

Научные принципы реконструкции озеленительных робиниевых насаждений

Сергей Евгеньевич Лазарев

Соискатель, старший научный сотрудник лаборатории биоэкологии древесных растений
Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения
Российской академии наук
Волгоград, Россия
Hortus@yandex.ru
 0000-0001-6473-6242

Александра Викторовна Семенютина

Доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник, заведующая
лабораторией биоэкологии древесных растений
Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения
Российской академии наук
Волгоград, Россия
vnialmi@yandex.ru
 0000-0003-3250-6877

Поступила в редакцию 12.04.2021

Принята 15.08.2021

Опубликована 15.10.2021

 10.25726/z3190-3908-3690-m

Аннотация

Родовой комплекс *Robinia* L. весьма перспективная группа растений для создания озеленительных древесных насаждений в аридных регионах нашей страны. Тем не менее, в сложных лесорастительных условиях в отсутствие правильного агротехнического ухода многие представители быстро вступают в синильный период развития, суховершиняют, формируют обильную корневую, пневую поросль и самосев. Данные процессы значительно снижают художественно-декоративные, санитарно-гигиенические и рекреационные функций зеленых насаждений, что в свою очередь приводит к необходимости проведения работ по их реконструкции. В связи с этим, целью работы стала разработка научных принципов реконструкции, восстановления и сохранения робиниевых насаждений на примере кластерных дендрологических коллекций ФНЦ агроэкологии РАН. Объектом исследований являлись робиниевые насаждения фондовых дендрологических коллекциях ФНЦ агроэкологии РАН, имеющих следующий породный состав: *R. viscosa* var. *hartwegii* (Koehne) Ashe; *R. neomexicana* var. *rusbyi*; *R. neomexicana* var. *neomexicana*; *R. neomexicana* ф. бледно-розовая; *R. neomexicana* ф. бледно-фиолетовая; *R. pseudoacacia* L.; *R. pseudoacacia* f. *pyramidalis* (Pepin) Rehd.; *R. pseudoacacia* f. *umbraculifera* (DC) Rehd. и *R. pseudoacacia* x *R. neomexicana*. Установлено, что несмотря на различное целевое назначение робиниевых насаждений в объектах озеленения общего, ограниченного и специального назначения можно выделить несколько общих принципов их реконструкции. Одним из основных является принцип соответствия общему проекту благоустройства и нормативно-правовой базе, регулирующей вопросы создания, охраны и содержания зеленых насаждений. Так для научных дендрологических и ботанических коллекций, расположенных на особо охраняемых природных территориях в качестве нормативной основы, могут выступать такие документы как: индивидуальное положение об ООПТ, паспорт ООПТ, охранное обязательство и др. В соответствии с биоэкологическим принципом представители рода *Robinia* являются весьма перспективной группой растений для южных аридных регионов Европейской части России. Однако несмотря на высокую степень перспективности многие из них обладают индивидуальными биоэкологическими особенностями, благодаря которым они

предъявляют различные требования к агроклиматическим условиям выращивания. Так, наиболее зимостойкими и засухоустойчивыми являются типичные представители, разновидности и формы *R. neomexicana*. Повышенной зимостойкостью отличаются также гибридные формы *R. pseudoacacia* x *R. neomexicana*. Для размещения теплолюбивых представителей - *R. viscosa* var. *hartwegii* и декоративных форм *R. pseudoacacia* f. *pyramidalis* и *R. pseudoacacia* f. *umbraculifera* необходимо подбирать участки южной экспозиции с низкой ветровой нагрузкой. Аллелопатические свойства в родовом комплексе выражены слабо поэтому при реконструкции можно создавать смешанные насаждения с использованием сопутствующих видов древесных растений. Главным фитоценотическим свойством является способность обогащать почву азотом, что в естественных условиях зачастую приводит к трансформации травянистого покрова с преобладанием нитрофильных видов растений. Данное свойство делает робинию пригодной для создания объектов озеленения с использованием различных типов посадок таких как: газон и робиниевые древесные группы, массивы, солитеры. С другой стороны, для профилактики инвазивной активности (внедрения в естественные экосистемы) при проектировании и реконструкции робиниевых насаждений необходимо оставлять буферную зону между искусственными посадками и естественными лесными сообществами, находящимися в непосредственной близости от объекта озеленения или реконструкции. В настоящее время в практике садово-паркового строительства недостаточно внимания уделяется систематическому принципу проектирования и реконструкции робиниевых насаждений. В объектах озеленения обычно создают насаждения из *R. pseudoacacia*, тогда как остальные виды, разновидности и формы используются крайне редко. Несмотря на это, многие из них обладают достаточным спектром декоративных свойств для формирования чистых или смешанных насаждений, а также для создания эффектных робиниевых групп (однородных групп) по принципу родовых комплексов. Географический принцип чаще используется при создании и реконструкции научных дендрологических коллекций. Районы естественного распространения всех представителей рода *Robinia* расположены на территории Северной Америки, поэтому они могут быть использованы для создания географических участков североамериканских растений. Декоративно-художественный принцип реконструкции зеленых насаждений направлен на создание растительных композиций, подчёркивающих лучшие декоративные качества тех или иных растений. Для достижения максимального декоративного эффекта при построении композиций используют различные типы посадок, при этом наиболее декоративные виды используют при создании солитерных насаждений. Род *Robinia* включает несколько видов, разновидностей и форм растений перспективных для различных типов посадок и приемов озеленения. Для массивов перспективны типичные представители *R. pseudoacacia* и *R. neomexicana*. Для аллей: *R. pseudoacacia* f. *pyramidalis* и *R. pseudoacacia* f. *umbraculifera*. Для солитерных посадок *R. viscosa* var. *hartwegii*, а для групповых - все представители, включая цветковые формы *R. neomexicana* ф. бледно-розовая и *R. neomexicana* ф. бледно-фиолетовая.

Ключевые слова

Робиниевые насаждения; древесные насаждения; типы посадок; древесные группы, массивы, аллеи; принципы реконструкции; озеленение; благоустройство; дендрологические экспозиции; ландшафтные пространства; кластерные дендрологические коллекции; обогащение дендрофлоры; *Robinia pseudoacacia*; *Robinia viscosa*; *Robinia neomexicana*.

Исследования выполнены по теме Государственного задания Федерального научного центра агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения РАН: "Формирование полифункциональных кластерных дендрологических экспозиций и их реновации в биоресурсные искусственные и озелененные ландшафтные пространства рекреационного типа в малолесных регионах России (Пер. № 121041200195-4).

Введение

Реконструкция озеленительных древесных насаждений – неотъемлемый этап исторического развития городов и крупных населенных пунктов России и мира в целом. Необходимость реконструкции может возникать в процессе модернизации и эксплуатации существующих инженерных сетей, зданий и сооружений, дорожно-тропиночной сети, точечной застройки территории, а также после разрушительного воздействия стихийных бедствий и войн (Ivanova, 2019; Kargapol'tsev, 2019; Krasilnikova, 2020; Camarinhas, 2019). Значительное влияние на реконструкцию парков и скверов в историческом аспекте оказала мода на различные стили озеленения, а также постоянное совершенствование ассортимента декоративных растений. В сложных лесорастительных условиях Волгоградской области необходимость проведения регулярных работ по восстановлению и реконструкции озеленительных насаждений вызвана низкой продолжительностью жизни древесных растений и коротким периодом их декоративности.

Род *Robinia* L. весьма перспективная группа растений для создания озеленительных древесных насаждений в аридных регионах нашей страны (Lazarev, 2020). *R. pseudoacacia* является одной из самых распространенных пород для защитного лесоразведения в мире (Schwarzel, 2019). Тем не менее, в сложных лесорастительных условиях она, как и большинство других представителей этого рода, быстро вступает в синильный период развития, суховершинит, формирует обильную корневую, пневую поросль и самосев. Данные процессы приводят к значительному снижению художественно-декоративных, санитарно-гигиенических и рекреационных функций зеленых насаждений.

На территории кластерных дендрологических коллекций ФНЦ агроэкологии РАН большинство видов и форм рода *Robinia* сформировали устойчивые интродукционные популяции во втором-третьем поколении. Неконтролируемое разрастание и расселение робиниевых насаждений привело к образованию спонтанных групп, не отличающихся высокими декоративными свойствами.

В связи с этим, целью работы стала разработка научных принципов реконструкции, восстановления и сохранения робиниевых насаждений на примере кластерных дендрологических коллекций ФНЦ агроэкологии РАН.

Материалы и методы исследования

Объектом исследований являлись робиниевые насаждения фондовых дендрологических коллекциях ФНЦ агроэкологии РАН, имеющие следующий породный состав: *R. viscosa* var. *hartwegii* (Koehne) Ashe; *R. neomexicana* var. *rusbyi*; *R. neomexicana* var. *neomexicana*; *R. neomexicana* ф. бледно-розовая; *R. neomexicana* ф. бледно-фиолетовая;; *R. pseudoacacia* L.; *R. pseudoacacia* f. *pyramidalis* (Pepin) Rehd.; *R. pseudoacacia* f. *umbraculifera* (DC) Rehd. и *R. pseudoacacia* x *R. neomexicana*.



Рисунок 1. Робиниевые насаждения на территории питомника древесных растений ФНЦ агроэкологии РАН (г. Волгоград, Советский район).

Насаждения расположены в Советском районе г. Волгограда на территории питомника древесных растений ФНЦ агроэкологии РАН (рисунок 1) и Кластерного дендрологического парка ВНИАЛМИ (рисунок 2), имеющего статус особо охраняемой природной территории федерального значения (ООПТ).

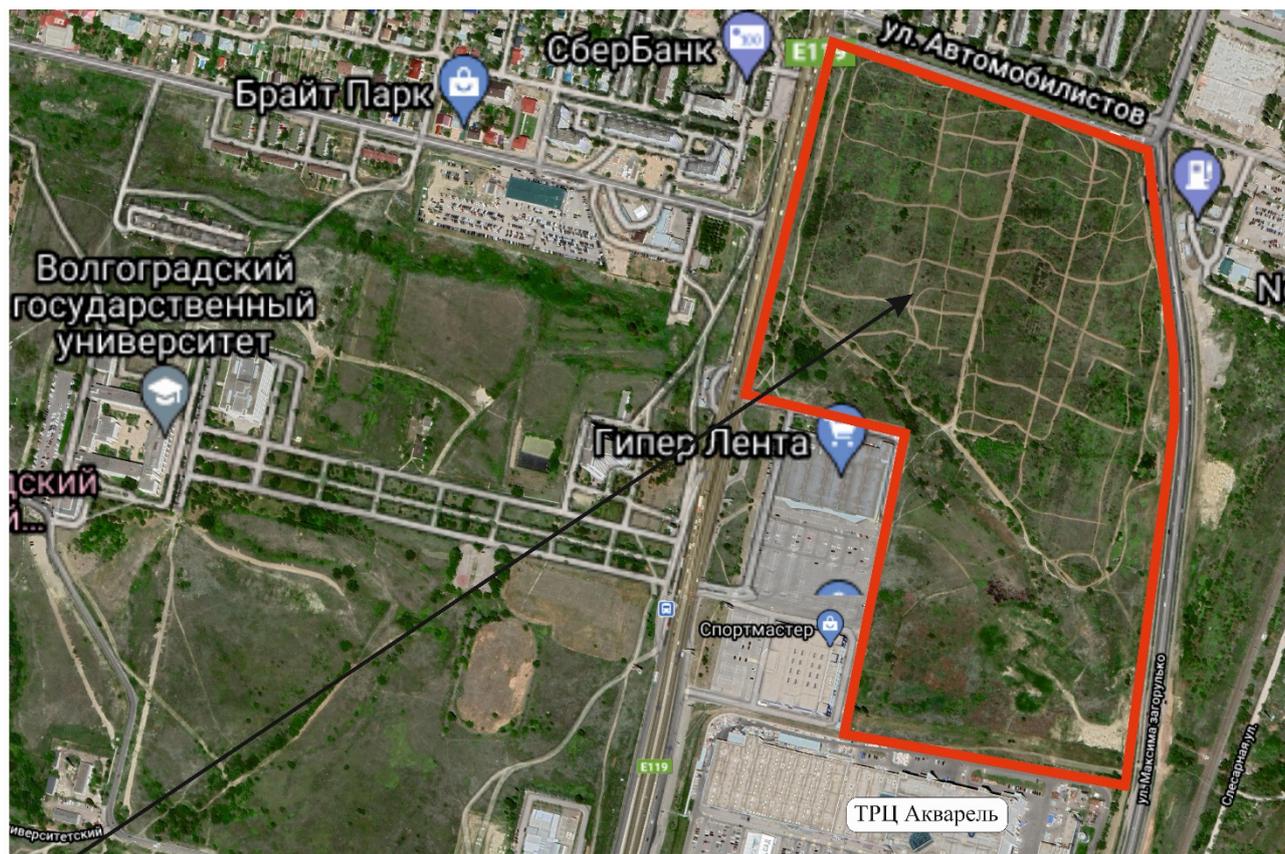


Рисунок 2. Деревесные насаждения территории кластерного дендрологического парка ВНИАЛМИ (г. Волгоград, Советский район).

Разработка проектных предложений и определение основных принципов научной реконструкции робиниевых насаждений проводилась с учетом нормативных основ функционирования ООПТ:

- положение о Федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук» как особо охраняемой природной территории федерального значения (Приказ Федерального агентства научных организаций);
- положение о Кластерном дендрологическом парке ВНИАЛМИ (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации);
- предпроектные предложения развития территории и проект планировки и межевания Кластерного дендрологического парка ВНИАЛМИ.

Для разработки проекта реконструкции робиниевых насаждений с помощью профессионального квадрокоптера DJI Mavic 2 Pro был составлен ортофотоплан территории Кластерного дендрологического парка ВНИАЛМИ разрешением 2 см/пиксель. Топографическое дешифрирование аэрофотоматериалов проводилось полевым и камеральным методом с использованием программы QField Dev, являющейся альтернативной мобильной версией геоинформационной системы QGIS.

Проектные решения реконструкции, сохранения и восстановления робиниевых насаждений выполнены в графическом редакторе векторной графики CorelDRAW.

Результаты и обсуждение

Одной из самых сложных задач реконструкции зеленых насаждений является согласование существующих сохранившихся растений с общей концепцией разрабатываемого проекта благоустройства. Именно поэтому многие ландшафтные архитекторы стараются полностью удалить старые существующие насаждения и начать проектирование «с чистого листа». В сложных лесорастительных условиях аридных регионов данная стратегия недопустима, т.к. многие сохранившиеся растения и интродукционные популяции представляют ценный генофонд для мобилизации генетических ресурсов и формирования долговечных устойчивых древесных насаждений.

В связи с этим в качестве основного принципа реконструкции озеленительных робиниевых насаждений в сложных лесорастительных условиях аридных регионов, является согласованность с общей концепцией реконструкции объектов благоустройства.

В 2020-м году в ФНЦ агроэкологии РАН совместно с подрядными организациями составлен и утвержден проект планировки и межевания территории Кластерного дендрологического парка ВНИАЛМИ, разработаны предпроектные предложения по его развитию и реконструкции.

В соответствии с функциональным зонированием (рисунок 3) основные сохранившиеся древесные насаждения с участием различных представителей рода *Robinia* расположены в северо-восточной научно-экспериментальной части дендрологического парка (рисунок 4).



Рисунок 3. Предпроектные предложения развития и реконструкции территории Кластерного дендрологического парка ВНИАЛМИ.

По положению о Кластерном дендрологическом парке ВНИАЛМИ как особо охраняемой природной территории федерального значения в научно-экспериментальной зоне должны располагаться основные научные коллекции, маточники, семенные участки и питомник древесных растений. Основными видами разрешенного использования является: деятельность по особой охране

и изучению природы; охрана природных территорий; обеспечение научной деятельности; проведение научных исследований; проведение научных испытаний; научное обеспечение сельского хозяйства.

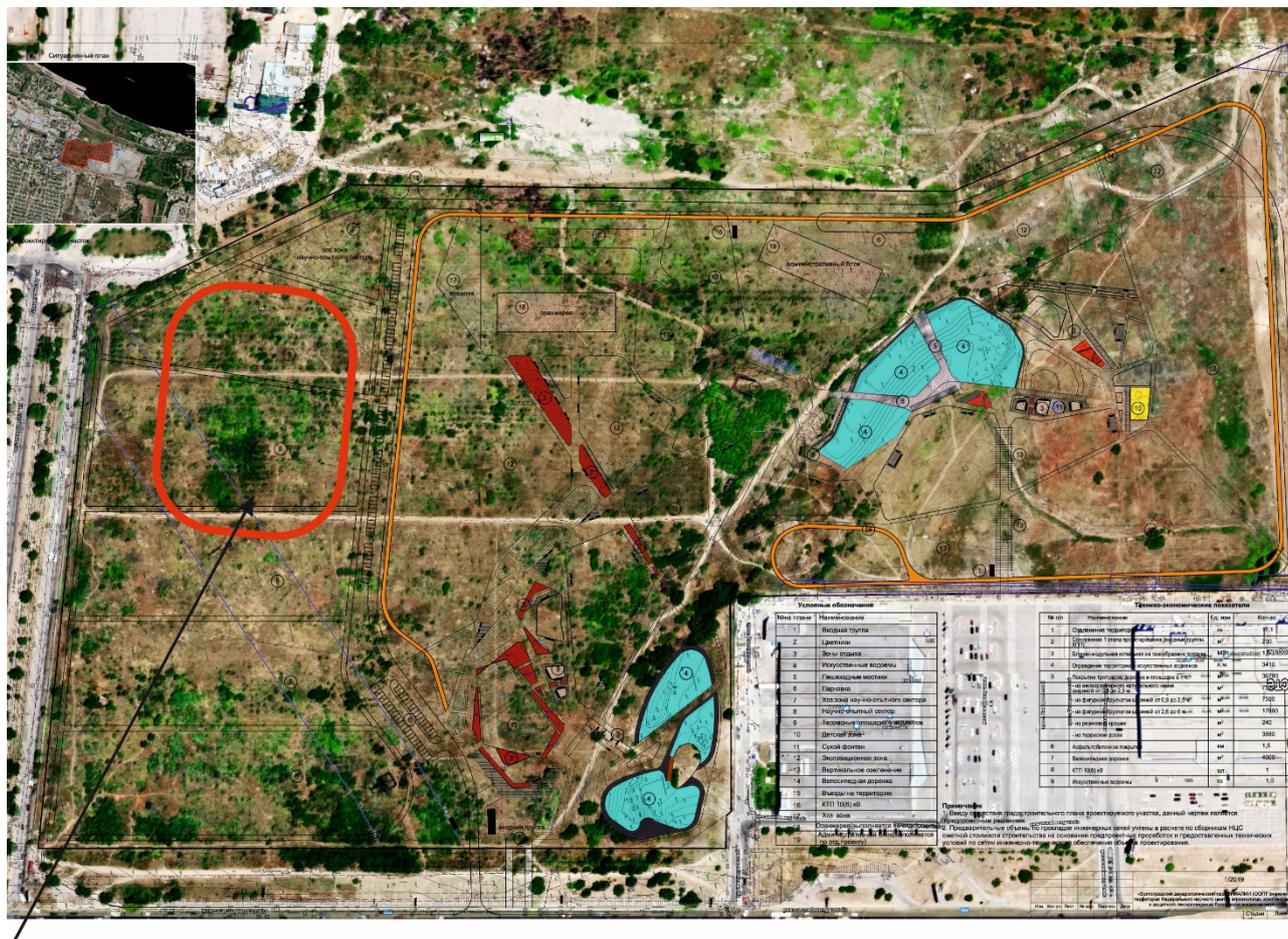


Рисунок 4. Расположение основных древесных насаждений с участием представителей рода *Robinia* на территории Кластерного дендрологического парка ВНИАЛМИ с учетом функционального зонирования.

Обладая высокой гетерогенностью робиниевые насаждения этой зоны дендрологического парка представляют несомненный научный и практический интерес для мобилизации генофонда древесных растений аридных регионов юга Европейской части России. Таким образом необходимость сохранения, восстановления и реконструкции робиниевых насаждений согласуется с предпроектными предложениями развития территории, проектом планировки и межевания и основными нормативными документами по обеспечению деятельности дендрологического парка: положение о Федеральном государственном бюджетном научном учреждении и положение о Кластерном дендрологическом парке ВНИАЛМИ как особо охраняемой природной территории федерального значения.

Дендрологический парк имеет общую площадь 27,4 га. Наземная подеревная топографическая съемка территории такого размера весьма трудоемкий процесс, поэтому для разработки проекта реконструкции робиниевых насаждений было принято решение составить ортофотоплан дендрария с использованием геодезического квадрокоптера (рисунок 5).



Рисунок 5. Ортофотоплан территории Кластерного дендрологического парка ВНИАЛМИ (дата съемки: 27.05.2021; разрешение: 2 см/пиксель; квадрокоптер: DJI Mavic 2 Pro).

Большинство видов, разновидностей и форм рода *Robinia*, культивируемых в условиях Волгоградской области, хорошо отличаются по окраске цветков, а период их массового цветения приходится на третью декаду мая. В связи с этим материалы аэрофотофиксации выполненной 27 мая 2021 года с разрешением, достаточным для распознавания окраски цветков (2 см/пиксель) позволили определить цветковые таксационно-дешифровочные показатели различных представителей рода *Robinia* (рисунок 6).

В камеральных условиях, при дешифрировании ортофотоплана с использованием цветковых характеристик была установлена подеревная таксономическая принадлежность, остальные таксационные показатели робиниевых насаждений дендрологического парка и питомника древесных растений ФНЦ агроэкологии РАН были определены методами полевого дешифрирования с помощью приложения QField, являющейся альтернативной мобильной версией QGIS (Ostadabbas, 2020).

Установлено, что на территории парка робиния произрастает в смешении с другими древесными породами (каркас западный, вяз приземистый, жимолость татарская, клен ясенелистный и др.). Многие растения в последние годы пострадали от ландшафтных пожаров, имеют удовлетворительное и неудовлетворительное состояние в следствии чего требуют проведения санитарной и формирующей обрезки. Ирруптивная жизненная форма (Lazarev, 2020) под воздействием регулярных повреждающих факторов (пожары и неконтролируемая рекреация) определила общий габитус большинства растений имеющих форму кустарников или многоствольных деревьев.

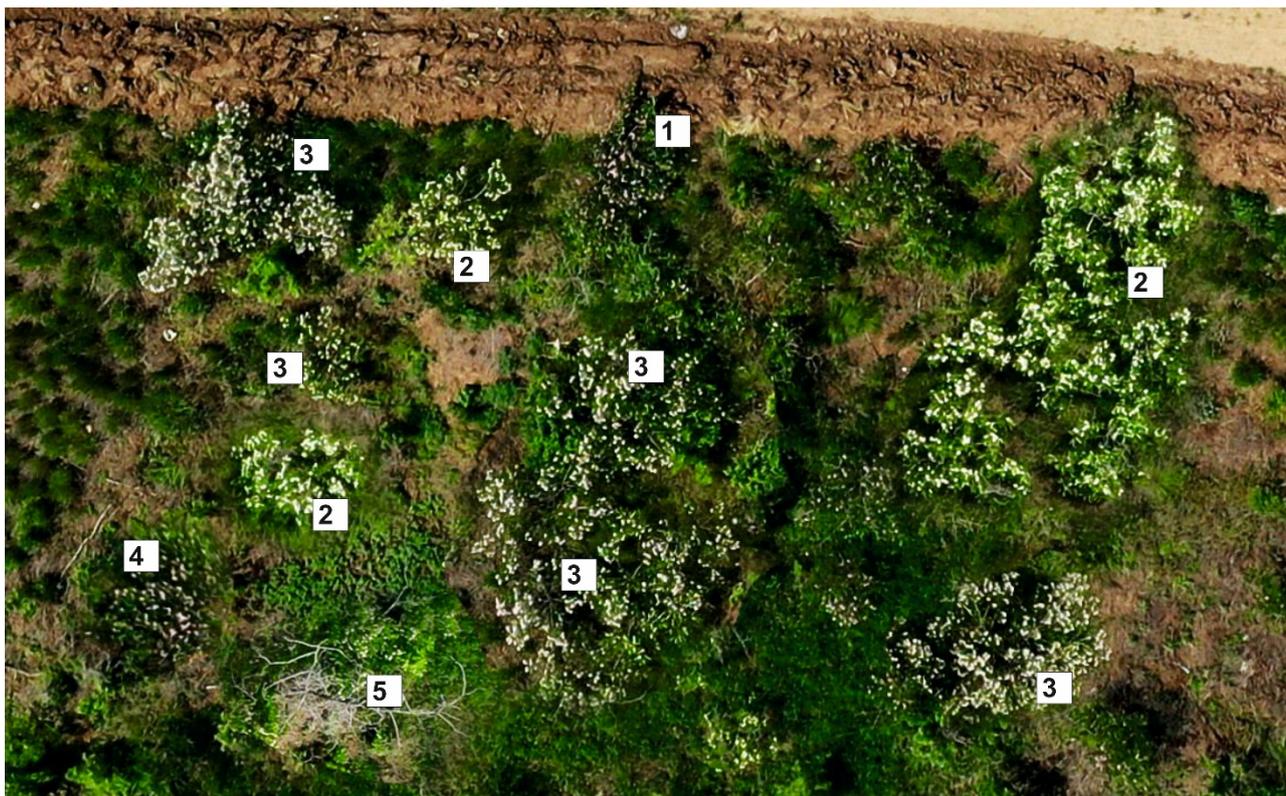
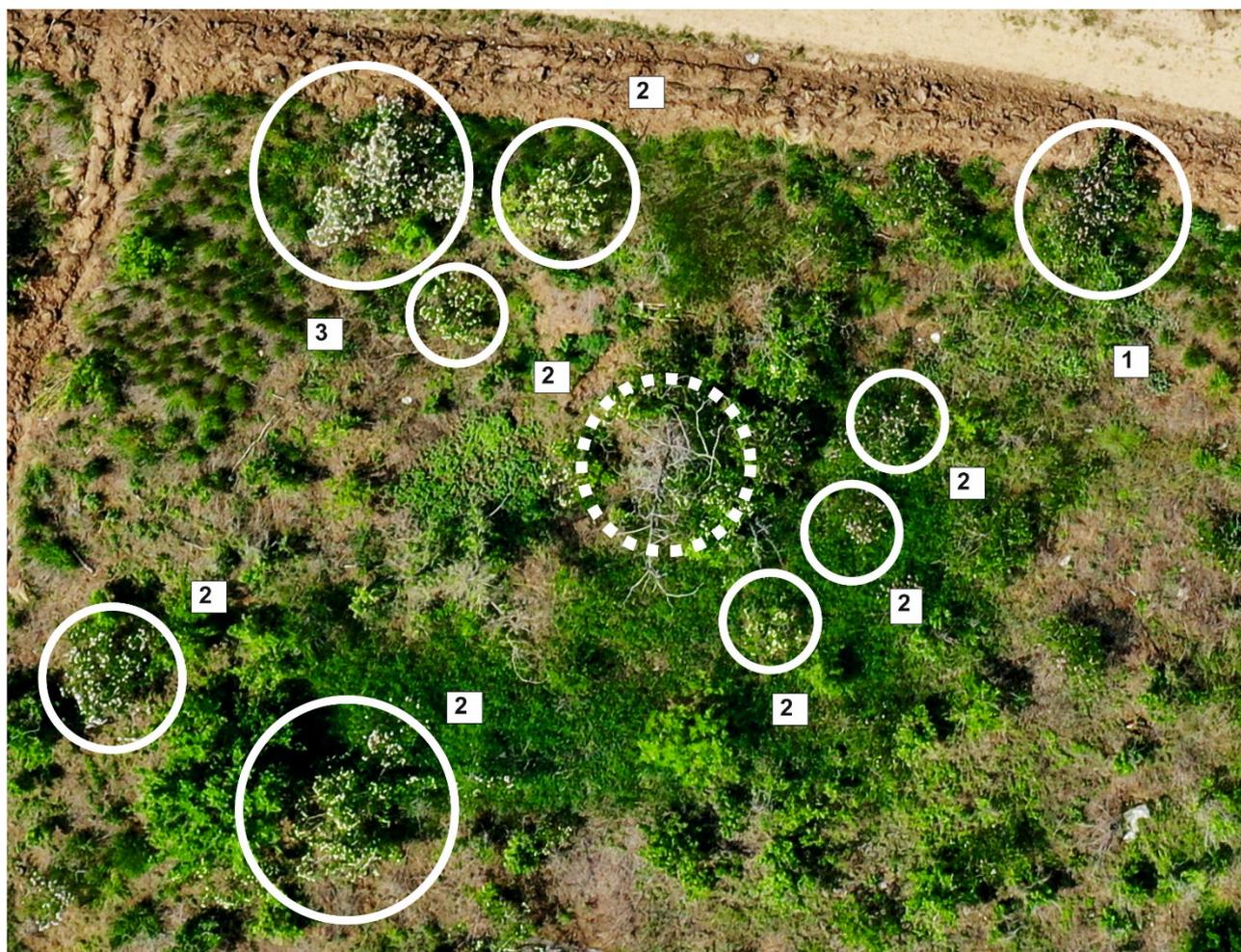


Рисунок 6. Цветовые таксационно-дешифровочные показатели различных представителей рода *Robinia*: 1 - *R. neomexicana*; 2 - *R. neomexicana* ф. бледно-розовая; 3- *R. pseudoacacia*; 4 - *R. viscosa* var. *hartwegii*; 5 – сухостойные растения.

Полевое дешифрирование ортофотоплана позволило подтвердить, что основные робиниевые насаждения сосредоточены в северо-восточной части дендрария. Большинство растений представлены вегетативной пнейвой и корневой порослью или самосевом во втором-третьем поколении. Коренных растений, высаженных во время формирования дендрария в 70-х, 80-х годах XX века зафиксировано не было.

Робиниевые насаждения характеризуются сильной изреженностью и разрозненностью в связи с чем одной из главных задач их реконструкции является уплотнение и формирование законченных ландшафтных композиций. Наиболее ценные гетерогенные группы растений, находящиеся в северо-восточной части дендрария, также требуют масштабной реконструкции и реновации (рисунок 7).

Систематический принцип является одним из основных при размещении растений в научных коллекциях ботанических садов и дендрариев. В соответствии с ним коллекционные участки формируются из растений близкородственных систематических групп (семейств, родов, видов). Сформированные по такому принципу коллекции часто имеют специальные названия: розарий (сад роз), сирингарий (сад сиреней), салицетум (коллекция ив) популетум (коллекция тополей) и др. Кроме этого, одним из прогрессивных методов изучения растений в условиях интродукции является метод родовых комплексов. Использование данного подхода в программе и методике научных исследований ФНЦ агроэкологии РАН позволило определить основной тип посадок представителей рода *Robinia* при проведении работ по реконструкции древесных насаждений территории дендрологического парка. Очевидно, что наиболее подходящим типом оказалось формирование садово-парковых робиниевых групп методом родовых комплексов.



Существующие растения



Удаляемые растения



Рисунок 7. Существующая робиниевая группа и сухостойные древесные растения, требующие удаления: 1 - *R. neotexicana*; 2 - *R. neotexicana* ф. бледно-розовая; 3- *R. pseudoacacia*; 4 - сухостойные растения.

Основой для проектирования новых ландшафтных композиций стали существующие разреженные насаждения, группы и спонтанные единичные экземпляры различных представителей родового комплекса *Robinia*. Относительно небольшие размеры позволили запланировать работы по пересадке растений в целях уплотнения, перепланировки и повышения декоративных свойств насаждений.

Несмотря на близкое систематическое положение представители рода *Robinia* обладают различными декоративными свойствами. Большой внутривидовой и внутривидовой полиморфизм позволяет создавать моносады, эффектные древесные группы и куртины, из растений, принадлежащих одному ботаническому роду (однородные группы). Подбор растений для робиниевых групп

необходимо осуществлять с учетом основных принципов (высота растений, продолжительность декоративного периода, окраска цветков).

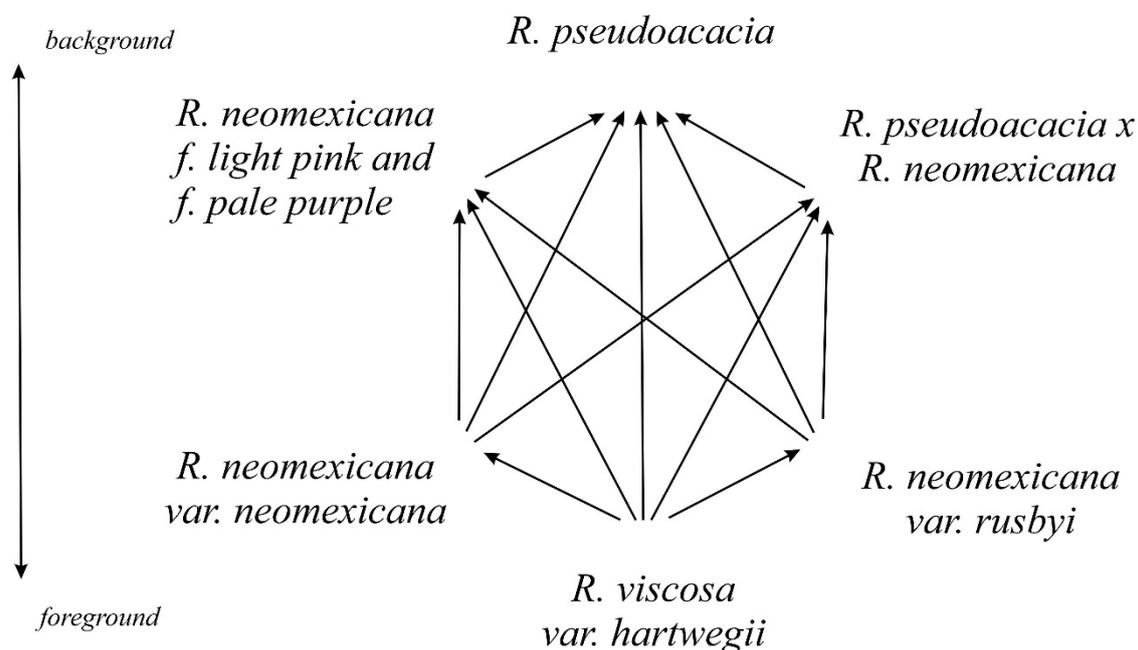
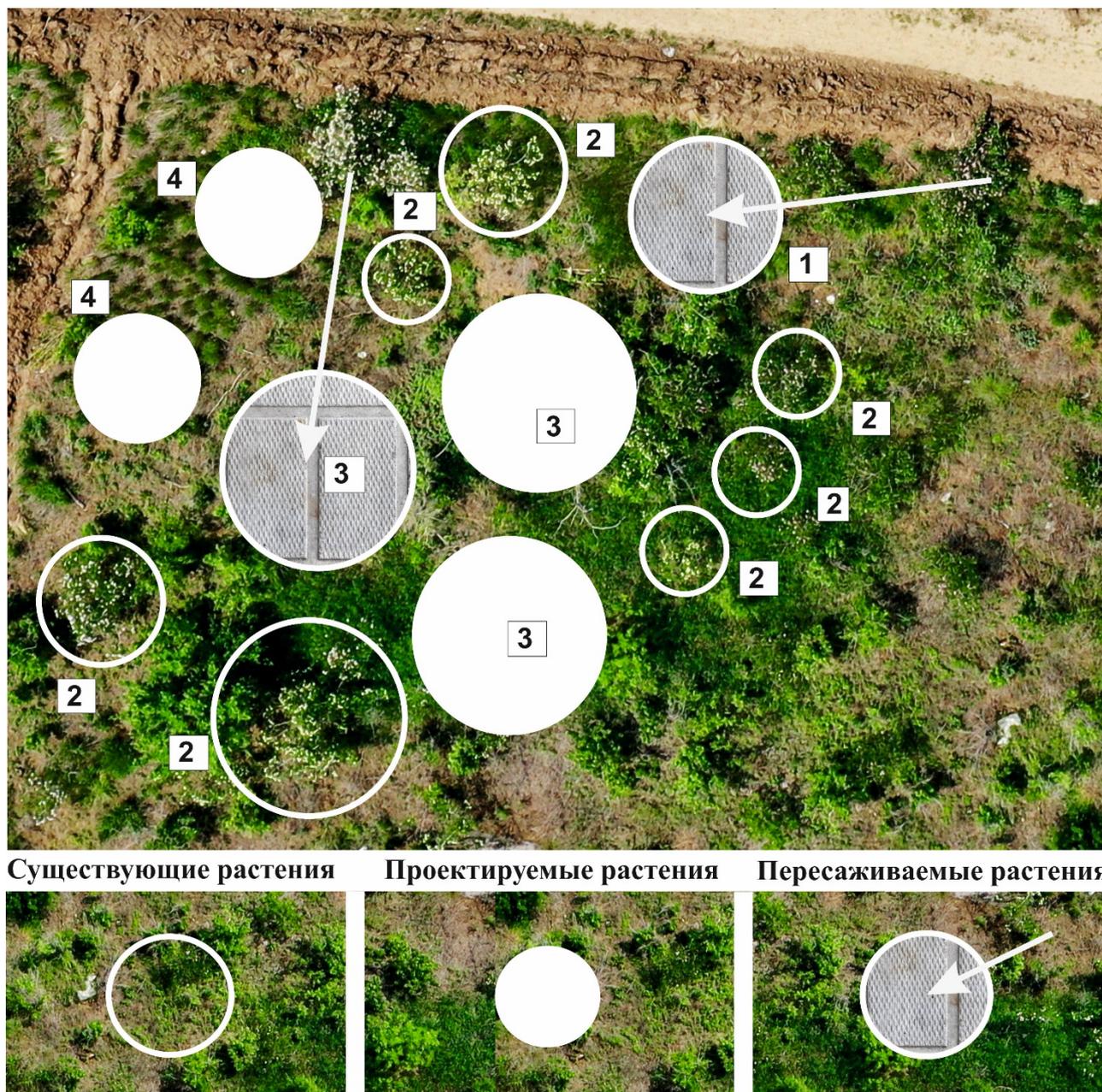


Рисунок 8. Схема декоративной совместимости и размещения представителей рода *Robinia* с учетом окраски цветков, продолжительности декоративного периода цветения и высоты растений (Lazarev, 2020).

Для разработки ассортимента таких групп была разработана схема декоративной совместимости и размещения представителей рода *Robinia* с учетом окраски цветков, продолжительности декоративного периода цветения и высоты растений (рисунок 8).

Данная схема позволяет подобрать растения с учетом основного ракурса ландшафтной композиции. Направление линий на схеме определяет месторасположение растений заднего и переднего плана. Схема наглядно иллюстрирует декоративную совместимость представителей рода *Robinia*. Отсутствие линий на схеме говорит об отсутствии декоративной совместимости между растениями. Кроме этого, относительно низкую степень декоративной совместимости имеют растения, расположенные рядом друг с другом на данной схеме. Самый высокий декоративный эффект наблюдается при совместном использовании растений, расположенных на схеме через позицию, или напротив друг друга.



Существующие растения Проектируемые растения Пересаживаемые растения

Рисунок 9. Проектируемая робиниевая группа: 1 - *R. neotexicana*; 2 - *R. neotexicana* ф. бледно-розовая; 3 - *R. pseudoacacia*; 4 - *R. viscosa* var. *hartwegii*

В соответствии с разработанной схемой были предложены варианты реконструкции робиниевых насаждений территории дендрологического парка, основу которых составили существующие растения. Так для одной из ландшафтных композиций, расположенных в центральной части аллеи (рисунок 9) соотношение существующих, пересаживаемых и проектируемых растений составляет 7:2:4. В качестве существующих растений выступают 7 экземпляров *R. neotexicana* ф. бледно-розовая. Один экземпляр *R. pseudoacacia* предлагается пересадить с переднего на задний план группы, а *R. neotexicana* - ближе к центру для формирования уравновешенной композиции. Кроме этого, для уплотнения проектируемой композиции необходимо досадить еще два экземпляра *R. pseudoacacia* и закончить формирование переднего плана посадкой двух саженцев *R. viscosa* var. *hartwegii*. Необходимо отметить, что саженцы всех досаживаемых растений могут быть заготовлены на территории дендрологического парка или питомника древесных растений ФНЦ агроэкологии РАН.

Таким образом последовательность работ по реконструкции робиниевых насаждений можно разделить на два основных этапа: инвентаризация насаждений и непосредственная разработка проектных предложений. На этапе инвентаризации необходимо провести подеревную наземную топографическую съемку или аэрофотосъемку с разработкой ортофотоплана, определить таксономическую принадлежность, жизненную форму, возраст, выявить особенности роста развития и состояние растений. Кроме этого, необходимо провести оценку соответствия биоэкологических особенностей растений агроклиматическим условиям выращивания, а также выявить наиболее ценные виды, разновидности, формы и культивары (рисунок 10).

Дальнейшие проектные работы необходимо проводить с учетом биоэкологического, декоративно-художественного, систематического, географического, а также принципа соответствия проекту благоустройства и нормативно-правовой базе, регулирующей вопросы создания, охраны и содержания зеленых насаждений.



Рисунок 10. Основные этапы и принципы проектирования работ по реконструкции робиниевых насаждений.

Географический принцип чаще используется в научных учреждениях (Gagnidze, 2020), коллекции которых формируются из растений, имеющих общее географическое происхождение. Ареалы естественного распространения всех представителей рода *Robinia* находятся на территории Северной Америки, поэтому они могут использоваться для создания экспозиций растений североамериканского происхождения.

Систематический - характерен как для научных объектов специального назначения (дендрарии, ботанические сады) так и для других объектов общего, ограниченного пользования и специального назначения. Главным отличием научных объектов является формирование коллекций по методу родовых комплексов, тогда как в других объектах озеленения чаще создаются чистые (одновидовые) или смешанные насаждения.

Декоративно-художественный принцип реконструкции зеленых насаждений направлен на создание растительных композиций, подчёркивающих лучшие декоративные качества тех или иных растений. Наиболее декоративные и оригинальные растения обычно используются в солитерных типах посадок, растения с высоким генеративным и биотическим потенциалом перспективны для создания массивов и роц, а для формирования древесных групп обычно подбираются растения с различной окраской цветков, листьев, периодом декоративности и высоты. Род *Robinia* представляет несомненный интерес для создания всех перечисленных типов посадок. Для массивов перспективны типичные представители *R. pseudoacacia* и *R. neomexicana* с высокими репродуктивным потенциалом и хорошей жизнеспособностью. Для создания аллей больше подходят *R. pseudoacacia f. pyramidalis* и *R. pseudoacacia f. umbraculifera* с геометрическими формами кроны. *R. viscosa var. hartwegii*, как самый высокодекоративный вид представляет несомненный интерес для создания посадок солитерных насаждений, а цветковые формы *R. neomexicana* перспективны для групповых посадок.

Представители рода *Robinia* обладают достаточным спектром декоративных свойств для формирования эффектных робиниевых групп, что позволяет создавать коллекции по принципу родовых комплексов сочетая декоративно-художественный и систематический принцип.

С биоэкологической точки зрения представители рода *Robinia* являются весьма перспективной группой растений для южных аридных регионов Европейской части России. Однако, несмотря на высокую перспективность многие из них обладают индивидуальными биоэкологическими особенностями, благодаря которым они предъявляют различные требования к агроклиматическим условиям выращивания. Так, наиболее зимостойкими и засухоустойчивыми являются типичные представители, разновидности и формы *R. neomexicana*. Повышенной зимостойкостью отличаются также гибридные формы *R. pseudoacacia* x *R. neomexicana*. Для размещения теплолюбивых представителей - *R. viscosa var. hartwegii* и декоративных форм *R. pseudoacacia f. pyramidalis* и *R. pseudoacacia f. umbraculifera* необходимо подбирать участки южной экспозиции и низкой ветровой нагрузкой.

Возможность совместного произрастания с другими представителями растительного мира определяют фитоценологические и аллелопатические свойства растений. Представители родового комплекса *Robinia* не являются ярко выраженными аллелопатами и могут использоваться для создания смешанных насаждений с участием различных видов древесных растений. По некоторым данным в смешанных насаждениях робиния иногда может оказывать прямую конкуренцию другим древесным видам. Однако большинство исследований говорит о том, что она чаще угнетается сопутствующими видами а иногда может даже оказывать положительный эффект на их рост и развитие (Oliveiraa, 2018; Chen, 2018). Все виды рода *Robinia* вступают в симбиоз с азотфиксирующими бактериями, что приводит к значительному повышению содержания азота в почве (Sílvia Poblador, 2019). Данный процесс объясняет хорошую совместимость робиниевых насаждений с газонным покрытием. Большинство газонных трав относятся к светолюбивым и нитрофильным видам. Повышенное содержание азота в почве и легкие ажурные кроны делают робинию одним из самых подходящих древесных растений для создания объектов озеленения с совместными типами посадок: газон и древесные робиниевые группы, массивы, роци и др.

С другой стороны, активная натурализация (образование спонтанных популяций в естественных условиях) и способность к трансформации растительного покрова послужили основанием для включения некоторых представителей рода в списки инвазивных видов разных регионов России и мира в целом. В условиях Волгоградской области *R. pseudoacacia* и *R. neomexicana* способны внедряться в интразональные байрачные и пойменные лесные сообщества. Т.к. робиния не имеет приспособлений для активного распространения семян расселение обычно происходит на

небольшом расстоянии от материнского массива (Lazarev, 2020). В связи с этим, для профилактики инвазивной активности при проектировании и реконструкции робиниевых насаждений необходимо оставлять буферную зону между искусственными посадками и естественными лесными сообществами, находящимися в непосредственной близости от объекта озеленения или реконструкции.

Заключение

Несмотря на различное целевое назначение робиниевых насаждений в объектах озеленения общего, ограниченного и специального назначения можно выделить несколько общих принципов их реконструкции. Одним из основных принципов является соответствие общему проекту благоустройства и нормативно-правовой базе, регулирующей вопросы создания, охраны и содержания зеленых насаждений. Так для научных дендрологических и ботанических коллекций, расположенных на особо охраняемой природной территории в качестве нормативной основы, могут выступать такие документы как: индивидуальное положение об ООПТ, паспорт ООПТ, охранное обязательство и др.

С биоэкологической точки зрения представители рода *Robinia* являются весьма перспективной группой растений для южных аридных регионов Европейской части России. Высокая засухоустойчивость и жизнеспособность делают робинию незаменимой породой для создания зеленых насаждений в аридных регионах России. Необходимость реконструкции робиниевых насаждений как правило вызвана недостаточным агротехническим уходом и как следствие быстрым вступлением в синильную фазу развития, склонностью к образованию пневы, корневой поросли, семенному возобновлению.

Аллелопатические свойства представителей рода выражены слабо поэтому при реконструкции робиниевых насаждений можно создавать смешанные насаждения с включением других сопутствующих видов древесных растений. Главным фитоценотическим свойством является способность обогащать почву азотом, что в естественных условиях зачастую приводит к трансформации травянистого покрова с преобладанием нитрофильных видов растений. Данное свойство весьма перспективно для создания объектов озеленения с использованием различных типов посадок таких как: газон и робиниевые древесные группы, массивы, солитеры. С другой стороны, по мнению многих авторов, трансформация естественного растительного покрова и способность к натурализации позволяет отнести робинию к инвазивным видам растений во многих регионах мира (Puchałka, 2021; Csiszár, 2020; Vítková, 2020; Dyderski, 2020), России и Волгоградской области в частности. В связи с этим, для профилактики инвазивной активности при проектировании и реконструкции робиниевых насаждений необходимо оставлять буферную зону между искусственными посадками и естественными лесными сообществами, находящимися в непосредственной близости от объекта озеленения или реконструкции.

Систематический принцип реконструкции робиниевых насаждений используется при реконструкции объектов озеленения различного типа. Так в объектах общего и ограниченного использования чаще создаются чистые насаждения из *R. pseudoacacia* и насаждения смешанного типа где робиния выступает в роли основной или сопутствующей породы. Отличительной чертой научных дендрологических коллекций, относящихся к объектам озеленения специального назначения является формирование коллекционных участков по принципу родовых комплексов, в которых фондовые насаждения создаются из растений, принадлежащих одному ботаническому роду *Robinia*.

Географический принцип, также характерен для формирования и реконструкции научных дендрологических коллекций. Родовой комплекс *Robinia* весьма перспективен для создания и реконструкции объектов озеленения по данному принципу. Районы естественного распространения всех видов рода *Robinia* расположены на территории Северной Америки, поэтому для создания географических участков североамериканских растений можно использовать любых представителей рода *Robinia*.

Одним из самых важных принципов реконструкции древесных насаждения является декоративно-художественный принцип. Род *Robinia* включает несколько видов, разновидностей и форм растений перспективных для различных приемов озеленения. Для массивов перспективны типичные

представители *R. pseudoacacia* и *R. neomexicana*. Для аллей: *R. pseudoacacia* f. *pyramidalis* и *R. pseudoacacia* f. *umbraculifera*. Для солитерных посадок *R. viscosa* var. *hartwegii*, а для групповых - все представители, включая цветковые формы *R. neomexicana* ф. бледно-розовая и *R. neomexicana* ф. бледно-фиолетовая.

Список литературы

1. Camarinhas, C.T.F. The construction of modern scientific urban planning: Lisbon under French urbanisme influence (1904-1967) // *Planning Theory and Practice*. – 2011. – Vol.12(1). - P. 11-31
2. Chen X.D., Tang M., Zhang X.L., Hamel C., Li W., Sheng M. Why does oriental arborvitae grow better when mixed with black locust: Insight on nutrient cycling? // *Ecology and evolution*, Jan. 2018, volume 8, issue 1, p. 744-754
3. Csiszár, Á., Kézdy, P., Korda, M., Bartha, D. Occurrence and management of invasive alien species in Hungarian protected areas compared to Europe // *Folia Oecologica*. – 2020. – Vol.47(2). - P.178-191
4. Dyderski, M.K., Jagodziński, A.M. Impact of invasive tree species on natural regeneration species composition, diversity, and density // *Forests*. – 2020. – Vol.11(4). - P.456
5. Gagnidze, R., Khelaia, N., Margalitadze, N., Batsatsashvili, K., Churadze, M. Botanical geographical aspects of plants cultivated in Medea's garden of medical plants in Colchis. // *Georgian medical news*. – 2009. - Vol169. - P.94-97
6. Ivanova, K., Kozlov, V., Belomestnyh, S. Preservation and development of historical heritage of gardens and parks in large European cities // *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. – 2019. – Vol 667(1), - 012034
7. Kargapoltsev Sergey, Yu., Lapin Irina, Yu. The church building of the Grand Peterhof Palace and adjacent objects: History, chronology and survey works // *Voprosy Istorii*. - 2019(10). - P. 52-76
8. Krasilnikova, E., Klimov, D. Design principles of hybrid spaces in terms of urban planning regeneration // *WIT Transactions on the Built Environment*. – 2020, - Vol. 193. - P. 89-100
9. Lazarev S.E. Adaptation mechanisms and life strategies of species of the genus *Robinia* L. in the conditions of introduction // *Nauka. Thought*. - 2020. - Vol.10. - №1. - P.48-67.
10. Lazarev S.E., Semenyutina A.V. Prospects of species and forms of the genus *Robinia* L. for forest protection and landscaping plantings // *Successes of modern natural science*. - 2020. - №8. - P.11-17.
11. Lazarev S.E., Semenyutina A.V., Belyaev A.I. Implementation of the tree counting process in the process of urban reclamation with the use of fuzzy neural network for agro forestry // *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*. - 2020. - Vol.9. - №4. - P.6232-6237.
12. Lazarev S.E., Semenyutina A.V., Khatko A. A. Analysis of the current state and prospects of ecological rehabilitation of tree plantations of river valleys // *Nauka. Thought*. - 2020. - Vol.10. - №1. - P. 22-47
13. Oliveiraa N., Del Ríoa M., Forresterb D.I., Rodríguez-Soalleirod R., Pérez-Cruzadod C., Cañellasa I., Sixto H. Mixed short rotation plantations of *Populus alba* and *Robinia pseudoacacia* for biomass yield // *Forest Ecology and Management*, №410, 2018, p. 48–55
14. Ostadabbas, H., Weippert, H., Behr, F.-J. Using the synergy of QFIELD for collecting data on-site and QGIS for interactive map creation by ALKIS® data extraction and implementation in PostgreSQL for urban planning processes // *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences* – 2020, - ISPRS Archives 43(B4). - P. 679-683
15. Puchałka, R., Dyderski, M.K., Vítková, M., (...), Koprowski, M., Jagodziński, A.M. Black locust (*Robinia pseudoacacia* L.) range contraction and expansion in Europe under changing climate // *Global Change Biology*. – 2021. - 27(8). - P.1587-1600
16. Schwarzel, K., Zhang LL, Montanarella, L., Wang Y.H., Sun G. How afforestation affects the water cycle in drylands: A process-based comparative analysis // *GLOBAL CHANGE BIOLOGY*. – 2019. – Vol. 26(2) - P. 944-959
17. Silvia Poblador, Anna Lupon, Eugènia Martí, Francesc Sabater, Santiago Sabaté, Susana Bernal The influence of the invasive alien nitrogen-fixing *Robinia pseudoacacia* L. on soil nitrogen availability

in a mixed Mediterranean riparian forest // European Journal of Forest Research, December 2019, Volume 138, issue 6, PP 1083-1093

18. Vítková, M., Sádlo, J., Roleček, J., (...), Müllerová, J., Pyšek, P. Robinia pseudoacacia-dominated vegetation types of Southern Europe: Species composition, history, distribution and management // Science of the Total Environment. – 2020. - №707,134857

Scientific principles of reconstruction of gardening *ROBINIA* plantings

Sergey E. Lazarev

Applicant, Senior researcher at the Laboratory of Bioecology of Woody Plants

Federal Scientific Centre of Agroecology, complex Melioration and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences

Volgograd, Russia

hortus@yandex.ru

 0000-0001-6473-6242

Alexandra V. Semenyutina

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Chief Researcher, Head of the Laboratory of Ecology of Woody Plants

Federal Scientific Centre of Agroecology, complex Melioration and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences

Volgograd, Russia

 0000-0003-3250-6877

Received 12.04.2021

Accepted 15.08.2021

Published 15.10.2021

 10.25726/z3190-3908-3690-m

Abstract

The generic complex *Robinia* L. a very promising group of plants for creating landscaping tree plantations in the arid regions of our country. Nevertheless, in difficult forest growing conditions, in the absence of proper agrotechnical care, many representatives quickly enter the prussic period of development, dry-top, form abundant root, green shoots and self-seeding. These processes significantly reduce the artistic and decorative, sanitary and hygienic and recreational functions of green spaces, which in turn leads to the need for work on their reconstruction. In this regard, the aim of the work was to develop scientific principles for the reconstruction, restoration and preservation of robinia plantations on the example of cluster dendrological collections of the Federal Research Center of Agroecology of the Russian Academy of Sciences. The object of research was robinia plantings in the stock dendrological collections of the Federal Research Center of Agroecology of the Russian Academy of Sciences with the following breed composition: *R. viscosa* var. *hartwegii* (Koehne) Ashe; *R. neomexicana* var. *rusbyi*; *R. neomexicana* var. *neomexicana*; *R. neomexicana* f. *pale pink*; *R. neomexicana* f. *pale purple*; *R. pseudoacacia* L.; *R. pseudoacacia* f. *pyramidalis* (Pepin) Rehd.; *R. pseudoacacia* f. *umbraculifera* (DC) Rehd. and *R. pseudoacacia* x *R. neomexicana*. It is established that despite the different purpose of robinia plantings in general, limited and special purpose landscaping objects, several general principles of their reconstruction can be distinguished. One of the main principles is the principle of compliance with the general improvement project and the regulatory framework governing the creation, protection and maintenance of green spaces. Thus, for scientific dendrological and botanical collections located in specially protected natural territories, such documents as: individual regulations on

protected areas, passport of protected areas, protection obligation, etc. can act as a regulatory basis. According to the bioecological principle, representatives of the genus *Robinia* are a very promising group of plants for the southern arid regions of the European part of Russia. However, despite the high degree of prospects, many of them have individual bioecological features, due to which they make different requirements for agro-climatic growing conditions. Thus, the most winter-hardy and drought-resistant are typical representatives, varieties and forms of *R. neomexicana*. Hybrid forms of *R. pseudoacacia* x *R. neomexicana* also differ in increased winter hardiness. To accommodate heat-loving representatives-*R. viscosa* var. *hartwegii*. It is necessary to select areas of the southern exposure with a low wind load for the *hartwegii* and decorative forms of *R. pseudoacacia* f. *pyramidalis* and *R. pseudoacacia* f. *umbraculifera*. Allelopathic properties in the generic complex are poorly expressed, therefore, during reconstruction, it is possible to create mixed plantings using accompanying species of woody plants. The main phytocenotic property is the ability to enrich the soil with nitrogen, which in natural conditions often leads to the transformation of the herbaceous cover with a predominance of nitrophilic plant species. This property makes robinia suitable for creating landscaping objects using various types of plantings such as: lawn and robinia tree groups, arrays, tapeworms. On the other hand, in order to prevent invasive activity (introduction into natural ecosystems), when designing and reconstructing robinia plantations, it is necessary to leave a buffer zone between artificial plantings and natural forest communities located in the immediate vicinity of the landscaping or reconstruction object. The systematic principle is used in the reconstruction of robinia plantings in various types of landscaping objects. Thus, in objects of general and limited use, pure plantings from *R. pseudoacacia* and mixed-type plantings are more often created, where robinia acts as the main or accompanying breed. A distinctive feature of scientific dendrological collections related to special-purpose landscaping objects is the formation of collection sites on the principle of generic complexes, in which stock plantings are created from plants belonging to the same botanical genus *Robinia*. The geographical principle is also more often used in the creation and reconstruction of scientific dendrological collections, while the *Robinia* generic complex is very promising for the formation of collection sites according to this principle. The areas of natural distribution of all representatives of this genus are located on the territory of North America, so they can be used to create geographical areas of North American plants. The decorative and artistic principle of the reconstruction of green spaces is aimed at creating plant compositions that emphasize the best decorative qualities of certain plants. To achieve the maximum decorative effect, various types of plantings are used when constructing compositions, while the most decorative types are used when creating solitary plantings. The genus *Robinia* includes several species, varieties and forms of plants that are promising for various types of planting and gardening techniques. Typical representatives of *R. pseudoacacia* and *R. neomexicana* are promising for arrays. For alleys: *R. pseudoacacia* f. *pyramidalis* and *R. pseudoacacia* f. *umbraculifera*. For solitary plantings of *R. viscosa* var. *hartwegii*, and for group-all representatives, including the color forms of *R. neomexicana* f. *pale pink* and *R. neomexicana* f. *pale purple*.

Keywords

Robinia plantings; tree plantings; types of plantings; tree groups, arrays, alleys; principles of reconstruction; landscaping; dendrological expositions; landscape spaces; cluster dendrological collections; enrichment of dendroflora; *Robinia pseudoacacia*; *Robinia viscosa*; *Robinia neomexicana*.

The research was carried out on the topic of the State Task of the Federal Scientific Center for Agroecology, Complex Land Reclamation and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences: "Formation of multifunctional cluster dendrological expositions and their renovation into bioresource artificial and landscaped landscape spaces of recreational type in low-forest regions of Russia (GZ No. 0508-2020-0004).

References

1. Camarinhas, C.T.F. The construction of modern scientific urban planning: Lisbon under French urbanisme influence (1904-1967) // *Planning Theory and Practice*. – 2011. – Vol.12(1). - P. 11-31

2. Chen X.D., Tang M., Zhang X.L., Hamel C., Li W., Sheng M. Why does oriental arborvitae grow better when mixed with black locust: Insight on nutrient cycling? // *Ecology and evolution*, Jan. 2018, volume 8, issue 1, p. 744-754
3. Csiszár, Á., Kézdy, P., Korda, M., Bartha, D. Occurrence and management of invasive alien species in Hungarian protected areas compared to Europe // *Folia Oecologica*. – 2020. – Vol.47(2). - P.178-191
4. Dyderski, M.K., Jagodziński, A.M. Impact of invasive tree species on natural regeneration species composition, diversity, and density // *Forests*. – 2020. – Vol.11(4). - P.456
5. Gagnidze, R., Khelaia, N., Margalitadze, N., Batsatsashvili, K., Churadze, M. Botanical geographical aspects of plants cultivated in Medea's garden of medical plants in Colchis. // *Georgian medical news*. – 2009. - Vol169. - P.94-97
6. Ivanova, K., Kozlov, V., Belomestnyh, S. Preservation and development of historical heritage of gardens and parks in large European cities // *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. – 2019. – Vol 667(1), - 012034
7. Kargapol'tsev Sergey, Yu., Lapin Irina, Yu. The church building of the Grand Peterhof Palace and adjacent objects: History, chronology and survey works // *Voprosy Istorii*. - 2019(10). - P. 52-76
8. Krasilnikova, E., Klimov, D. Design principles of hybrid spaces in terms of urban planning regeneration // *WIT Transactions on the Built Environment*. – 2020, - Vol. 193. - P. 89-100
9. Lazarev S.E. Adaptation mechanisms and life strategies of species of the genus *Robinia* L. in the conditions of introduction // *Nauka. Thought*. - 2020. - Vol.10. - №1. - P.48-67.
10. Lazarev S.E., Semenyutina A.V. Prospects of species and forms of the genus *Robinia* L. for forest protection and landscaping plantings // *Successes of modern natural science*. - 2020. - №8. - P.11-17.
11. Lazarev S.E., Semenyutina A.V., Belyaev A.I. Implementation of the tree counting process in the process of urban reclamation with the use of fuzzy neural network for agro forestry // *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*. - 2020. - Vol.9. - №4. - P.6232-6237.
12. Lazarev S.E., Semenyutina A.V., Khatko A. A. Analysis of the current state and prospects of ecological rehabilitation of tree plantations of river valleys // *Nauka. Thought*. - 2020. - Vol.10. - №1. - P. 22-47
13. Oliveiraa N., Del Ríoa M., Forresterb D.I., Rodríguez-Soalleirod R., Pérez-Cruzadod C., Cañellasa I., Sixto H. Mixed short rotation plantations of *Populus alba* and *Robinia pseudoacacia* for biomass yield // *Forest Ecology and Management*, №410, 2018, p. 48–55
14. Ostadabbas, H., Weippert, H., Behr, F.-J. Using the synergy of QFIELD for collecting data on-site and QGIS for interactive map creation by ALKIS® data extraction and implementation in PostgreSQL for urban planning processes // *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences* – 2020, - ISPRS Archives 43(B4). - P. 679-683
15. Puchalka, R., Dyderski, M.K., Vítková, M., (...), Koprowski, M., Jagodziński, A.M. Black locust (*Robinia pseudoacacia* L.) range contraction and expansion in Europe under changing climate // *Global Change Biology*. – 2021. - 27(8). - P.1587-1600
16. Schwarzel, K., Zhang LL, Montanarella, L., Wang Y.H., Sun G. How afforestation affects the water cycle in drylands: A process-based comparative analysis // *GLOBAL CHANGE BIOLOGY*. – 2019. – Vol. 26(2) - P. 944-959
17. Sílvia Poblador, Anna Lupon, Eugènia Martí, Francesc Sabater, Santiago Sabaté, Susana Bernal The influence of the invasive alien nitrogen-fixing *Robinia pseudoacacia* L. on soil nitrogen availability in a mixed Mediterranean riparian forest // *European Journal of Forest Research*, December 2019, Volume 138, issue 6, PP 1083-1093
18. Vítková, M., Sádlo, J., Roleček, J., (...), Müllerová, J., Pyšek, P. *Robinia pseudoacacia*-dominated vegetation types of Southern Europe: Species composition, history, distribution and management // *Science of the Total Environment*. – 2020. - №707,134857