



МЕЛИОРАЦИЯ, РЕКУЛЬТИВАЦИЯ И ОХРАНА ЗЕМЕЛЬ MELIORATION, RECULTIVATION AND LAND PROTECTION

УДК 528.469

<https://doi.org/10.23947/2413-1474-2019-3-3-79-88>

Модель планирования и реконструкции перекрестков в системе рационального использования территории

Н. Г. Овчинникова, Р. А. Алимджанов

Донской государственной технической университет, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

Model of planning and reconstruction of intersections in the system of rational territory use

N. G., Ovchinnikova, R. A. Alimjanov

Don state technical University, Rostov-on-don, Russian Federation

Рассмотрена тема рационального планирования перекрестков и преобразования существующих с учетом мировых тенденций. Проанализированы характерные ошибки, допускаемые при планировании перекрестков на территории Российской Федерации. В качестве примеров взяты уже существующие перекрестки, не соответствующие мировым нормам. Обоснована необходимость реконструкции перекрестков, которые не только не удобны для пользования, но и являются небезопасными для всех участников движения. Результатом проведенного авторами исследования является разработанная ими модель рационального планирования и реконструкции перекрестков с учетом равнозначности прав автомобилистов, пешеходов и велосипедистов.

Ключевые слова: территория, агломерация, планирование, реконструкция, перекресток, рациональное использование, функциональное зонирование.

Образец для цитирования: Овчинникова, Н. Г. Модель планирования и реконструкции перекрестков в системе рационального использования территории / Н. Г. Овчинникова, Р. А. Алимджанов // Экономика и экология территориальных образований. — 2019. — № 3. — С. 79–88. <https://doi.org/10.23947/2413-1474-2019-3-3-79-88>

The article deals with the rational planning of intersections and transformation of existing intersections taking into account global trends in this direction. The characteristic errors in the planning of intersections on the territory of the Russian Federation on the example of existing intersections that do not meet international standards are analyzed. Identified and justified the need for reconstruction of such intersections, which are not only inconvenient for use, but also universally unsafe for all traffic participants.

Based on the study, the authors propose to consider a new model of rational planning and reconstruction of intersections, taking into account the equivalence of motorists, pedestrians and cyclists.

Keywords: territory, agglomeration, planning, reconstruction, intersection, rational use, functional zoning.

For citation: N. G., Ovchinnikova, R. A. Alimjanov. Model of planning and reconstruction of intersections in the system of rational territory use. Economy and ecology of territorial formations, 2019, no 3, pp.79-88. <https://doi.org/10.23947/2413-1474-2019-3-3-79-88>

Введение. Рациональное использование территории является неотъемлемой частью функционального зонирования и территориального планирования города и агломерации [1–2]. Целью данной работы является разработка модели рационально спланированного перекрестка, а также предложений по реконструкции имеющихся перекрестков в соответствии с современными тенденциями для дальнейшего зонирования территории с учетом всех необходимых нормативных требований. Названы принципы проектирования перекрестков и их реконструкции, рассмотрены основные перекрестки, перекрестки главных и второстепенных улиц, приподнятые перекрестки и перекрестки малого радиуса с круговым движением, что в дальнейшем будет необходимо использовать при планировке городов и агломераций [3].

Перекресток — это место пересечения, примыкания или разветвления дорог на одном уровне, ограниченное воображаемыми линиями, соединяющими соответственно противоположные, наиболее удаленные от центра перекрестка начала закруглений проезжих частей.

Рациональное проектирование перекрестков обеспечивает видимость всех участников дорожного движения и позволяет предсказать их действия. При таком подходе все перемещения участников дорожного движения должны быть безопасными и интуитивно понятными [4].

Перекрестки являются важнейшими точками всей городской среды в целом. Серьезные конфликты между автомобилистами, пешеходами и велосипедистами возникают именно на перекрестках, но при рациональном подходе к проектированию перекрестков можно снизить возникновение таких конфликтных ситуаций. Хорошо и рационально организованный перекресток реализовывает социально-экономический потенциал города, придавая новую жизнь неиспользуемым, малоиспользуемым или тесно застроенным пространствам.

Принципы проектирования перекрестков. Наиболее ответственной частью проектирования городских улиц являются перекрестки. На сложных пересечениях пешеходы стараются избегать перекрестков, а на неграмотно спроектированных перекрестках пешеходы и вовсе могут подвергаться опасности. Следующие принципы позволяют проектировать перекрестки, которые удобны для всех участников движения:

— перекресток необходимо проектировать максимально компактно. Такой перекресток наиболее безопасен для пешеходов, так как способствует замедлению движения транспорта около проблемных точек, а также возможности обзора всех участников движения. Необходимо избегать выделенных поворотных карманов и полос, следует отказаться от ответвлений дороги перед ним. Крупные, а также сложные перекрестки нужно разбить на несколько последовательных пересечений. Важным фактором при проектировании выступает анализ человеческой активности, а именно перемещение и поведение пешеходов;

— перекрестком является пространство совместного пользования дорожного движения. Его необходимо проектировать не только с целью сокращения неких конфликтных точек, но и для обеспечения взаимного осведомления о присутствии людей или транспортного средства, для перемещения их предсказуемым образом, чтобы снизить количество ДТП;

— необходимо анализировать перекрестки не по отдельности, а в составе всей сети. Возникающие проблемы и их решения могут находиться на протяжении всего транспортного коридора или на уровне сети в целом. Приоритетной задачей также является нахождение компромисса в отношении пропускной способности и интенсивности движения между конкретным перекрестком и всей сетью;

— превращение пустых пространств в общественные, то есть использование временной пешеходной площади и мероприятий по повышению безопасности, активизация общественной жизни и устранение потенциальных угроз для участников движения;

— проектирование перекрестков с учетом сочетания пространства и времени. Для решения проблем с пробками или задержками необязательно расширять перекрестки, можно просто изменить схему движения по времени с помощью светофора;

— проектирование с учетом перспективы. Использование земельных участков при проектировании должно учитывать существующие и перспективные виды данных участков, а также имеющиеся потребности участников движения. Функциональное зонирование и точки пешеходных потоков одинаково важны при выборе проектных решений организации перекрестков. Должны учитываться и пожелания жителей [5].

Основные перекрестки и их реконструкция. Перекрестки крупных улиц могут действовать и как связующий узел, и как барьер. Чтобы перекресток был удобен для участников движения, следует критически подойти к его организации при реконструкции. Рациональные компоненты многофункционального перекрестка — это компактность, наличие островков безопасности и укороченные светофорные циклы, но зачастую их взаимоисключающий характер не позволяет добиться использования одновременно их всех [6]. При проектировании перекрестка безопасным и интуитивно понятным необходимо проанализировать его геометрию, интенсивность потока и синхронизацию сигналов для определения приоритетности участников движения [7].

Перекрестки крупных улиц, которые представлены на рис. 1, зачастую сильно усложнены как для пешеходов, так и для автомобилистов.



Рис. 1. Основные перекрестки

С целью рационального использования территории необходимо проанализировать транспортный коридор и принять решение, необходимы ли все полосы движения, а также оценить последствия ликвидации одной полосы.

Перекрестки крупных улиц неудобны для пешеходов и велосипедистов, так как зачастую им приходится пересекать дорогу в несколько приемов. Большие радиусы скругления и недостаточно большие размеры островков безопасности, рассчитанные на высокоскоростные повороты, приводят к небезопасной и опасной среде.

На рис. 2 можно увидеть рациональное проектирование и реконструкцию перекрестка крупной улицы.



Рис. 2. Основные перекрестки после реконструкции

Для достижения такого результата нужно максимально использовать пространство. Зачастую широкие дороги повышают скорость движения транспорта, что провоцирует водителей на ошибки. Необходимо ограничить скорость путем пространственных решений перекрестка, то есть сузить ширину дороги и отказаться от лишних полос, тем самым создав пространство для велосипедных полос.

По возможности следует обустроить островки безопасности, убрать канализированные полосы для правого поворота и устроить карман для него, сократить скорость до минимальных показателей, особенно в поворотах, также следует спроектировать велосипедные полосы. В совокупности все это потребует от водителей сбросить скорость и уступить дорогу пешеходам.

Следует предусмотреть условия для велодвижения путем установки отдельного светофора или зон смешивания потоков. Выделенная полоса для велодвижения более безопасна, но в то же время увеличивает длительность светофорного цикла. Если поток автотранспорта не позволяет велосипедистам проехать безопасно, можно отказаться от зон смешивания потоков или вовсе запретить поворот направо велотранспорту.

Также можно упростить велосипедистам поворот налево путем разметки зон ожидания для поворота в два захода.

Следует рассмотреть возможность запрета левого и правого поворота на тех участках, где возможны угрозы безопасному движению.

Важным пунктом является сокращение времени проезда такого перекрестка для общественного транспорта с помощью приоритета на светофоре. При размещении остановок следует учитывать места большого скопления людей, трассировку маршрутов и пересадок. Остановки предпочтительно размещать непосредственно после перекрестка.

Также следует освободить перекрестки от визуальных помех, это повысит бдительность участников движения, а также улучшит обзорность[8].

Перекрестки главных и второстепенных улиц. Перекресткам главных и второстепенных улиц зачастую также не хватает безопасности, выразительности и простоты, как и крупным перекресткам. Схематически такое движение формально позволяет пешеходам и велотранспорту пересекать перекрестки, но в действительности они только усложняют ситуацию. Водители автотранспорта зачастую не уступают друг другу дорогу из-за отсутствия или плохого обзора указаний. Наглядно такая ситуация изображена на рис. 3.

Следует оснастить перекрестки главных и второстепенных улиц шлюзами: приподнятые переходы, выступы тротуара, уменьшение радиуса закругления. Необходимо использовать такие проектные решения, которые подсказывали бы водителю при повороте с главной дороги на второстепенную, что он въехал на территорию умеренной скорости.



Рис. 3. Перекресток главной и второстепенной улиц

Высокое интенсивное движение по главной дороге зачастую не позволяет или затрудняет пешеходам и велосипедистам возможность ее пересечь. Также пешеходы могут просто не решиться перейти крупную улицу, особенно там, где нет соответствующей разметки или знака.

На рис. 3 можно увидеть типичный перекресток второстепенной улицы и транзитной магистрали или проезда в микрорайон. Часто второстепенная улица с умеренной интенсивностью не регулируется светофором, несмотря на то, что дорога отличается высокой скоростью движения.

На рис. 4 показано рациональное планирование и реконструкция перекрестка главной и второстепенной улиц.



Рис. 4. Перекресток главной и второстепенной улиц

Следует оценить потоки движения через перекресток и определить, велики ли промежутки в потоке для обустройства нерегулируемого пешеходного перехода с разметкой. Необходимо рассмотреть общую интенсивность движения в улично-дорожной сети, чтобы ограничить транзитный поток, не затрудняя движения. Надо разрешить пешеходные и велосипедные переходы через крупные магистрали даже в том случае, если не удалось соблюсти все требования.

Использование приподнятых переходов и выступов тротуаров необходимо, чтобы ограничить скорость поворота с главной дороги на второстепенную. Приподнятые переходы увеличивают видимость и вероятность того, что водители будут уступать пешеходам. На пересечении со второстепенной улицей можно обустроить приподнятую велодорожку, совмещенную с приподнятым переходом, что подчеркнет приоритет движения.

Уменьшение скорости поворота с главной дороги на второстепенную до минимальной. Планировка должна вынуждать водителей, движущихся по главной дороге, уступать людям на пешеходном переходе и велосипедной полосе. Необходимо убедиться в том, что поворот со второстепенной улицы и движение прямо можно выполнить без существенной задержки, вызванной интенсивностью потока или светофорами. Размещение столбиков на разрешенных поворотах не даст водителям заезжать на переход и сократит количество наездов на пешеходов.

При использовании светофоров следует сократить длительность цикла и согласовать светофорные фазы таким образом, чтобы создавать регулярные промежутки в потоке. В противном случае пешеходы будут пытаться переходить дорогу на красный свет между колоннами автомобилей. На длинных нерегулируемых транспортных коридорах можно установить знаки обязательной остановки для всех направлений движения.

Необходимо нанести разметку пешеходных переходов на нерегулируемых перекрестках и оценить, получают ли преимущества пешеходы, если будут устроены островки безопасности, оборудована вызывная световая индикация, установлены знаки повышенной видимости, введено полное светофорное регулирование.

Приподнятые перекрестки. Приподнятые перекрестки обеспечивают безопасный неспешный переход дороги и создают общественное пространство на пересечении второстепенных улиц. Подобно искусственным неровностям, эти элементы заставляют водителей тормозить и уступать пешеходам на переходе. Такой перекресток можно рассмотреть на рис. 5.



Рис. 5. Приподнятые перекрестки

Приподнятые перекрестки расположены на одном уровне с тротуаром и заставляют водителей сбрасывать скорость. Разметка перехода требуется только в том случае, если он находится не вровень с тротуаром. Наличие пандусов и тактильных полос обязательно в соответствии с требованиями ADA.

Организация приподнятых перекрестков с приоритетным регулированием и перекрестков малого радиуса с круговым движением предпочтительнее светофорной сигнализации на низкоскоростных улицах с небольшой интенсивностью движения (меньше 30 км/ч при среднесуточной загрузке менее 5000 ТС), а также на улицах со средним трафиком в зонах ограничения скорости до 50 км/ч. Если существуют опасения, что водители будут игнорировать пешеходов, то вместо знака «Уступите дорогу» следует установить знак «Стоп». Приподнятые перекрестки замедляют транспорт и снижают вероятность ДТП, но при этом не задерживают бесосновательно движения водителей и велосипедистов.

Столбики на закруглениях перекрестка предотвращают заезд на пешеходное пространство.

При пересечении двух односторонних улиц соответственно два закругления перекрестка никогда не будут использоваться для поворота, поэтому их можно выполнить с минимально возможным радиусом (0,6 м), если это не мешает повороту 12-метровой пожарной машины без заезда на тротуар.

Перекрестки малого радиуса с круговым движением. Перекрестки малого радиуса с круговым движением известны также как квартальные кольцевые развязки и предназначены для снижения скорости движения. Эта схема идеально подходит для небольших нерегулируемых перекрестков. Такой перекресток можно организовать посредством простой дорожной разметки или устройства приподнятого островка, но лучше всего сделать это в сочетании с зелеными насаждениями, чтобы украсить улицу и ее окружение. Особое внимание следует обращать на доступную ширину полос и радиус поворота при круговом движении. Такой перекресток предоставлен на рис. 6.



Рис. 6. Перекресток малого радиуса с круговым движением

Доказано, что перекрестки малого радиуса с круговым движением повышают безопасность. Переходы должны быть размечены, чтобы пешеходы понимали, где им следует пересекать дорогу, и знали, что пользуются приоритетом. Наличие пандусов и тактильных полос обязательно в соответствии с требованиями ADA.

Для велосипедистов целесообразно нанести разметку полосы совместного пользования или разметку полос движения в пределах перекрестка. Если велосипедная полоса меняет направление движения на второстепенном перекрестке, необходимо предусмотреть соответствующие указатели и использовать разметку полос совместного движения, чтобы направить велосипедистов по нужной улице.

Перекресток малого радиуса с круговым движением призван до минимума снизить скорость на жилой улице. От угла перекрестка до края круга необходимо оставить примерно 4,5 м свободного пространства.

Посадка кустарников или деревьев на таком перекрестке в соответствии с экологическими требованиями использования территории позволяет дополнительно снизить скорость движения и украшает улицу [9]. В то же время за посадками необходимо обеспечить должный уход, чтобы они не закрывали обзор.

Заключение. Основываясь на особенности муниципальных образований в контексте организационно-территориальных мероприятий, проводимых с целью рационального использования земельных ресурсов, авторы рассмотрели рациональное планирование перекрестков, а также их реконструкцию в соответствии с современными тенденциями [10–11]. Также были проанализированы принципы проектирования перекрестков, основные перекрестки и их реконструкция, перекрестки главных и второстепенных улиц, приподнятые перекрестки и перекрестки малого радиуса с круговым движением.

Исходя из изложенных в работе данных, можно сделать вывод, что необходимо создание и редактирование ГОСТов, которые будут соответствовать всем современным нормам и учитывать проблемы безопасности на дорогах. Современная Россия движется по пути автомобилизации, в процессе ее, по мнению авторов, необходимо осуществлять тесную взаимосвязь с пешеходами и развитием велоинфраструктуры для дальнейшего формирования социального и экономического фонда страны.

Библиографический список

1. Зерщиков, А. М. Стратегия территориального развития муниципальных образований / А. М. Зерщиков, Н. Г. Овчинникова // Организационно-экономические проблемы регионального развития в современных условиях : материалы научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов. — Симферополь. — 2018. — С. 122–124.
2. Зерщиков, А. М. Устойчивое развитие территорий Российской Федерации на основе градостроительного зонирования / А. М. Зерщиков, Н. Г. Овчинникова // Интеграционные процессы в современном геоэкономическом пространстве: материалы научно-практической конференции. — Симферополь. — 2018. — С. 131–134.
3. Джейкобс, Дж. Смерть и жизнь больших американских городов; пер. с англ. Л. Мотылева / Дж. Джейкобс. — Москва : Новое издательство, 2019. — 512 с.
4. Проектирование городских улиц / Коллектив авторов НАСТО; пер. с англ. — Москва : Альпина нон-фикшн, 2015. — 192 с.
5. Вентури, Р. Уроки Лас-Вегаса: Забытый символизм архитектурной формы ; пер. с англ. / Р. Вентури, Д. С. Браун, С. Айзенур. — Москва : Strelka Press, 2015. — 212 с.
6. Спек, Дж. Город для пешеходов / Дж. Спек. — Москва : Искусство – XXI век, 2015. — 176 с.
7. Потаев, Г. А. Градостроительство: теория и практика / Г. А. Потаев. — Москва : Форум ; ИНФРА-М, 2014. — 432 с.
8. Чешев, А. С. Концептуальные основы формирования механизма устойчивого землепользования / А. С. Чешев, Н. Г. Овчинникова // Terra economicus, 2008. — Т. 6, № 2–2. — С. 115–119.
9. Чешев, А. С. Экологические аспекты формирования землепользования в новых условиях хозяйствования / А. С. Чешев, Н. Г. Овчинникова // Terra economicus. — 2008. — Т. 6, № 3–3. — С. 68–70.

10. Овчинникова, Н. Г. Рассмотрение особенностей муниципальных образований РФ как целостной территориальной системы / Н. Г. Овчинникова, В. В. Шмакова // Экономика и экология территориальных образований. — 2017. — № 3. — С. 31–36.

11. Овчинникова, Н. Г. Организационно-территориальные аспекты использования земельных ресурсов / Н. Г. Овчинникова // Инженерный вестник Дона. — 2011. — Т. 17, № 3. — С. 236–240.

References:

1. Zerschikov, A.M. Strategii territorialnogo razvitiya munitsipalnikh obrazovaniy. [The strategy of spatial development of municipalities.] Organizational and economic problems of regional development in modern conditions: materials of scientific-practical conference of young scientists and students, Simferopol, 2018, 122-124 pp. (in Russian).

2. Zerschikov, A.M. Ustoichivoe razvitie territorii RF na osnove gradostroitel'nogo zonirovaniya. [Sustainable development of territories of the Russian Federation on the basis of zoning.] Integration processes in contemporary geoeconomic space: materials of scientific-practical conference, Simferopol, 2018, 131-134 pp. (in Russian).

3. Jeikobs, J. The Death and Life of Great American Cities, Moscow, 2019, 512 p. (in Russian).

4. Proektirovanie gorodskikh ulits. NACTO authors, Alpina non-fiction, 2015, 192 p. (in Russian).

5. Venturi, R. Learning from Las Vegas: The Forgotten Symbolism of architectural form. Moscow, Strelka Press, 2015, 212 p. (in Russian).

6. Spek, J. Gorod dlya peshekhodov. [The city for pedestrians.] Moscow, the Art, 2015, 176 p. (in Russian).

7. Potaev, G.A. Gradostroitelstvo: teoriya i praktika. [City building: theory and practice.] Moscow, Forum, INGRA-M, 2014, 432 p. (in Russian).

8. Cheshev, A.S. Kontseptualnie osnovi formirovaniya mekhanizma ustoichivogo zemlepolzovaniya. [Conceptual bases of formation of sustainable land management mechanism.] Terra economicus, 2008, V.6, № 2–2, 115-119 pp. (in Russian).

9. Cheshev, A.S. Ekologicheskie aspekti formirovaniya zemlepolzovaniya v novikh usloviyakh khozaystvovaniya. [Environmental aspects of land use in the formation of new economic conditions.] Terra economicus, 2008, V.6, № 3–3, 68-70 pp. (in Russian).

10. Ovchinnikova, N.G. Rassmotrenie osobennostei munitsipalnikh obrazovaniy RF kak tselostnoi territorialnoi sistem. [Consideration of the characteristics of municipalities of the Russian Federation as an integrated territorial system.] Economy and ecology of territorial formations, 2017, № 3, 31-36 pp. (in Russian).

11. Ovchinnikova, N.G. Organizatsionno-territorialnie aspekti ispolzovaniya zemelnikh resursov. [Organizational and territorial aspects of the use of land resources.] Engineering Don Vestnik, 2011, V. 17, № 3, 236-240 pp. (in Russian).

Поступила в редакцию 20.07.2019

Сдана в редакцию 20.07.2019

Запланирована в номер 05.08.2019

Received 20.07.2019

Submitted 20.07.2019

Scheduled in the issue 05.08.2019

Об авторах:

Овчинникова Наталья Геннадьевна,
доцент кафедры «Экономика природопользования и кадастра» Донского государственного технического университета (РФ, 344000, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), кандидат экономических наук, доцент
donong160875@yandex.ru

Алимджанов Рустам Акбарович,
студент кафедры «Экономика природопользования и кадастра» Донского государственного технического университета (РФ, 344000, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1)

Authors:

Ovchinnikova, Natalya G.,
associate professor, the department of «Economics of Nature Management and Cadaster», Don State Technical University, (1, Gagarin Square, Rostov-on-Don, 344000, RF), aassociate pprofessor, PhD in Economics
donong160875@yandex.ru

Alimdzhanov, Rustam Akbarovich.,
student, the Department of «Environmental Economics and cadaster» Don State Technical University, (1, Gagarin Square, Rostov-on-Don, 344000, RF)