www.volsu.ru

CC BY

DOI: https://doi.org/10.15688/nsr.jvolsu.2026.4.2

UDC 712.4:635.925
LBC 42.378

DESIGN OF PLANT OBJECTS TAKING INTO ACCOUNT THE DECORATIVE AND PHENOLOGICAL SPECTRUM: PRINCIPLES OF CONTINUITY AND COMPATIBILITY

Ekaterina A. Chernova
Volgograd State University, Volgograd, Russian Federation

Olga V. Zorkina
Volgograd State University, Volgograd, Russian Federation

Abstract. For a long time, sanitary-hygienic and planning requirements came first in urban greening practice. Year-round ornamental value was taken into account less often, and this led to the spread of uniform plantings that lose their expressiveness as soon as flowering or leaf fall is over. City dwellers, however, see green spaces in every season. The ornamental properties of individual species are described in the literature in considerable detail, whereas the ornamental value of a planting as a whole, changing over time, has been studied far less. The aim is to systematize the principles of forming seasonal plant compositions from woody and shrub species with regard to the continuous color dynamics of the year and to propose a recommended assortment of species for the urban environment. The material comprised recent Russian and foreign publications on ornamental dendrology, landscape architecture, and urban greening; analysis, systematization, and comparative-descriptive methods were applied. The main elements of seasonal ornamental value of woody and shrub plants (crown shape, bark color, flowering, fruiting, and autumn foliage color) are characterized; principles of forming compositions with a continuous ornamental effect are outlined – tiering, color combination, and phenological compatibility; the types of plant objects (solitary plantings, groups, hedges, and mixed borders) and their role in color dynamics are analyzed; a recommended assortment of species with high seasonal ornamental value is proposed, emphasizing conifers as the basis of a year-round ornamental framework. Key principles are continuity of the ornamental effect, tiering, elaborated color design, and phenological compatibility of species; the decorative and phenological spectrum remains an effective tool for eliminating gaps in ornamental value at the design stage.

Key words: ornamental value of woody and shrubby plants, continuity of the decorative effect, color scheme of the composition, selection of an assortment, urban greening, decorative and phenological spectrum, conifers in year round composition.

Citation. Chernova E.A., Zorkina O.V. Design of Plant Objects Taking into Account the Decorative and Phenological Spectrum: Principles of Continuity and Compatibility. *Prirodnye sistemy i resursy* [Natural Systems and Resources], 2026, vol. 16, no. 4, pp. 20-30. DOI: https://doi.org/10.15688/nsr.jvolsu.2026.4.2

© Чернова Е.А., Зорькина О.В., 2026

УДК 712.4:635.925
ББК 42.378

ПРОЕКТИРОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ С УЧЕТОМ ДЕКОРАТИВНО-ФЕНОЛОГИЧЕСКОГО СПЕКТРА: ПРИНЦИПЫ НЕПРЕРЫВНОСТИ И СОЧЕТАЕМОСТИ

Екатерина Андреевна Чернова
Волгоградский государственный университет, г. Волгоград, Российская Федерация

Ольга Владимировна Зорькина

Волгоградский государственный университет, г. Волгоград, Российская Федерация

Аннотация. В практике городского озеленения на первом месте долго стояли санитарно-гигиенические и планировочные требования. Круглогодичная декоративность насаждений учитывалась реже, и это привело к распространению однотипных посадок, теряющих выразительность сразу после цветения или листопада. Однако горожанин видит зеленые насаждения во все сезоны. Декоративные свойства отдельных видов описаны в литературе достаточно подробно, а декоративность насаждения как целого, меняющегося во времени, изучена гораздо хуже. Цель статьи – систематизировать принципы формирования сезонных растительных композиций из древесно-кустарниковых пород с учетом непрерывной цветовой динамики года и предложить рекомендуемый ассортимент пород для городской среды. Материалом послужили отечественные и зарубежные научные публикации последних лет по декоративному древоводству, ландшафтной архитектуре и городскому озеленению; применены методы анализа и систематизации литературных данных, сравнительно-описательный метод. Охарактеризованы основные элементы сезонной декоративности древесных и кустарниковых растений – форма кроны, окраска коры, цветение, плодоношение, осенняя окраска листвы; изложены принципы формирования композиций с непрерывным декоративным эффектом – ярусность, колористическое сочетание, фенологическая совместимость; проанализированы типы растительных объектов (солитер, группа, живая изгородь, миксбордер) и их роль в создании цветовой динамики; предложен рекомендуемый ассортимент пород с высокой сезонной декоративностью для условий городской среды, отдельно выделена роль хвойных пород как основы круглогодичного декоративного каркаса. Ключевыми принципами формирования сезонных композиций служат непрерывность декоративного эффекта, ярусность, колористическая проработанность и фенологическая совместимость видов; декоративно-фенологический спектр остается эффективным инструментом устранения «провалов» декоративности на стадии проектирования.

Ключевые слова: декоративность древесных и кустарниковых растений, непрерывность декоративного эффекта, колористическое решение композиции, подбор ассортимента, озеленение городов, декоративно-фенологический спектр, хвойные в круглогодичной композиции.

Цитирование. Чернова Е. А., Зорькина О. В. Проектирование растительных объектов с учетом декоративно-фенологического спектра: принципы непрерывности и сочетаемости // Природные системы и ресурсы. – 2026. – Т. 16, № 4. – С. 20–30. – DOI: https://doi.org/10.15688/nsr.jvolsu.2026.4.2

Санитарно-гигиенические и планировочные функции насаждений долгое время определяли подход к озеленению городов; длительная декоративность оставалась второстепенным требованием. Итог такого подхода хорошо знаком: однообразные посадки, которые выглядят выигрышно две-три недели в году. Житель города видит их постоянно, и эстетическое впечатление складывается не из отдельных ярких эпизодов, а из того, как насаждение меняет облик от месяца к месяцу.

Если исходить из цветовой динамики, ассортимент приходится подбирать иначе. Породу оценивают не по одному признаку, а по всему набору сезонных состояний: как выглядит крона летом и зимой, когда и чем цветет растение, что дает плодоношение, какой становится листва осенью. Такая оценка позволяет составить группу, где угасающий декоративный эффект сразу подхватывает соседний вид. Изучен вопрос неравномерно. По декоративным качествам отдельных родов и семейств накоплен большой материал; насаждение как система, работающая во времени, описано скупее. Методики оценки сезонной декоративности предлагали разные авторы, но общепринятой и пригодной для проектной практики системы пока несуществует [9; 10; 14].

Цель работы – свести воедино принципы построения сезонных композиций из древесно-кустарниковых пород и на этой основе предложить ассортимент для городских объектов. В задачи входило описание элементов декоративности по сезонам, изложение композиционных приемов, которые обеспечивают непрерывность декоративного эффекта, и характеристика видов, пригодных для условий города.

1. Декоративные свойства древесно-кустарниковых пород как основа сезонных композиций. Под декоративностью древесных и кустарниковых растений понимают те их морфологические и физиологические особенности, которые человек оценивает как эстетически значимые. Основными ее элементами служат: форма и архитектоника кроны, окраска и фактура коры и побегов, листья, цветки и соцветия,

плоды и ягоды [10]. Каждый из этих элементов имеет неодинаковое значение в разные периоды года, что и определяет характер сезонной динамики декоративности конкретного вида.

Форма кроны – наиболее устойчивый декоративный признак, сохраняющий значение во все сезоны. Колонновидные, шаровидные, плакучие и раскидистые кроны создают пространственный каркас композиции, воспринимаемый в безлиственном состоянии не менее выразительно, чем в период вегетации. Именно архитектоника кроны определяет силуэт растения зимой, когда ветвление становится главным декоративным элементом [14]. Окраска коры и молодых побегов в безлиственный период приобретает первостепенное значение: ярко-красные побеги дерена белого (*Cornus alba*), желто-зеленые ивы пурпурной – создают выраженный колористический эффект на фоне снега. Декоративность коры изучена, в частности на видах рода *Lonicera*: около 8 % из 46 исследованных видов жимолости характеризуются наибольшей степенью декоративности именно зимой, привлекая внимание необычной фактурой коры и сохраняющимися яркими плодами [1].

Весенний сезон характеризуется двумя волнами декоративности. Первая – цветение до распускания листьев: форзиция (*Forsythia* spp.), миндаль трехлопастный (*Prunus triloba*), вишня войлочная (*Prunus tomentosa*). Вторая – распускание листвы с характерными для многих видов бронзовым, красноватым или ярко-зеленым оттенками. Летняя декоративность определяется листовым пологом – его плотностью, фактурой и колористическими характеристиками. Монотонность зеленого фона преодолевается включением пород с нетипичной окраской: пурпурнолистных форм скумпии (*Cotinus coggygria* f. *purpureus*), серебристых листьев лоха узколистного (*Elaeagnus angustifolia*), голубой хвои ели колючей (*Picea pungens*).

Осенняя декоративность формируется двумя группами признаков: осенней окраской листвы и декоративностью плодов. Плоды многих кустарников сохраняются на ветвях значительно дольше листьев, обеспечивая эффект вплоть до середины зимы. Исследования на видах рода *Lonicera* показали, что 42 % из 47 изученных видов обладают наибольшей степенью декоративности в летне-осенний период именно благодаря эффектным, хорошо заметным плодам [2]. Аналогичную роль играют калина обыкновенная (*Viburnum opulus*), боярышники (*Crataegus* spp.), рябина, шиповники [7].

Среди методов оценки декоративности наиболее распространена балльная система с фиксацией оценок в строго определенные фенологические фазы. Важным дополнением служит декоративно-фенологический спектр – графическое отображение периодов и интенсивности декоративности вида по месяцам года, позволяющее выявлять «провалы» на проектируемом объекте [10]. Политомический ключ, разработанный Трушевой и Резчиковой, формализует этот процесс: 8 разделов ключа обеспечивают описание растения по 36 параметрам, что значительно сокращает трудоемкость подбора ассортимента [25].

2. Принципы формирования сезонных растительных композиций с учетом цветовой динамики. Формирование растительных объектов с непрерывной сезонной декоративностью строится на нескольких взаимосвязанных принципах. Изолированное применение любого из них не обеспечивает результата: ярусно правильно выстроенная, но колористически не проработанная композиция так же лишена сезонной выразительности, как и красиво подобранная по цвету, но фенологически неграмотно составленная группа.

Принцип непрерывности декоративного эффекта означает, что угасание одного декоративного состояния должно перекрываться нарастанием следующего. На практике это требует включения видов с пиками декоративности в разные периоды года: ранневесенних цветущих (форзиция, миндаль), среднесезонных (чубушник, спирея), летне-осенних (гортензия, калина) и зимнедекоративных (дерен с красными побегами, виды с сохраняющимися плодами). Данный принцип хорошо иллюстрирует опыт коллекций декоративных кустарников в дендрологических садах: большинство из 51,3 % кустарников коллекции дендросада им. В.Н. Нилова отличаются декоративностью в весенне-летне-осенний период, формируя непрерывный декоративный фон на протяжении трех сезонов [8]. Декоративно-фенологический спектр, иллюстрирующий данный принцип, представлен на рисунке 1.

Принцип ярусности предполагает формирование пространственной структуры из не-

скольких горизонтальных уровней – верхнего (деревья), среднего (высокие кустарники 1,5–3 м), нижнего (кустарники до 1 м) и приземного (травянистые многолетники). Ярусность обеспечивает не только пространственную выразительность, но и функциональную эффективность: растения разных ярусов не конкурируют за световые ресурсы, что позволяет формировать плотные насыщенные посадки. Декоративные качества растений – величина, цвет листьев, коры и цветков, форма кроны – на разных этапах развития существенно варьируются, что открывает широкие возможности для создания многочисленных вариантов многоярусных сезонных композиций [7]. Схема сочетания пород с различной формой кроны в многоярусной композиции показана на рисунке 2.

Принцип колористического сочетания опирается на законы цветовой гармонии при-

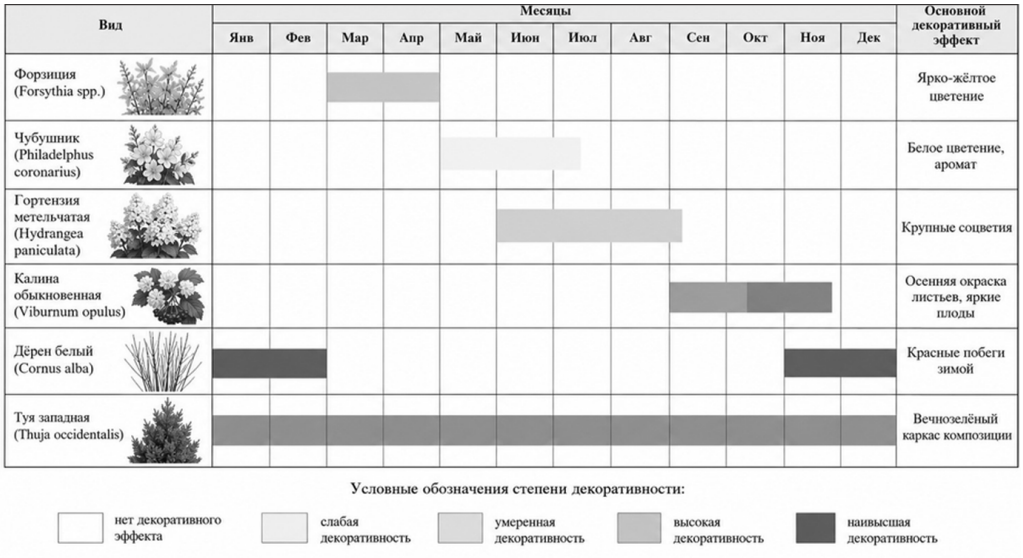

Рис. 1. Декоративно-фенологический спектр древесно-кустарниковых пород в сезонной композиции (автор Е.А. Чернова)

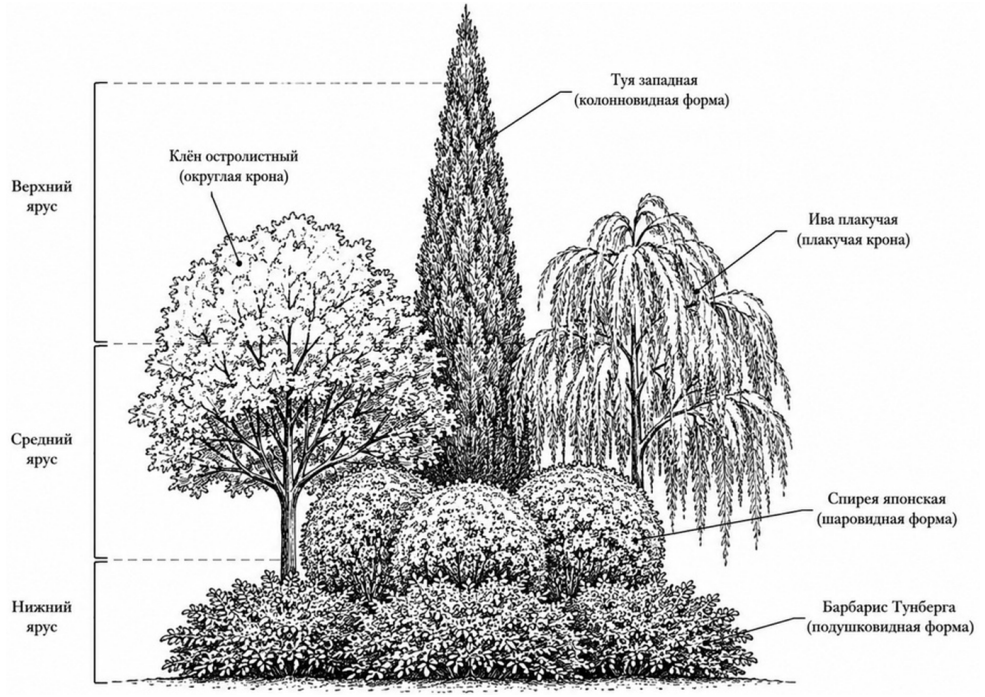

Рис. 2. Схема сочетания древесно-кустарниковых пород с различной формой кроны в многоярусной композиции (автор Е.А. Чернова)

менительно к растительным материалам. Монохромные решения строятся на оттенках одного цвета, контрастные – на принципиально разной окраске соседних видов: золотисто-желтые листья барбариса ‘Aurea’ рядом с темно-пурпурными ‘Atropurpurea’ (рис. 3).

Монохромный вариант колористического решения в бело-кремовой гамме приведен на рисунке 4.

При этом цветовое решение должно быть проработано для каждого из сезонов. Для весеннего оформления городских пространств уместны яркие тона; летом предпочтительнее сдержанная гамма – белые, голубоватые, фиолетовые оттенки, которые уравновешивают общее колористическое впечатление [7].

Фенологическая совместимость означает, что собранные в композицию виды близки по экологическим требованиям, но расходятся по срокам декоративности. Подбор по принципу «один отцветает – другой только раскрывается» невозможен без фенологических календарей, составленных для конкретной климатической зоны. Есть и обратная сторона: когда несколько видов выходят на пик одновременно и при этом неудачно сочетаются по цвету, композиция начинает распадаться визуально. Р.А. Карписонова с соавторами

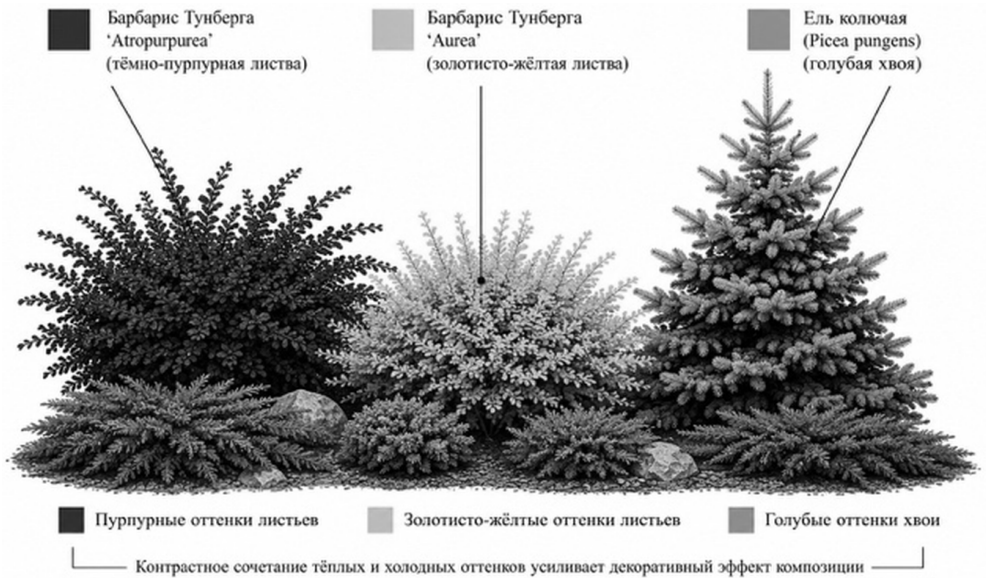

Рис. 3. Пример контрастного колористического сочетания древесно-кустарниковых пород (автор Е.А. Чернова)

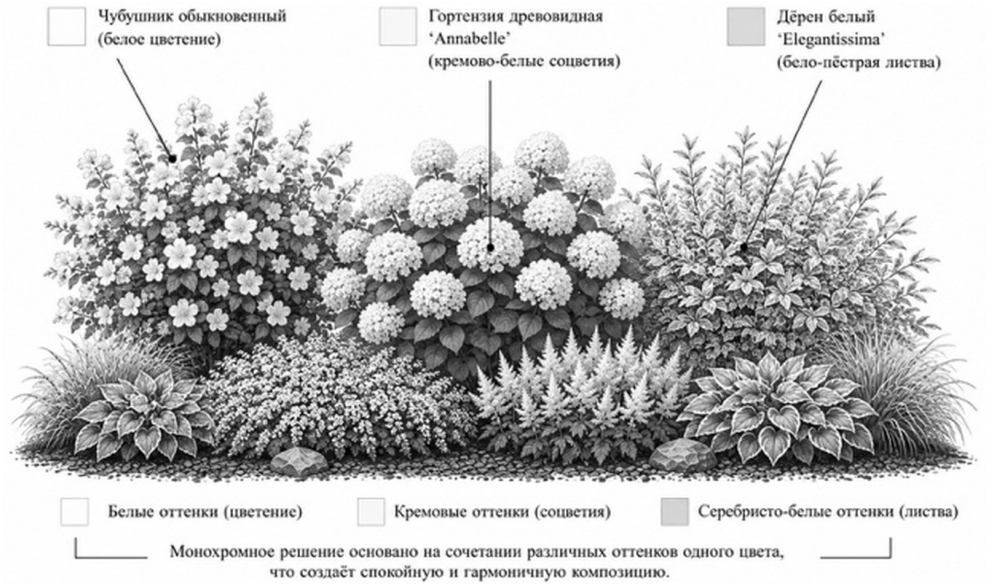

Рис. 4. Пример монохромного колористического решения в бело-кремовой гамме (автор Е.А. Чернова)

подчеркивают, что подбор декоративных растений нуждается в экологическом обосновании – совместимость определяют не только эстетические соображения, но и требования к освещенности, влажности и почве [26].

Возможности разных типов растительных объектов в создании цветовой динамики неодинаковы. Труднее всего приходится солитеру: он ограничен биологией одного вида, поэтому в одиночную посадку берут породы, декоративные в несколько сезонов, – декоративные яблони, рябины, сортовые клены. Группа гибче, поскольку смешанный состав дает возможность менять доминанту в течение года. Живую изгородь обычно составляют из одного-двух видов, но кизильник (Cotoneaster), барбарис или пузыреплодник удерживают привлекательность бомльшую часть года и в такой посадке. Ближе всего к идее непрерывной цветовой динамики стоит миксбордер, где кустарники, многолетники и небольшие деревья сменяют друг друга в пиках декоративности [10].

В проектной работе декоративно-фенологический спектр удобен тем, что данные по всем намеченным видам накладываются друг на друга и «пустые» месяцы, когда ни один вид не дает заметного эффекта, видны сразу. Теории ландшафтного проектирования прием известен давно, в практике городского озеленения применяется редко – отсюда и объекты, невыразительные зимой и ранней весной [25]. Именно многопородные группы с последовательной сменой акцентов посетители парков оценивают выше других и связывают с наиболее комфортной средой для отдыха [5].

3. Ассортимент древесно-кустарниковых пород для сезонных композиций в условиях городской среды. Первым условием остается устойчивость породы к городским факторам: загазованности воздуха, засолению и уплотнению почвы [11–14; 16–19; 21; 28; 29]. Эстетические соображения вступают в силу позже – обсуждать декоративный потенциал вида имеет смысл лишь тогда, когда его толерантность к условиям конкретного места подтверждена.

Из кустарников многосезонной декоративностью выделяется род Spiraea: подбором видов цветение растягивается с апреля по август, то есть на весь весенне-летний период. На июнь и начало июля приходится обильное цветение вейгелы (Weigela), дейции (Deutzia) и чубушника (Philadelphus). Боярышник (Crataegus) держит декоративность круглый год, но по-разному: весной это цветение, летом – плотная темно-зеленая листва, осенью – ярко-красные плоды, остающиеся на ветвях до морозов, зимой – фактурная кора и рисунок ветвления [24].

Все чаще в декоративные городские посадки включают и ягодные кустарники. Жимолость съедобная (*Lonicera caerulea*), ирга (*Amelanchier*), черноплодная рябина (*Aronia melanocarpa*), шиповник (*Rosa rugosa*) обеспечивают декоративность на протяжении трехчетырех сезонов: цветение весной, яркая листва летом, плодоношение осенью. Исследования О.Е. Ханбабаевой и соавторов показали, что 65 % изученных видов ягодных кустарников относятся к наиболее перспективной группе для городских условий; они характеризуются высокой зимостойкостью и устойчивой декоративностью [27].

Виды рода *Lonicera* составляют один из наиболее перспективных родов для сезонных городских композиций. Комплексная оценка 47–49 видов жимолости на коллекциях ГБС РАН выявила, что около 34 % видов получили высокий балл декоративности в период плодоношения; особую ценность представляют виды с долго сохраняющимися яркими плодами – жимолость татарская (*L. tatarica*), жимолость Маака (*L. maackii*). При правильном подборе видов жимолостей возможно обеспечить последовательную смену декоративных состояний с мая по февраль включительно [3].

Семейство Rosaceae в целом представляет богатейший ресурс для сезонных городских композиций. Особо перспективны декоративные яблони (*Malus* spp.): весеннее цветение с крупными белыми или розовыми цветками, привлекательная крона разнообразных форм, и, что принципиально важно, мелкие плоды, долго сохраняющиеся на ветвях и обеспечивающие декоративный эффект с сентября по январь-февраль [22]. И.М. Гаранович выявил около 200 видов из 60 родов и 40 семейств, пригодных для расширения ассортимента городских насаждений за счет декоративных плодов [6]. При этом растения с

декоративными плодами не только улучшают эстетику парков и садов, но и служат кормовой базой для птиц, что повышает их экологическую ценность в городской среде.

Недостаточность видового разнообразия в реальных городских посадках подтверждается исследованиями парковых пространств. Так, Л.И. Аткина и соавторы, анализируя территории вузов Екатеринбурга, зафиксировали типичные ошибки в подборе ассортимента, ведущие к значительным провалам декоративности в зимне-весенний период [4]. Это наблюдение характерно для большинства категорий городских озелененных территорий и подтверждает необходимость системного подхода к проектированию сезонных ансамблей [9; 11; 12; 17; 20].

Хвойные породы занимают особое место в системе сезонных городских композиций, обеспечивая круглогодичный декоративный каркас. В зимнее время на фоне безлиственных листопадных пород ель, туя, можжевельник и сосна формируют плотный визуальный объем, недостижимый никакими другими средствами. По наблюдениям в Оренбуржье, туя (Thuja), можжевельник (Juniperus), ель (Picea) и лиственница (Larix) обнаруживают заметную пластичность и приживаются в городских условиях: зимние повреждения у них невелики и на декоративности почти не сказываются [15]. В сезонной композиции хвойным логично отводить роль структурной основы, вокруг которой и выстраивается вся схема смены состояний листопадных пород.

Расширять ассортимент городских посадок можно двумя путями – вводя новые виды и осваивая декоративные сорта уже привычных культур. К.Г. Ткаченко отмечает, что на северо-западе России из-за потепления натурализуются виды, прежде считавшиеся здесь нежизнестойкими; потенциальный ассортимент за счет этого заметно расширяется [23]. Дальше многое зависит от питомников, государственных и частных: именно они делают посадочный материал перспективных сортов доступным. Ботанические сады располагают результатами многолетних испытаний и могут служить надежным источником сведений о декоративных и экологических свойствах таких растений [14].

Заключение

Проектировать растительный объект с опорой на цветовую динамику – значит рассматривать декоративный потенциал каждой породы во все четыре сезона и собирать ассортимент так, чтобы декоративные доминанты сменяли друг друга. На это работают непрерывность декоративного эффекта, ярусная организация пространства, продуманная колористика каждого сезонного состояния и фенологическая совместимость видов. Декоративно-фенологический спектр по-прежнему остается рабочим инструментом: он позволяет заметить и закрыть «провалы» декоративности еще при подборе пород.

Насаждения, привлекательные круглый год, горожане используют активнее, и психологический климат такой среды благоприятнее. Ассортимент для подобных объектов собирают из видов с несовпадающими пиками декоративности, проверенных в данной климатической зоне и устойчивых к городским нагрузкам; хвойные породы входят в него обязательно – как круглогодичная структурная основа. Перспективы дальнейших исследований связаны с разработкой региональных декоративно-фенологических спектров и формированием баз данных по декоративности интродуцированных видов в условиях меняющегося климата.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Александров, Д. С. Декоративные качества видов рода Lonicera L. в зимний период в средней полосе России / Д. С. Александров, В. Н. Сорокопудов, Н. А. Трусов // Современное садоводство. – 2022. – № 1. – С. 27–36.

2. Александров, Д. С. Декоративные качества видов рода Lonicera L. в период плодоношения в Нечерноземье / Д. С. Александров, В. Н. Сорокопудов, Н. А. Трусов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 9. – С. 76–87.

3. Александров, Д. С. Оценка декоративных качеств различных видов жимолости в средней полосе России / Д. С. Александров, В. Н. Сорокопудов, Н. А. Трусов // Современное садоводство. – 2022. – № 1. – С. 11–26.

4. Аткина, Л. И. Особенности парковых зон университетов города Екатеринбурга / Л. И. Аткина, Н. А. Ефимова, У. А. Сафронова // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В.Р. Филиппова. – 2022. – № 3 (68). – С. 75–82.

5. Воронина, В. П. Ландшафтный подход в озеленении зон активного отдыха в городских парках / В. П. Воронина, Н. В. Курапина, О. Н. Медведицкова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2024. – № 6 (78). – С. 47–64.

6. Гаранович, И. М. Древесно-кустарниковые растения с декоративными плодами для озеленения / И. М. Гаранович // Ботанические сады в современном мире. – 2023. – № 3. – С. 55–57.

7. Гюльмамедова, Ш. А. Оформление композиций в парках и садах Апшерона / Ш. А. Гюльмамедова // Ботанические сады в современном мире. – 2024. – № 5. – С. 41–45.

8. Демидова, Н. А. Коллекция красивоцветущих кустарников дендрологического сада им. В.Н. Нилова «СевНИИЛХ» / Н. А. Демидова, Т. М. Дуркина, Л. Г. Гоголева // Лесохозяйственная информация. – 2021. – № 1. – С. 56–72.

9. Зализняк, Е. А. Актуальность разработки методики оценки экологического состояния зеленых насаждений г. Волгограда / Е. А. Зализняк, Е. А. Иванцова // Природные системы и ресурсы. – 2024. – Т. 14, № 3. – С. 14–21. – DOI: https://doi.org/10.15688/nsr.jvolsu.2024.3.2

10. Залывская, О. С. Оценка декоративности насаждений / О. С. Залывская, Н. А. Бабич // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. – 2020. – № 6 (378). – С. 98–110.

11. Иванцова, Е. А. Исторические аспекты изучения функционирования зеленых насаждений в условиях урбанизированной среды / Е. А. Иванцова, Р. В. Овсянкин // Научно-производственное обеспечение социально-экономической и экологической деятельности в АПК : материалы Междунар. науч.-практ. конф. – М. : Вестник РАСХН, 2014. – С. 199–203.

12. Иванцова, Е. А. Экологическая оценка городских агломераций на основе индикаторов устойчивого развития / Е.А. Иванцова [и др.] // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 3: Экономика. Экология. – 2019. – Т. 21, № 2. – С. 143–156. – DOI: https://doi.org/10.15688/jvolsu3.2019.2.13

13. Иванцова, Е. А. Экологическая оценка и оптимизация состояния зеленых насаждений г. Волгограда / Е. А. Иванцова, К. В. Миронова // Научно-практические пути повышения экологической устойчивости и социально-экономическое обеспечение сельскохозяйственного производства : материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. году экологии в России. – с. Соленое Займище, 2017. – С. 124–129.

14. Калугин, Ю. Г. Некоторые аспекты использования древесных растений в городском ландшафте / Ю.Г. Калугин // Ботанические сады в современном мире. – 2023. – № 3. – С. 85–88.

15. Кухлевская, Ю. Ф. Определение степени адаптивной способности, декоративности и успешности интродукции некоторых хвойных деревьев и кустарников в условиях Оренбуржья (на примере города Оренбурга) / Ю. Ф. Кухлевская, А. И. Колтунова, Е. В. Пикалова // Экосистемы. – 2020. – № 24 (52). – С. 108–116.

16. Овсянкин, Р. В. Воздействие антропогенной нагрузки на насаждения в функциональных зонах урбанизированной среды г. Волгограда / Р. В. Овсянкин, Е. А. Иванцова // Экологическая безопасность и охрана окружающей среды в регионах России: теория и практика : материалы Всерос. науч.-практ. конф. – Волгоград, 2015. – С. 350–356.

17. Овсянкин, Р. В. Компьютерное картографирование сохранности зеленых насаждений в городских ландшафтах / Р. В. Овсянкин, Е. А. Иванцова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2016. – № 2 (42). – С. 134–140.

18. Овсянкин, Р. В. Состояние древесных насаждений южной промзоны г. Волгограда / Р. В. Овсянкин, Е. А. Иванцова // Геополитика и экогеодинамика регионов. – 2014. – Т. 10, № 2. – С. 544–547.

19. Овсянкин, Р. В. Состояние зеленых насаждений в промышленной зоне г. Волгограда / Р. В. Овсянкин, Е. А. Иванцова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2016. – № 2 (42). – С. 119–127.

20. Половинкина, Ю. С. Экологические аспекты оптимизации городской среды (на примере г. Волгограда) / Ю. С. Половинкина, Е. А. Иванцова // Антропогенная трансформация геопространства: история и современность : материалы Всерос. науч.-практ. конф. – Волгоград : ВолГУ, 2014. – С. 134–138.

21. Тихонова, А. А. Оценка жизненного состояния древесной растительности санитарно-защитной зоны АО «ФНЦП “Титан-Баррикады”» в Волгограде / А. А. Тихонова, Е. А. Иванцова // Экология урбанизированных территорий. – 2020. – № 3. – С. 22–27.

22. Ткаченко, К. Г. Красивоцветущие древесные растения для городского озеленения / К. Г. Ткаченко // Hortus Botanicus. – 2023. – С. 330–372.

23. Ткаченко, К. Г. Перспективный ассортимент декоративных растений для современного городского озеленения / К. Г. Ткаченко // Ботанические сады в современном мире. – 2024. – № 6. – С. 131–135.

24. Ткаченко, К. Г. Перспективы внедрения в городское озеленение красивоцветущих древесных видов семейства Rosaceae / К. Г. Ткаченко // Ботанические сады в современном мире. – 2023. – № 3. – С. 199–203.

25. Трушева, Н. А. Политомический ключ для подбора растений по декоративным, фенологическим, фенотипическим признакам при озеленении городов Юга России / Н. А. Трушева, О. Н. Резчикова // Новые технологии. – 2023. – № 4. – С. 212–228.

26. Экологическое обоснование отбора декоративных многолетников для городского озеленения / Р. А. Карписонова [и др.] // Hortus Botanicus. – 2017. – Т. 12. – С. 356–361.

27. Ягодные кустарники в ландшафтной архитектуре городских мегаполисов / О. Е. Ханбабаева [и др.] // Вестник КрасГАУ. – 2020. – № 6 (159). – С. 105–115.

28. Environmental Evaluation of the System of Protective Forest Plantations in Urban Landscapes Volgograd Agglomeration Using GIS-Technologies / E. A. Ivantsova [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Current Problem and Solutions. – 2019. – P. 012036.

29. Heavy Metals in Suburban Ecosystems of Industrial Centres and Ways of Their Reduction / N.B. Onistratenko [et al.] // Ekologia (Bratislava). – 2016. – Vol. 35, no. 3. – P. 205–212.

REFERENCES

1. Aleksandrov D.S., Sorokopudov V.N., Trusov N.A. Dekorativnye kachestva vidov roda Lonicera L. v zimniy period v sredney polose Rossii [Ornamental Qualities of Lonicera L. Species in the Winter Period in Central Russia]. *Sovremennoe sadovodstvo* [Contemporary Horticulture], 2022, no. 1, pp. 27-36.

2. Aleksandrov D.S., Sorokopudov V.N., Trusov N.A. Dekorativnye kachestva vidov roda Lonicera L. v period plodonosheniya v Nechernozeme [Ornamental Qualities of Lonicera L. Species During the Fruiting Period in the Non-Black Earth Region]. *Vestnik Kurskoy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii* [Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy], 2022, no. 9, pp. 76-87.

3. Aleksandrov D.S., Sorokopudov V.N., Trusov N.A. Otsenka dekorativnykh kachestv razlichnykh vidov zhimolosti v sredney polose Rossii [Ornamental Qualities Assessment of Various Honeysuckle Species in Central Russia]. *Sovremennoe sadovodstvo* [Contemporary Horticulture], 2022, no. 1, pp. 11-26.

4. Atkina L.I., Efimova N.A., Safronova U.A. Osobennosti parkovykh zon universitetov goroda Ekaterinburga [Peculiarities of the Park Zones of the Universities of Yekaterinburg]. *Vestnik Buryatskoy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii imeni V.R. Filippova* [Bulletin of the Buryat State Agricultural Academy Named After V.R. Filippov], 2022, no. 3 (68), pp. 75-82.

5. Voronina V.P., Kurapina N.V., Medveditskova O.N. Landshaftnyj podkhod v ozelenenii zon aktivnogo otdykha v gorodskikh parkakh [Landscape Approach to Greening Active Recreation Zones in Urban Parks]. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vyssheye professionalnoye obrazovaniye* [Proceedings of the Lower Volga Agro-University Complex: Science and Higher Professional Education], 2024, no. 6 (78), pp. 47-64.

6. Garanovich I.M. Drevesno-kustarnikovye rasteniya s dekorativnymi plodami dlya ozeleneniya [Woody and Shrub Plants with Ornamental Fruits for Landscaping]. *Botanicheskie sady v sovremennom mire* [Botanical Gardens in the Modern World], 2023, no. 3, pp. 55-57.

7. Gyulmamedova Sh.A. Oformlenie kompozitsiy v parkakh i sadakh Apsherona [Composition Design in the Parks and Gardens of Absheron]. *Botanicheskie sady v sovremennom mire* [Botanical Gardens in the Modern World], 2024, no. 5, pp. 41-45.

8. Demidova N.A., Durkina T.M., Gogoleva L.G. Kollektsiya krasivotsvetushchikh kustarnikov dendrologicheskogo sada im. V. N. Nilova «SevNIILKh» [Collection of Flowering Ornamental Shrubs of the V.N. Nilov Dendrological Garden]. *Lesokhozyaystvennaya informatsiya* [Forestry Information], 2021, no. 1, pp. 56-72.

9. Zaliznyak E.A., Ivantsova E.A. Aktualnost razrabotki metodiki otsenki ekologicheskogo sostoyaniya zelenykh nasazhdeniy g. Volgograda [The Relevance of the Developing of a Methodology for Assessing the Ecological State of Green Spaces in Volgograd]. *Prirodnye sistemy i resursy* [Natural Systems and Resources], 2024, vol. 14, no. 3, pp. 14-21. DOI: https://doi.org/10.15688/nsr.jvolsu.2024.3.2

10. Zalyvskaya O.S., Babich N.A. Otsenka dekorativnosti nasazhdeniy [Assessment of Ornamental Value of Plantings]. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Lesnoy zhurnal* [News of Higher Educational Institutions. Forestry Journal], 2020, no. 6 (378), pp. 98-110.

11. Ivantsova E.A., Ovsyankin R.V. Istoricheskiye aspekty izucheniya funktsionirovaniya zelenykh nasazhdeniy v usloviyakh urbanizirovannoy sredy [Historical Aspects of Studying the Functioning of Green Spaces in Urban

Environments]. *Nauchno-proizvodstvennoye obespecheniye sotsialno-ekonomicheskoy i ekologicheskoy deyatelnosti v APK : materialy Mezhdunar. nauch.-prakt. konf.* [Scientific and Industrial Support for Socio-Economic and Environmental Activities in the Agro-Industrial Complex. Proceedings of the International Scientific and Practical Conference]. Moscow, Vestnik RASKhN, 2014, pp. 199-203.

12. Ivantsova E.A., Postnova M.V., Sagalaev V.A., Matveeva A.A., Holodenko A.V. Ekologicheskaya otsenka gorodskikh aglomeratsiy na osnove indikatorov ustoychivogo razvitiya [The Environmental Assessment of Urban Agglomerations on the Basis of Sustainable Development Indicators]. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya 3. Ekonomika. Ekologiya* [Science Journal of Volgograd State University. Global Economic System], 2019, vol. 21, no. 2, pp. 143-156. DOI: https://doi.org/10.15688/jvolsu3.2019.2.13

13. Ivantsova E.A., Mironova K.V. Ekologicheskaya otsenka i optimizatsiya sostoyaniya zelenykh nasazhdeniy g. Volgograda [Environmental Assessment and Optimization of Volgograd's Green Spaces]. *Nauchno-prakticheskiye puti povysheniya ekologicheskoy ustoychivosti i sotsialno-ekonomicheskoye obespecheniye selskokhozyaystvennogo proizvodstva: materialy Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posvyashch. godu ekologii v Rossii* [Scientific and Practical Ways to Improve Environmental Sustainability and Socioeconomic Support for Agricultural Production. Proceedings of the International Scientific and Practical Conference Dedicated to the Year of Ecology in Russia]. Solyonoye Zaymishche, 2017, pp. 124-129.

14. Kalugin Yu.G. Nekotorye aspekty ispolzovaniya drevesnykh rasteniy v gorodskom landshafte [Some Aspects of Using Woody Plants in the Urban Landscape]. *Botanicheskie sady v sovremennom mire* [Botanical Gardens in the Modern World], 2023, no. 3, pp. 85-88.

15. Kukhlevskaya Yu.F., Koltunova A.I., Pikalova E.V. Opredelenie stepeni adaptivnoy sposobnosti, dekorativnosti i uspeshnosti introduktsii nekotorykh khvoynykh derevyev i kustarnikov v usloviyakh Orenburzhya (na primere goroda Orenburga) [Determination of the Degree of Adaptive capacity, Ornamental Value and Introduction Success of Some Coniferous Trees and Shrubs in the Orenburg Region (The Case of Orenburg City)]. *Ekosistemy* [Ecosystems], 2020, no. 24 (52), pp. 108-116.

16. Ovsyankin R.V., Ivantsova E.A. Vozdeystviye antropogennoy nagruzki na nasazhdeniya v funktsionalnykh zonakh urbanizirovannoy sredy g. Volgograda [The Impact of Anthropogenic Load on Plantings in the Functional Zones of the Urbanized Environment of Volgograd]. *Ekologicheskaya bezopasnost i okhrana okruzhayushchey sredy v regionakh Rossii: teoriya i praktika: materialy Vseros. nauch.-prakt. konf.* [Environmental Safety and Environmental Protection in the Regions of Russia: Theory and Practice. Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference]. Volgograd, 2015, pp. 350-356.

17. Ovsyankin R.V., Ivantsova E.A. Kompyuternoye kartografirovaniye sokhrannosti zelenykh nasazhdeniy v gorodskikh landshaftakh [Computer Mapping of the Preservation of Green Spaces in Urban Landscapes]. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vyssheye professionalnoye obrazovaniye* [Proceedings of Nizhnevolzskiy Agrouniversity Complex: Science and Higher Vocational Education], 2016, no. 2 (42), pp. 134-140.

18. Ovsyankin R.V., Ivantsova E.A. Sostoyaniye drevesnykh nasazhdeniy yuzhnoy promzony g. Volgograda [The State of Tree Plantations in the Southern Industrial Zone of Volgograd]. *Geopolitika i ekogeodinamika regionov* [Geopolitics and Ecogeodynamics of Regions], 2014, vol. 10, no. 2, pp. 544-547.

19. Ovsyankin R.V., Ivantsova E.A. Sostoyaniye zelenykh nasazhdeniy v promyshlennoy zone g. Volgograda [The State of Green Spaces in the Industrial Zone of Volgograd]. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vyssheye professionalnoye obrazovaniye* [Proceedings of Nizhnevolzskiy Agrouniversity Complex: Science and Higher Vocational Education], 2016, no. 2 (42), pp. 119-127.

20. Polovinkina U.S., Ivantsova E.A. Ekologicheskiye aspekty optimizatsii gorodskoy sredy (na primere g. Volgograda) [Environmental Aspects of Urban Environment Optimization (Based on the Example of Volgograd)]. *Antropogennaya transformatsiya geoprostranstva: istoriya i sovremennost: materialy Vseros. nauch.-prakt. konf.* [Anthropogenic Transformation of Geospace: History and Modernity. Proceedings of All-Russian Scientific and Practical Conference]. Volgograd, VolGU, 2014, pp. 134-138.

21. Tihonova A.A., Ivantsova E.A. Otsenka zhiznennogo sostoyaniya drevesnoy rastitelnosti sanitarno-zashchitnoy zony AO «FNTSP "Titan-Barrikady"» v Volgograde [Assessment of the Living Condition of Woody Vegetation of the Sanitary Protection Zone of FNPC "Titan-Barricades" in Volgograd]. *Ekologiya urbanizirovannykh territoriy* [Ecology of Urbanized Territories], 2020, no. 3, pp. 22-27.

22. Tkachenko K.G. Krasivotsvetushchie drevesnye rasteniya dlya gorodskogo ozeleneniya [Flowering Woody Plants for Urban Landscaping]. *Hortus Botanicus*, 2023, pp. 330-372.

23. Tkachenko K.G. Perspektivnyj assortiment dekorativnykh rasteniy dlya sovremennogo gorodskogo ozeleneniya [Prospective Assortment of Ornamental Plants for Modern Urban Landscaping]. *Botanicheskie sady v sovremennom mire* [Botanical Gardens in the Modern World], 2024, no. 6, pp. 131-135.

24. Tkachenko K.G. Perspektivy vnedreniya v gorodskoe ozelenenie krasivotsvetushchikh drevesnykh vidov semeystva Rosaceae [Prospects for Introducing Flowering Woody Species of the Rosaceae Family into Urban Landscaping]. *Botanicheskie sady v sovremennom mire* [Botanical Gardens in the Modern World], 2023, no. 3, pp. 199-203.

25. Trusheva N.A., Rezchikova O.N. Politomicheskiy klyuch dlya podbora rasteniy po dekorativnym, fenologicheskim, fenotipicheskim priznakam pri ozelenenii gorodov Yuga Rossii [A Polytomous Key for Plant Selection by Ornamental, Phenological and Phenotypic Characteristics in Landscaping of Cities of Southern Russia]. *Novye tekhnologii* [New Technologies], 2023, no. 4, pp. 212-228.

26. Karpisonova R.A., Bondorina I.A., Kabanov A.V., Mamaeva N.A., Khokhlacheva Yu.A. Ekologicheskoe obosnovanie otbora dekorativnykh mnogoletnikov dlya gorodskogo ozeleneniya [Ecological Substantiation of the Selection of Ornamental Perennials for Urban Landscaping]. *Hortus Botanicus*, 2017, vol. 12, pp. 356-361.

27. Khanbabaeva O.E., Berezkina I.V., Sorokopudov V.N., Sorokopudova O.A. Yagodnye kustarniki v landshaftnoy arkhitekture gorodskikh megapolisov [Berry Shrubs in the Landscape Architecture of Urban Megacities]. *Vestnik KrasGAU* [Bulletin of KrasSAU], 2020, no. 6, pp. 105-115.

28. Ivantsova E.A., Matveeva A.A., Onistratenko N.V., Ovsyankin R.V. Environmental Evaluation of the System of Protective Forest Plantations in Urban Landscapes Volgograd Agglomeration Using GIS-Technologies. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Current Problem and Solutions*, 2019, p. 012036

29. Onistratenko N.B., Ivantsova E.A., Denysov A.A., Solodovnicov D.A. Heavy Metals in Suburban Ecosystems of Industrial Centres and Ways of Their Reduction. *Ekologia (Bratislava)*, 2016, vol. 35, no. 3, pp. 205-212.

Information About the Authors

Ekaterina A. Chernova, Student, Volgograd State University, Prosp. Universitetsky, 100, 400062 Volgograd, Russian Federation, LDb-241_225351@volsu.ru

Olga V. Zorkina, Candidate of Sciences (Engineering), Associate Professor, Head of the Department of Biology and Bioengineering, Volgograd State University, Prosp. Universitetsky, 100, 400062 Volgograd, Russian Federation, ov.zorkina@volsu.ru

Информация об авторах

Екатерина Андреевна Чернова, студент, Волгоградский государственный университет, просп. Университетский, 100, 400062 г. Волгоград, Российская Федерация, LDb241_225351@volsu.ru

Ольга Владимировна Зорькина, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой биологии и биоинженерии, Волгоградский государственный университет, просп. Университетский, 100, 400062 г. Волгоград, Российская Федерация, ov.zorkina@volsu.ru