФИЯ Г.САНКТ-ПЕТЕРБУРГ	ПРОСПЕКТ КРАСНЫЙ, Д.5
НОВОСИБИРСКИЙ МУЗЕЙ ИГРУШКИ (НАВОЛОЦКАЯ А.В. ИП)	ПРОСПЕКТ КРАСНЫЙ, Д.5
МУЗЕЙ ИСТОРИИ СИБИРСКОГО ВОЕННОГО ОКРУГА (ДОМ ОФИЦЕРОВ ГУК)	ПРОСПЕКТ КРАСНЫЙ, Д.63
КАРТИННАЯ ГАЛЕРЕЯ СИБИРСКИЕ МАСТЕРА (СИБИРСКИЕ МАСТЕРА ЗАО)	УЛИЦА БРЮЛЛОВА, Д.6А К1
НГКМ (НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КРАЕВЕДЧЕСКИЙ МУЗЕЙ ГУК)	УЛИЦА ВОКЗАЛЬНАЯ МАГИСТРАЛЬ, Д.11
МУЗЕЙ ИСТОРИИ РАЗВИТИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО РАЙОНА МБУ	УЛИЦА ВОКЗАЛЬНАЯ МАГИСТРАЛЬ, Д.3
Музей истории культуры народов Сибири и Дальнего Востока	Золотодолинская, 4
МУЗЕЙ НИКОЛАЯ КОНСТАНТИНОВИЧА РЕРИХА, ЖУРНАЛ ВОСХОД (СИБИРСКИ	УЛИЦА КОММУНИСТИЧЕСКАЯ, Д.38
МУЗЕЙ СВЯЗИ СИБИРИ, ППО ОАО СИБИРЬТЕЛЕКОМ ОАО	УЛИЦА ЛЕНИНА, Д.5
Р.Ж.Д. МУЗЕЙ ИСТОРИИ ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ ОАО	УЛИЦА РАЗЪЕЗДНАЯ, Д.54/1
МУЗЕЙ СИБИРСКАЯ БЕРЕСТА ООО	УЛИЦА СВЕРДЛОВА, Д.21
МУЗЕЙ РАЗВИТИЯ ГОРОДСКОГО ТРАНСПОРТА (ФИЛИАЛ 4 ЛЕВОБЕРЕЖНЫЙ Т	УЛИЦА СИБИРЯКОВ-ГВАРДЕЙЦЕВ, Д.51
МУЗЕЙ Г.НОВОСИБИРСКА МБУК	УЛИЦА СОВЕТСКАЯ, Д.24
МУЗЕЙ ИСТОРИИ ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ	УЛИЦА ШАМШУРИНА ДМИТРИЯ, Д.39
МУЗЕЙ ИМ.КИРОВА	ЛЕНИНА УЛ., 23
Музей восковых фигур	красный проспект 14
Галерея времени	1-е Мочищенское шоссе, 1/6
Центр истории развития Ленинского района	Пархоменко, 8
Зал истории Государственной Новосибирской областной клинической больни	Немировича-Данченко, 130
Музей колокольного звона	Большевикская, 229 к1
HallWheel	Большевикская, 12Б



Рис. 5. База данных музеев в г. Новосибирске

Наименование	Адрес
СДЮШОР ПЕРВОМАЕЦ МБОУДОД	УЛИЦА АКСЕНОВА, Д.21
СДЮШОР СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ДЕТСКО-ЮНОШЕСКАЯ ШКОЛА ОЛИМПИЙСКОГО РЕЗЕРВА ГБУ	УЛИЦА МИЧУРИНА, Д.10
ДО НСО ЦЕНТР ПО ХОККЕЮ С МЯЧОМ СИВСЕЛЬМАШ ГАУ	УЛИЦА ПАРХОМЕНКО, Д.2А
ЛОКОМОТИВ СТАДИОН (ДИРЕКЦИЯ СОЦИАЛЬНОЙ СФЕРЫ ФДСК ЛОКОМОТИВ)	УЛИЦА ПЕРВОМАЙСКАЯ, Д.154
СТАДИОН ЭЛЕКТРОН МСУДО	УЛИЦА УЧИТЕЛЬСКАЯ, Д.61/1
ДВОРЕЦ СПОРТА СПАРТАК	КРЫЛОВА УЛ., 20
ДВОРЕЦ СПОРТА СИБИРЬ	БОГДАНА ХМЕЛЬНИЦКОГО УЛ., 23
КРЫТЫЙ ХОККЕЙНЫЙ СТАДИОН ОАО СИБЛИТМАШ	МИРА УЛ., 36А
СТАДИОН ДИНАМО	КОММУНИСТИЧЕСКАЯ УЛ., 52А
СПОРТИВНО-ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ КЛУБ УСПЕХ	МИРА УЛ., 59/1
СПОРТКОМПЛЕКС ЗАРЯ	КОЛХИДСКАЯ УЛ. 8
СПОРТКОМПЛЕКС ФЛАМИНГО	ЗОРГЕ УЛ., 82/2
На Куземна	?Станционная, 28/2
Красный дракон, спортивный комплекс	?Халтурина, 26
Заря, крытый футбольный манеж	Спортивная, 2
Сириус	?Станционная 2-я, 21
Обь	?Пархоменко 1-й переулок, 6
Family fit	?Вертковская, 38
Экстрим фитнес	ГТЦ Версаль?площадь Карла Маркса, 3
X-fit	?Сан Сити?площадь Карла Маркса, 7
Дворец спорта	?Блочера, 34
Спортивно-оздоровительный комплекс	?проспект Карла Маркса, 26/3
Форум	?Горский микрорайон, 42

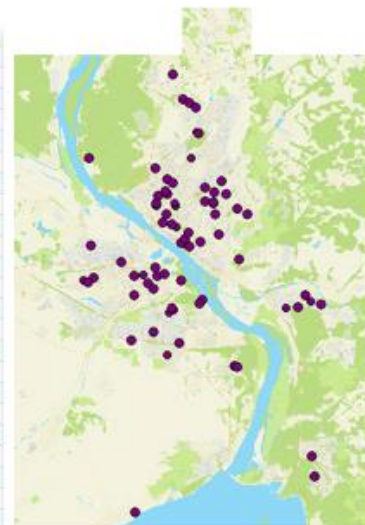


Рис. 6. База данных объектов физической культуры и спорта в г. Новосибирске

Количество объектов социальной инфраструктуры в г. Новосибирске

Объект инфраструктуры	Количество объектов
Общеобразовательные организации (школы)	214
Дошкольные образовательные организации (детские сады)	239
Поликлиники и больницы	60
Музеи	61
Объекты физической культуры и спорта	73

Использование «полигонов Вороного» на общеобразовательных учреждениях (школах) представлено на рисунке 10.

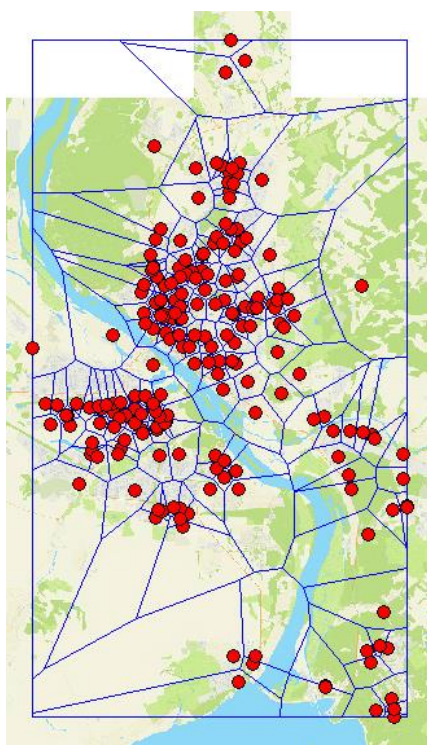


Рис. 10 «Полигоны Вороного» для школ

Результаты вычисления представлены в таблице 3.

Для дальнейшего анализа потребовались нормативные радиусы обслуживания населения. В соответствии с СП 42.13330.2011 необходимые нормативные радиусы представлены в таблице 4.

Используя данные нормативные значения в ПО MapInfo были созданы буферные зоны по каждому объекту социальной инфраструктуры, результат на примере школ представлен на рисунке 11. С помощью буферных зон было выявлено какая доля населения не обслуживается объектами социальной инфраструктуры в каждом административном районе г. Новосибирска. Результат исследования представлен в приложении Б.

Таблица 3

Анализ численности населения по каждому типу объектов социальной инфраструктуры

Численность населения	Наименование объекта
Общеобразовательные организации	
Большее значение	Средняя общеобразовательная школа №211 им. Л.И. Сидоренко (25 071 человек)
Меньшее значение	Гимназия №8 (416 человек)
Дошкольные образовательные организации	
Большее значение	Детский сад №452 «Теремок» (25 350 человек)
Меньшее значение	Детский сад №8 «Земляничка» (42 человека)
Поликлиники и больницы	
Большее значение	Поликлиника №17 (106 548 человек)
Меньшее значение	Городская больница №3 МБУЗ (40 человек)
Музеи	
Большее значение	На Каменском тракте, музей Дзержинского района (127 025 человек)
Меньшее значение	Выставка пожарно-спасательной службы Новосибирской области (132 человека)
Объекты физической культуры и спорта	
Большее значение	Family fit, спортивный зал (79 412 человек)
Меньшее значение	Стрелковый клуб 727°С (129 человек)

Таблица 4

Нормативные радиусы обслуживания населения

Учреждения организации	Радиус обслуживания, м
Дошкольные образовательные организации	300
Общеобразовательные организации	500
Поликлиники и больницы	1000
Учреждения культуры и искусства	1500
Учреждения физической культуры и спорта	1500

По данным расчетам было выявлено, что большее количество населения находится вне радиуса обслуживания объектами инфраструктуры. На основе полученных данных, предлагается в будущем разработать проект развития исследуемых объектов социальной инфраструктуры в г. Новосибирск.

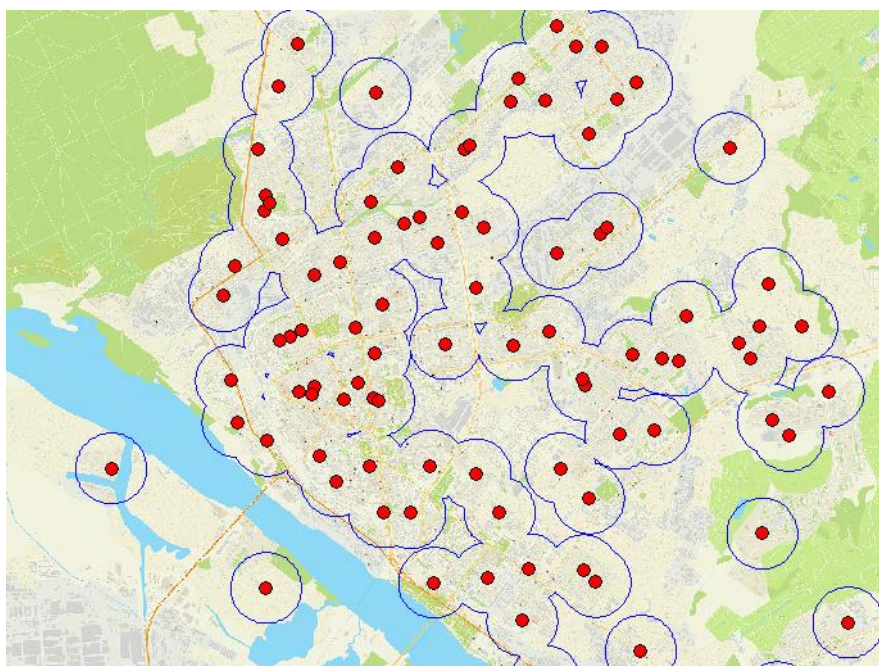


Рис. 11. Буферные зоны для школ

По результатам исследования можно сделать вывод, что город Новосибирск имеет относительно развитую социальную инфраструктуру, но она неравномерна по составу, функциям и территориальному развитию. Чтобы улучшить состояние социальной инфраструктуры, нужно более рационально использовать территорию и упорядочить территориальное размещение объектов. Также в будущем предлагается разработать проект развития исследуемых объектов социальной инфраструктуры в г. Новосибирске. В соответствии с Указом Президента РФ «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» в городе Новосибирск уже выделили бюджет в 20 млрд. рублей на постройку более 70 объектов социальной инфраструктуры.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Антонюк, В. С. Социальная инфраструктура в системе региональной инфраструктуры / В. С. Антонюк, А. Ж. Буликеева // Вестник Тюменского государственного университета. – 2013. – № 11. – С. 31-39. – EDN RUWHTJ.
2. Влияние инфраструктуры на социально-экономическое развитие региона / А. А. Селиверстов, Н. Р. Шадейко, И. В. Волчкова [и др.] // Национальная Ассоциация Ученых. – 2016. – № 8(24). – С. 74-75. – EDN XCRINN.
3. Устойчивое развитие и инфраструктура [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://вэб.рф/downloads/spief_sd_short_final_02.05.2021_1.pdf/.
4. Современные проблемы землеустройства и кадастров: инфраструктура города [Текст] : учеб.пособие / И. А. Гиниятов ; СГУГиТ. - Новосибирск : СГУГиТ, 2015. – 141 с.
5. Максимов, С. О. Факторы, влияющие на оценку потребности населения в объектах социальной инфраструктуры / С. О. Максимов, В. В. Леонов, А. В. Долгушин // Промышленное и гражданское строительство. – 2021. – № 11. – С. 19-23. – DOI 10.33622/0869-7019.2021.11.19-23. – EDN KBODGD.

6. Руководство пользователя – MapInfo [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://download.mapinfo.ru/~estimap//download/download_new/Desktop_GIS/MapInfo_Professional/documentation_ru/1520_MapInfoProUserGuide.pdf/.

7. Карта городов России: Москва, Санкт-Петербург, Новосибирск и другие города — 2ГИС [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://2gis.ru/>.

© *Е. А. Строкова, А. В. Ершов, А. В. Чернов, 2022*