



УДК 711.5:712.4:625.77 (571.53)

Разработка эколого-градостроительной типологии дворовых пространств Иркутска и методы улучшения их комфортности средствами озеленения

А. В. Соколова¹, Е. В. Пуляевская¹, С. Э. Вершинина^{1,3}, Н. В. Ильин²

¹ИИ Иркутский государственный технический университет, Иркутск

²Институт солнечно-земной физики СО РАН, Иркутск

³Иркутский государственный университет, Иркутск

E-mail: acok12@mail.ru

Аннотация. Приведены результаты исследования внутриквартальной застройки Иркутска. Определена роль дворового пространства как важнейшего фактора формирования комфортных условий проживания населения. Разработан метод комплексной оценки дворовых территорий по заданным критериям. Метод заключается в определении взвешенного коэффициента комфортности дворовых пространств. Проанализировано жизненное состояние и газоустойчивость некоторых внутриквартальных зелёных насаждений. По результатам анализа разработана классификация устойчивости древесных и кустарниковых насаждений для Иркутска. Разработаны приёмы повышения показателей комфортности дворовых пространств за счёт создания устойчивых систем зелёных насаждений. Приёмы включают рекомендации по инженерному и ландшафтному благоустройству для выявленных морфотипов дворовых территорий Иркутска.

Ключевые слова: градостроительство, благоустройство, городская среда, озеленение.

Введение

Благоустройство и комфортность города зависят от степени благоустройства его районов, микрорайонов и дворовых территорий. Последние являются продолжением домов и квартир и занимают значительную часть жилой территории. Уплотнение активно застроенной внутригородской жилой территории повсеместно приводит к сокращению и так незначительных рекреационных пространств [2; 4]. Перед многими крупными российскими городами стоит проблема недостатка дворовых территорий, отсутствия их системной организации; непродуманности предметно-пространственной и архитектурной среды локального пространства с точки зрения его комфортности [1; 2; 9]. В таких условиях проектировщикам приходится искать новые возможные пространства и плоскости для озеленения и благоустройства. Таким образом, в настоящее время вопрос оптимизации городской среды как среды обитания человека крайне актуален.

Целью настоящего исследования являлось применение методики определения комфортности существующих дворовых территорий в центральных районах Иркутска. Задачами стали определение эколого-градостроительной типологии дворовых пространств как морфотипов городского ландшафта и разработка градостроительных рекомендаций по улучшению их комфортности за счёт создания устойчивых систем зелёных насаждений.

Материалы и методы

Проведён комплексный анализ современного состояния дворов Иркутска. В исследовании использовались методы натурального обследования, осуществлены обработка и анализ данных социального опроса населения, изучены существующие нормативные, теоретические и исторические материалы, касающиеся вопросов архитектурно-градостроительной организации и качества среды дворовых пространств. В ходе исследования дворовых пространств Иркутска выявлены следующие основные морфотипы:

1 – «двор-автостоянка». Практически вся территория двора запечатана разного типа покрытиями. Это наиболее типичное состояние дворов города;

2 – «двор-кризис». Характерная черта таких дворов – полное отсутствие благоустройства, остатки запущенного озеленения, гаражи и мусорный блок в центре. К этой категории можно отнести многие дворы в центре города;

3 – «рекреационный центр». Центральная часть двора (не менее 60–70 % от общей территории) выделена для озеленения и формирования рекреационно-игровых зон, места парковки автомобилей распределены по периметру общей территории;

4 – «комфорт». Функциональные части двора чётко разделены: территория для игр и отдыха отделена от хозяйственной зоны и автопарковок;

5 – «оптимум». Степень благоустройства и озеленения дворовых пространств заметно возрастает за счёт сооружения подземных парковок. Наземными остаются гостевые стоянки. Дворовые пространства включают также облагороженные хозяйственные и мусоросборочные площадки.

В последнее время появляются дворовые территории, которые можно отнести к морфотипу 6 – «двор с дополнительной точечной застройкой».

В ходе исследования разработан метод комплексной оценки комфортности кварталов по заданным критериям, позволяющий определить *взвешенный коэффициент комфортности дворовых пространств* ($K_{\text{кдв}}$). Значение $K_{\text{кдв}}$, равное единице, определяется как максимальный показатель качества окружающей внутриквартальной среды.

Взвешенный коэффициент комфортности дворовых пространств вычислялся по следующей формуле:

$$K_{\text{кдв}} = \frac{K_{\text{кз}} + K_{\text{км}} + 2K_{\text{коз}}}{4},$$

где $K_{\text{кз}}$ – коэффициент комфортности застройки; $K_{\text{км}}$ – коэффициент комфортности мощения территории; $K_{\text{коз}}$ – коэффициент комфортности озеленения территории.

1. Коэффициент комфортности застройки ($K_{кз}$) определяется по качеству окружающей среды, создаваемому жилыми и общественными зданиями и вычисляется по формуле:

$$K_{кз} = (1 - K_3) \times \Pi_3,$$

где $K_3 = \frac{S_3}{S_{терр}}$ – отношение площади застройки к площади всей исследуемой территории двора); Π_3 (параметры комфортности застройки).

$$\Pi_3 = \frac{(3K_{эт} + 2K_{осв} + 1K_{рф}) \times K_{сост}}{6},$$

где $K_{эт}$, $K_{осв}$, $K_{рф}$, $K_{сост}$ – параметры комфортности застройки: этажность застройки; освещённость зданий, разнообразие фасадов и современное состояние застройки.

2. Коэффициент комфортности мощения ($K_{км}$) определяется по качеству окружающей среды, выраженному состоянием покрытий территории и вычисляется по формуле:

$$K_{км} = (1 - K_м) \times \Pi_м,$$

где $K_м = \frac{S_м}{S_{терр}}$ – отношение площади мощения к общей площади территории; $\Pi_м$ – параметры комфортности мощения.

$$\Pi_м = \frac{(3K_{сн} + 1K_{рм}) \times K_{сост} + 2K_{зп} \times K_{сост2}}{6},$$

где $K_{сн}$ – соотношение площади мощения числу населения согласно местным градостроительным нормам; $K_{рм}$ – разнообразие покрытий; $K_{сост}$ – состояние покрытий; $K_{зп}$ – заполняемость двора (наличие необходимых площадок и парковок); $K_{сост2}$ – состояние площадок (наличие малых архитектурных форм, оснащения).

3. Коэффициент комфортности озеленения (K) определяется по качеству окружающей среды, выраженному в состоянии озеленения территории и вычисляется по формуле:

$$K = (1 - K_{оз}) \times \Pi_{оз},$$

где $K_{оз} = \frac{S_{оз}}{S_{терр}}$ – отношение площади озеленения к общей площади территории; $\Pi_{оз}$ – параметры комфортности озеленения.

$$\Pi_{оз} = \frac{(6K_д + K_{состд}) + (3K_г \times K_{состг}) + (1K_{цв} \times K_{состц})}{10},$$

где K_d – наличие древесных и кустарниковых насаждений; $K_{\text{состд}}$ – состояние древесных и кустарниковых насаждений; K_r – наличие газонов (голая почва или задернована газоном); $K_{\text{соотг}}$ – соответствие озеленённой территории числу проживающего населения согласно действующим градостроительным нормам (6 м² на жителя); $K_{\text{цв}}$ – наличие цветников; $K_{\text{состц}}$ – состояние цветников.

Результаты и обсуждение

Для апробации метода нами проанализировано 5 дворовых территорий в центральных районах Иркутска. Будучи заметно удалены друг от друга, модельные участки имеют сходные показатели, расположены в непосредственной близости от магистралей городского значения и общественных центров и имеют сходную площадь.

Были определены основные типы дворовых пространств, которые образовались внутри сложившейся застройки жилых районов. На контрольных участках изучено использование территорий открытых пространств внутри жилых кварталов. На основе укрупнённых технико-экономических показателей составляющих элементов пяти контрольных участков были определены следующие значения $K_{\text{кдв}}$: $K_{\text{кдв}1} = 0,1$ (кризис), $K_{\text{кдв}2} = 0,2$ (рекреационный центр), $K_{\text{кдв}3} = 0,25$ (рекреационный центр), $K_{\text{кдв}4} = 0,33$ (комфорт), $K_{\text{кдв}5} = 0,51$ (комфорт). Как видно из полученных данных, ни одну из исследованных территорий нельзя считать эталонной: индекс комфортности дворовых пространств на всех модельных участках имел значение ниже 1 (рис. 1).

Проведённое на примере одного из кварталов сравнение с действующими местными градостроительными нормативами показало, что некоторые необходимые для благоустройства позиции отсутствуют. Практически нет площадок для тихого отдыха взрослого населения, специальных зон для хозяйственных целей и выгула собак, отсутствуют гостевые автостоянки. Площадь спортивной зоны почти в пять раз меньше необходимой по нормам. При этом площадь отдельных зон превышает определённую нормами: для детских площадок на 30 %; для гаражей и автостоянок для долговременного хранения транспорта 5 577 м² вместо установленных 2 065 м². Площадь озеленения территории почти втрое больше необходимой (рис. 2).

Таким образом, одним из возможных приёмов решения вопроса комфортности дворов является проработка технологии благоустройства для каждого морфотипа (табл.). Приёмы повышения комфортности дворовых пространств решаются преимущественно инженерными и ландшафтными методами. Некоторые из них применимы ко всем выделенным морфотипам (формирование поверхностного стока путём организации ливневой канализации, функциональное зонирование территории, применение газонных решёток в качестве альтернативного покрытия на автостоянках, введение мощения из натуральных материалов для улучшения фильтрации поверхностного стока с территории).

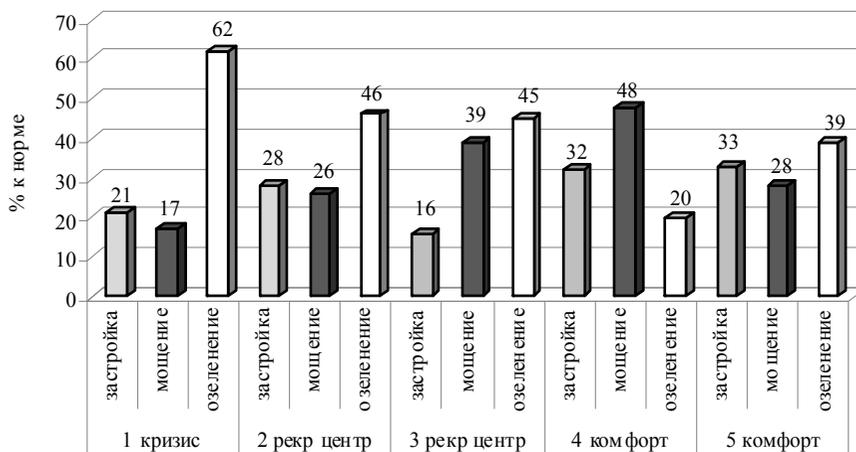


Рис. 1. Техничко-экономические показатели дворовых территорий в некоторых кварталах Иркутска, % к норме

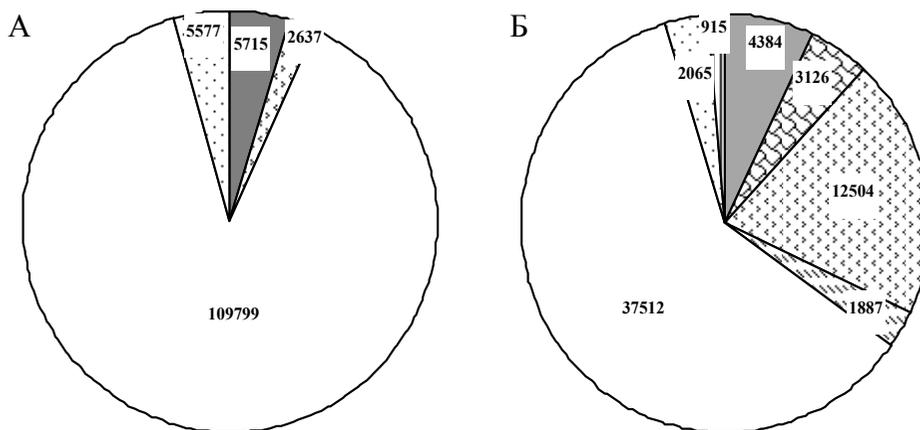


Рис. 2. Сравнение технико-экономических показателей территории дворов с действующими местными градостроительными нормативами на примере одного из кварталов Иркутска, м². А – показатели квартала между улицами Игошина, Л. Украинки, Курчатова, Лермонтова; Б – нормы для г. Иркутска. Условные обозначения: – площадки для игр детей; – площадки для отдыха взрослых; – площадки для занятий физкультурой; – площадки для хозяйственных целей и выгула собак; – озеленение; – автостоянки (гаражи) долговременного хранения; – автостоянки гостевые (машиномест)

Таблица

Предлагаемые к реализации приёмы повышения комфортности дворовых пространств Иркутска

Морфотип дворового пространства	Рекомендуемые приёмы
1 Автостоянка	<p>Применение газонных решёток в качестве альтернативного покрытия на автостоянках. Создание декоративных композиций, разделяющих территорию на зоны, в виде рокариев, вазонов, мобильных клумб. Вертикальное озеленение стен домов и подпорных стенок. Создание подпорных стенок для поднятия отметки посадки деревьев с целью отведения загрязнённого поверхностного стока. Создание зоны в виде «островка уюта», включающего скамейки, беседку (бельведер), рокарий и нескольких древесно-кустарниковых насаждений. Посадка деревьев предполагает огораживание металлическими решётками. Рекомендуемая площадь участка не менее 6 м²</p>
2 Кризис	<p>Применение газонных решёток в местах примыкания газонов к пешеходным дорожкам и альтернативного покрытия на автостоянках. Разграничение пешеходных и транспортных пространств при помощи искусственно созданных перепадов рельефа (методов геопластики). Зонирование территории при помощи подпорных стенок, дорожно-тропиночной сети, создания разделительных полос и озеленённых островков с площадью не менее 6 м² на одно дерево. Посадка деревьев и кустарников, предусматривающая огораживание металлическими решетками. Вертикальное озеленение стен домов и подпорных стенок. Для газонов рекомендуется использование сортов трав, устойчивых к вытаптыванию. Применение декоративных отсыпок</p>
3 Рекреационный центр	<p>Применение газонных решёток в местах примыкания газонов к пешеходным дорожкам. Разграничение пешеходных и транспортных пространств при помощи искусственно созданных перепадов рельефа. Зонирование территории, создание разделительных полос и озеленённых островков с площадью не менее 20 м², посадка живых изгородей. Создание подпорных стенок для поднятия отметки посадки деревьев для отведения загрязнённого поверхностного стока и защиты от уплотнения земли в приствольном круге. Использование для газонов сортов трав, устойчивых к вытаптыванию. Применение декоративных отсыпок</p>
4 Комфорт	<p>Зонирование территории с учётом существующих насаждений и площадок. Создание искусственных форм рельефа, подпорных стенок. Использование живых изгородей, дорожно-тропиночной сети, создание разделительных полос и озеленённых «островков уюта» с площадью не менее 20–40 м². Применение газонных решёток в местах примыкания газонов к пешеходным дорожкам. Около скамеек и малых архитектурных форм мощение природным материалами</p>

В рамках исследования выделенных морфотипов городского ландшафта Иркутска разработаны приёмы повышения показателей комфортности дворовых пространств за счёт создания устойчивых систем зелёных насаждений.

Выявлен ряд проблем, присущих озеленению жилых территорий:

- насаждения бессистемно размещены, загущены, захламлины;
- микроклиматическая эффективность зелёных насаждений крайне низка из-за высокой плотности стояния деревьев;
- по мере увеличения возраста древесных растений ослабевают их естественные защитные механизмы и падает биологическая устойчивость;
- в большинстве городских дворов очень невелика площадь газонов, почва на них переуплотнена, приствольные круги посадок не перекапываются.

Высокая плотность деревьев препятствует нормальной аэрации и инсоляции территории, в связи с чем одним из главных нормативов, который должен соблюдаться при озеленении территории жилой застройки, должна стать плотность размещения деревьев и кустарников (экз./га) [5; 7]. Причём соблюдение нормативных показателей окажется эффективным только при условии обеспечения систематического ухода за насаждениями. В связи с этим необходимо дифференцированно определять сроки омоложения насаждений и учитывать этот показатель еще на этапе подбора ассортимента древесных пород. Необходимо производить посадки пород с разной скоростью роста и разными сроками жизни. Кроме того, при формировании групповых посадок необходимо подбирать виды деревьев и кустарников, не подверженные одинаковым болезням и вредителям. Для решения проблемы переуплотнения почвы необходимо отказаться от устройства сплошного газона во внутриворотовых пространствах и отдать предпочтение специальным покрытиям или каменной крошке.

На основании литературных данных и собственных исследований проведён анализ устойчивости древесных растений к приоритетному загрязнению [6; 8; 10]. На основе результатов натурного и лабораторного анализов определён ассортимент древесных растений, наиболее устойчивых к загрязнениям в условиях г. Иркутска (рис. 3). Согласно нашей классификации виды, имеющие баллы от 0 до 0,4 – недостаточно устойчивые, от 0,4 до 0,7 – среднеустойчивые, от 0,7 до 1 – устойчивые.

Наиболее устойчивыми являются бузина кистистая, груша уссурийская, жимолость татарская, ива белая, кизильник черноплодный, рябинник рябинолистный. Из этих видов ива и бузина в настоящее время крайне редко встречаются в посадках. Наименьшую устойчивость показали роза иглистая, роза морщинистая, пихта сибирская и ясень пенсильванский.

Заключение

На основании взвешенного коэффициента комфортности дворовых пространств ($K_{\text{дв}}$) разработаны критерии и метод оценки комфортности жилых дворов различных типов. Проведена апробация метода на примере пяти модельных участков – дворов в центральной части Иркутска. Ни одно из исследованных дворовых пространств не достигло максимума описанных показателей комфортности.

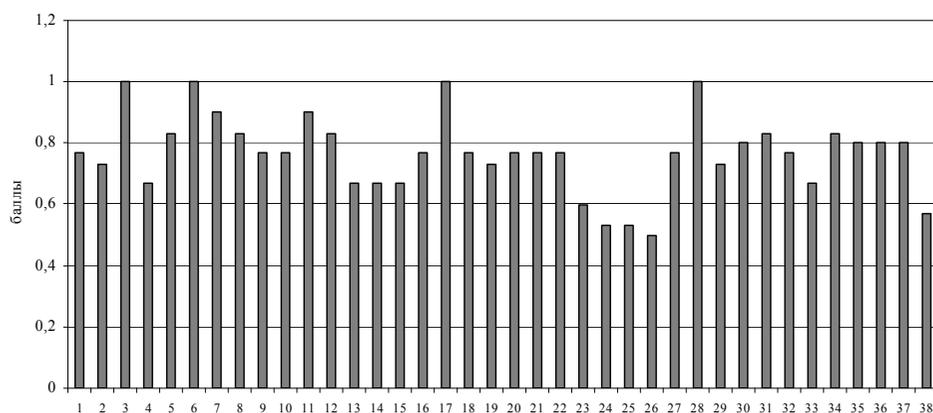


Рис. 3. Ассортимент деревьев и кустарников, устойчивых к влиянию загрязнения в условиях Иркутска. 1 – берёза повислая; 2 – боярышник кроваво-красный; 3 – бузина кистистая; 4 – бузина красная; 5 – вяз приземистый; 6 – вяз японский; 7 – груша уссурийская; 8 – дерен белый; 9 – ель колючая; 10 – ель обыкновенная; 11 – жимолость татарская; 12 – ива белая; 13 – ива козья; 14 – ива плакучая; 15 – калина обыкновенная; 16 – карагана древовидная; 17 – кизильник черноплодный; 18 – клён ясенелистный; 19 – липа крупнолистная; 20 – лиственница сибирская; 21 – лох серебристый; 22 – облепиха; 23 – орех манчжурский; 24 – пихта сибирская; 25 – роза иглистая; 26 – роза морщинистая; 27 – рябина обыкновенная; 28 – рябинник рябинолистный; 29 – сирень венгерская; 30 – сирень обыкновенная; 31 – смородина альпийская; 32 – сосна обыкновенная; 33 – спирея средняя; 34 – тополь дрожащий; 35 – тополь канадский; 36 – черёмуха обыкновенная; 37 – яблоня домашняя; 38 – ясень пенсильванский

Предлагаемые приёмы повышения показателей комфортности выявленных морфотипов дворов Иркутска включают меры по инженерному и ландшафтному благоустройству территорий. Инженерное благоустройство включает комплекс мероприятий по преобразованию территорий для сокращения площади запечатанных поверхностей. Нужно отметить, что реконструкция отдельных зданий в историческом центре не способна решить задачу организации придомовой территории – этому препятствует сложившаяся плотная городская застройка. Только комплексное благоустройство всего квартала или группы кварталов может привести к качественному совершенствованию среды и формированию сбалансированных внутриквартальных и дворовых пространств. Ценность для города кварталов, застроенных сегодня ветхим жильём и лишённых обязательных элементов благоустройства и комфорта, а также участков массовой серийной застройки, также будет заметно повышена лишь после комплексного преобразования этих территорий.

Предложенный подход к анализу и систематизации материалов по современному состоянию дворовых пространств в центральных районах города позволяет создать развёрнутую содержательную базу, необходимую для

их реорганизации. Данные базы могут использовать проектные организации для выстраивания прикладных моделей развития и преобразования городской среды, разработки градостроительной документации; органы и службы муниципального управления – для улучшения качества городской среды, повышения комфортности дворовых и внутриквартальных пространств.

Список литературы

1. Аракелян Р. Г. Повышение качеств жилой среды с учетом ценностей традиционных жилых образований (на примере территории Армянского нагорья) : дис. ... канд. архитектуры / Р. Г. Аракелян. – М. : МАРХИ, 2011. – С. 70–77.
2. Воскресенская А. И. Комплексное благоустройство дворовых территорий городской жилой застройки (на примере города Москвы) : автореф. дис. ... канд. архитектуры / А. И. Воскресенская. – М. : МАРХИ, 2008. – 23 с.
3. Глазычев В. Л. Урбанистика / В. Л. Глазычев. – М. : Европа, 2008. – 220 с.
4. Курбатова А. С. Экология города / А. С. Курбатова, В. Н. Башкин, Н. С. Касимов. – М. : Науч. мир, 2004. – 624 с.
5. Местные нормативы градостроительного проектирования г. Иркутска (МНГПИ-1.13.01-08) разработаны ЗАО «НИИПИ экологии города» с участием ООО «Институт комплексного развития территорий» (ООО ИКРТ) и ОАО «СантехНИИ-проект».
6. Разработка и применение методик определения бенз(а)пирена в почве и растениях с помощью метода низкотемпературной люминесценции / Л. И. Белых [и др.] // Изв. вузов. Физика. – 2006. – Т. 52, № 12/3. – С. 57–62.
7. СНиП 2. 07. 01-89* (СП 42.13330.2011) Планировка и застройка городских и сельских поселений. – М., 2011. – 109 с. – Электрон. версия печат. публ. – Режим доступа: http://www.know-house.ru/gost/sp_2013/sp_42.13330.2011.pdf.
8. Соколова А. В. Устойчивость некоторых пород деревьев в условиях загрязнения на примере г. Иркутска / А. В. Соколова, Т. А. Пензина, Л. И. Белых // Вестн. ИрГСХА. – 2011. – Вып. 44, ч. 5. – С. 106–112.
9. Таберко Е. Градостроительные условия комфортности многоквартирных жилых образований в г. Минске / Е. Таберко, К. Хачатрянц // Архитектура и строительство. – 2011. – № 2 (220). – Электрон. версия печат. публ. – Режим доступа: <http://ais.by/story/12634>.
10. Шергина О. В. Состояние древесных растений и почвенного покрова парковых и лесопарковых зон г. Иркутска / О. В. Шергина, Т. А. Михайлова. – Иркутск : Изд-во Ин-та географии СО РАН, 2007. – 200 с.

Reconstruction of System and the Range of Green Plantings in the Conditions of the Large City as Factor of Compensation of Ecologically Hostile Environment of the City

A. V. Sokolova¹, E. V. Pulyaevskaya¹, S. E. Vershinina^{1,3}, N. V. Ilyin²

¹*Irkutsk State Technical University, Irkutsk*

²*Institute of Solar and Terrestrial Physics, Irkutsk*

³*Irkutsk State University, Irkutsk*

Abstract. The article submits some results of study concerning construction inside courtyards in Irkutsk. The spaces of courtyards is understood as the most important factor to forming the comfortable living conditions of population. Author developed a method for comprehensive evaluation of courtyards, using specified criteria. Substance of this method is determining of weighted coefficient of comfortability for spaces of courtyards. In regard to some kind of green spaces inside the courtyards was analyzed their living conditions and resistance to influence of benzo(a)pyrene. According to the analysis, author proposed a classification for trees plantations and shrub plantings in Irkutsk on the basis of their stability. Author developed techniques, which allow to improve the parameters of comfortability for space of courtyards, by creating a sustainable green spaces. These techniques include some recommendations about engineering and landscape accomplishment of territories for the identified morphotypes of courtyards in Irkutsk.

Keywords: town planning, improvement, urban environment, gardening.

Соколова Александра Викторовна
магистрант
Иркутский государственный
технический университет
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83
тел.: (3952) 40–51–53
e-mail: acok12@mail.ru

Sokolova Aleksandra Viktorovna
Undergraduate
Irkutsk State Technical University
83, Lermontov st., Irkutsk, 664074
tel.: (3952) 40–51–53
e-mail: acok12@mail.ru

Пуляевская Евгения Владимировна
кандидат архитектуры, доцент
Иркутский государственный
технический университет
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83
тел.: (3952) 40–51–53
e-mail: c06@istu.edu

Pulyaevskaya Evgenia Vladimirovna
Candidate of Sciences (Architecture),
Associate Professor
Irkutsk State Technical University
83, Lermontov st., Irkutsk, 664074
tel.: (3952) 40–51–53
e-mail: c06@istu.edu

Вершинина Светлана Эдуардовна
кандидат биологических наук, доцент
Иркутский государственный
технический университет
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83
тел.: (3952) 40–51–53
e-mail: c06@istu.edu

Vershinina Svetlana Eduardovna
Candidate of Sciences (Biology),
Associate Professor
Irkutsk State Technical University
83, Lermontov st., Irkutsk, 664074
tel.: (3952) 40–51–53
e-mail: c06@istu.edu

Ильин Николай Викторович
кандидат физико-математических наук,
заведующий лабораторией
Институт солнечно-земной физики
СО РАН
664033, Иркутск, ул. Лермонтова, 126а
тел.: (3952) 42–66–20
e-mail: ilyin@iszf.irk.ru

Ilyin Nikolay Viktorovich
Candidate of Sciences (Physics and
Mathematics), Head of Laboratory
Institute of Solar-Terrestrial Physics
126a, Lermontov st., Irkutsk, 664033
tel.: (3952) 42–66–20
e-mail: ilyin@iszf.irk.ru