

ОЦЕНКА ЧИСТОТЫ ВОЗДУХА В ЭКОЛОГИЧНЫХ НОВОСТРОЙКАХ НОВОСИБИРСКА МЕТОДОМ ЛИХЕНОИНДИКАЦИИ

Мананков Альберт Евгеньевич

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
Новосибирского района «Станция юных натуралистов»,
р.п. Краснообск, syun@edu54.ru

Аннотация: статья посвящена проверке чистоты воздуха в недавно построенных микрорайонах Новосибирска.

Ключевые слова: чистота воздуха, лишеноиндикация, новостройки, Новосибирск, экология.

A. Manankov (Russia). AIR PURITY RESEARCH IN ECO-FRIENDLY NEW DISTRICTS OF NOVOSIBIRSK BY METHOD OF LICHENOINDICATION.

Annotation: the article is devoted to checking the purity of air in the newly built microdistricts of Novosibirsk.

Keywords: air purity, lichenoindication, new districts, Novosibirsk, eco-friendly

Устойчивое развитие невозможно без чистой окружающей среды. Она нужна и людям, и другим обитателям Земли. Экономический рост и урбанизация ведут к загрязнению природы.



Человечество всегда нуждалось в местах для жизни. В первобытном обществе это были пещеры. Средневековье имело для этих целей каменные замки, а в наше время это высотные дома с множеством удобств. Важная черта человека – улучшать условия своей жизни. Но иногда даже умные создания допускают ошибки - они могут идти дорогой разрушения себя и себе подобных,

терять важные для природы элементы или ухудшать качество жизненно важных для себя вещей. Главное - вовремя заметить ошибку и исправить ее.

Это и происходит сейчас с нами - мы загрязняем одну из основ жизни – воздух. Это стало происходить, когда человечество перешло от ручного труда к промышленному производству, а люди массово переезжают в города.

Но не все потеряно, человечество обладает методами для диагностики этой проблемы, одним из них является лишеноиндикация.

Лишеноиндикация – это метод изучения чистоты воздуха с помощью лишайников. Благодаря ему мы можем следить за качеством воздуха в определенных районах и вовремя помогать.

Цель – оценить чистоту воздуха в районах новосибирских новостроек с заявленной экологичностью методом лишеноиндикации.

Задачи: оценить качество воздуха в районах экологичных новостроек Новосибирска с помощью лишеноиндикации; сравнить качество воздуха в этих районах с заявленной застройщиком.

Гипотеза – в новостройках с заявленной экологичностью воздух чистый.

Актуальность – изучение качества воздуха путём лишеноиндикации позволяет без использования сложных методов проверить заявления застройщиков о чистоте воздуха в новых районах и принимать решение о приобретении квартир в них.

В 1800 году в городах проживало – 3% населения, а в 2020 - 56%. В России в городах живёт 75% населения [22]. Сейчас люди хотят не просто переехать в город, а увеличить площадь квартир или жить в экологичном месте.

Этим пользуются строители жилья, которые в условиях жёсткой конкуренции обещают людям экологичный район, люди вкладывают деньги, переезжают, а потом понимают, что ошиблись, но уже не могут продать там квартиру. Или бросают свои квартиры [23].

При покупке жилья люди не получают реальной информации о состоянии

окружающей среды вокруг новостройки: инсоляции, уровне шума, чистоте воздуха. Зброшенные районы в городах становится новой экологической проблемой. Чтобы такого не случилось, нужно проводить экологическую оценку микрорайонов ещё перед разрешением на строительство. Это поможет достижению целей устойчивого развития. Экономический рост немного замедлится, а состояние городской среды не будет ухудшаться.

Лишайники — это симбиотические организмы, состоящие из грибов и 1-2 водорослей [2]. Их слоевище состоит из переплетенных грибных нитей — гиф, благодаря которым они получают питательные вещества, и расположенных между ними нитей водорослей.

Лишайники накапливают более 30 химических элементов [4]. Они чувствительны к вредным веществам, и не растут в местах с высоким загрязнением воздуха. Их используют как индикаторы [3]. При минимальных примесях загрязнителей исчезают кустистые лишайники. Среднечувствительные - листоватые. Устойчивые, выносливые виды - накипные [9].

В Новосибирске обнаружено 230 видов лишайников [11]. Наибольшее число видов - в Советском районе (187), а наименьшее - в Центральном (24) и Железнодорожном (19). В Краснообске найдено — 53 вида.

В Новосибирске преобладают накипные лишайники — 139 видов, значительно меньше листоватых - 53 вида и кустистых - 39 видов [11]. Наибольшее видовое разнообразие отмечено на березе (97 видов) [11].

Основные источники загрязнения воздуха в Новосибирске: автомобильный транспорт, предприятия отрасли производства, передачи газа; предприятия по производству неметаллической минеральной продукции; ТЭЦ и котельни [10].

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Для определения чистоты воздуха используют: инструментальные физико-химические методы, а также биоиндикацию [21]. Фитондикация по функциональной асимметрии листьев используется только летом. В исследуемых

ЖК нет хвойных для биоиндикации по хвое. Инструментальные методы требуют специального оборудования. Лихеноиндикация высоко эффективна, не требует больших затрат, характеризует состояние среды за длительный период.

Определение проективного покрытия лишайниками

Проективное покрытие деревьев лишайниками считали по сетке 10*10 см по 4 сторонам горизонта (рис 1) на высоте 0,5 и 1,5 м.



Рис 1. Определение проективного покрытия с помощью палетки.

На выбранных площадках обследовано по 10 деревьев. Прикладывали палетку и считали количество клеток, полностью заполненных лишайниками и наполовину.

Места исследования. Для работы по рекомендации риэлтора были выбраны ЖК с заявленной экологичностью (рис. 2).

1. **ЖК Аквамарин.** По данным рекламы: «расположен вдали от крупных предприятий и промышленных зон, что позволяет новоселам наслаждаться живописным видом побережья и чистым речным воздухом» [12]. Высотность - более 15 этажей, построен в 2018 году. В реальности с юго-запада от ЖК находится ТЭЦ и оживлённая трасса. Внутри деревьев не много — только посадки молодых елей. На расстоянии 100 метров от микрорайона встречаются тополя, клены американские, березы повислые возрастом не менее 30 лет.

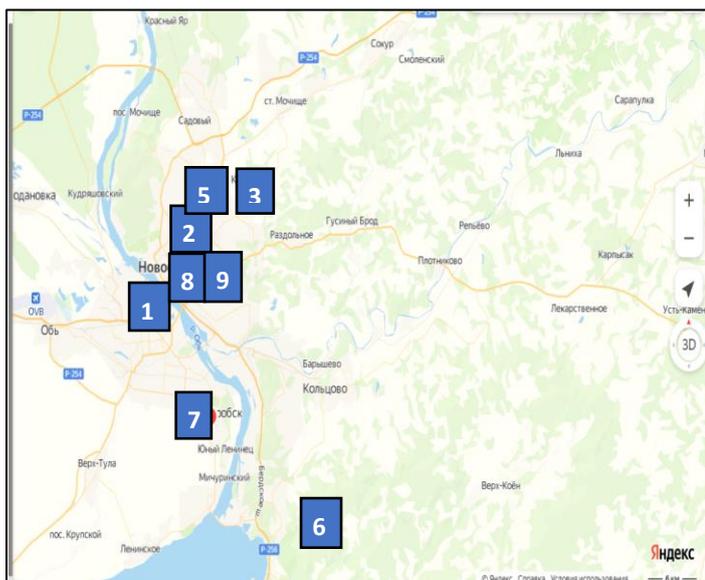


Рисунок 2. Карта исследования: 1 - ЖК Аквамарин, 2 - Легендарный-Северный, 3 – Околица, 4 – Ясный, 5 – Кедровый, 6 – Тесла, 7 – Родина. Контроли: 8 - Возле зоопарка, 107 ул. Жуковского, 9 - Красный проспект, 68.

2. **ЖК «Легендарный-Северный».** По данным рекламы: «Дворы закрыты от машин и посторонних людей, а значит, нет постороннего шума и выхлопов автомобилей [20]. Высотность - более 15 этажей. Заселенность полная. Вблизи проходит дорога, вдоль которой высажены берёзы возрастом около 20 лет.

3. **ЖК Околица. Из рекламы застройщика:** «Чистый воздух и зеленые пейзажи вокруг делают локацию идеальной для жизни в гармонии с природой. В этом микрорайоне сочетается благоприятная экология чистый воздух и удаленность от шумных транспортных магистралей [14]». Высотность - более 15 этажей. Заселенность полная. Внутри ЖК деревьев нет, однако он построен вплотную к старовозрастному березовому лесу.

4. **ЖК Ясный. Из рекламы:** «Чистый воздух и лес находятся очень близко к дому. На закрытой территории квартала расположены детские площадки и зоны отдыха с беседками [15]». Дома двухэтажные. Заселенность полная. Микрорайон окружен березовым лесом.

5. **ЖК Кедровый. Из рекламы:** «Расположен в экологически-чистом месте вблизи Заельцовского бора. От шоссе премиум-квартал отделяет лесной массив. Это позволит вам забыть о городской суете». Заселенность полная. Есть молодые березы до 30-40 лет, осины, преобладающее дерево - сосна.

6. **ЖК Тесла. Из рекламы:** «По-настоящему экологичное место, с чистым воздухом и первозданной природой. Здесь расположен Ботанический сад на тысячу гектар растений [16]». Заселенность полная.

На основании анализа экологических условий этот район можно использовать как **контроль по чистому воздуху**, так как он находится в лесной зоне вдалеке от транспортных магистралей и промышленных зон, преобладающие юго-западные ветра не доносят сюда загрязнения из Искитима. Деревья - старовозрастные березы.

7. **ЖК Родина. Из рекламы:** «Комплекс комфорт-класса, в экологичном поселке Краснообске, окружен большой лесопарковой зоной. Расположение

в удалении от шумных магистралей позволит радоваться чистому воздуху и приятным прогулкам [17]. Район еще не заселен. Построен рядом со старовозрастным березовым колком [18]. Деревья покрыты строительной пылью.

8. В качестве первого **контроля** по грязному воздуху взят район старой застройки, рядом с Дендропарком и оживленным шоссе - **ул. Жуковского, 107**. Место выбрано из-за близкого расположения к центру, отсутствия промышленных зон, как образец «обычного» загрязнения воздуха в Новосибирске.

9. В качестве второго **контроля** грязного воздуха взята точка на **Красном проспекте, 68** как образец сильно загрязненного воздуха, так как в этом месте постоянно оживленное движение и пробки.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В исследованных микрорайонах проективное покрытие лишайникам варьировало от 0 в ЖК Аквамарин до 15,4 в ЖК Тесла Парк (рис. 3).

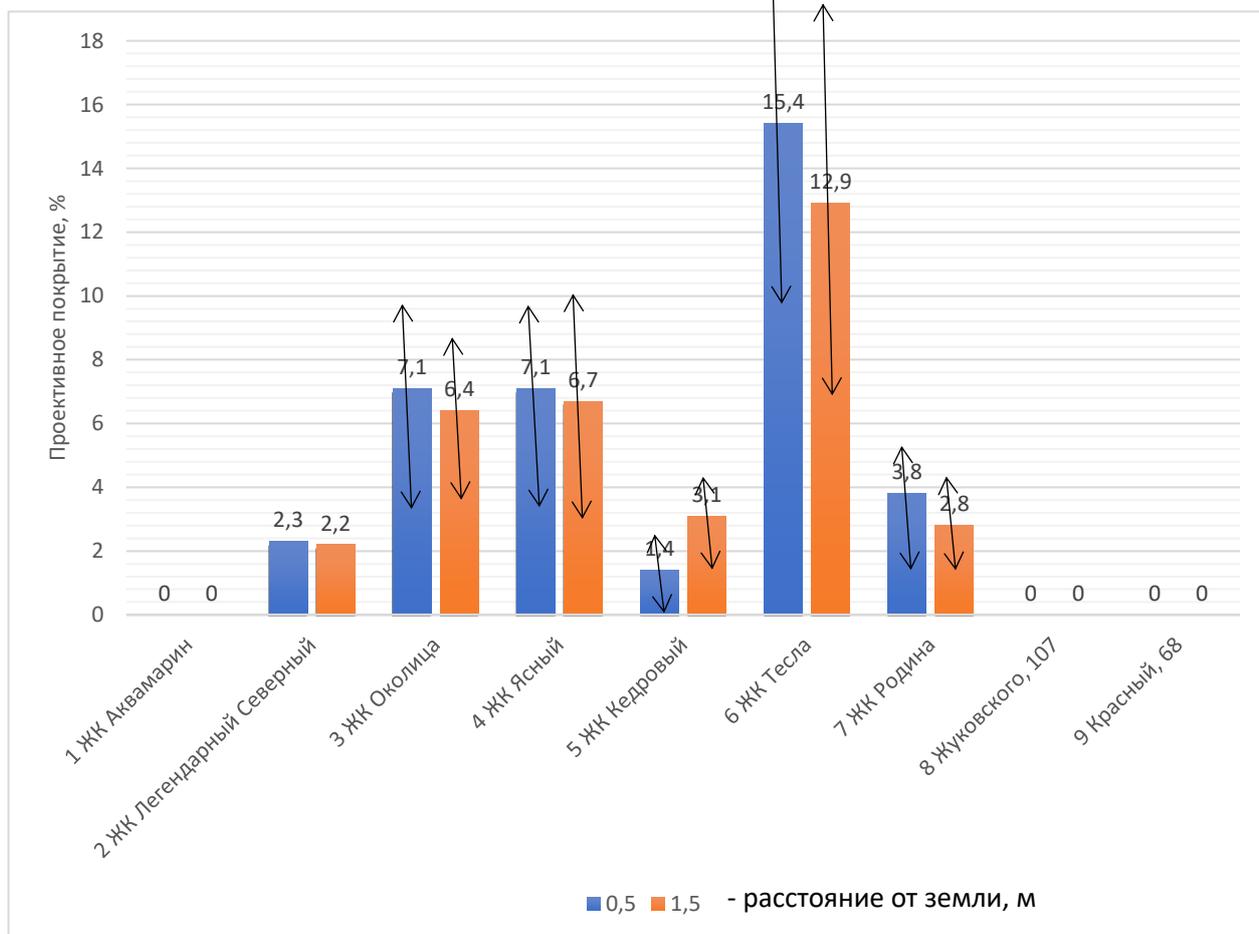


Рис 3. Сравнение проективного покрытия лишайниками стволов берез в исследуемых микрорайонах. Стрелочками обозначена “стандартная ошибка среднего”.

В контроле на улице Жуковского, 107 лишайников не было. Это свидетельствует о сильном загрязнении. Рядом находятся большое количество заводов и двухполосное шоссе. В контроле на Красном проспекте, 68 лишайников тоже не было. Это подтверждает сильное загрязнение воздуха в центре города. На стволах берез обнаружен толстый слой пыли.

1. В ЖК **Аквамарин** лишайников не обнаружено. Это противоречит заявленной экологичности и может быть связано с близостью ТЭЦ и тем фактом, что в Новосибирске преобладают ветра юго-западного направления.

2. В ЖК **Легендарный-Северный** проективное покрытие составляет 2,3 ($\pm 2,9$) % как на высоте 1,5 так на высоте 0,5 м. Это может быть связано с обилием транспорта на Мочищенском шоссе, и авиаремонтным заводом рядом.

3. В ЖК **Околица** проективное покрытие составляет 7,1 ($\pm 3,1$) % на высоте 0,5 м и 6,4 ($\pm 2,5$) % на высоте 1,5 м. Это хорошая чистота воздуха. Вероятно, из-за большого леса рядом и малого количества автомобилей.

4. В ЖК **Ясный** проективное покрытие лишайниками составляет 7,1 ($\pm 3,1$) % на высоте 0,5 и 6,7 ($\pm 3,3$) % на высоте 1,5 м. Это также можно расценивать как хорошую чистоту воздуха, которая может быть из-за отдаленности от города и обилия деревьев.

5. В ЖК **Кедровый** проективное покрытие - 1,4 ($\pm 1,3$) % на высоте 0,5 и 3,1 ($\pm 1,9$) % на высоте 1,5. Это может быть связано с молодым возрастом берез, на коре которых сложно прижиться лишайникам.

6. В ЖК **Тесла** проективное покрытие лишайниками составляет 15,4 ($\pm 5,6$) % на высоте 0,5 и 12,9 ($\pm 6,3$) % на высоте 1,5. Это высокое проективное покрытие, что соответствует району в лесной зоне.

7. В ЖК **Родина** проективное покрытие лишайниками составляет 3,8 ($\pm 1,9$) % на высоте 0,5 и 2,8 ($\pm 1,4$) % на высоте 1,5. Такое невысокое количество лишайников соответствует выявленному ранее в Краснообске (2,6 – 6,1) % [19]. В том же исследовании показано, что на Советском шоссе рядом с Краснообском

проективное покрытие лишайниками больше - 11-14,3%. Деревья в ЖК Родина в пыли от стройки. Этот район по экологичности сравним с Краснообском, воздух в нем чище, чем в центре Новосибирска, но грязнее чем в таких, расположенных в лесу районах, как Тесла, Околица и Ясный.

Сопоставляя полученные результаты и шкалу чистоты воздуха, приведённую в работе (Свирко Е.В, 2006) [11] можно составить рейтинг чистоты воздуха микрорайонов и сравнить её с Краснообском (Рис. 6).

Так как в Краснообске воздух сравнительно грязный и средний, то чистым воздух можно назвать только в 3 районах, а в остальных он грязный. В ЖК Аквамарин воздух настолько же грязный, как и в центральных районах Новосибирска с активным движением автотранспорта.

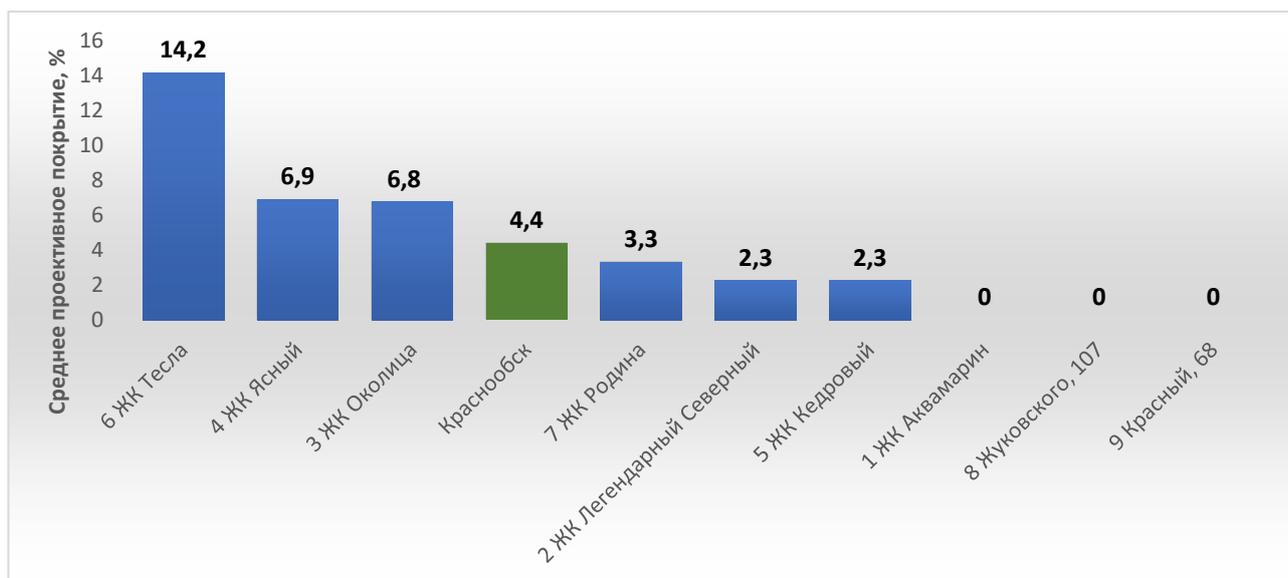


Рис 6 рейтинг чистоты воздуха в исследованных ЖК в сравнение с Краснообском [19].

В ЖК «Кедровый» малое проективное покрытие стволов берёз может быть связано с их более молодым возрастом. В этом ЖК преобладают сосны. Следовательно, возможно, рядом просто не было доступных источников спор симбионтов лишайников. ЖК «Кедровый» можно исключить из рейтинга и провести по нему дополнительное исследование.

ВЫВОДЫ:

1. исследованные ЖК можно разделить на 4 группы: с высокой чистотой воздуха - ЖК Тесла; с чистотой выше среднего: ЖК Ясный, ЖК Околица; с

чистотой ниже среднего: ЖК Родина, ЖК Легендарный-Северный и с очень грязным воздухом: ЖК Аквамарин и старые районы на улице Жуковского, 107 и Красный Проспект, 68.

2. заявленной застройщиком чистоте воздуха соответствуют только 3 района: ЖК Тесла, ЖК Ясный, ЖК Околица.

Гипотеза подтвердилась только для трёх ЖК из 7. Проведённое исследование показывает, что не всегда можно доверять рекламе. Заявленную экологичность микрорайонов можно подтвердить или опровергнуть с помощью лишеноиндикации, однако, этот метод можно использовать с ограничениями.

Перспективы исследования - с помощью данного метода можно исследовать чистоту других элитных новостроек Новосибирска.

Библиография

1) Чеснокова С.М. Лишеноиндикация окружающей среды. Практикум. Владимир, 1999 [интернет источник] (дата обращения 11.01.2023) <https://dspace.www1.vlsu.ru/bitstream/123456789/369/1/Лишеноиндикация%20загрязнения%20окружающей%20среды.%20Практикум.pdf>

2) Янкевич С. ЗАОСНИК.ru Особенности строения и размножения лишайников: процессы жизнедеятельности и классификация [интернет источник] (дата обращения 11.01.2023) <https://zaoschnik.com/spravochnik/biologija/griby/stroenie-i-razmnozhenie-lishajnikov/>

3) animals-world.ru Лишайники — виды, особенности строения, размножения и питания [интернет источник] (дата обращения 11.01.2023) <https://animals-world.ru/chto-takoe-lishajniki/>

4) ГБОУ Школа № 1520 им. Капцовых Лишайники – биоиндикаторы окружающей среды [интернет источник] (дата обращения 11.01.2023) <https://profil.mos.ru/ntek/proekty/lishajniki-bioindikatory-okruzhayushchej-sredy.html>

5) Основные проблемы загрязнения окружающей среды в Новосибирской области [интернет источник] (дата обращения 11.01.2023) <https://ecologanna.ru/ekologicheskie-problemy/osnovnye-problemy-zagryazneniya-okruzhayushhej-sredy-v-novosibirskoj-oblasti>

6) Рамазанова А. СОШ №17 Исследовательская работа "Лишайники-индикаторы чистоты воздуха" [интернет источник] (дата обращения 11.01.2023) <https://infourok.ru/issledovatel'skaya-rabota-lishajniki-indikator-i-chistoti-vozduha-2544109.html>

7) wikipedia.org Цетрария исландская [интернет источник] (дата обращения 11.01.2023) https://ru.wikipedia.org/wiki/Цетрария_исландская

8) wikipedia.org Parmelia (fungus) [интернет источник] (дата обращения 11.01.2023) [en.wikipedia.org/wiki/Parmelia_\(fungus\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Parmelia_(fungus))

9) wikipedia.org Ксантория [интернет источник] (дата обращения 11.01.2023) <https://ru.wikipedia.org/wiki/Ксантория>

10) Министерство природных ресурсов и экологии новосибирской области О состоянии и об охране окружающей среды Новосибирской области в 2021 году [интернет источник] (дата обращения 11.01.2023) https://www.nso.ru/sites/test.new.nso.ru/wodby_files/files/wiki/2014/01/gosudarstvennyu_doklad_z_a_2021_god.pdf

11) Свирко Е.В. Лишайники-биоиндикаторы атмосферного загрязнения г. Новосибирска [интернет источник] (дата обращения 11.01.2023) <https://earthpapers.net/lishayniki-bioindikatory-atmosfernogo-zagryazneniya-g-novosibirska>

12) ЖК «Аквармарин» domex.ru Царапкин С.А, [интернет источник] (дата обращения 11.01.2023) https://nvs.domex.ru/novostroyki/akvamarin_45427/

13) ЖК “Легендарный-Северный” 1-sever.ru [интернет источник] (дата обращения 11.01.2023) <https://1-sever.ru/>

14) ЖК Околица okoliza.com [интернет источник] (дата обращения 11.01.2023) <https://okoliza.com/about/>

15) ЖК Ясный yasny-kvartal.ru [интернет источник] (дата обращения 11.01.2023) <https://yasny-kvartal.ru/>

16) ЖК Тесла teslapark.life [интернет источник] (дата обращения 11.01.2023) <https://teslapark.life/>

17) ЖК Родина novosibirsk.cian.ru [интернет источник] (дата обращения 11.01.2023) <https://novosibirsk.cian.ru/zhiloy-kompleks-rodina-2-y-mkr-3822862/>

18) Спутниковая карта Новосибирска 1965 etomesto.ru [интернет источник] (дата обращения 11.01.2023) http://www.etomesto.ru/map-novosibirsk_sputnik-1965/

19) Пляшкевич Д. В., Лихеноиндикация чистоты воздуха в населенных пунктах Новосибирской области// [интернет источник] (дата обращения 11.01.2023) Тезисы XVII НПК “Шаг в науку”, 2023 г

20) Легендарный-Северный novosibirsk.etagi.com [интернет источник] (дата обращения 11.01.2023) <https://novosibirsk.etagi.com/zastr/jk/legendarnyj-severnyj-8855/#617347>

21) Леженин А. , А. Рапута В.Ф. Институт вычислительной математики и математического геофизики СО РАН, Новосибирский НИИ гигиены Роспотребнадзора Влияние ветрового режима на загрязнение атмосферы г. Новосибирск [интернет источник] (дата обращения 11.01.2023) <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-vetrovogo-rezhima-na-zagryazneniya-atmosfery-g-novosibirska/viewer>

22) Список стран по уровню урбанизации. <https://nonews.co/directory/lists/countries/urban-population#:~:text=%D0%92%D1%81%D0%B5%D0%B3%D0%BE%20%D0%B2%20%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%B5%20%D0%BF%D1%80%D0%B8%D0%B1%D0%BB%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%2056,%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BA%D1%83%20%D0%BF%D0%BE%20%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%B3%D0%B0%D0%BC%202020%20%D0%B3%D0%BE%D0%B4%D0%B0.>

23) Варгин В.В. Экологически значимые потребительские качества жилья как фактор развития рынка недвижимости в городах России. //Урбозкосистемы. Проблемы и перспективы развития. Материалы III Международной научно-практической конференции. Ишим. 2008