

УДК 630.11

Оценка качества зеленых насаждений (на примере газонов общего пользования г. Красноярск)

Е.В. Авдеева^a, В.Ф. Надемянов^b, Н.В. Маслюк^c

Сибирский государственный технологический университет, пр. Мира 82, Красноярск, Россия

^ae.v.avdeeva@gmail.com, ^bvalentinnademyanov@mail.ru, ^cnatam17@mail.ru

Статья поступила 17.05.2013, принята 17.08.2013

Зеленые газоны обладают оздоровительным эффектом, они эстетичны, декоративны, экологичны, значительно повышают качество урбанизированной среды. Формирование газона является эффективным способом очищения воздушной среды, предотвращения смыва, распыления и эрозии почвы. В статье рассмотрена методика оценки качества газонных покрытий. Изучено влияние микроклиматических условий и техногенных воздействий г. Красноярск на рост и развитие газонных травостоев. Анализ условий увлажнения Красноярска применительно к устройству и содержанию газонов показывает, что в целом зона расположения города вполне обеспечена осадками для нормального роста и развития газонных трав, за исключением мая и сентября; периодически в данной зоне складываются крайне засушливые условия для роста и развития газонных трав; нередко растения газонов подвергаются избыточному увлажнению вследствие выпадения большого количества осадков за короткие промежутки времени; количество осадков распределяется неравномерно. Периоды с большим количеством осадков чередуются с периодами относительной засухи. Оценка качества травостоя – комплексная задача, она зависит от типа газона, времени года, субъективных особенностей, целей, для которых газоны будут использованы. Проведена оценка газонов общего пользования по показателям: проективное покрытие, видовой состав, инженерно-техническое состояние территорий, антропогенная устойчивость. В ходе обследования газонных покрытий г. Красноярск получены основные качественные и количественные характеристики. Выявлены основные причины деградации газонов в городской среде, определены места повышенного риска для роста и развития газонных трав.

Ключевые слова: газоны, проективное покрытие, видовой состав, оценка качества.

Assessment of green planting quality (through the example of public lawns of Krasnoyarsk)

E.V. Avdeeva^a, V.F. Nademyanov^b, N.V. Maslyuk^c

Siberian State Technological University, 82 Mira av., Krasnoyarsk, Russia

^ae.v.avdeeva@gmail.com, ^bvalentinnademyanov@mail.ru, ^cnatam17@mail.ru

Received 17.05.2013, accepted 17.08.2013

Green lawns have a health promotion effect, they are aesthetic, decorative, environmentally friendly, significantly improve the quality of urban environment. The lawn formation is an effective way to clean the air, prevent loss, dispersion and erosion of soil. In the article, the technique of assessing the lawns quality has been considered. The effect of micro-climatic conditions and technological impacts of Krasnoyarsk on the growth and development of grass stands has been studied. The analysis of moisture conditions in Krasnoyarsk in relation to the lawns layout and maintenance demonstrates that in general, the urban area is well provided with rainfall for normal growth and development of lawn grass except for May and September. The area regularly experiences extremely dry weather conditions for lawn grass to grow and develop. Lawn plants are often exposed to excessive moistening due to heavy rainfall in short periods of time or when rainfall is unevenly distributed. Periods characterized by high rainfall are followed by the relatively drought ones. The grass stand quality assessment is a complex task. It depends on the type of grass, season, subjective characteristics and the purposes for which the lawns will be used. The assessment of public lawns has been conducted according to the following indicators: projective cover, species composition, engineering and technical condition of the territories, anthropogenic stability. While surveying the lawns of Krasnoyarsk, the basic qualitative and quantitative characteristics have been obtained. The major causes for the lawns degradation in urban areas have been revealed, the high-risk areas for the lawn grass growth and development have been identified.

Keywords: lawns, projective cover, species composition, quality assessment.

Актуальность темы. Необходимой составной частью и важным декоративным элементом при озеленении и благоустройстве городов и поселков, строительстве стадионов, детских игровых площадок, садов и парков является зеленый газон. Зеленые газоны необходимы по многим причинам: они эстетичны, декоративны, обладают оздоровительным эффектом, экологичны и экономичны.

Кроме этого, ухоженный газон-лужайка украшает парк, сквер, повышает качество детских игровых площадок, а спортивный газон улучшает условия проведения спортивных игр и соревнований. Формирование газона является эффективным способом очистить воздух, закрыть оголенную поверхность земли, предотвратить ее распыление, эрозию (смыв или

выдувание ветром), практически ликвидируя пыль и грязь. Однако технологические вопросы конструирования газонных покрытий различного предназначения в условиях региона изучены недостаточно, их эколого-биологическое обоснование представлено не полно. Поэтому оценка качества и разработка практических приемов создания газонов различного предназначения имеют особую актуальность [1, 2].

Постановка задачи. Целью исследования является комплексная оценка качества газонов общего пользования г. Красноярска. Исходя из поставленной цели, необходимо решить следующие задачи: изучить влияющие микроклиматические условия и техногенные воздействия Красноярска на рост и развитие газонных травостоев; оценить качество газонов: проективное покрытие, видовой состав, инженерно-техническое состояние, антропогенную устойчивость; выявить причины деградации газонов в городской среде.

Красноярск является крупным промышленным центром Сибири, на территории которого прослеживаются термические различия между городом и пригородными пространствами, а также в пределах городской черты. Климатические экологические факторы, влияющие на качество газонов, зависят от погодных условий конкретного года и климатических условий местности [3]. Для нормального роста и развития злаковым газонным травам требуется ежедневно 2-3 мм влаги, что соответствует 60-90 мм за месяц. Потребность во влаге изменяется в зависимости от температуры и относительной влажности воздуха [5]. На рис. 1 в виде графиков представлены средние значения режимов увлажнения по месяцам за 2010-2012 гг. и средние многолетние значения количества осадков. Графики показывают, что по средним многолетним значениям количества осадков, которые выпадают за месяц, условия увлажнения в Красноярске в летние периоды достаточно благоприятны для произрастания газонных трав.

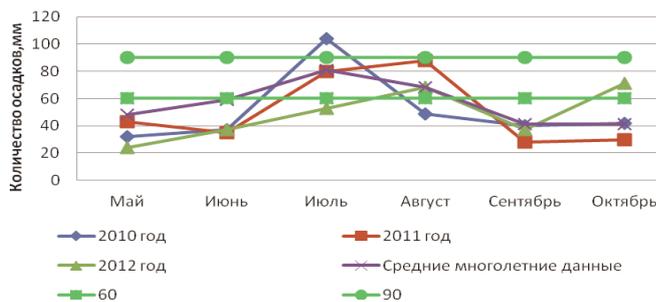


Рис. 1. Сумма осадков за 2010-2012 гг. и средние многолетние данные

Количество осадков, выпадающих за месяц, находится в пределах 65-75 мм. Их количество увеличивается в наиболее жаркий месяц (июль) до 195 мм. С повышением температуры возрастает испарение воды с поверхности почвы и водопотребление самих растений. Таким образом, увеличение количества осадков в июле компенсирует возрастающую потребность растений во влаге.

Однако более реалистичную картину по условиям увлажнения, в которых приходится развиваться газонным травостоям в Красноярске, показывают графики средних месячных значений по количеству осадков в конкретные годы. Среднемесячные значения количест-

ва осадков, выпавших в 2012 году, показывают, что условия увлажнения в этот период были крайне неблагоприятными для существования газонных травостоев. За исключением августа, растения испытывали острый недостаток влаги. Необходимо отметить, что 2012 год характеризуется как засушливый. Такие условия увлажнения в нашей зоне складываются достаточно редко (один год из пяти-десяти лет). Данные 2012 года приведены для того, чтобы показать, что в отдельные годы могут складываться крайне неблагоприятные условия увлажнения. Условия увлажнения, которые складывались в июне 2010-2012 гг., были нетипичными для данной зоны, и в этот период растения находились в сложных условиях, т. к. испытывали острый недостаток влаги в период интенсивного роста. Для мая месяца картина является типичной, в начале вегетационного периода растения в данных условиях постоянно испытывают недостаток влаги.

Анализ условий увлажнения, которые складываются в Красноярске, применительно к устройству и содержанию газонов показывает, что в целом зона расположения города вполне обеспечена осадками для нормального роста и развития газонных трав, за исключением мая и сентября; периодически в данной зоне складываются крайне засушливые условия для роста и развития газонных трав; нередко растения газонов подвергаются избыточному увлажнению вследствие выпадения большого количества осадков за короткие промежутки времени; количество осадков распределяется неравномерно. Периоды с большим количеством осадков чередуются с периодами относительной засухи.

Таким образом, при устройстве газонов в Красноярске необходимо ориентироваться на естественные условия увлажнения и применять адекватные сложившимся условиям технологии.

Температурный режим участков городских территорий, отведенных под устройство газонов, также невозможно значительно изменить. Хотя необходимо учитывать, что он значительно варьируется в зависимости от затенения зданиями и зелеными насаждениями. На тепловой режим отдельных участков населенных пунктов большое влияние оказывают тепловые сети. Тепловой режим на участках газонов, которые расположены над подземными тепловыми сетями, на 3-8 градусов выше в период отопительного сезона. Температурный режим, который складывался в Красноярске в 2010-2012 гг., а также средние многолетние данные представлены на рис. 2.

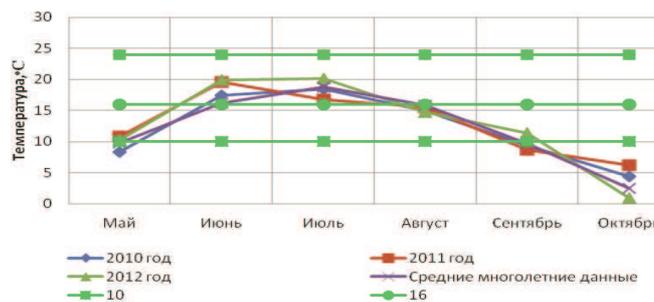


Рис. 2. Температура воздуха в 2010-2012 гг. и средние многолетние данные

Несмотря на колебания среднемесячных значений температур по годам на 5–8 °С в одну и другую сторону от многолетних значений, в нашей зоне складывается вполне благоприятный тепловой режим для роста и развития газонных трав. Весь вегетационный сезон с мая по сентябрь месяц средняя температура воздуха находится в пределах 10–24 °С. С июня по август включительно температура в пределах оптимальных значений для активного роста трав – от 16 до 24 °С (мятлик луговой, овсяница красная, овечья). В сентябре средняя температура воздуха колеблется в пределах 10 °С, что способствует закалке растений и переходу в состояние покоя.

Для нормального развития газонов необходимо поддержание относительной влажности в пределах 70 %. В Красноярске средняя влажность воздуха составляет 65–75 %, за исключением внутренних кварталов правого берега р. Енисей (около 55 % в районе поста наблюдения по ул. Кутузова).

Однако температурный фактор оказывает влияние на растения газонов не только в течение вегетационного периода, но и в период зимнего покоя. Надземные побеги взрослых особей газонных злаковых трав выдерживают заморозки до –3 ... –5 °С. Они замерзают и становятся хрупкими, но после оттаивания сохраняют жизнеспособность. В состоянии зимнего покоя растения газонов способны в течение длительного времени переносить значительно более низкие температуры, чем в период вегетации. Это связано с тем, что осенью в растениях происходит ряд изменений, повышающих их выносливость к длительному воздействию низких температур (переход в состояние покоя, физиологические и биохимические изменения, предохраняющие клетки от вымерзания – накопление растворимых углеводов, постепенная потеря воды, изменения биологических цитоплазмы и др.). Сложные физиологические и биохимические изменения происходят и при вступлении растений газонов в состояние летнего покоя [5].

По способности переносить низкие температуры в течение длительного зимнего периода злаковые газонные травы относятся к группе морозостойких и среднеморозостойких растений. Только такой злак, как райграс пастбищный, относится к группе маломорозостойких растений и не зимует в условиях Красноярска.

Относительно неизменными можно считать и условия освещенности городских территорий, так как на них влияют расположенные поблизости здания и сооружения, а также наличие деревьев и кустарников. Световой режим имеет огромное значение в жизни растений. Многие ценные виды газонных трав лучше всего растут при полном дневном освещении. Снижение интенсивности освещенности до определенного уровня (затенение) способствует увеличению высоты газонных растений, но снижает их побегообразовательную способность, а также угнетает надземные и подземные органы. Все газонные травы благоприятно реагируют на улучшение условий освещения, но по-разному выдерживают затенение.

В условиях Красноярска данный фактор имеет первостепенное значение при создании газонов во внутриведомственных территориях, где, как правило, интенсивность освещенности недостаточна для произрастания

трав вследствие затенения многоэтажными зданиями и кронами деревьев. Причем степень освещенности под разными видами деревьев неодинакова. При одной степени освещенности травы угнетены, но могут образовывать газон удовлетворительного качества, при другой же они вообще не могут произрастать из-за недостаточной освещенности участка. В этом случае проводить залужения данных территорий экономически неэффективно.

Проведенные научные исследования в МСХА им. К.А. Тимирязева по определению влияния затенения на качество газонов показали, что при создании газонов такой фактор, как освещенность, оказывает существенное влияние на формирование травостоя, то есть, на качество дернового покрытия. Особенно высоко влияние этого фактора во внутриведомственных территориях Красноярска. Даже при слабом затенении (более 20 %) невозможно устройство высококачественного газона. При освещенности участка менее 40 % газон получается очень плохого качества. То есть, при снижении освещенности существенно снижается качество газона, вплоть до невозможности его создания. Таким образом, при создании газонов во внутриведомственных территориях необходимо осветлять затененные участки путем кронирования деревьев и кустарников. При проектировании размещения зеленых насаждений не следует создавать слишком плотных насаждений и располагать рядом растения, образующие густую, мощную крону. По возможности следует избегать залужения сильно затененных участков (от 3000 люкс и ниже), заменяя газон посадками растений других видов (растения теневыносливой группы), созданием дорожек, автостоянок, площадок различного назначения [5].

Для определения состояния газонов, разработки рациональных технологий их создания, улучшения и обслуживания необходимо проведение оценки качества газонных покрытий. На качество газона влияют три основных фактора: генотип растений, условия окружающей среды, технология создания и обслуживания травостоев. Оценка качества травостоя – комплексная задача, она зависит от типа газона, времени года, субъективных особенностей, целей, для которых газоны будут использованы. Для оценки травостоя нами использовались два показателя качества: проективное покрытие и конструкционная структура (видовой состав) [3]. Оценка проективного покрытия газонов проводилась по пятибалльной шкале: проективное покрытие от 100 до 80 % оценивалось в 5 баллов, от 80 до 70 % – в 4, от 70 до 50 % – в 3, от 50 до 20 % – в 2, от 20 до 0 % – в 1 балл.

Газон обыкновенный должен создаваться преимущественно из многолетних злаков, способных образовывать прочную дернину, которая сможет противостоять механическим повреждениям и другим неблагоприятным факторам. Однако проведенное предварительное обследование показало, что в некоторых случаях проективное покрытие почвы зелеными частями растений достаточно высокое, но качество газонов, их декоративный вид при этом различны, т. к. видовой состав газонных травостоев представлен различными видами травянистых растений, при этом злаковые могут вообще отсутствовать. Для оценки конституцион-

ной структуры видового состава нами предложена следующая шкала оценки: видовой состав растений, в котором злаки составляют от 100 до 80 % оценивается в 5 баллов, от 80 до 70 % – в 4, от 70 до 50 % – в 3, от 50 до 20 % – в 2, от 20 до 0 % – в 1 балл.

Методика исследования. В целом качество газонных травостоев оценивается по комплексной 30-балльной шкале, приведенной в таблице 1.

Таблица 1

Шкала комплексной оценки качества газонных травостоев

Оценка проективного покрытия травостоя (А)	Оценка видового состава травостоев (В)	Комплексная оценка качества (С = А*В)	Уровень качества газонного травостоя
5	5	25-21	Отличный
4	5	20-13	Хороший
3	4	12-7	Удовлетворительный
2	3	6-3	Посредственный
1	2	2	Неудовлетворительный

Оценка качества состояния территории объекта проводилась по следующим показателям: уровень техногенных воздействий (сильная загазованность воздушной среды, наличие подземных инженерных коммуникаций, природных и техногенных включений – пней, камней, строительного мусора); уровень антропогенной нагрузки (высокая вытаптываемость пешеходами и проезд велосипедистов, проезд и стоянки автотранспорта, выгул собак); особенности вертикальной планировки газонного покрытия (ветровая и водная эрозия / выдувание и смыв почвы на дорожное полотно / наличие ям, луж, обрывов), характеристика рельефа; состояние ограждающих элементов: бордюрный камень, бровка газона; технологический уход.

В ходе обследования газонных покрытий Красноярска получены основные качественные и количественные характеристики.

Наибольшая площадь газонов размещена в Советском районе – 164 га, что составляет, как и в Железнодорожном районе, около 2 % от территории. Наименьшие площади газона в Свердловском и Кировском районах – по 0,32 и 0,34 % от их площадей, что в 5 раз меньше, чем в Советском районе. При этом в Железнодорожном, Советском и Центральном районах более 50 % площади газонов находится на территории скверов. Площадь газонов в скверах составляет 0,11 до 0,99 % от общей площади скверов в районах.

Наибольшая плотность населения составляет 50 чел./га в Железнодорожном районе, при этом здесь самый низкий показатель по общему количеству газонов

на 1 жителя, составляющий 3,3 м²/чел. (в Октябрьском – 2,8 м²/чел.). Самый высокий показатель озелененности газонами в Центральном районе составляет 13 м² на человека (в целом по городу – 6 м²).

На улицах города складываются сложные условия для произрастания растений. Средний уровень техногенного воздействия от выхлопных выбросов и повышенной рекреационной нагрузки характеризуется как, от высокого к низкому: критический – в Ленинском районе и исторической части центрального района, несколько ниже (конфликтный) – в Кировском и Свердловском районах. В среднем более благополучный по уровню выбросов от автотранспорта является Октябрьский район, при этом и в нем есть отдельные улицы, на которых постоянно возникают автомобильные пробки.

Самая высокая плотность автодорог приходится на Железнодорожный район. При среднем конфликтном уровне техногенных воздействий в данном районе озелененность дорог самая низкая в городе и составляет 0,18 м²/га. Наиболее озеленены газонами улицы Ленинского и Кировского районов, где на один погонный метр автодороги приходится 7,5 м² газонов. Это в 40 раз больше по сравнению с Железнодорожным районом, в 30 раз – по сравнению с Октябрьским, в 2 раза – с Свердловским и в 1,5 раза – по сравнению с Центральным и Советским районами. Максимальная площадь газона вдоль автодорог на 1 жителя – в Ленинском районе (6,16 м²), минимальная – в Железнодорожном районе (1,33 м²). Наибольшая протяженность улиц – в Советском районе города, наименьшая – в Кировском. При этом наиболее озелененными являются улицы Ленинского района, где на 1 м улицы приходится 7,56 м² газона общего пользования.

Таким образом, необходимо увеличить площадь газонных покрытий за счет создания «зеленых парковок», озеленения приствольных кругов под деревьями, разделительных полос.

Анализ видового состава и проективного покрытия городских газонов показал, что газоны лучшего качества находятся в Центральном районе (рис. 3). Это объясняется тем, что в центральной части города лучшее качество и большее количество твердых покрытий. При этом грузовой транспорт, с которым чаще всего заносятся семена адвентивных растений, практически отсутствует. К тому же, в центре практически всех районов Красноярска технологический уход проводится регулярнее, чем на окраинах. По результатам оценки инженерно-технического состояния установлено, что газоны отличного качества по данному показателю отсутствуют во всех районах города, хорошего качества – присутствуют лишь в Кировском районе. Это связано с наличием проплешин, пней, камней, луж, разрушением ограждающих элементов, отсутствием велосипедных дорожек и тротуаров. Высокая загазованность территорий, наличие хвойных видов деревьев, затененность участков также приводят к снижению качества газонных покрытий.

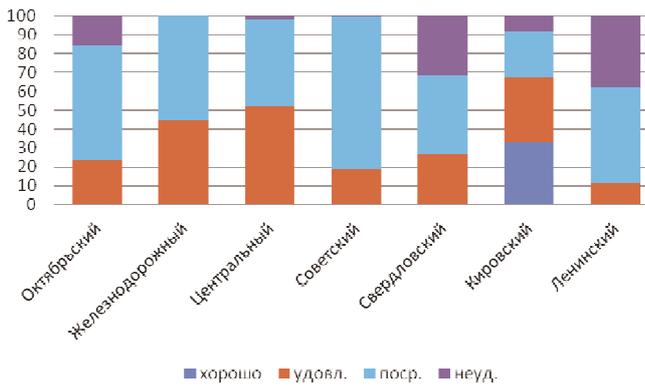


Рис. 3. Оценка инженерно-технического состояния газонов общего пользования

Комплексная оценка качества газонов Красноярска представлена на рис. 4.

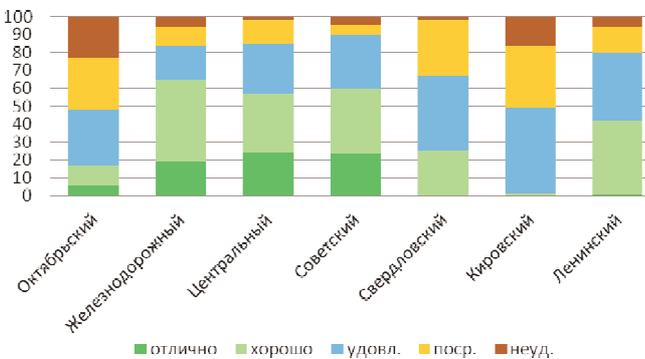


Рис. 4. Комплексная оценка качества газонов г. Красноярска

Нами проведен анализ травосмесей, используемых для создания газонов общего пользования в Красноярске. Для создания городских газонов МП «Управление зеленого строительства» г. Красноярска используются три основные травосмеси производства Дании SPORT, SHADOW (для тенистых участков), ROBUSTIKA. Анализ травосмесей показывает, что в них присутствует и занимает доминирующую позицию овсяница красная (*Festuca rubra*) – от 50 до 65 %. Данная культура обладает хорошей способностью вытеснять сорные растения из травостоя, устойчива к засухе. Растение обладает средними показателями по отрастанию, образует газон хорошего и отличного качества. Входит в ассортимент видов газонных травянистых растений, рекомендуемых для выращивания в I агроклиматической зоне. Второй культурой по количеству является райграс пастбищный (*Lolium perenne*). Он составляет в травосмесях от 20 до 45 % (ROBUSTIKA), отличается интенсивным развитием в первый год жизни, при этом не является долголетним (до 3-х лет). Рекомендуется при ускоренном создании временных газонов. Данная культура не входит в перечень видов газонных трав, рекомендуемых для выращивания в I зоне, т. к. не зи-

мует в условиях Красноярска и его зеленой зоны. Овсяница овечья (*Festuca lemniai*) и мятлик луговой (*Poa pratensis*) являются сопутствующими видами и составляют в травосмесях до 10 и 15 % соответственно (рис. 5).

Как показывают исследования, проводимые специалистами Московской сельскохозяйственной академии им. К.А. Тимирязева на опытных участках города Москвы, для создания устойчивых и долголетних газонов наиболее подходящими видами являются овсяница красная и мятлик луговой. Данные виды трав рекомендуются и для травосмесей климатических условий Красноярска. При этом количество семян райграса пастбищного рекомендуется вводить в травосмесь в количестве от 10 до 20 % [5].

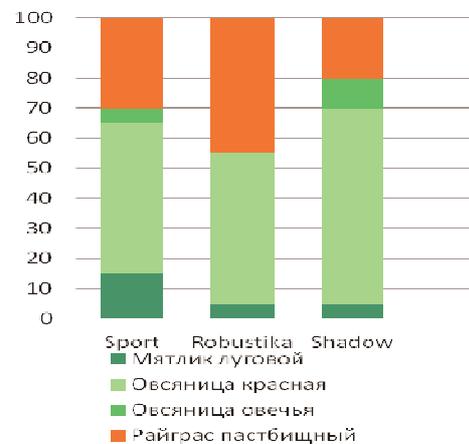


Рис. 5. Оценка состава травосмесей

Таким образом, в травосмесях, используемых для создания газонов в Красноярске, завышено количество семян райграса пастбищного, который, с одной стороны, хорошо вытесняет сорную растительность и позволяет быстрее озеленить участок, но с другой стороны – данный вид выпадает на следующий год. К тому же, введение в состав травосмесей райграса пастбищного увеличивают затраты на содержание газонов за счет его быстрого отрастания и, соответственно, более частого скашивания. Также райграс вегетативно не размножается, быстро выпадает из травостоя, что приводит к образованию проплешин и потере декоративности газона (часто на новых газонах города весной можно видеть желтые пятна – места прошлогоднего произрастания райграса пастбищного). Таким образом, наиболее адаптированной для условий Красноярска является травосмесь SHADOW. При этом в травосмесях для устройства газонов в Красноярске и его зеленой зоне необходимо снизить количество райграса пастбищного и увеличить мятлика лугового.

На основе проведенных исследований получены значения площади газонов различного качества и определены методы их реконструкции (рис. 6).

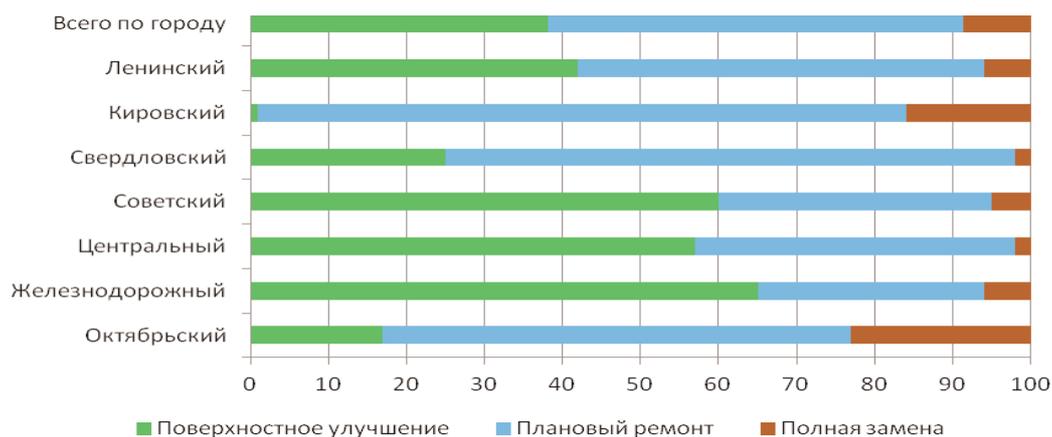


Рис. 6. Рекомендации по выбору методов реконструкции газонов

Выводы

Таким образом, комплексная оценка качества газонов общего пользования в Красноярске показала, что полная замена и создание новых газонных покрытий необходимы на 10 % территории от площади всех газонных покрытий. Наиболее затратные работы по полной замене газонов необходимо провести в Октябрьском районе города. Газоны отличного и хорошего качества составляет 38 %; 52 % составляют газоны, требующие текущего ремонта путем улучшения флористического состава, условий произрастания, восстановления планировочных элементов (бордюров, пандусов) на основе технологий по уходу, адекватных сложившимся условиям.

В ходе проведенных исследований определены места повышенного риска для роста и развития газонных трав, к которым относятся в основном участки газонов, прилегающие к проезжим частям дорог, и причины их деградации: высокая засоленность почв из-за применения солей для ускорения таяния снега и льда в зимний период; грязевой нанос, сбрасываемый с дорожных покрытий во время их чистки и мойки; огромная запыленность и техногенная загрязненность, в том числе выхлопными газами, разливами нефтепродуктов; разрушение дернины авто- и велотранспортом; разрушение верхнего слоя струями воды при мойке дорожного полотна на его границах; дефицит влаги в местах с уклонами в летний период, а в пониженных местах рельефа – весенний и осенний избыток, вызывающий выпревание трав, кроме того, часто подземные коммуникации усиливают дренаж влаги, создавая ее дефицит в одном месте и избыток – в другом; изменение под влиянием подземных и надземных коммуникаций теплового режима окружающего пространства, часто не в лучшую сторону.

Основными причинами деградации городских газонов в скверах и на придомовых территориях являются:

вытаптывание газонов из-за отсутствия системы пешеходных дорожек и ограждений; разрушение газонов автомобильным транспортом из-за отсутствия или недостатка проездов и автомобильных стоянок; разрушение травяных покрытий из-за образования спонтанных площадок для игр и мест досуга, т. е. отсутствие целевых спортивных площадок и мест для досуга и отдыха, оборудованных скамейками, песочницами, ограждениями; повреждение травянистого покрова (особенно в первый год жизни и весной) собаками из-за отсутствия специальных площадок для выгула, загрязнение газонов бытовыми, строительными и другими отходами, под которыми гибнут травы.

Литература

1. Тюльдииков В.А., Кобозев И.В., Парахин Н.В. Газоноведение и озеленение населенных территорий: моногр. М.: Колос, 2002. 264 с.
2. Авдеева Е.В., Полейкин В.Ф. Оценка уровня качества объектов городского озеленения методами прикладной квалиметрии // Хвойные бореальной зоны. XXIV, № 1, Красноярск, 2008. С.14 - 18.
3. Лаптев А.А. Газоны: моногр. Киев: Наук. думка, 1983. 176 с.
4. Авдеева Е.В. Рост и индикаторная роль древесных растений в урбанизированной среде: моногр. Красноярск: 2007. 382 с.
5. Уразбахтин З.М., Симонян К.М., Циркова М.С., Тихомиров Р.Р., Андреев С.А. Создание и содержание городских газонов: моногр. М.: 2004. 112 с.

References

1. Tyul'dikov V.A., Kobozev I.V., Parakhin N.V. Grass plot study and planting of greenery in populated areas: monogr. M.: Kolos, 2002. 264 s.
2. Avdeeva E.V., Poletaykin V.F. The assessment of the municipal gardening quality level by the methods of applied qualimetry // Khvoynye boreal'noy zony. XXIV, № 1, Krasnoyarsk, 2008. S. 14 - 18.
3. Laptev A.A. Lawns: monogr. Kiev: Nauk. dumka, 1983. 176 s.
4. Avdeeva E.V. Growth and the indicator role of trees in an urban environment: monogr. Krasnoyarsk: 2007. 382 s.
5. Urazbakhtin Z.M., Simonyan K.M., Tsirkova M.S., Tikhomirov R.R., Andreev S.A. Laying out and management of urban lawns: monogr. M., 2004. 112 s.