

## ЭКОЛОГИЯ. БИОЛОГИЯ

УДК 581.9:581.5(470)

### ИЗУЧЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА МАЛЫХ И СРЕДНИХ ГОРОДОВ РОССИИ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ

В.П. Макаренко<sup>1</sup>, Д.М. Фетисов<sup>2</sup>, Д.В. Жучков<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема,  
ул. Широкая 70А, г. Биробиджан, 679015,  
e-mail: vera.makarenko.54@mail.ru;

<sup>2</sup>Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН,  
ул. Шолом-Алейхема 4, г. Биробиджан, 679016,  
e-mail: dfetisov@gmail.com, dmitriy.zhuchkov.2000@mail.ru

*В обзорной статье проведен анализ публикаций за последние 10 лет, содержание которых связано с изучением растительного покрова малых и средних городов России. Выявлены основные актуальные направления, по которым в настоящее время проводятся исследования: изучение урбанофлоры, анализ состояния зеленых насаждений, оценка состояния растительного покрова как индикатора качества городской среды (биоиндикация), подбор ассортимента древесных растений для озеленения городов и интродукция видов, особенности озеленения городов в разных природных условиях, формирование экологического каркаса городов.*

*Определено, что исследования растительного покрова малых и средних городов в России фрагментарны. Большинство регионов подобными работами не охвачено. Преобладают эмпирические исследования, ориентированные на описание состояния растительного покрова отдельных городов. Комплексные изыскания единичны. В основном используются инвентаризационные методы исследований. В публикациях отсутствуют материалы, в том числе картографические, по растительности малых и средних городов, нет ретроспективного анализа трансформации их урбанофлор и растительности. Авторами большей части публикаций отмечено преобладание в состоянии зеленых насаждений малых и средних городов страны унаследованных проблем, связанных со стихийностью формирования планировочной структуры, пренебрежением экологическими факторами в советский период при планировании городской застройки и размещении промышленных предприятий, отсутствием программ развития зеленых насаждений в городах, восприятием зеленых насаждений в качестве элемента благоустройства, а не экологически значимого фактора городской среды.*

**Ключевые слова:** малые города, средние города, урбозкосистема, зеленые насаждения, озеленение городов, урбанофлора, растительный покров.

**Образец цитирования:** Макаренко В.П., Фетисов Д.М., Жучков Д.В. Изучение растительного покрова малых и средних городов России: современное состояние // Региональные проблемы. 2022. Т. 25, № 1. С. 3–15. DOI: 10.31433/2618-9593-2022-25-1-3-15.

#### Введение

По данным на январь 2021 года, Россия является урбанизированной страной, почти 75% ее населения сосредоточено в городах [58]. Большинство городского населения страны проживает в больших городах, однако численно преобладают малые и средние городские населенные пункты – 943 из 1114 [50]. В 2018 г. число малых городов составляло 789, средних – 154. Они яв-

ляются важными структурно-функциональными элементами общей системы расселения страны. Особенно ярко значение малых и средних городов проявляется в регионах нового освоения, характеризующихся слабой заселенностью, очаговостью или дисперсностью в пространственном распределении населения. Возникшие в условиях советского форсированного индустриального освоения регионов Сибири, российского Дальнего Востока,

они являются главными, а порой единственными центрами расселения в окружении неосвоенных пространств [51].

В последние десятилетия, исходя из одобренной большинством международного сообщества стратегии перехода к устойчивому развитию, города стали объектами исследования как геоэко-социосистемы [26]. С этих позиций определяется особая роль природных компонентов этих систем, их вклада в формирование комфортной городской среды [24, 37, 42]. В научной литературе преобладают публикации, посвященные изучению крупных городов, в которых проживает большая часть горожан страны и которые часто характеризуются напряженной экологической ситуацией. Судя по публикациям, исследованием растительного покрова охвачено небольшое количество малых и средних городов. Более изученной является европейская часть России. Для регионов Сибири и Дальнего Востока информация представлена только по отдельным, в основном крупным городам, являющимся административными центрами [57].

Целью данной работы является обзор и анализ основных результатов отечественных исследований растительного покрова малых и средних городов России на современном этапе.

#### **Материалы и методы исследования**

Материалами для анализа стали российские научные публикации за период с 2010 по 2021 гг. Для доступа к ним использовались научные библиотеки eLIBRARY, КиберЛенинка, а также ReserchGate. Ключевыми словами для поиска публикаций были «малые города», «средний город», «зеленые насаждения», «озеленение», «дендрофлора», «урбанофлора», «растительность», «растительный покров», «зеленый каркас», «экологический каркас». Всего было найдено более 100 публикаций, из которых теме исследования соответствовали 60.

В работе использовалась классификация городов по численности населения, в которой малым городом считается населенный пункт с населением до 50 тыс. чел., а средним – от 50 до 100 тыс. чел. [27].

#### **Результаты**

Анализ публикаций показал, что в настоящее время исследования, связанные с изучением растительного покрова малых и средних российских городов, ведутся по нескольким направлениям.

1. *Изучение урбанофлоры.* В отечественной науке все еще остается дискуссионным использование терминов «флора урбанизированной территории», «урбанофлора», «городская флора»,

«флора города». Подробный анализ их применения выполнен в работе А.С. Третьяковой с соавторами [57]. Приведены различные трактовки этих терминов, а также отмечено, что большинство исследователей рассматривают вышеперечисленные термины в качестве синонимов. Под городской флорой подразумевается совокупность всех видов сосудистых растений населенного пункта, которые проходят весь жизненный цикл или его начальную часть без вмешательства человека [4, 57]. Причиной дискуссии вокруг понятия «урбанофлора» является то, что границы города не рассматриваются авторами в качестве границ локальной флоры.

Необходимость изучения урбанофлор не только малых и средних, но и крупных городов России на сегодняшний день остается актуальной. Более изученной является урбанофлора европейской части России, менее изученной – территории Сибири и Дальнего Востока [58]. За рассматриваемый период была опубликована информация об урбанофлоре более 20 российских малых и средних городов (табл.) [4, 5, 10, 11, 18, 20, 24, 28, 53, 54, 62]. Их флора включает от 142 до 672 видов сосудистых растений. Отмечено, что видовой состав урбанофлоры представлен в большинстве аборигенными видами. Чаще всего исследователи, описывая состав городских насаждений, останавливаются на биоморфологической структуре, характеристике экологических групп растений, соотношении аборигенных и заносных видов [4, 5, 7, 16, 54].

В публикациях не выявлено связи специфики урбанофлоры города с общей численностью населения и площадью города. Ряд авторов отмечает, что распределение зеленых насаждений по территории города связано с историей образования каждого городского района [13]. Древесными насаждениями выполняются ключевые экологические функции, в связи с этим многие работы посвящены изучению исключительно дендрофлоры городов (табл.) [2, 3, 7, 14, 24, 29, 42, 45]. В них приводится анализ исторических аспектов ее формирования на территории населенных пунктов, ее видовой состав, а также тенденции трансформации. В списки видовой состава древесных насаждений малых и средних городов входит от 14 до 70 видов деревьев, кустарников – от 5 до 49 видов [2, 3, 7, 13, 14, 18, 24, 25, 28, 29, 32, 45, 49].

2. *Анализ состояния зеленых насаждений.* Городские зеленые насаждения являются обязательным элементом городского ландшафта независимо от категории городов. Их классификация

## Study of vegetation cover in small and medium-sized towns of Russia, 2010–2021

Направления исследований	Малые и средние города
1. Изучение урбанофлоры, в том числе:  дендрофлоры	Борисоглебск (Воронежская область); Родники, Вичуга, Пучеж, Юрьевец, Кинешма, Приволжск и др. (Ивановская область); Вытерга (Вологодская область); Ишимбай, Янаул, Мелеуз (Республика Башкортостан); Никольск (Пензенская область); Жигулевск (Самарская область); Новульяновск, Сенгилей (Ульяновская область); Черногорск (Республика Хакасия); Сосновоборск (Красноярский край); Биробиджан (Еврейская автономная область).  Кинешма (Ивановская область); Дубна (Московская область); Котлас (Архангельская область); Сокол, Белозерск (Вологодская область); Феодосия, Белогорск (Республика Крым); Нижняя Салда (Свердловская область); Ишим (Тюменская область); Биробиджан (Еврейская автономная область).
2. Анализ состояния зеленых насаждений	Лебедянь, Задонск, Грязи (Липецкая область); Дубна (Московская область); Краснопереконск (Республика Крым); Котельниково, Калач-на-Дону, Октябрьский (Волгоградская область); Рузаевка (Республика Мордовия); Хвалынский, Балтай, Балашов, Калининск (Саратовская область); Черногорск (Республика Хакасия); Лесосибирск (Красноярский край); Усолье-Сибирское, Шелехов (Иркутская область); Биробиджан (Еврейская автономная область).
3. Оценка состояния растительного покрова как индикатора качества городской среды (биоиндикация)	Багратионовск, Полесск, Пионерский, Неман (Калининградская область); Дубна (Московская область); Кировск (Мурманская область); Шелехов, Усолье-Сибирское (Иркутская область); Биробиджан (Еврейская автономная область).
4. Подбор ассортимента древесных растений для озеленения городов; интродукция видов	Кинешма (Ивановская область); Дубна (Московская область); Белогорск, Грязовец, Кадников, Великий Устюг, Сокол, Кириллов (Вологодская область); Жигулевск (Самарская область); Новоульяновск, Сенгилей (Ульяновская область); Биробиджан (Еврейская автономная область); Магадан (Магаданская область).
5. Особенности озеленения городов в разных природных условиях	Сокол (Вологодская область); Калач-на-Дону, Котельниково, Суровикино, Октябрьский (Волгоградская область); Надым (Ямало-Ненецкий автономный округ).
6. Формирование экологического каркаса городов	Новый Оскол, Шебекино, Ракитное, Бирюч (Белгородская область); Белогорск (Республика Крым); Саров (Нижегородская область); Биробиджан (Еврейская автономная область).

закреплена в действующем ГОСТ 28329-89 «Озеленение городов. Термины и определения». Исследования пространственной структуры зеленых насаждений в малых и средних городах, их состава и структуры, а также состояния активно проводятся экологами, как правило, с применением типовых методик определения жизненного состояния деревьев [8, 20, 24, 31, 32, 36, 38, 41]. Кроме того, выполняется оценка соответствия площади зеленых насаждений требованиям, заложенным в СП 42.13330.2016 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений».

При исследовании зеленых насаждений актуальным стало применение современных геоинформационных методов и данных дистанционного зондирования Земли. Свободно доступны мультиспектральные продукты со средним (Landsat-8) и высоким (Sentinel-2) пространственным разрешением, позволяющие машинным способом выделять массивы зеленых насаждений в пределах городов, оценивать их состояние, разреженность, изменение площади по годам, выявлять незаконные рубки. Для изучения озелененности в городе используются показатели активности вегетации

растительности. Из них наиболее популярным является нормализованный относительный индекс растительности (NDVI).

Оценка состояния зеленых насаждений в отдельных малых и средних городах – г. Лесосибирск (Красноярский край), г. Рузаевка (Республика Мордовия), Черногорск (Республика Хакасия), г. Биробиджан (Еврейская автономная область), выполненная с применением мультиспектральных данных и полевых работ, показала, что общим для всех городов является несоответствие уровня их озеленения принятым нормам [12, 22, 28, 30–33, 39, 59, 63]. Использование геоинформационных систем позволило оценить площади зеленых насаждений в указанных городах, определить межгодовую (г. Рузаевка) и сезонную (г. Черногорск) динамику растительного покрова, создать дендрологический план г. Лесосибирска с указанием каждого дерева, его породы, расположения и характеристик, включая санитарное состояние (опасные или требующие срочной рубки) [12, 63].

Отмечается сокращение площади зеленых насаждений в малых и средних городах, обозначается актуальность определения новых, ранее не использованных участков для проведения озеленительных работ, необходимость реконструкции или полной замены насаждений возрастом 40–60 лет и старше, преобладающих во многих малых и средних городах [6, 8, 14, 31, 32, 42, 43, 52]. Причины этого связаны с историей формирования территории города. Пространственная структура застройки многих малых и средних городов формировалась в основном еще до появления экологических требований к ее проектированию. Во многих малых и средних городах концептуальные системы озеленения до сих пор отсутствуют. Причем это наблюдается как в относительно молодых городах (основанных менее 100 лет назад), так и имеющих более длительную историю развития [17, 25, 29, 32, 33, 45, 49, 56].

Состояние зеленых насаждений городов напрямую влияет на выполнение ими их функций. Этот аспект достаточно хорошо изучен специалистами. Растения включаются в регуляцию состава атмосферного воздуха, его теплового режима, влажности, скорости движения (защита от ветра), поглощают пыль и шум. Многие виды растений, выделяя фитонциды, обладают бактерицидным, инсектицидным и фунгицидным действием. Зеленые насаждения повышают эстетическую привлекательность, способствуют воспитанию чувства красоты. В целом функции растительного покрова в городе объединяют в две большие группы: сани-

тарно-гигиенические и декоративно-планировочные [64]; часто их дополняют рекреационной [50]. Число современных публикаций, затрагивающих вопросы качества выполнения функций зелеными насаждениями в городской среде, невелико. Специалисты отмечают, что недостаток площадей зеленых насаждений различных категорий в малых и средних городах (особенно при тенденциях сокращения их площади) не позволяет им оптимально выполнять экологические функции. Обращает на себя внимание факт наличия в городских насаждениях большого количества экземпляров растений в неудовлетворительном состоянии, требующих ухода или полной замены [8, 36, 43, 48, 59].

3. *Оценка состояния растительного покрова как индикатора качества городской среды (биоиндикация).* Различия в величине пределов толерантности по отношению к антропогенному воздействию позволяют использовать деревья в качестве биоиндикаторов. Опыт исследований на территории городов Калининградской и Еврейской автономной областей показывает, что хорошими биоиндикационными свойствами обладают из лиственных пород: береза повислая (*Betula pendula* Roth.) и плосколистная (*Betula platyphylla* Sukacz.), из хвойных – ель сибирская (*Picea obovate* Ledeb.) и сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.) [32, 44, 55]. На территории современных малых и средних городов представлены разнообразные стационарные и передвижные источники загрязнений, негативно влияющие на качество городской среды. Для целого ряда городов (табл.) определено, что ухудшение состояния как хвойного, так и лиственного древостоя напрямую зависит от близости автомобильных магистралей и промышленных объектов. В результате негативного воздействия у растений наблюдается появление некрозов листьев, сокращение продолжительности их жизни, повышение уровня дефолиации [1, 15, 24, 32, 36].

Одним из индикаторов степени отклонения состояния атмосферного воздуха от нормы, применяемым при изучении малых и средних городов, является флуктуирующая асимметрия (ФА) листьев деревьев. В частности, для г. Биробиджана было установлено, что ФА листьев березы плосколистной (*Betula platyphylla* Sukacz.), произрастающей вдоль основных транспортных магистралей и в зоне влияния объектов энергетики, позволяет оценить качество атмосферного воздуха как «критическое отклонение» и «существенное отклонение» от нормы [44]. Схожие исследования

проводились в малых городах Калининградской области [55]. По ФА листьев березы повислой (*Betula pendula* Roth.) было выявлено критическое состояние среды в г. Багратионовске, который является региональным транспортным узлом, и нормальное состояние в непромышленных городах (гг. Полесск, Неман, Пионерский) [55].

4. *Подбор ассортимента древесных растений для озеленения городов; интродукция видов.* Для искусственных посадок в малых и средних городах подбор ассортимента древесных насаждений осуществляется в основном за счет представителей аборигенной флоры. По мнению ряда авторов, рационально увеличение числа видов-интродуцентов в озеленении городов по отношению к аборигенным видам [2, 6, 21, 53, 61]. Отмечается, что их внедрение должно способствовать повышению биологического разнообразия в городе, повышению качества экологических функций за счет стресс-способностей новых видов к антропогенному воздействию в городской среде. Отрицательной стороной применения интродуцентов при формировании городских зеленых насаждений является потенциальное уменьшение числа местных видов [13]. Анализ научных публикаций позволил нам выделить единственный город (г. Дубна, Московская область), в котором отмечено господствующее положение интродуцентов над представителями аборигенной флоры (96 видов интродуцентов из 150 видов дендрофлоры) [13]. Ведется изучение возможности интродукции видов в малых городах европейского севера России (сосна скрученная (*Pinus contorta* Douglas ex Loudon.), курильский чай (*Dasiphora fruticosa* (L.) O. Schwarz.)) [2, 6], Поволжья (сосна Веймутова (*Pinus strobus* L.), псевдотсуга Мензиса (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco.)) [21, 54], Дальнего Востока (тополь пирамидальный (*Populus nigra* var. *italica* Münchh.)) [32, 46, 47]

Процесс использования интродуцентов для озеленения городов предполагает учет адаптивных характеристик видов. Публикаций, связанных с изучением приживаемости интродуцентов в новых местах произрастания, очень мало [6, 60]. В этой связи отмечается важность обобщения опыта дендрологических парков по интродукции различных видов растений, обосновывается необходимость создания в городах дендропарков или ботанических садов, которые могли бы наряду с другими функциями исследовать виды-интродуценты для последующего внедрения их в систему озеленения города [9, 16, 60, 61].

5. *Особенности озеленения городов в разных*

*природных условиях.* На формирование зеленых насаждений и их состояние оказывает влияние целый комплекс факторов. Актуальным остается исследование растительного покрова малых и средних городов, расположенных в относительно сложных природных условиях. Интересны в этом плане результаты работ по европейскому северу России, северу Сибири, а также засушливым регионам [2, 3, 6, 39–41, 52]. Однако эти данные фрагментарны и не позволяют сделать обобщенных выводов. Дендрофлора малых и средних городов в северной части страны бедна. Например, в парках г. Сокола Вологодской области выявлено только девять видов деревьев, которые относятся к шести семействам [2, 3]. На состояние деревьев сильное влияние оказывает суровый климат, на стволах специалисты фиксируют наличие морозобойных трещин. Однако повреждение стволов, возможно, не является повсеместным явлением на севере. Например, в г. Надыме (Ямало-Ненецкий автономный округ) только 2% деревьев находится в неудовлетворительном состоянии [41].

Оценка состояния растительного покрова малых и средних городов в регионах с засушливым климатом в последние годы была проведена в Волгоградской области [38, 39, 53]. Было определено, что в малых городах этого региона площадь зеленых насаждений на одного жителя превышает закрепленные законодательством нормы. Их размещение напрямую связано с функциональным зонированием городов. Однако выявлены тенденции сокращения площади зеленых насаждений, отмечена бедность их ассортимента и неудовлетворительное санитарное состояние древесных насаждений.

6. *Формирование экологического каркаса городов.* Одним из вариантов оптимизации территориального планирования городов является широко принятая специалистами концепция экологического каркаса. Он представляет собой комплекс важнейших, ранжированных по режимам использования, средорегулирующих и средоформирующих природных и природно-антропогенных геосистем, объединенных в единую структуру, которая обеспечивает экологическую устойчивость развития территории и сохранения ландшафтного разнообразия [34]. В последнее десятилетие исследователи ведут работы по составлению схем экологического каркаса малых и средних городов России или зеленого каркаса, который является составной частью экологического, но объединяет только зеленые насаждения городских территорий [17, 23, 49, 56]. Как правило, в качестве ядер в со-

став экологического каркаса включают охраняемые и особо охраняемые природные территории, расположенные в пределах городской территории. Узлами (площадными элементами) становятся городские леса, парки, скверы и другие крупные массивы зеленых насаждений. Линейными объектами (экологическими коридорами) являются долины рек, на берегах которых расположены города, бульвары, зеленые насаждения на газонах вдоль главных дорог. Из шести опубликованных схем экологического каркаса малых и средних городов только у г. Биробиджана (Еврейская автономная область) предусмотрена иерархия структурных элементов. Кроме того, на примере этого города, а также г. Белогорска (Республика Крым) отмечается необходимость связывания экологического каркаса городской территории с пригородными лесами [23, 49]. Открытым на сегодня остается вопрос, насколько экологический каркас может обеспечить экологическую устойчивость города как сильно трансформированной антропогенной геосистемы.

#### **Заключение**

Было выявлено, что отечественные исследования растительного покрова малых и средних городов ведутся по нескольким направлениям. В данной работе проанализированы основные: изучение урбанофлоры, анализ состояния зеленых насаждений, оценка состояния растительного покрова как индикатора качества городской среды (биоиндикация), подбор ассортимента древесных растений для озеленения городов и интродукция видов, особенности озеленения городов в разных природных условиях, формирование экологического каркаса городов. Помимо них приводятся практические рекомендации по оптимизации зеленых насаждений, результаты функционального и планировочно-функционального зонирования городов. В публикациях отсутствуют или недоступны в свободном использовании материалы, в том числе картографические, о растительности малых и средних городов, нет ретроспективного анализа трансформации их урбанофлор и растительности.

Исследования растительного покрова малых и средних городов в России фрагментарны. Большинство регионов подобными работами не охвачено. Очень слабо изучены города азиатской части России. Комплексные исследования, посвященные одному городу, единичны. Преобладают эмпирические изыскания, ориентированные на оценку и описание состояния растительного покрова отдельных городов. Возможные причины такой ситуации связаны с локальным характером

данных работ (восприятие их в качестве мелко-темья), преобладанием прикладного значения результатов над теоретическим. Изучение растительного покрова малых и средних городов осуществляется по аналогичным алгоритмам и подходам, используемым в исследованиях больших городов. Преобладают инвентаризационные методы исследований.

Авторы большинства публикаций отмечают преобладание унаследованных проблем в состоянии зеленых насаждений малых и средних городов страны, которые связаны со стихийностью формирования планировочной структуры, пренебрежением экологическими факторами в советский период при планировании городской застройки и размещении промышленных предприятий. Кроме того, сказывается отсутствие программ развития зеленых насаждений в городах, а также восприятие зеленых насаждений в качестве элемента благоустройства, а не экологически значимого фактора городской среды.

#### **ЛИТЕРАТУРА:**

1. Александрова Е.Ю., Троценко А.А. Оценка качества окружающей среды в городе Кировск (Мурманская область) по состоянию хвой ели сибирской // Самарский научный вестник. 2020. Т. 9, № 3. С. 10–14. DOI: 10.17816/snvt202093101.
2. Андропова М.М. Зимостойкость и морозоустойчивость древесных видов в антропогенной среде Европейского Севера России // Успехи современного естествознания. 2018. № 5. С. 26–32.
3. Андропова М.М. Таксономический состав и систематическая структура дендрофлоры г. Белозерска // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. 2016. № 4 (352). С. 54–60.
4. Антипова С.В., Антипова Е.М. Урбанофлора города Красноярска (сосудистые растения). Красноярск: КГПУ им. В.П. Астафьева, 2016. 372 с.
5. Антипова Е.М., Кулешова Ю.В. Флора малых городов на примере г. Сосновоборска (Красноярский край, юг средней Сибири) // Флора и растительность Сибири и Дальнего Востока / отв. ред. Е.М. Антипова. Красноярск: КГПУ им. В.П. Астафьева, 2016. С. 58–85.
6. Бабич Н.А., Андропова М.М. Сосна скрученная – перспективный интродуцент для озеленения малых северных городов // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. 2014. № 6 (342). С. 155–160.

7. Борисова Е.А. Дендрофлора города Кинешмы Ивановской области // Вестник Ивановского государственного университета. Серия: Естественные, общественные науки. 2016. № 2. С. 5–10.
8. Бухарина И.Л., Журавлева А.Н., Большова О.Г. Городские насаждения: экологический аспект: монография. Ижевск: Удмуртский университет, 2012. 206 с.
9. Власенко В.Э., Дорофеева Л.М., Яковлева С.В. Дендропарк-выставка как рефугиум живой природы города Екатеринбурга // Аграрный вестник Урала. 2010. № 1 (67). С. 66–69.
10. Голованов Я.М., Абрамова Л.М. Флора города Ишимбай (Республика Башкортостан) // Фиторазнообразие Восточной Европы. 2014. Т. 8, № 2. С. 14–56.
11. Голованов Я.М., Абрамова Л.М. Флора города Мелеуз (Республика Башкортостан) // Фиторазнообразие Восточной Европы. 2014. Т. 8, № 1. С. 79–120.
12. Горяева Е.В., Мохирев А.П. Инвентаризация зеленых насаждений с использованием ГИС-технологий на примере города Лесосибирска // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. 2015. № 2 (344). С. 80–89.
13. Дейнега Е.А., Алексеев Ю.Е., Жмылев П.Ю., Карпухина Е.А. Дендрофлора наукограда Дубна: разнообразие и однообразие // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности. 2014. № 2. С. 14–24.
14. Дейнега Е.А., Жмылев П.Ю. Озеленение г. Дубна: общая оценка // Евразийский союз ученых. 2015. № 4–10 (13). С. 14–16.
15. Дейнега Е.А., Савватеева О.А. Экспресс-контроль антропогенной трансформации городских экосистем методами биоиндикации хвойных пород // Фундаментальные исследования. 2012. № 5–2. С. 407–411.
16. Докучаева В.Б. Биоморфологическое разнообразие деревьев и кустарников, используемых в озеленении г. Магадана // Актуальные проблемы лесного комплекса. 2010. № 25. С. 140–145.
17. Ермохин А.А. Оценка экологического каркаса города Сарова // Globus. 2020. № 6 (52). С. 5–8.
18. Завидовская Т.С. Флора города Борисоглебска // Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник. 2010. № 3. С. 192–198.
19. Исаева Л.Г., Химич Ю.Р. Оценка состояния зеленых насаждений города Мончегорска (Мурманская области) // Труды Кольского научного центра РАН. 2020. Т. 11, № 2–8 (8). С. 168–179.
20. Истомина Е.Ю. Материал к флоре города Никольска (Пензенская область) // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2010. Т. 19, № 4. С. 136–141.
21. Карасев В.Н., Карасева М.А., Серебрякова Н.Е., Лазарева С.М. Эколого-физиологическая оценка адаптации хвойных интродуцентов в Среднем Поволжье // Вестник ПГТУ. Серия: Лес. Экология. Природопользование. 2014. № 4 (24). С. 55–66.
22. Калманова В.Б. Анализ формирования зеленого каркаса в планировочной структуре г. Биробиджана // Региональные проблемы. 2019. Т. 22, № 3. С. 70–77.
23. Калманова В.Б. Экологический каркас урбанизированных территорий (на примере города Биробиджана) // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2016. Т. 18, № 2 (2). С. 385–388.
24. Калманова В.Б. Экологическое состояние дендрофлоры как показатель качества городской среды (на примере г. Биробиджана) // Региональные проблемы. 2013. Т. 16, № 1. С. 79–86.
25. Коростелева В.В. Проблемы озеленения «зеленых мест общего пользования» малых городов России на примере города Камышин // Ландшафтная архитектура, строительство и обработка древесины. СПб.: СПбГЛТУ им. С.М. Кирова, 2020. С. 291–296.
26. Кочуров Б.И. Экодиагностика и сбалансированное развитие. М.; Смоленск: Маджента, 2003. 384 с.
27. Лаппо Г.М. Города России. Взгляд Географа. М.: Новый хронограф, 2012. 504 с.
28. Лещинская М.А., Луганова Е.Г., Жукова Е.Ю. Структурные и функциональные характеристики зеленых зон г. Черногорска (Хакасия) на основе наземных и спутниковых данных // Вестник КрасГАУ. 2018. № 2 (137). С. 183–188.
29. Луганская С.Н., Вишнякова С.В., Аткина Л.И. Особенности озеленения улиц с многоэтажной застройкой в г. Нижняя Салда Свердловской области // Пермский аграрный вестник. 2016. № 4 (16). С. 41–47.
30. Макаренко В.П., Жучков Д.В. К вопросу о нормировании зеленых насаждений в городе // Вестник Приамурского государственного университета им. Шолом-Алейхема. 2021. № 4 (45). С. 75–81.
31. Макаренко В.П., Жучков Д.В. Проблема озеленения города Биробиджана // Современная

- наука: традиции и инновации. Волгоград: НИЦ «Абсолют», 2020. С. 12–16.
32. Макаренко В.П., Жучков Д.В. Современная структура и состояние древесных насаждений города Биробиджана // Вестник Приамурского государственного университета им. Шолом-Алейхема. 2021. № 3 (44). С. 75–84.
  33. Макаренко В.П., Жучков Д.В. Требования к озеленению урбосистем // Трансграничное сотрудничество в области экологической безопасности и охраны окружающей среды. Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2020. С. 446–452.
  34. Минина Е.А. Основные тенденции развития урбанизации населения в России // Студенчество – Инновации – Экономика современной России: сб. материалов межрегион. студен. науч. конф. по итогам НИР за 2016 год. Йошкар-Ола: МарГУ, 2017. С. 88–90.
  35. Мирзеханова З.Г. Экологический каркас территории в стратегии устойчивого развития: анализ подходов, назначение, содержание // География и природные ресурсы. 2001. № 2. С. 154–158.
  36. Михайлова Т.А., Шергина О.В. Экологические критерии для расчета площади зеленых насаждений в промышленных городах // Успехи современного естествознания. 2015. № 6. С. 123–128.
  37. Морозова Г.Ю., Дебеляя Г.Ю. Зеленая инфраструктура как фактор обеспечения устойчивого развития Хабаровска // Экономика региона. 2018. Т. 14, № 2. С. 562–574.
  38. Мурашова А.В., Волкова А.И. Оценка состояния зеленых насаждений центральной части города Саяногорска Республики Хакасия // Экология Южной Сибири и сопредельных территорий. Абакан: ХГУ им. Н.Ф. Катанова, 2016. С. 124–125.
  39. Ноянова Н.Г., Семенютина А.В. Актуальные задачи озеленения малых городов Волгоградской области // Международный студенческий научный вестник. 2015. № 2–3. С. 367–369.
  40. Ноянова Н.Г., Курманов Н.В. Подбор ассортимента для озеленения малых городов с учетом эдафических условий // Ландшафтная архитектура и природообустройство: от проекта до экономики – 2018: материалы междунар. науч.-техн. конф. / под ред. О.Б. Сокольской, И.Л. Воротникова. Саратов: ООО «ЦеСАин СГАУ», 2018. С. 105–110.
  41. Печкин А.С., Печкина Ю.А., Красненко А.С. Зеленые насаждения главных улиц города Навыма // Урбоэкосистемы: проблемы и перспективы развития: сб. материалов VI Междунар. науч.-практ. конф. Ишим: ИПИ им. П.П. Ершова (филиал) ТюмГУ, 2018. С. 117–119.
  42. Потапенко И.Л. Современное состояние зеленых насаждений городов и поселков Феодосийского региона // Труды междисциплинарной научно-практической конференции «Феодосийские научные чтения», 2017. № 4. С. 173–177.
  43. Потемкина Н.В., Шевчук Н.В. Результаты изучения озеленения города Красноперекоска Республики Крым // Экосистемы. 2015. № 2 (32). С. 74–80.
  44. Ревуцкая И.Л., Шакиров В.Ф. Изучение асимметрии листьев березы плосколистной (*Betula platyphilla*) для оценки качества среды в городе Биробиджане // Архитектура многополярного мира в XXI веке: экология, экономика, геополитика, культура и образование: сб. материалов IV Междунар. науч.-практ. конф. Биробиджан: ПГУ им. Шолом-Алейхема, 2019. С. 32–35.
  45. Репецкая А.И., Савушкина И.Г., Колосюк Е.С. Культивируемая дендрофлора г. Белогорска (Республика Крым) // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. Биология. Химия. 2015. Т. 1 (67), № 2. С. 143–155.
  46. Рубцова Т.А. Деревья, кустарники, лианы Еврейской автономной области и их использование в озеленении. Биробиджан: ИКАРП ДВО РАН, 2021. 181 с.
  47. Рубцова Т.А., Калинин А.Ю. Особо охраняемые природные территории Еврейской автономной области: состояние и перспективы развития. Владивосток: Дальнаука, 2011. 139 с.
  48. Рычков В.М. Благоустройство и озеленение малых городов России (на примере Луги) // I Лужские научные чтения. Современное научное знание: теория и практика / отв. ред. Т.В. Седлецкая. СПб.: ЛГУ им. А.С. Пушкина, 2013. С. 412–418.
  49. Савушкина И.Г., Колосюк Е.С. Зеленые насаждения города Белогорска (Республика Крым) как природный элемент экологического каркаса // Экосистемы. 2016. № 6 (36). С. 66–73.
  50. Санаев И.В. Роль зеленых насаждений в создании оптимальной городской среды // Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник. 2006. № 6. С. 71–76.
  51. Секушина И.А. Состояние социальной инфраструктуры малых и средних городов Респу-



- блики Коми // Социальное пространство. 2019. № 3 (20). С. 3. DOI: 10.15838/sa.2019.3.20.3.
52. Семенютина А.В., Ноянова Н.Г. Анализ и актуальные проблемы озеленения малых городов в засушливых условиях // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2015. № 2 (38). С. 76–80.
  53. Сенатор С.А., Баранова О.Г. Сравнительный анализ флор городов Среднего Поволжья // Вестник Удмуртского университета. Серия: Биология. Науки о Земле. 2013. Вып. 4. С. 37–46.
  54. Сениюшкина И.В. Особенности экологической структуры флоры малых городов Ивановской области // Экология урбанизированных территорий. 2014. № 4. С. 81–84.
  55. Токарев Е.А. Биоиндикация качества атмосферного воздуха малых городов Калининградской области // Научный альманах. 2017. № 4–3 (30). С. 392–394. DOI: 10.17117/na.2017.04.03.392.
  56. Трибунцева К.М. Формирование экологического каркаса в малых городах Белгородской области // Наукоемкие технологии и инновации. Белгород: БГТУ им. В.Г. Шухова, 2016. С. 216–223.
  57. Трутъякова А.С., Баранова О.Г., Сенатор С.А. Урбанофлористика в России: современное состояние и перспективы // Turczaninowia. 2021. Т. 24, № 1. С. 125–144. DOI: 10.14258/turczaninowia.24.1.15.
  58. Федеральная служба государственной статистики: Демография. Численность и состав населения (витрины). URL: <https://rossstat.gov.ru/folder/12781?print=1> (дата обращения: 03.03.2022).
  59. Фетисов Д.М., Жучков Д.В., Горюхин М.В. Оценка уровня озеленения города Биробиджана с применением мультиспектральных данных // Биосфера. 2021. Т. 13, № 4. С. 170–179.
  60. Хорева М.Г. Об интродукционном потенциале декоративных растений в Магаданской области // Селекция и сорторазведение садовых культур. 2018. Т. 5, № 2. С. 55–57.
  61. Чиндяева Л.Н., Беланова А.П., Киселева Т.И. Особенности естественного возобновления чужеродных видов древесных растений в условиях Новосибирска // Российский журнал биологических инвазий. 2018. Т. 11, № 2. С. 90–107.
  62. Чхобадзе А.Б., Филиппов Д.А. Материалы к флоре городов и районных центров Вологодской области: Вытегра // Успехи современного естествознания. 2015. № 3. С. 160–168.
  63. Шабайкина В.А., Ларина А.В., Саулин В.А. Оценка состояния системы озеленения г. Рузаевка с использованием многозональных космических снимков // Вектор ГеоНаук. 2020. Т. 3, № 3. С. 96–105.
  64. Экология города / отв. ред. Н.С. Касимов. М.: Научный мир, 2004. 624 с
- REFERENCES:
1. Aleksandrova E.Yu., Trocenko A.A. Environmental quality assessment in the city of Kirovsk (Murmansk region) according to the condition of Siberian spruce needles. *Samarskij nauchnyj vestnik*, 2020, vol. 9, no. 3, pp. 10–14. (In Russ.). DOI: 10.17816/snv202093101.
  2. Andronova M.M. Winter hardiness and frost resistance of tree species in the anthropogenic environment of the European North of Russia. *Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya*, 2018, no. 5, pp. 26–32. (In Russ.).
  3. Andronova M.M. Taxonomic composition and systematic structure of the dendroflora of Belozersk. *Izvestiya vysshih uchebnyh zavedenij. Lesnoj zhurnal*, 2016, no. 4 (352), pp. 54–60. (In Russ.).
  4. Antipova S.V., Antipova E.M. *Urbanoflora goroda Krasnoyarska (sosudistye rasteniya)* (Urban flora of the city of Krasnoyarsk (vascular plants)). Krasnoyarsk: KSPU named after V.P. Astafyev, 2016. 372 p. (In Russ.).
  5. Antipova E.M., Kuleshova Yu.V. Flora of small towns on the example of Sosnovoborsk (Krasnoyarsk Territory, South of Central Siberia), in *Flora i rastitel'nost' Sibiri i Dal'nego Vostoka* (Flora and vegetation of Siberia and the Far East), Antipova E.M., ed. Krasnoyarsk: KSPU named after V.P. Astafyev, 2016. pp. 58–85. (In Russ.).
  6. Babich N.A., Andronova M.M. Twisted pine – a promising introducer for landscaping of small northern cities. *Izvestiya vysshih uchebnyh zavedenij. Lesnoj zhurnal*, 2014, no. 6 (342), pp. 155–160. (In Russ.).
  7. Borisova E.A. Dendroflora of the city of Kineshma, Ivanovo region. *Vestnik Ivanovskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Estestvennye, obshchestvennye nauki*, 2016, no. 2, pp. 5–10. (In Russ.).
  8. Buharina I.L., Zhuravleva A.N., Bolyshova O.G. *Gorodskie nasazhdeniya: ekologicheskij aspekt: monografiya* (Urban plantings: ecological aspect: monograph). Izhevsk: Udmurtskij universitet Publ., 2012. 206 p. (In Russ.).

9. Vlasenko V.E., Dorofeeva L.M., Yakovleva S.V. Arboretum-exhibition as a refuge of wildlife of the city of Yekaterinburg. *Agrarnyj vestnik Urala*, 2010, no. 1 (67), pp. 66–69. (In Russ.).
10. Golovanov Ya.M., Abramova L.M. Flora of the city of Ishimbai (Republic of Bashkortostan). *Fitoraznoobrazie Vostochnoj Evropy*, 2014, vol. 8, no. 2, pp. 14–56. (In Russ.).
11. Golovanov Ya.M., Abramova L.M. Flora of the city of Meleuz (Republic of Bashkortostan). *Fitoraznoobrazie Vostochnoj Evropy*, 2014, vol. 8, no. 1, pp. 79–120. (In Russ.).
12. Goryaeva E.V., Mohirev A.P. Inventory of green spaces using GIS technologies on the example of the city of Lesosibirsk. *Izvestiya vysshih uchebnyh zavedenij. Lesnoj zhurnal*, 2015, no. 2 (344), pp. 80–89. (In Russ.).
13. Deynega E.A., Alekseev Yu.E., Zhmylev P.Yu., Karpukhina E.A. Dendroflora of the science city of Dubna: diversity and monotony. *Vestnik Rossijskogo universiteta druzhby narodov. Seriya: Ekologiya i bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti*, 2014, no. 2, pp. 14–24. (In Russ.).
14. Deynega E.A., Zhmylev P.Y. Greening Dubna: a general assessment. *Evrazijskij soyuz uchenyh*, 2015, no. 4–10 (13), pp. 14–16. (In Russ.).
15. Deynega E.A., Savvateeva O.A. Express control of anthropogenic transformation of urban ecosystems by methods of bioindication of coniferous species. *Fundamental'nye issledovaniya*, 2012, no. 5–2, pp. 407–411. (In Russ.).
16. Dokuchaeva V.B. Biomorphological diversity of trees and shrubs used in landscaping of Magadan. *Aktual'nye problemy lesnogo kompleksa*, 2010, no. 25, pp. 140–145. (In Russ.).
17. Ermokhin A.A. Assessment of the ecological framework of the city of Sarov. *Globus*, 2020, no. 6 (52), pp. 5–8. (In Russ.).
18. Zavidovskaya T.S. Flora of the city of Borisoglebsk. *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo universiteta lesa - Lesnoj vestnik*, 2010, no. 3, pp. 192–198. (In Russ.).
19. Isaeva L.G., Khimich J.R. Assessment of green spaces in the city of Monchegorsk (Murmansk region). *Trudy Kol'skogo nauchnogo centra RAN*, 2020, vol. 11, no. 2–8 (8), pp. 168–179. (In Russ.).
20. Istomina E.Y. Material to the flora of the city of Nikolsk (Penza oblast). *Samarskaya Luka: problemy regional'noj i global'noj e'kologii*, 2010, vol. 19, no. 4, pp. 136–141. (In Russ.).
21. Karasev V.N., Karaseva M.A., Serebryakova N.E., Lazareva S.M. Ecological and physiological assessment of adaptation of coniferous introducents in the Middle Volga region. *Vestnik PGTU. Seriya: Les. Ekologiya. Prirodopol'zovanie*, 2014, no. 4 (24), pp. 55–66. (In Russ.).
22. Kalmanova V.B. Analysis of the formation of a green framework in the planning structure of Birobidzhan. *Regional'nye problemy*, 2019, vol. 22, no. 3, pp. 70–77. (In Russ.).
23. Kalmanova V.B. Ecological framework of urbanized territories (on the example of the city of Birobidzhan). *Izvestiya Samarskogo nauchnogo centra Rossijskoj akademii nauk*, 2016, vol. 18, no. 2 (2), pp. 385–388. (In Russ.).
24. Kalmanova V.B. Ecological state of dendroflora as an indicator of the quality of the urban environment (on the example of Birobidzhan). *Regional'nye problemy*, 2013, vol. 16, no. 1, pp. 79–86. (In Russ.).
25. Korosteleva V.V. Problems of greening “green common areas” of small towns of Russia on the example of the city of Kamyshin, in *Landshaftnaya arhitektura, stroitel'stvo i obrabotka drevesiny* (Landscape architecture, construction and wood processing). Sankt-Peterburg: SPbSFTU named after S.M. Kirov, 2020, pp. 291–296. (In Russ.).
26. Kochurov B.I. *E'kodiagnostika i sbalansirovanoe razvitie* (Ecodiagnosics and balanced development). Moscow; Smolensk: Madzhenta Publ., 2003. 384 p.
27. Lappo G.M. *Goroda Rossii. Vzglyad Geografa* (Cities of Russia. View Geographers). Moscow: Novyj hronograf Publ., 2012. 504 p. (In Russ.).
28. Leshchinskaya M.A., Lagunova E.G., Zhukova E.Y. Structural and functional characteristics of the green zones of Chernogorsk (Khakassia) based on ground and satellite data. *Vestnik KrasGAU*, 2018, no. 2 (137), pp. 183–188. (In Russ.).
29. Luganskaya S.N., Vishnyakova S.V., Atkina L.I. Features of landscaping of streets with multi-storey buildings in Nizhny Salda, Sverdlovsk region. *Permskij agrarnyj vestnik*, 2016, no. 4 (16), pp. 41–47. (In Russ.).
30. Makarenko V.P., Zhuchkov D.V. On the issue of rationing of green spaces in the city. *Vestnik Primorskogo gosudarstvennogo universiteta im. Sholom-Alejkhema*, 2021, no. 4 (45), pp. 75–81. (In Russ.).
31. Makarenko V.P., Zhuchkov D.V. The problem of greening the city of Birobidzhan, in *Sovremennaya nauka: tradicii i innovacii* (Modern science: traditions and innovations). Volgograd : SPC «Absolute», 2020, pp. 12–16. (In Russ.).
32. Makarenko V.P., Zhuchkov D.V. Modern struc-

- ture and condition of tree plantations of the city of Birobidzhan. *Vestnik Priamurskogo gosudarstvennogo universiteta im. Sholom-Alejhema*, 2021, no. 3 (44), pp. 75–84. (In Russ.).
33. Makarenko V.P., Zhuchkov D.V. Requirements for landscaping urban systems, in *Transgranichnoe sotrudnichestvo v oblasti ekologicheskoy bezopasnosti i ohrany okruzhayushchej sredy* (Cross-border cooperation in the field of environmental safety and environmental protection). Gomel: GSU named after F. Skaryna, 2020, pp. 446–452. (In Russ.).
  34. Minina E.A. The main trends in the development of urbanization of the population in Russia, in *Studentchestvo – Innovacii – Ekonomika sovremennoj Rossii* (Studentship – Innovation – The Economy of modern Russia). Yoshkar-Ola: MarSU, 2017, pp. 88–90. (In Russ.).
  35. Mirzekhanova Z.G. Ecological framework of the territory in the strategy of sustainable development: analysis of approaches, purpose, content. *Geografiya i prirodnye resursy*, 2001, no. 2, pp. 154–158. (In Russ.).
  36. Mikhailova T.A., Shergina O.V. Ecological criteria for calculating the area of green spaces in industrial cities. *Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya*, 2015, no. 6, pp. 123–128. (In Russ.).
  37. Morozova G.Yu., Debelaya I.D. Green infrastructure as a factor of ensuring the sustainable development of Khabarovsk. *Ekonomika regiona*, 2018, vol. 14, no. 2, pp. 562–574. (In Russ.).
  38. Murashova A.V., Volkova A.I. Assessment of the state of green spaces in the central part of the city of Sayanogorsk of the Republic of Khakassia, in *Ekologiya Yuzhnoj Sibiri i sopredel'nyh territorij* (Ecology of Southern Siberia and adjacent territories). Abakan: KhSU named after N.F. Katanov, 2016, pp. 124–125. (In Russ.).
  39. Noyanova N.G., Semenyutina A.V. Actual problems of landscaping of small towns of the Volgograd region. *Mezhdunarodnyj studencheskij nauchnyj vestnik*, 2015, no. 2–3, pp. 367–369. (In Russ.).
  40. Noyanova N.G., Kurmanov N.V. Selection of assortment for landscaping of small towns taking into account edaphic conditions, in *Landshaftnaya arhitektura i prirodoobustrojstvo: ot proekta do e'konomiki – 2018* (Landscape architecture and environmental management: from project to Economy – 2018). Saratov: LLC «CSA SSAU», 2018, pp. 105–110. (In Russ.).
  41. Pechkin A.S., Pechkina Yu.A., Krasnenko A.S. Green spaces of the main streets of the city of Nadyan, in *Urboekosistemy: problemy i perspektivy razvitiya* (Urban ecosystems: problems and prospects of development). Ishim: IPI named after P.P. Ershov (branch) UTMN, 2018, pp. 117–119. (In Russ.).
  42. Potapenko I.L. Current status of green spaces of towns and villages of the Feodosiya region, in *Trudy mezhdisciplinarnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Feodosijskie nauchnye chteniya»* (Proceedings of the interdisciplinary scientific and practical conference «scientific Theodosia reading»), 2017, no. 4, pp. 173–177. (In Russ.).
  43. Potemkin N.V., Shevchuk N.V. The results of a study of the greening of the city Krasnoperekopsk of the Republic of Crimea. *Ekosistemy*, 2015, no. 2 (32), pp. 74–80. (In Russ.).
  44. Revutskaya I.L., Shakirov V.F. Studying the asymmetry of the leaves of the flat-leaved birch (*Betula platyphilla*) to assess the quality of the environment in the city of Birobidzhan, in *Arhitektura mnogopolyarnogo mira v XXI veke: ekologiya, ekonomika, geopolitika, kul'tura i obrazovanie* (Architecture of the multipolar world in the XXI century: ecology, economics, geopolitics, culture and education). Birobidzhan: PSU named after Sholom Aleichem, 2019, pp. 32–35. (In Russ.).
  45. Repetskaya A.I., Savushkina I.G., Kolosyuk E.S. Cultivated dendroflora of Belogorsk (Republic of Crimea). *Uchenye zapiski Krymskogo federal'nogo universiteta imeni V.I. Vernadskogo. Biologiya. Himiya*, 2015, vol. 1 (67), no. 2, pp. 143–155. (In Russ.).
  46. Rubtsova T.A. *Derev'ya, kustarniki, liany Evrejskoj avtonomnoj oblasti i ix ispol'zovanie v ozelelenii* (Trees, shrubs, lianas of the Jewish Autonomous Region and their use in landscaping). Birobidzhan: ICARP FEB RAS, 2021. 181 p. (In Russ.).
  47. Rubtsova T.A., Kalinin A.Yu. *Osobo ohranyemye prirodnye territorii Evrejskoj avtonomnoj oblasti: sostoyanie i perspektivy razvitiya* (Specially protected natural territories of the Jewish Autonomous Region: state and prospects of development). Vladivostok: Dal'nauka Publ., 2011. 139 p. (In Russ.).
  48. Rychkov V.M. Landscaping and landscaping of small towns in Russia (on the example of Luga), in *I Luzhskie nauchnye chteniya. Sovremennoe nauchnoe znanie: teoriya i praktika* (I Luga scientific readings. Modern scientific knowledge: theory and practice). Saint Petersburg: A.S. Pushkin LSU, 2013, pp. 412–418. (In Russ.).

49. Savushkina I.G., Kolosyuk E.S. Green spaces of the city of Belogorsk (Republic of Crimea) as a natural element of the ecological framework. *Ekosistemy*, 2016, no. 6 (36), pp. 66–73. (In Russ.).
50. Sanaev I.V. The role of green spaces in creating an optimal urban environment. *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo universiteta lesa – Lesnoj vestnik*, 2006, no. 6, pp. 71–76. (In Russ.).
51. Sekushina I.A. The state of social infrastructure of small and medium-sized cities of the Komi Republic. *Social'noe prostranstvo*, 2019, no. 3 (20), pp. 3. (In Russ.).
52. Semenyutina A.V., Noyanova N.G. Analysis and actual problems of landscaping of small towns in arid conditions. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee professional'noe obrazovanie*, 2015, no. 2 (38), pp. 76–80. (In Russ.).
53. Senator S.A., Baranova O.G. Comparative analysis of the flora of the cities of the Middle Volga region. *Vestnik Udmurtskogo universiteta. Seriya: Biologiya. Nauki o Zemle*, 2013, no. 4, pp. 37–46. (In Russ.).
54. Senyushkina I.V. Features of the ecological structure of the flora of small towns of the Ivanovo region. *Ekologiya urbanizirovannyh territorij*, 2014, no. 4, pp. 81–84. (In Russ.).
55. Tokarev E.A. Bioindication of atmospheric air quality in small towns of the Kaliningrad region. *Nauchnyj al'manah*, 2017, no. 4–3 (30), pp. 392–394. (In Russ.).
56. Tribuntseva K.M. Formation of an ecological framework in small towns of the Belgorod region, in *Naukoemkie tekhnologii i innovacii* (High-tech technologies and innovations). Belgorod: BSTU named after V.G. Shukhov, 2016, pp. 216–223. (In Russ.).
57. Tretyakova A.S., Baranova O.G., Senator S.A. Urban floristics in Russia: the current state and prospects. *Turczaninowia*, 2021, vol. 24, no. 1, pp. 125–144. (In Russ.).
58. *Federal'naya sluzhba gosudarstvennoj statistiki: Demografiya. Chislennost' i sostav naseleniya (vitriny)*. Available at: <https://rosstat.gov.ru/folder/12781?print=1> (accessed: 03.03.2022). (In Russ.).
59. Fetisov D.M., Zhuchkov D.V., Goryukhin M.V. Assessment of the greening level of the city of Birobidzhan using multispectral data. *Biosfera*, 2021, vol. 13, no. 4, pp. 170–179. (In Russ.).
60. Khoreva M.G. On the introduction potential of ornamental plants in the Magadan region. *Selekcija i sortorazvedenie sadovyh kul'tur*, 2018, vol. 5, no. 2, pp. 55–57. (In Russ.).
61. Chindyaeva L.N., Belanova A.P., Kiseleva T.I. Features of natural renewal of alien species of woody plants in the conditions of Novosibirsk. *Rossijskij zhurnal biologicheskikh invazij*, 2018, vol. 11, no. 2, pp. 90–107. (In Russ.).
62. Chkhobadze A.B., Filippov D.A. Materials for the flora of cities and district centers of the Vologda region: Vytegra. *Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya*, 2015, no. 3, pp. 160–168. (In Russ.).
63. Shabaikina V.A., Larina A.V., Saulin V.A. Assessment of the state of the greening system of Ruzaevka using multi-zone satellite images. *Vektor GeoNauk*, 2020, vol. 3, no. 3, pp. 96–105. (In Russ.).
64. *E'kologiya goroda* (Ecology of the city), Kasimov N.S., Ed. Moscow: Nauchnyj mir Publ., 2004. 624 p. (In Russ.).

## STUDY OF SMALL AND MEDIUM-SIZE TOWNS VEGETATION IN RUSSIA: CURRENT STATE

V.P. Makarenko, D.M. Fetisov, D.V. Zhuchkov

*In the review article, the authors give the analysis of scientific publications related to the study of vegetation in small and medium-sized Russian towns over the past 10 years. The main topical areas in which research is currently being carried out include the study of urban flora, analysis of plantings state, assessment of the vegetation state as an indicator of the urban environment quality (bio-indication), selection of trees assortment for urban andscape design and introduction of species, the features of landscaping in different natural conditions, and the formation of urban ecological framework.*

*It is noted the fragmentary nature of vegetation studies in small and medium-sized towns of Russia, not being conducted in most regions at all. There predominate empirical studies focused on describing the state of the vegetation cover in separate towns. Comprehensive research is not carried out widely. It is mainly used the inventory research methods. In the publications, there are no vegetation maps for small and medium-sized towns. Furthermore, there is no retrospective analysis of the urban flora and vegetation transformation. The authors of the most publications note the prevalence of inherited problems in the state of urban green spaces in the country, caused by the planning spontaneity in the Soviet period, the failure to incorporate environmental factors into the urban development planning, including the location of industrial enterprises, as well as the lack of programs for the development of green urban infrastructure, the perception of green plantings as an element of land improvement, rather than an environmentally significant factor.*

**Keywords:** *small towns, medium-sized towns, urban ecosystem, green spaces, urban landscaping, urban flora, vegetation.*

**Reference:** Makarenko V.P., Fetisov D.M., Zhuchkov D.V. Study of small and medium-size towns vegetation in Russia: current state. *Regional'nye problemy*, 2022, vol. 25, no. 1, pp. 3–15. (In Russ.). DOI: 10.31433/2618-9593-2022-25-1-3-15.