

УДК 504.06: 528.94

Панов Дмитрий Владимирович¹, к.т.н., доцент кафедры Техносферной безопасности,
e-mail: d.v.panov@nsawt.ru

Рослякова Оксана Вячеславовна¹, к.т.н., доцент, зав.кафедрой Техносферная
безопасность,
e-mail: o.v.roslyakova@nsawt.ru

Кудряшов Александр Юрьевич¹, к.т.н., доцент, зав.кафедрой Водных изысканий, путей
и гидротехнических сооружений,
e-mail: a.y.kudryashov@nsawt.ru

Гушенок Павел Маратович¹, старший преподаватель кафедры Техносферной
безопасности,
e-mail: Pavguk@mail.ru

¹Сибирский государственный университет водного транспорта, г. Новосибирск, Россия.

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ КАРТОГРАФИРОВАНИЯ АКУСТИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОТ ТРАНСПОРТА НА ПРИМЕРЕ Г. НОВОСИБИРСКА

Аннотация. В данной работе рассмотрены основные источники возможного акустического загрязнения на территории города. Отмечена актуальность изучения акустического загрязнения на территории города Новосибирска. Аргументирована возможность применения геоинформационных систем (ГИС) при проведении работ по изучению акустического загрязнения. Описаны исследования, в области изучения акустического загрязнения города Новосибирска. Представлен опыт отображения на картографических материалах акустического загрязнения в среде ГИС Карта «Панорама» и анализ результатов натурных акустических измерений в районе порта города Новосибирска и прилегающей жилой застройки. Сформулированы предложения по дальнейшему изучению акустического загрязнения в городе Новосибирске.

Ключевые слова: акустическое загрязнение, ГИС, геоинформационные системы, цифровые карты.

В последнее время для городов-миллионников одним из неблагоприятных факторов вредного воздействия городской окружающей среды является шум. Воздействие его наблюдается и в селитебной и рабочей зоне. Постоянно воздействующим и неблагоприятно сказывающимся на жизнедеятельности и работоспособности человека, является шум. Шумовое загрязнение является причиной большого количества заболеваний, так как длительное действие шума приводит к снижению производительности труда, ухудшению самочувствия и психофизиологическому состоянию, что отражено во многих работах

Наиболее обширным источником акустического загрязнения в экономически развивающемся городе, является разнообразные виды транспорта.

Формируемые транспортными средствами акустические поля являются причиной целой группы экологических и социально-экономических проблем [1-3].

За последние десятилетия количество транспорта на территории Российской Федерации выросло более чем в 2 раза, это потребовало решения проблем проектирования магистральной улично-дорожной сети городов.

Так, в городе Новосибирске протяженность автомобильных дорог составляет 3299 км. В городе расположено 28 пешеходных мостов, в том числе 3 мостовых перехода через реку Обь: Октябрьский мост (сдан в эксплуатацию в 1955 году), Димитровский мост (сдан в эксплуатацию в 1978 году) и Бугринский мост (сдан в эксплуатацию в 2014 году) на данный момент ведется строительство 4 моста срок его сдачи сентябрь 2023 года. Эксплуатация четвертого моста должна снизить загруженность существующих мостов на 20% и сократить время проезда с одного берега на другой на 30%.

Так для изучения акустического загрязнения в городе Новосибирске, был выбран район порта и были проведены исследования.

Все полученные результаты базируются на данных, полученных натурными измерениями и 3D моделированием. В результате исследований был получен обширный массив полевых данных. Существенно упростить процесс сбора и обработки сведений позволило использование GPS-технологий для фиксации координат точек, отбора проб и ГИС-технологии для последующего моделирования уровней шума на прилегающих территориях. Исследования включали замеры звукового давления в различных точках, разбитых на профиле в районе речного порта города Новосибирска. Полученные данные были обработаны путем наложения на 3D карту рельефа города [1,3]. Результаты представлены на рисунке 1.

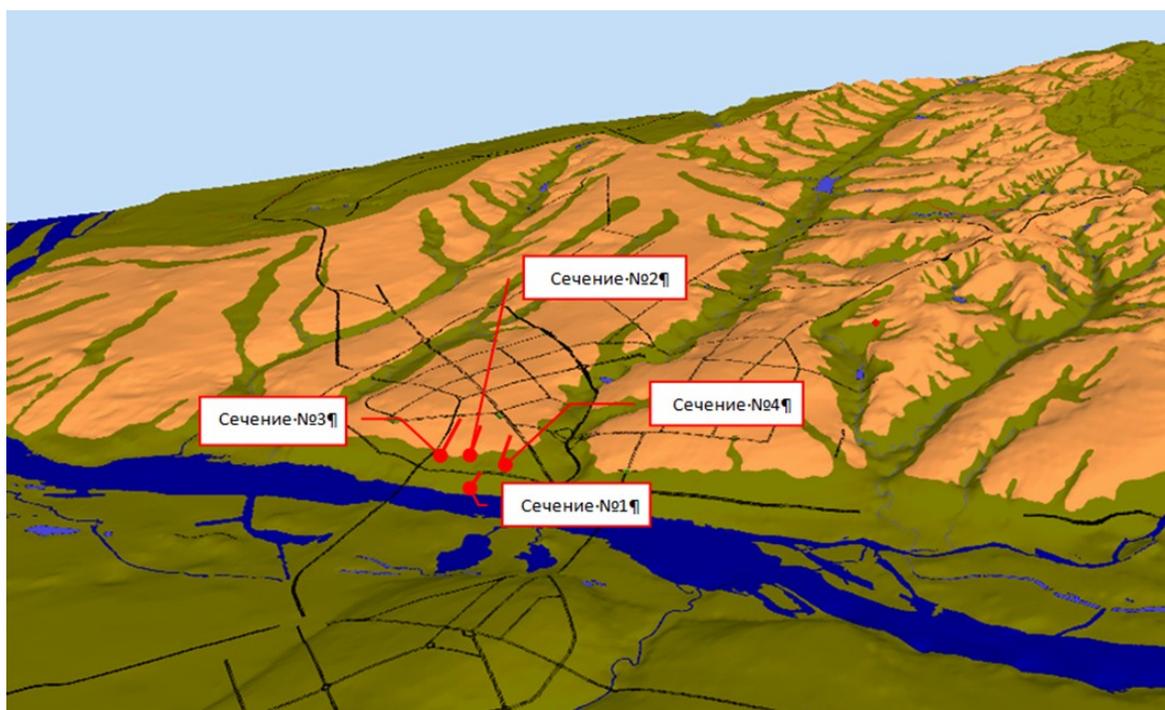


Рисунок 1 – Цифровая модель рельефа речного порта и его окрестностей

Натурные наблюдения проводились следующим образом. Для экспериментального замера были отобраны 4 сектора, представленные на рисунке 2, замеры звукового давления осуществлялись по сечению, перпендикулярно речному порту, с периодичность каждый день в одни и те же промежутки времени. Время было определено по одному часу

утром (с 7 до 8 часов), в обед (с 13 до 14 часов) и вечером (с 18-19 часов). На каждом сечении измерения проводились по 4 точкам. В каждой точке соответственно произведено по 5 замеров каждые 10 минут.

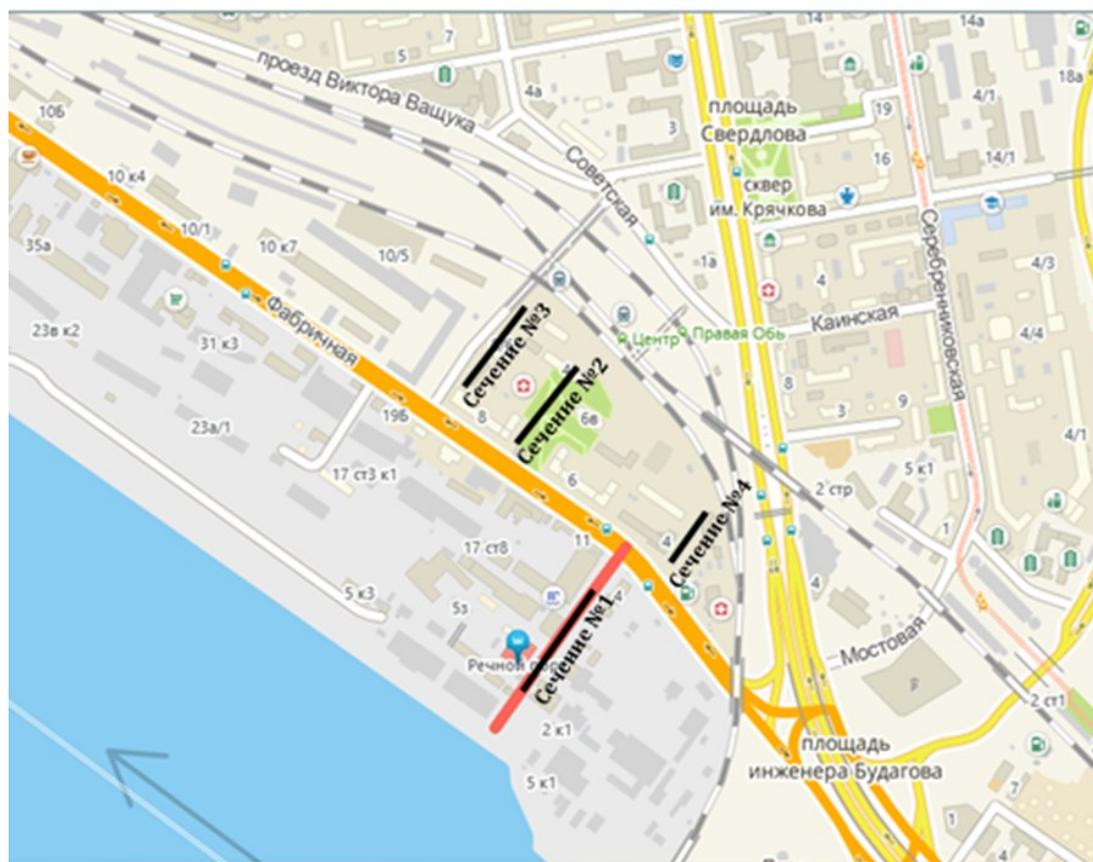


Рисунок 2 – Схема территории по проведению замеров шумового давления

В результате измерений был получено 1680 значений звукового давления, по которым велась табличная данные в Excel с последующей математической обработкой, полученные результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты замеров в исследуемых сечениях в 2021 году

Дни недели	Значения шумового давления, дБА															
	Сечение №1				Сечение №2				Сечение №3				Сечение №4			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Пн	64,3	63,6	67,2	73,4	61,3	48,3	48,1	63,4	60,8	48,3	60,6	62,8	62,8	63,2	60,8	61,4
Вт	58,4	53,2	69,1	70,7	64,7	55,8	58,3	63,8	62,3	51,1	62,3	63,2	60,1	64,3	66,2	62,8
Ср	54,2	50,7	75,1	69,2	69,5	50,6	54,6	72,1	66,6	50,6	71,1	72,4	68,7	69,3	65,4	69,8
Чт	83,5	61,2	63,6	76,3	62,3	55,9	54,1	64,1	62,1	51,9	62,9	63,3	60,2	65,1	62,6	59,4
Пт	57,1	61,1	63,9	79,4	73,1	60,7	61,7	87,1	72,3	50,3	86,1	88,1	74,1	70,6	70,4	72,3
Сб	68,7	66,3	60,2	63,1	63,4	50,3	55,3	61,3	64,2	50,4	59,4	60,1	61,6	58,7	60,7	59,9
Вс	64,3	58,6	60,2	62,4	61,3	50,2	51,3	63,1	59,7	49,2	62,4	62,9	64,3	61,2	59,4	60,4

По результатам полученных данных в Гис «Панорама» была создана база данных и ряд цифровых карт, отображающих различные аспекты шумового загрязнения территории.

Результатом работы является карта уровней шумового загрязнения выбранной территории, фрагмент карты представлен на рисунке 3.

По результатам исследования было принято решение не ранжировать территорию на подзоны, так как уровень шума на данном участке не превысил 62 дБА. В результате анализа полученной карты можно сделать вывод, что акустическое загрязнение от судов речного флота, автомобильного транспорта в районе порта города Новосибирска не существенно и его воздействие на жилые кварталы в районе порта минимально [2].



Рисунок 3 – Карта шумового загрязнения территории района порта города Новосибирска

Геоинформационные системы для картографирования акустического загрязнения можно применять для экстраполяции и интерполяции результатов натуральных наблюдений для получения более полной картины распространения акустического загрязнения по территории и созданию прогнозных моделей.

Анализ пространственного распределения акустического загрязнения целесообразнее проводить с применением ГИС, которые позволяют строить цифровые модели рельефа (ЦМР), отображать пространственные объекты в 3D – формате, так как они дают возможность наглядной визуализации объектов исследования, проследить динамику процессов во времени и реализовать функции пространственного анализа данных.

Список литературы:

1. Панов Д.В., Рослякова О.В., Кудряшов А.Ю. Влияние рельефа городской территории на формирование акустического загрязнения// Интерэкспо ГЕО-СИБИРЬ, (2020)doi: [10.33764/2618-981X-2020-4-2-53-58](https://doi.org/10.33764/2618-981X-2020-4-2-53-58)
2. СП 51.13330.2011 Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003 (с Изменениями N 1, 2) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200084097>.
3. Лыков И. Н., Николаева Т. С., Рахимов К. В. Экологические и социальные аспекты шумового загрязнения окружающей среды // Экология урбанизированных территорий. – 2019. № 2. - С. 80-84.

EXPERIENCE IN USING GIS TECHNOLOGIES FOR MAPPING OF ACOUSTIC POLLUTION FROM TRANSPORT ON THE EXAMPLE OF NOVOSIBIRSK

Dmitry V. Panov, Oksana V. Roslyakova, Alexander Yu. Kudryashov, Pavel M. Gushchenok

Annotation. In this paper, the main sources of possible acoustic pollution in the city are considered. The urgency of studying acoustic pollution on the territory of the city of Novosibirsk is noted. The possibility of using geoinformation systems (GIS) when carrying out work on the study of acoustic pollution is argued. Research in the field of studying acoustic pollution of the city of Novosibirsk is described. The experience of displaying acoustic pollution on cartographic materials in the GIS environment of the Panorama Map and analyzing the results of full-scale acoustic measurements in the port area of Novosibirsk and adjacent residential development is presented. Proposals for further study of acoustic pollution in the city of Novosibirsk are formulated.

Keywords: acoustic pollution, GIS, geoinformation systems, digital maps.