

ций сорняков, устойчивых к этому гербициду. Это явление наблюдается в разных странах и требует от фермеров возврата к более сложным стратегиям, включая использование других химикатов или механической обработки. Это создаёт необходимость в постоянном мониторинге и разработке новых подходов. Экологические последствия. Хотя глифосат считается относительно безопасным, его массовое использование может иметь непредвиденные последствия для микроорганизмов в почве и других нецелевых организмов.

Заключение. Внедрение гербицидоустойчивых культур стало революционным шагом в агрономии, предложив эффективный инструмент для борьбы с сорняками и снижения общей пестицидной нагрузки на окружающую среду. Технология Roundup Ready позволила фермерам перейти к менее инвазивным и более экономически выгодным методам ведения сельского хозяйства, таким как нулевая обработка почвы. Тем не менее, для сохранения эффективности этого подхода необходимо внедрять интегрированные стратегии управления сорняками, которые включают чередование культур, использование различных гербицидов и другие агротехнические методы. Это позволит предотвратить появление гербицидоустойчивых сорняков и обеспечить долгосрочную устойчивость и продуктивность сельского хозяйства.

1. Гошаев М., Хандолев И. Г59 Биотехнология. Учебник для вузов. – А.: Ылым, 2015. – 308 с.
2. Кичигулова Т. и др. Основы медицинской генетики. Учебник для вузов. – А.: Туркменское государственное издательство, 2016.
3. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine (NASEM). (2016). *Genetically Engineered Crops: Experiences and Prospects*. The National Academies Press, Washington, DC.
4. Duke, S. O., & Powles, S. B. (2008). *Glyphosate: A once-in-a-century herbicide*. *Pest Management Science*, 64(4), 319-322.
5. Green, J. M. (2012). *The importance of herbicide-tolerant crops to glyphosate and glufosinate use in soybean and corn production*. *Pest Management Science*, 68(1), 160-167.
6. Heinemann, J. A., et al. (2014). *Sustainability and the future of genetically modified crops*. *International Journal of Agricultural Sustainability*, 12(3), 299-311.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ГОРОДСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ

Даишева А.М.¹, Кузякина М.В.²,

*¹магистрант Кубанского государственного университета, ² канд. физ.-мат. наук
Кубанского государственного технологического университета,
г. Краснодар, Российская Федерация
Научный руководитель – Миненкова В.В., канд. геогр. наук, доцент*

Ключевые слова. Плотность городской застройки, индекс открытого пространства, коэффициент застройки, геоинформационные системы, QGIS, градостроительство.

Keywords. Floor Area Ratio, OSR, building coverage, geographic information system, QGIS, urban planning.

Географические информационные системы (далее ГИС) – это инструменты, которые позволяют собирать, хранить, анализировать и представлять географические данные. Они используются в различных областях, включая городское планирование и управление. Эффективность использования городских территорий является ключевым фактором развития современных городов. В условиях урбанизации мегаполисы сталкиваются с необходимостью рационального использования ограниченного по площади пространства для удовлетворения социальных и экономических потребностей населения. Грамотное планирование позволяет оптимизировать использование земли и повысить качество жителей города, что указывает на актуальность исследования.

Цель настоящей работы – рассмотреть и проанализировать следующие критерии оценки эффективности использования городских территорий: коэффициент застройки, плотность застройки, коэффициент плотности застройки, индекс открытого пространства и средняя этажность.

Материал и методы. Коэффициент застройки или building coverage (покрытие зданиями) или Ground Space Index (GSI) рассчитывается по формуле (1) как отношение площади следа здания к площади территории уличного блока в метрах квадратных [1, 2]:

$$GSI = \frac{B}{A}, \quad (1)$$

где B – площадь следа здания, м²; A – площадь территории уличного блока, м².

Коэффициент плотности застройки или Floor Area Ratio (FAR), он же Floor Space Index (FSI) рассчитывается согласно формуле (2) как отношение суммы площадей всех этажей здания по внешнему контуру стен к площади территории уличного блока в квадратных метрах [1, 2]:

$$FSI = \frac{S}{A}, \quad (2)$$

где S – сумма площадей всех зданий, м²; A – площадь территории уличного блока, м².

Индекс открытого пространства (OSR) определяется как отношение незастроенного пространства на уровне земли к площади всех этажей зданий и сооружений [1].

В исследованиях, посвященных методикам оценки эффективности использования городских территорий, используют такие понятия как «историко-культурное наследие» и «объемно-пространственный баланс», последний из которых учитывает соотношение «открытых» и закрытых» пространств, где «открытыми» считаются рекреационные зоны, дороги, тротуары, а «закрытые» – здания и сооружения, имеющие внутреннее огороженное пространство. Этот показатель важен для понимания плотности застройки и возможного использования территориального резерва [3].

Средняя этажность L определяется как отношение FSI к GSI [2].

Результаты и их обсуждение. Для отработки методики использован участок «Старый центр» – район г. Краснодара, в пределах которого развивался город в XVIII–XIX вв., «Аврора» – улицы, примыкающие к улице Красная в непосредственной близости к кинотеатру «Аврора», улица Красная от улицы Северная до «Авроры» [4]. Данный выбор границ можно объяснить историческим развитием города, разнообразием функциональных зон и объектов недвижимости, наличием всех видов транспорта: автобус, трамвай, троллейбус. Изначально город имел ортогональную планировку – улицы спланированы параллельными и перпендикулярными по отношению друг к другу. Такая планировка центра сохранилась до настоящего времени [4].

В качестве источников данных были использованы наборы зданий проекта how old is this house [5]; границы кварталов, созданные вручную; карта OpenStreetMap в качестве подложки. Данные о зданиях проекта how old is this house содержат информацию о дате возведения, архитектурном стиле, наименовании, количестве этажей. Весь процесс подсчета коэффициентов производился в программе QGIS. Уличные блоки отрисовывались вручную, поскольку в открытом доступе отсутствовали сведения о красных линиях или деление на кварталы.

Для каждого блока необходимо было посчитать суммы площадей следов всех зданий и суммы площадей всех этажей зданий. В слое со зданиями создавалось поле «fr_area», в котором производился подсчет площади следа здания с помощью команды \$area, считающей площадь объекта. Также создано второе поле «b_area», в котором подсчитана площадь всех этажей зданий по формуле \$area * r_floors (колонка со значением количества этажей). В слое с уличными блоками было создано поле «b_coverage» и подсчитан коэффициент застройки по формуле «fr_area_sum» / \$area. Результат представлен на рисунке 1а.

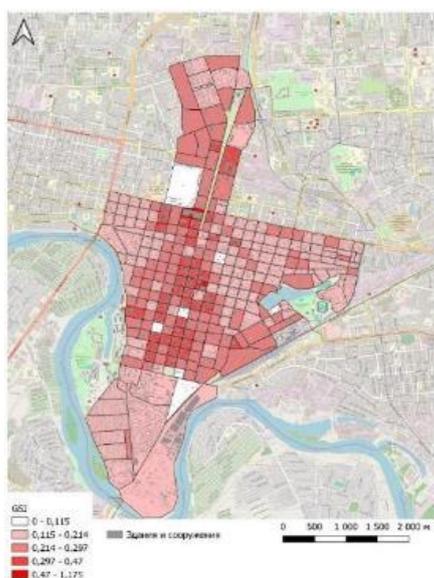
На следующем этапе был подсчитан коэффициент плотности застройки. Создавалось поле «FSI» и расчеты выполнены по формуле «b_area_sum» / \$area. На рисунке 1б представлен коэффициент плотности застройки. Далее была рассчитана средняя этажность L, которая определяется как отношение FSI к GSI. На рисунке 1в представлена средняя этажность.

Последним значением, подсчитанным в рамках работы, был индекс открытого пространства. Определяется как отношение незастроенного пространства на уровне земли к площади всех этажей зданий и сооружений. На рисунке 1г представлен индекс открытого пространства.

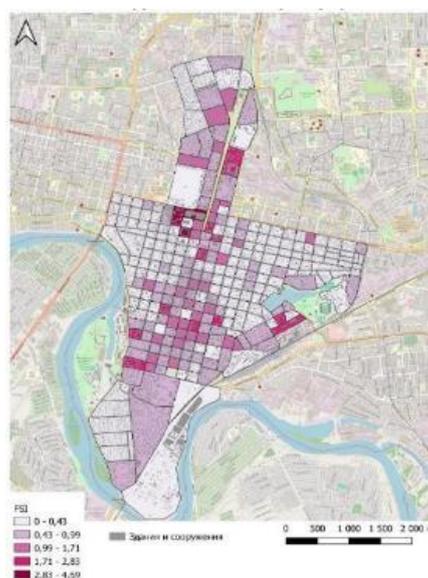
По картосхеме коэффициента застройки можно сделать вывод, что данный индекс имеет высокие значения в кварталах, занятых ТЦ «Галерея»; прилегающих к ул. Красная. Наименьшие значения индекса характерны для Всесвятского кладбища, сквера имени

Г.К. Жукова, сквера Дружбы, поскольку в границах этих объектов здания преимущественно отсутствуют.

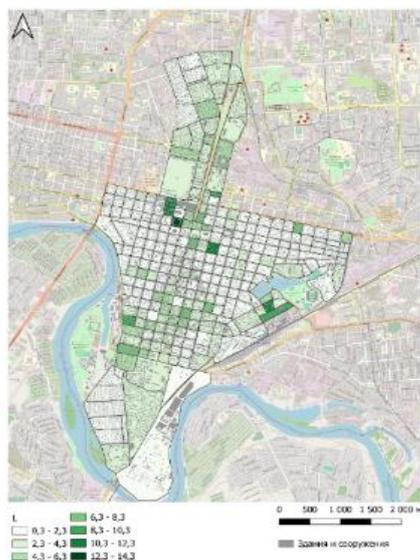
По данным, полученным при расчете коэффициента плотности застройки, можно сделать вывод, что наибольшие значения наблюдаются в кварталах, занятых домами НСИ-Юг по ул. Октябрьская, ТЦ «Галерея», ЖК «Центральный». В этих кварталах находятся многоэтажные жилые здания и торговые комплексы. Наименьшие значения свойственны кварталам с преобладанием малоэтажной частной застройки, скверам и кладбищу. Стоит отметить, что для изучаемого района свойственен низкий коэффициент плотности застройки. Это объясняется преобладанием частного сектора в центре города.



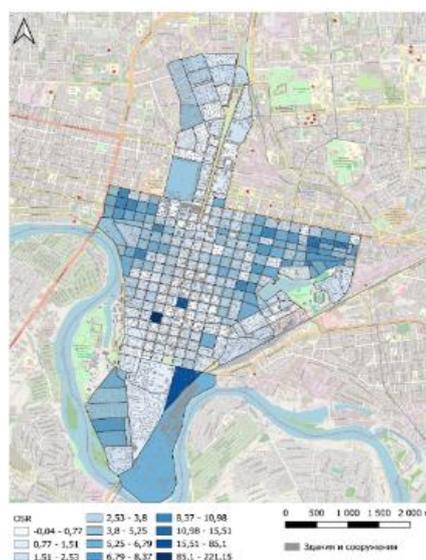
а)



б)



в)



г)

Рисунок – 1 а) Картограмма коэффициента застройки (GSI), 1 б) Картограмма коэффициента плотности застройки (FSI), 1 в) Картограмма средней этажности (L), 1 г) Картограмма индекса открытого пространства (OSR)

По картограмме средней этажности заметно, что в квартале, занятом ЖК «Центральный», самый высокий показатель – 12,3-14,3. Сам жилой комплекс имеет этажность 16–21 этаж. Для промышленных территорий и частного сектора этот показатель наименьший.

Для промышленных территорий, скверов и парков характерны высокие значения индекса открытого пространства. И, соответственно, для территорий с высокими значениями этажности и плотности, данный показатель имеет невысокие значения.

Заключение. С 1 марта 2025 г. в Краснодаре вступил в силу Единый документ территориального планирования и градостроительного зонирования, принятый 27 ноября 2024 года. Документ объединил Генеральный план города 2020 года и Правила землепользования и застройки и будет действовать до 2044 года. В прошлом генеральном плане максимальная этажность зданий была 24, в действующем документе – 18. На прилегающих к историческому центру территориях нельзя строить дома выше шестиэтажных. Новым генеральным планом предусмотрено формирование полицентричной системы размещения точек притяжения. Для этого необходимо появление мест концентрации на периферии, сохранение производственных площадей.

Коэффициент застройки и коэффициент плотности застройки используется в связи с ограничениями по высотности здания для контроля облика города. В Российских нормативных документах применяются требования по максимальному проценту застройки земельного участка.

Коэффициент плотности застройки рекомендуется использовать в совокупности с другими показателями для поиска взаимосвязей при сравнении с другими районами города. Все чаще в практике в области градостроительства применяются показатели плотности застройки и характеристик зданий, отходя от традиционного функционального зонирования и способствуя многофункциональному использованию значительной части городской территории.

Таким образом, возможности и технологии ГИС являются мощным инструментом для оценки эффективности использования городских территорий. Они позволяют городским властям собирать, хранить, анализировать и визуализировать пространственные данные о городской территории, что может помочь им принимать обоснованные решения о том, как развивать городскую среду.

1. Как считают города. Измеряем плотность застройки в QGIS // Картетика: [сайт], 2023. – URL: <https://cartetika.ru/tpost/1f11baft1-kak-schitayut-goroda-izmeryaem-plotnost> (Дата обращения: 25.02.2025).

2. Лымарь, В.В. Применение параметрических методов для картирования морфологии городской застройки на примере Василеостровского района Санкт-Петербурга / В.В. Лымарь, А.С. Карпов, О.А. Краснова // Урбанистика. – 2021. – № 1. – С. 34–55. DOI: 10.7256/2310-8673.2021.1.35029 URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=35029.

3. Ремарчук, С.М. Оценка эффективности использования внутригородских территорий // Вестник ТГАСУ. – 2015. – №5 (52). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-effektivnosti-ispolzovaniya-vnutrigorodskih-territoriy> (дата обращения: 24.02.2025).

4. Дайшева, А.М. Составление карты "Периоды городской застройки" для Центрального микрорайона города Краснодара / А.М. Дайшева, А.Н. Пелина // Тенденции развития науки и образования. – 2021. – № 80-7. – С. 79–82. DOI 10.18411/trnio-12-2021-329. – EDN CJLXFD.

5. Карта возраста домов Краснодара. How old is this house // Контики: [сайт], 2023. – URL: kontikimaps.ru/how-old/krasnodar?p=h-kda (Дата обращения: 01.10.2025).

РАЗРАБОТКА КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА ОСНОВЕ ВОДРОСЛИ *Ahnfeltia tobuchiensis* КАК ПРИМЕР РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В АКВАКУЛЬТУРЕ

Дорошенко Л.А.,

*студент 3 курса Лужского института (филиала) Ленинградского государственного
университета имени А.С. Пушкина, г. Луга, Российская Федерация
Научный руководитель – Решетникова О.В., канд. биол. наук, доцент*

Ключевые слова. Рациональное природопользование, охрана окружающей среды, *Ahnfeltia tobuchiensis*, анфельция тобучинская, водорослевые выбросы, утилизация биологических отходов, кормовые добавки, аквакультура.

Keywords. Rational nature management, environmental protection, *Ahnfeltia tobuchiensis*, algal strandings, utilization of biological waste, feed additives, aquaculture.

Прибрежно-морские зоны являются одними из наиболее плодородных и при этом наиболее уязвимых экосистем на планете. Они принимают на себя антропогенную нагрузку, выступая в роли реципиентов загрязняющих веществ из наземных источников и объектов интенсивного хозяйственного освоения.