

УДК 528.873.041.3

Филобок А. А.¹

Турлучев А. П.²

Определение территорий перманентного температурного загрязнения зон жилой застройки города Новороссийска объектами социокультурной среды и хозяйственными комплексами

¹ ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»,
Российская Федерация, г. Краснодар

e-mail: esonge@mail.ru

² ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»,
Российская Федерация, г. Краснодар

e-mail: turluchev.a.p@gmail.com

Аннотация. Объекты социокультурной среды и предприятия хозяйственных комплексов являются источниками повышенной антропогенной нагрузки и очагами постоянного температурного загрязнения территорий. Установлено, что размещение объектов социокультурной среды, таких, как торговые и торгово-развлекательные центры, в границах жилой застройки влечет возникновение конфликта интересов в экономической, культурной и экологической сферах, поскольку количественные показатели сброса тепла в атмосферу такими объектами сопоставимы с показателями производственных предприятий. Предложен алгоритм получения пространственных характеристик и количественных данных очагов температурного загрязнения по спутниковым снимкам. Результаты могут использоваться для целей градостроительного проектирования в концепции устойчивого развития.

Ключевые слова: хозяйственный комплекс, торгово-развлекательный центр, социокультурный процесс, морской порт, устойчивое развитие, градостроительное проектирование, температурное загрязнение, дистанционное зондирование земли, геоинформационные системы.

Введение

Особенности физико- и экономико-географического положения определили вектор развития Новороссийска как портово-промышленного комплекса. Расположение на берегу глубоководной бухты, вблизи месторождений мергеля обусловили развитие промышленности и обеспечили Новороссийску одну из ведущих ролей в экономической деятельности не только Юга России, но и страны в целом. Наличие большого количества предприятий сосредоточенных, как правило, в промышленных зонах города создает повышенную антропогенную нагрузку и оказывает негативное влияние на экологическую обстановку. Кроме того, с точки зрения концепции устойчивого развития, наличие высокой концентрации производств обуславливает необходимость наличия большого числа рекреационных зон и мест реализации досуга. Кризис 1990-х годов, привел к формированию у населения неопределенности в выборе досуговых практик. В начале XXI века в Москве и Санкт-Петербурге появились первые торговые центры, которые обеспечили модернизацию, а также интенсификацию процесса культурно-

досуговой деятельности населения в условиях городской среды. К началу 1990-х годов, деятельность и количество кинотеатров и дворцов культуры значительно сократилась. Вместе с тем, смещение ценностного ориентира из сферы производства в сферу потребления, досуга и развлечений, послужило катализатором перманентного роста популярности торгово-развлекательных центров в России, что привело к кардинальному изменению номенклатуры досуговых практик. В настоящее время торгово-развлекательные комплексы являются неотъемлемой частью социокультурной среды современного города [1].

Исходя из логики существования торгово-развлекательных центров как коммерческих предприятий по предоставлению товаров и оказанию услуг населению, с одной стороны, и неотъемлемых объектов социокультурной среды современного города, с другой, перспективными местами размещения таких объектов являются территории с максимальной плотностью населения и максимальной доступностью. Такими территориями являются зоны жилой застройки, либо зоны расположенные в непосредственной близости от них.

Торговые и торгово-развлекательные центры, являясь объектами массового скопления людей, объединяют в своих пределах большое количество мелких и крупных магазинов. Как правило, они представлены федеральными торговыми сетями (продуктовыми, косметическими, бытовыми и др.), различного рода развлекательными и спортивными заведениями (кафе, рестораны, ледовые катки, кинотеатры, боулинги, бильярд и др.), которые сконцентрированы на небольшой территории, чаще всего, в пределах одного здания. Обеспечение функционирования всех перечисленных объектов требует увеличенного энергопотребления торгово-развлекательными центрами и, как следствие, влечет за собой повышенную антропогенную нагрузку на территорию вблизи мест их размещения, влияя на микроклиматические условия городской жилой застройки.

Указанное обстоятельство определяет возникновение на локальном уровне конфликта интересов экономической, социально-культурной и экологической сфер, что порождает необходимость нахождения баланса перечисленных интересов в целях устойчивого развития.

Решение поставленной задачи может быть найдено в области градостроительного проектирования, реализуемого в парадигме устойчивого развития, характерной для данного уровня решения задач и обеспечивающего нахождение баланса интересов [2]. «Устойчивое развитие целесообразно рассматривать как процесс изменений, направленный на реализацию базовых целей управляемой системы на основе баланса процессов раскрытия и поддержания ее потенциала, а также текущей и прогнозируемой динамики факторов внешних и внутренних ограничений» [3].

В рамках настоящего исследования предложен алгоритм определения перманентных источников температурного загрязнения зон жилой застройки наиболее крупными и посещаемыми объектами социокультурной сферы, а также предприятиями хозяйственного комплекса. Целью исследования является получение пространственных и количественных характеристик температурного загрязнения территории по данным дистанционного зондирования Земли для применения их в задачах планирования устойчивого развития территории.

Материалы и методы

В качестве исходных данных были использованы мультиспектральные снимки спутника Landsat 8 с пространственным разрешением 100 м. находящиеся в открытом доступе и поставляемые Геологической службой США (USGS).

В целях реализации настоящего исследования проведено построение карты зон permanently повышенной температуры и получены количественные показатели, основанные на вычислениях по серии многовременных снимков, полученных с сенсоров OLI и TRIS спутника Landsat 8. В исследовании использовались снимки прошедшие радиометрическую и геометрическую коррекции (Landsat Level-1 Data Processing Levels).

Построение карты зон permanently повышенной температуры проводилось по следующему алгоритму.

1. Векторизация границ зон промышленной и жилой застройки города для обеспечения возможности определения средней температуры в исследуемой области. При векторизации, в качестве базовой карты (подложки) использовались данные WMS сервиса Федеральной службы государственной регистрации кадастра и картографии [4]. В результате чего, были получены границы исследуемого участка;

2. Извлечение значений раstra из канала дальнего инфракрасного спектра с длиной волны 10,3-11,30 мкм и пространственным разрешением 100 м (Канал 10 – Long Wavelength Infrared, TIR1) в границах векторного слоя исследуемой территории;

3. Расчет температуры поверхности Земли в градусах Цельсия [5] (Рис. 1);

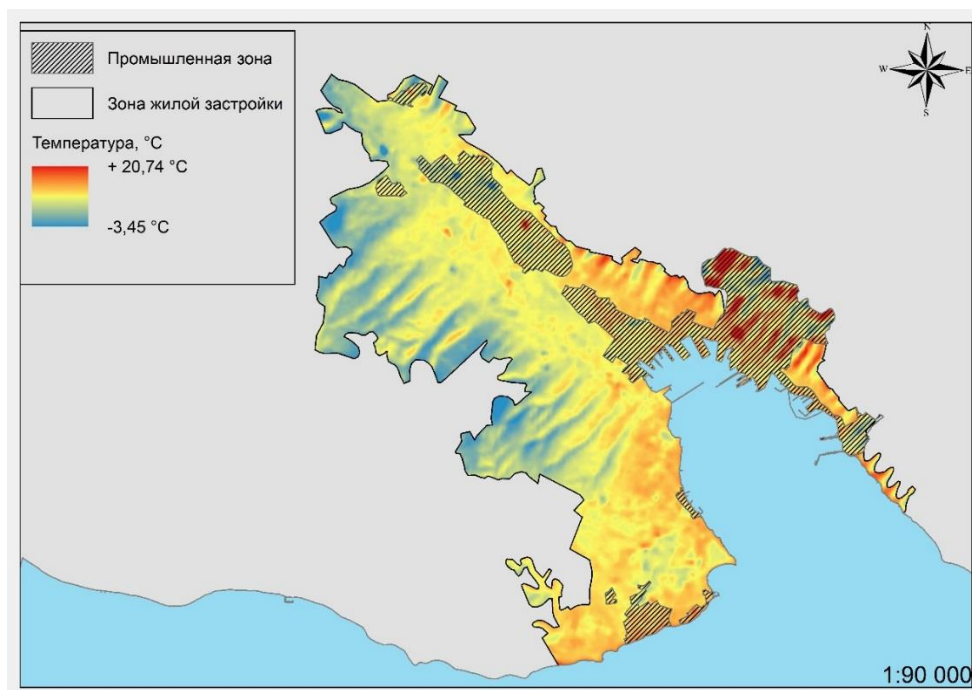


Рис. 1. Расчет температуры поверхности Земли в градусах Цельсия в границах исследуемой территории г. Новороссийск. Составлено авторами

4. Переход к относительной шкале измерений путем вычитания средних значений температуры из каждого растра;
5. Создание растровых бинарных масок для зон с превышением средней температуры по каждому снимку с последующим сведением их в результирующую маску путем перемножения;
6. Конвертация растра результирующей маски в векторный тип данных для расчета площади зон permanently повышенной температуры (получение пространственных значений) (Рис. 2);
7. Вычисление среднего показателя температуры в зоне permanently повышенной температуры путем произведения растра результирующей маски на среднее арифметическое всех исследуемых снимков в границах исследуемого участка;
8. Визуализация и оценка полученных результатов.

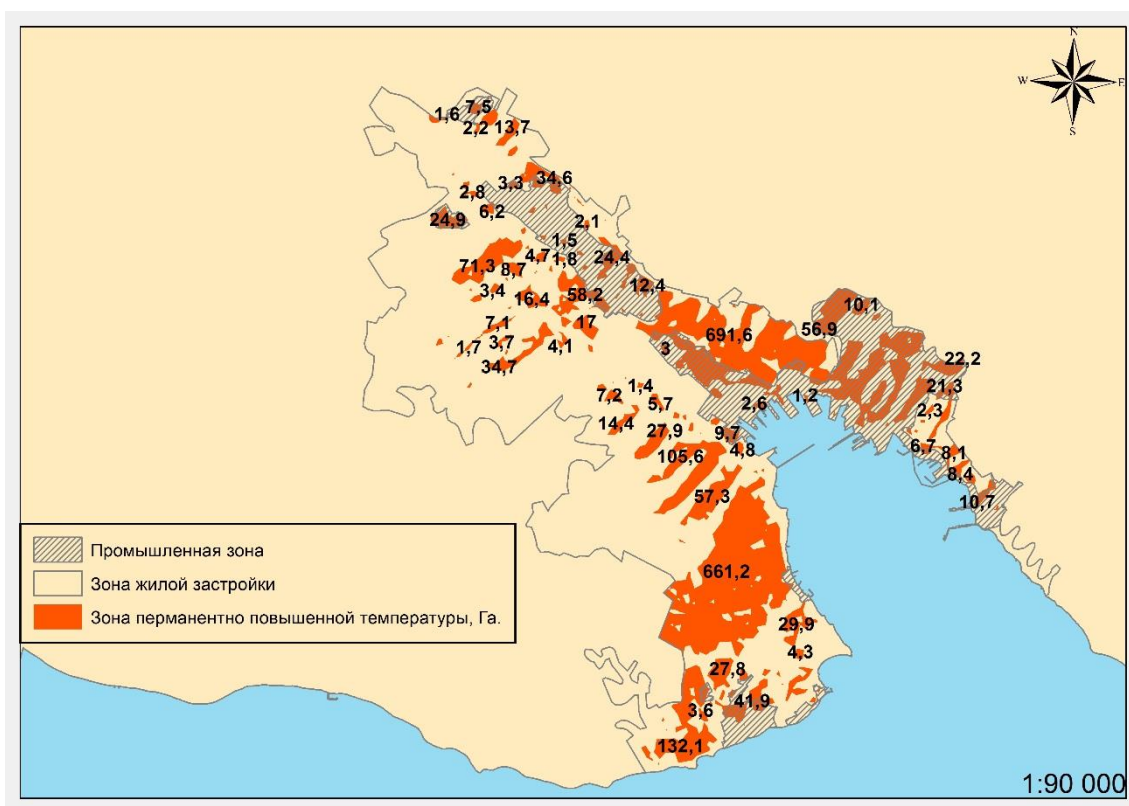


Рис. 2. Площадь участков зон permanently повышенной температуры в г. Новороссийск. Составлено автором

Результаты и обсуждение

Практическим результатом реализации настоящего исследования является разработка алгоритма, позволяющего на основании серии разновременных спутниковых данных дистанционного зондирования Земли, выявлять зоны permanently повышенной температуры, а также очаги интенсивного сброса тепла в атмосферу. Вычисленные усредненные пространственные и количественные показатели исследуемого явления, позволяют утверждать, что площадь

постоянного превышения средней температуры в зоне жилой застройки составляет 18,71 км² и 6,26 км² в промышленной зоне города.

Вместе с тем, установлено, что основными очагами интенсивного сброса тепла в атмосферу в границах жилой застройки являются такие социокультурные объекты, как торговые и торгово-развлекательные центры, температура которых превышает среднюю температуру на 4-5 градусов Цельсия.

В промышленной зоне основными очагами температурного загрязнения являются производственные предприятия. Превышение средней температуры очагов в промышленной зоне составляет 3-4 градуса Цельсия. Вместе с тем, стоит обратить внимание на расположенный в Восточном районе Новороссийска очаг температурного загрязнения, формируемый вращающимися печами цементного завода «Пролетарий», температура которого превышает среднюю температуру зоны на 20 градусов Цельсия. Также стоит отметить отсутствие перманентных температурных аномалий на территории новороссийского морского порта, однако данное обстоятельство не позволяет однозначно утверждать об отсутствии негативного влияния на микроклиматические условия города, поскольку в настоящем исследовании не оцениваются такие экологические факторы, как выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, шумовое загрязнение и др.

Таким образом, полученная карта зон перманентно повышенной температуры (Рис. 3) позволяет утверждать, что количественные показатели сброса тепла в атмосферу крупными объектами социокультурной сферы сопоставимы с большинством промышленных объектов, находящихся в промышленной зоне города. Несмотря на близкое расположение Новороссийского морского порта к зоне жилой застройки, его влияние на температурное загрязнение минимально, поскольку перманентные очаги повышенного сброса тепла в атмосферу на территории порта не сформированы. Крупнейший очаг перманентно повышенной температуры в границах города Новороссийска сформирован на территории цементного завода «Пролетарий». В связи с удаленным расположением этого предприятия от зон жилой застройки определить его влияние на температурное загрязнение исследуемой территории представляется затруднительным.

Указанные обстоятельства позволяют утверждать, что наибольшее влияние на формирование микроклиматических особенностей жилой застройки города Новороссийска оказывают объекты социокультурной среды, такие как торговые и торгово-развлекательные центры, поскольку являются основными постоянными источниками теплового излучения в зоне жилой застройки города, что указывает на более интенсивный сброс тепла в атмосферу.

Таким образом, доказано, что в наиболее крупных объектах социокультурной среды города наблюдается конфликт интересов экономической, культурной и экологической сфер, который обуславливает необходимость детального и тщательного планирования территории жилой застройки.

Проведенное исследование хоть и носит прикладной характер, однако включает в себя методическое обеспечение решения теоретических задач, связанных с разработкой концепции устойчивого развития территорий на микроуровне.

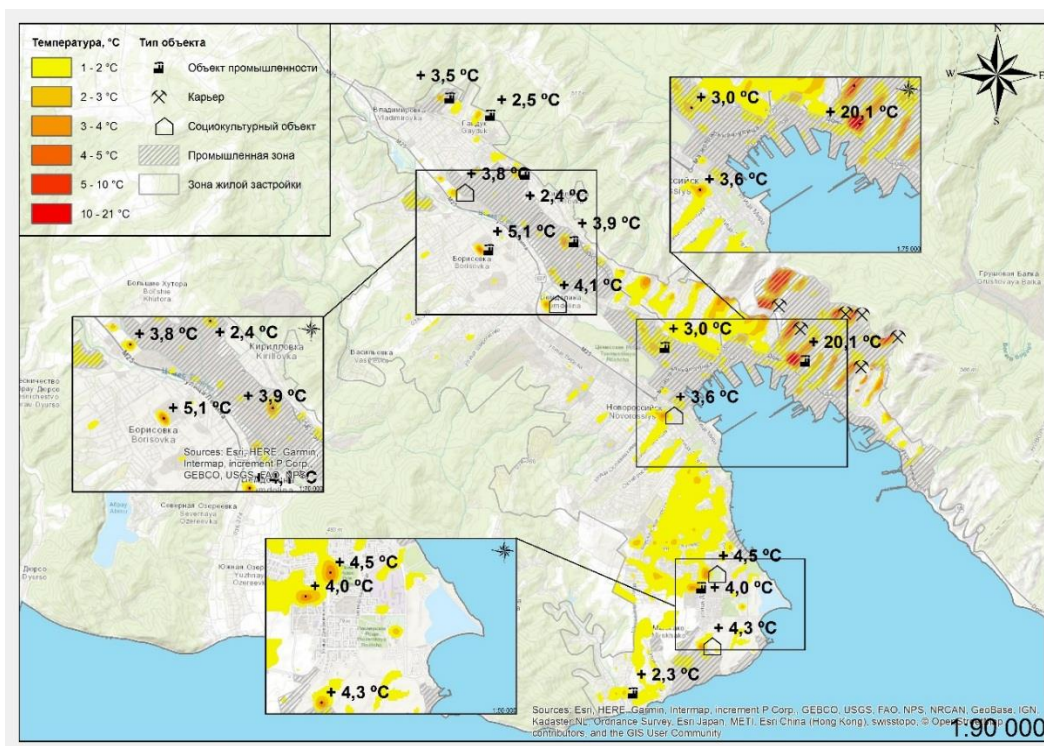


Рис. 3. Очаги температурного загрязнения г. Новороссийска (соответствуют расположению торговых, торгово-развлекательных комплексов, предприятий производства). Составлено авторами

Алгоритм, представленный в настоящем исследовании, может быть применен в градостроительном проектировании при определении возможных мест размещения социокультурных объектов и предприятий хозяйственного комплекса с учетом фактора теплового загрязнения окружающей среды, способствуя формированию территорий в концепции устойчивого развития.

Литература

1. Ланкинен Ю. А. Торгово-развлекательные комплексы как фактор изменения культурного потребления населения крупного города автореф... дис. ... кандидата социологических наук. Санкт-Петербург. 2009. 27 с.
2. Чекмарев О. П. Методологические основы концепции устойчивого развития: микро-, макро- и глобальный уровень // Известия СПбГАУ. 2018. №1(50). С. 135-140.
3. Копасова Светлана Сергеевна, Чешин Андрей Сергеевич Концепция устойчивого развития: макро-, мезо и микроуровни // Экономика региона. 2009. №2. С. 249.
4. WMS Публичная кадастровая карта // ArcGIS REST Services Directory. 2019. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://pkk5.rosreestr.ru/arcgis/rest/services>.
5. Using the USGS Landsat Level-1 Data Product // Landsat Missions. 2018. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://landsat.usgs.gov/using-usgs-landsat-8-product>.

Filobok A. A.¹
Turluchev A. P.²

Definition of territories of permanent temperature contamination of residential development zones of the city of Novorossiysk by objects of sociocultural environment and economic complexes

¹ Kuban State University, Russian Federation, Krasnodar
e-mail: econge@mail.ru

² Kuban State University, Russian Federation, Krasnodar
e-mail: turluchev.a.p@gmail.com

Abstract. *Objects of socio-cultural environment and enterprises of economic complexes are the sources of increased anthropogenic load and hotbeds of permanent temperature contamination of the territories. It was established that the placement of objects of socio-cultural environment, such as trade and entertainment centers, in the boundaries of residential development entails a conflict of interests in the economic, cultural and environmental spheres, because quantitative indicators of heat discharge into the atmosphere by such objects are comparable to those of production enterprises. The algorithm of reception of spatial characteristics and quantitative data of hotbeds of temperature pollution on satellite images is offered. The results can be used for urban planning purposes in the concept of sustainable development.*

Key words: *Economic complex, shopping and entertainment center, socio-cultural process, seaport, sustainable development, urban design, temperature pollution, remote sensing, geographic information systems.*

References

1. Lankinen Yu. A. Torgovo-razvlekatel'nye komplekсы kak faktor izmeneniya kul'turnogo potrebleniya naseleniya krupnogo goroda avtoref... dis. ... kandidata sociologicheskikh nauk. Sankt-Peterburg, 2009. 27 s.
2. Chekmarev O. P. Metodologicheskie osnovy koncepcii ustojchivogo razvitiya: mikro-, makro- i global'nyj uroven' // Izvestiya SPbGAU. 2018. №1(50). S. 135-140.
3. Kopasova Svetlana Sergeevna, Cheshin Andrej Sergeevich Koncepciya ustojchivogo razvitiya: makro-, mezo i mikrourovni // Ekonomika regiona. 2009. №2. S. 249.
4. WMS Publichnaya kadaastrovaya karta // ArcGIS REST Services Directory. 2019. URL: <https://pkk5.rosreestr.ru/arcgis/rest/services>.
5. Using the USGS Landsat Level-1 Data Product // Landsat Missions. 2018. URL: <https://landsat.usgs.gov/using-usgs-landsat-8-product>.

Поступила в редакцию 11.05.2019 г.