

## ФОРЗИЦИЯ ЕВРОПЕЙСКАЯ — УНИКАЛЬНЫЙ ИНОРАЙОННЫЙ КУСТАРНИК В ОЗЕЛЕНЕНИИ Г. АРХАНГЕЛЬСКА

О.С. Залывская✉, Н.А. Бабич

ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова» (САФУ), 163002, Россия, г. Архангельск, Набережная Северной Двины, д. 17

o.zalvyskaya@narfu.ru

Приведены результаты инвентаризации насаждений г. Архангельска в период с 2002 по 2024 гг., в результате которой зафиксирован необычный для данной климатической области вид — *Forsythia europaea* Vahl. Проанализирована комплексная оценка состояния дендроинтродуцента. Представлены данные об особенностях его зимостойкости, морозоустойчивости, санитарного состояния, декоративности, сезонного развития и роста. Выявлено прохождение всех фенологических фаз, характерных для данного вида. Установлено, что ежегодный прирост составляет  $0,27 \pm 0,050$  м, рост побегов продолжается с июня по август. Определено, что подготовленность кустарника к зиме удовлетворительная — к началу сентября побеги одревесневают, сохраняется зеленая окраска листьев вплоть до листопада (конец октября). Показано, что цветение продолжается более 10 дней до распускания листьев, плодоношение по интенсивности значительно. Проведена интегральная оценка перспективности интродукции и расчет акклиматизационного числа согласно общепринятым методикам. Считаем необходимым продолжить исследование уникального для озеленения г. Архангельска дендроинтродуцента *Forsythia europaea* Vahl в части выяснения возможных путей его размножения в культуре.

**Ключевые слова:** форзиция европейская, биоразнообразие, видовой состав, интродуценты древесной флоры

**Ссылка для цитирования:** Залывская О.С., Бабич Н.А. Форзиция европейская — уникальный инорайонный кустарник в озеленении г. Архангельска // Лесной вестник / Forestry Bulletin, 2026. Т. 30. № 2. С. 76–88. DOI: 10.17816/2542-1468-2026-2-76-88

Тема подбора ассортимента древесных растений для озеленения городов остается актуальной. Широко известно высказывание академика Н.В. Цицина (1898–1980), ответственного редактора Бюллетеня Главного ботанического сада: «Введение каждого нового растения в культуру равносильно великому открытию» [1]. Детальными исследованиями по интродукции растений охвачены большие территории нашей страны, в том числе и Европейский Север [2–12].

По схеме древокультурных районов г. Архангельск относится к району 3 — зоне хвойных лесов [13]. Согласно рекомендациям для данного района возможны к посадке ель колючая, лиственница сибирская, сосна кедровая сибирская, туя западная, из лиственных пород — тополь бальзамический, кизильник блестящий, сирень обыкновенная и др. [14].

Ранее опубликованы материалы, свидетельствующие об увеличении разнообразия декоративных древесных пород, используемых на Европейском Севере России [15].

Начиная с 2002 г. нами были обследованы насаждения в пределах Архангельской агломерации, а на территории г. Архангельска обнаружен уникальный для данной климатической области инорайонный кустарник *Forsythia europaea* Vahl, который был планомерно исследован. Кустарник произрастает не на территории ограниченного или специального назначения, как это часто бывает с редко встречающимися видами, а на общедоступной территории в посадках одной из центральных улиц и является элементом городского озеленения.

В научных публикациях дендрологов, ботаников и интродукторов приводятся рекомендации по применению декоративных древесных пород при озеленении городов и поселков. В отношении насаждений декоративных древесных пород проводится инвентаризационная оценка по различным климатическим зонам. В работе [16] используется термин «дендрологический раритет (дендрораритет)», под которым следует понимать экземпляры древесных и кустарниковых видов, отличающиеся выдающимися показателями, нетипичными для вида в данной географической точке (размеры, возраст), или виды, редко встречающиеся в данной

географической точке. Согласно данной терминологии форзиция европейская в Архангельской агломерации относится к дендрораритету.

Интродуцентами региона являются более 30 видов, среди которых преобладают кустарники. Редкими видами в насаждениях исследуемого региона являются лох серебристый, калина Бульденеж, черемуха Маака, снежниковидный белый, ясень обыкновенный, барбарисы обыкновенный и Тунберга, сосна горная, кедровый стланик, можжевельник обыкновенный, тополь белый. Они произрастают на территориях общего, специального и ограниченного пользования, зачастую единично или микрогруппами.

## Цель работы

Цель работы — комплексное исследование уникального дендроинтродуцента *Forsythia europaea* Vahl, произрастающего в г. Архангельске.

## Материалы и методы

В ходе работ применяли общепринятые методы, используемые при исследованиях древесных интродуцентов [17].

Для изучения сезонного развития проводили фенологические наблюдения по методике Е.Н. Булыгина [18] с применением регионального компонента [19]. Общим началом вегетации растений считали фазу набухания почек, окончанием вегетации — полный листопад. При наблюдении за каждым экземпляром за начало фазы принимали день, когда на растении распускается не менее 10 % почек, разворачивается не менее 10 % листьев и т. д.

Сезонный рост фиксировали на боковых побегах по методике, изложенной в работе [20]. Фиксировали продолжительность периода роста, начало и конец вегетации, длительность удержания листы и другие фенологические фазы.

Оценку зимостойкости и морозоустойчивости выполняли по шкалам, разработанным в Главном ботаническом саду Российской академии наук имени Н.В. Цицина (ГБС РАН им. Н.В. Цицина). Степень декоративности оценивали по авторской шкале [21].

Фиксировали категорию подготовленности вида к длительному холодному периоду года. Растения с одревесневшими побегами, прекратившие свой рост и сбросившие листву к наступлению отрицательных температур относятся к категории I. Растения, прекратившие свой рост тогда, когда отрицательные температуры уже наступили, и сохраняющие листву иногда на всю зиму, относятся к категории II. Растения

с неодревесневшими побегами, довольно сильно обмерзающие, относятся к категории III.

Санитарное состояние было оценено по шкале (отличное, хорошее, удовлетворительное), включающей в себя наличие или отсутствие сухих ветвей на растениях, признаков повреждения листьев вредителями или болезнями, других изменений ассимиляционного аппарата.

Линейные замеры плодов осуществляли с помощью электронного штангенциркуля.

Оценку обилия цветения и плодоношения проводили по методике, изложенной в работе [22]. Характеристику плодов и семян выполняли согласно ГОСТ 13056.1-8-97 [23]. Интегральную оценку перспективности интродукции и вычисление акклиматизационного числа проводили по общепринятым методикам.

## Результаты и обсуждение

Форзиция европейская (*Forsythia europaea* Vahl) относится к семейству Маслиновые (*Oleaceae*), естественно произрастает в западной части Балканского полуострова, все остальные виды рода *Forsythia* — на территории Приморского края России и в Восточной Азии (Китай, Япония, Корея). Такая разорванность естественного ареала говорит о древности рода.

Название дано растению в честь шотландского ботаника и садовода Уильяма Форсайта, жившего в Англии во второй половине XVIII в., который привез форзицию из Китая. В настоящее время символика рода Форзиция применяется на марках Албании, Южной Кореи, Швейцарии, кроме того, растение является символом г. Сеула.

Высота кустарника на родине составляет от 1 до 3 м, изредка до 6 м, ширина — до 2 м. Кора серо-коричневая, грубая; листья простые без прилистников, овальные с зазубринами; расположение супротивное; длина листа — от 2 до 15 см. Цветки колокольчатые, ярко-желтые, одиночные, диаметром 3–4 см. Цветет до распускания листьев, опыляется насекомыми. Имеет плод коробочку, вскрывающуюся по гнездам, с несколькими крылатыми семенами.

Данный вид достаточно морозоустойчив по сравнению с другими видами рода *Forsythia*, однако при морозах (свыше  $-30...-35$  °C) цветочные почки у растения вымерзают. К экологическим условиям нетребователен, может расти как на открытом пространстве, так и в полутени. Основное требование к почве — ее водопроницаемость. Сразу после завершения цветения кустарники можно формировать, без обрезки куст становится раскидистым. Форзиция слабо подвержена болезням и вредителям. Размножается растение семенами или черенками.

Т а б л и ц а 1

Сезонное развитие форзиции европейской в г. Архангельске в 2023–2025 гг.  
Seasonal Development of Albanian Forsythia (*Forsythia europaea* Vahl) in Arkhangelsk in 2023–2025

Фенологическая фаза		2023	2024	2025
Распускание листьев	Набухание почек	15.05	25.05	17.05
	Распускание почек	18.05	26.05	20.05
	Развертывание листьев	24.05	29.05	24.05
	Полное облиствение	01.06	10.06	01.06
Цветение	Начало	19.05	28.05	17.05
	Массовое	24.05	01.06	25.05
	Окончание	30.05	06.06	30.05
	Оценка цветения, балл	2	1	2
Созревание плодов и семян	Появление плодов	08.06	–	16.06
	Массовое созревание плодов	18.06	–	20.06
	Оценка плодоношения, балл	2	–	1
Осенняя окраска листьев		16.10	29.09	30.09
Листопад	Начало листопада	12.10	18.10	05.10
	Окончание листопада	18.11	20.11	01.11
Продолжительность вегетационного периода, сут.		165	157	146

В Европейской части России данная порода чрезвычайно популярна, в садах и парках ее применяют в качестве солитера, а также в группах. Главным декоративным элементом являются желтые цветки, которые появляются еще в безлистном состоянии, значительно оживляя пейзаж.

Кроме форзиции европейской многообразие рода включает в себя несколько основных видов: форзиция яйцевидная (*Forsythia ovata* Nakai), форзиция средняя (*Forsythia intermedia* Zabel.), форзиция зеленая (*Forsythia viridissima* Lindl.), форзиция свисающая (*Forsythia suspensa* Vahl). Они различаются по высоте и ширине куста, форме кроны, характеру расположения листьев и цветков на стебле, интенсивностью цветения, а также ареалом естественного обитания [24, 25].

Применение форзиции на северных территориях не столь обширно, как в других регионах, и не столь широко, как большинства других видов кустарников, тем не менее его возможно использовать в качестве солитера, в миксбордерах в сочетании с цветочными культурами, в декоративных группах. Также данный вид актуален для флористов и фитодизайнеров.

В условиях г. Архангельска этот кустарник достигает высоты 1,7 м, диаметра стволиков — 3–4 см, что соответствует биологической характеристике вида. Зимостойкость вида составляет 2 балла (обмерзает не более 50 % длины однолетних побегов), индекс морозостойчивости — 12,3, что означает такую характеристику, как «значительно обмерзает» в нижнем пределе

или означает «умеренно обмерзает», причем без потери декоративных качеств.

В г. Архангельске вегетация вида *Forsythia europaea* Vahl начинается в среднем 15 мая с фенофазы набухания почек. Цветение происходит с 19 по 30 мая до распускания листьев, что соответствует видовым особенностям кустарника. Интенсивность цветения 2 балла по шкале В.Г. Каппера (для кустарников максимальный балл — 3, минимальный — 0). Ранняя и теплая весна 2023 г. привнесла изменения в сезонное развитие растений: вегетация началась раньше обычного и продолжалась дольше (табл. 1). Погодные условия 2024 г. значительно повлияли на начало вегетации кустарника и на интенсивность его цветения. Поздняя затяжная и холодная весна сказалась на снижении балла цветения до 1 и сдвинула срок цветения на конец мая — начало июня, плоды в тот год не вызревали. В 2025 г. погодные условия приблизились к среднегодовым, цветение произошло в середине мая (рис. 1).

Годичный прирост побега в длину составляет  $0,27 \pm 0,050$  м, рост продолжается с июня по август. Подготовленность кустарника к зиме удовлетворительная, побеги одревесневают уже к началу сентября, но окончание листопада зафиксировано лишь в ноябре после установления отрицательных значений температуры воздуха. При этом в течение первых недель осени листва остается в зеленом состоянии и без видимых признаков повреждений, что, безусловно, сказывается на декоративных свойствах кустарника в целом.



а



б

**Рис. 1.** Фенологические фазы *Forsythia europaea* Vahl в 2025 г.: а — цветение (28.05); б — осеннее расцветивание (29.09)

**Fig. 1.** Phenological phases of *Forsythia europaea* Vahl in 2025: а — flowering (May 28); б — autumn bloom (September 29)

По данным фенологических исследований, цветение форзиции европейской в условиях г. Архангельска длительное и продолжается более 10 сут. Это имеет огромное значение не только для декоративных качеств вида, но и для характеристики репродуктивной функции интродуцента. Вступление инорайонной породы в фазу цветения и плодоношения в новых условиях рассматривается как элемент адаптации [26, 27].

Нами установлено, что сроки и обилие цветения зависят от весенних погодных условий текущего года. Ранняя и благоприятная по температурному режиму весна 2023 г. обеспечила более высокий балл цветения по сравнению с затяжной весной 2024 г. (2 и 1 балл цветения соответственно). Плодоношение также варьирует по годам, причем оно более непостоянно, чем цветение.

Форзиция — первоцвет среди кустарников, что довольно редкое явление для интродуцентов на Европейском Севере России (рис. 2). При этом местные виды ив и тополь дрожащий отличаются ранним цветением, что вносит зрительное разнообразие в северные урбандшафты, визуальное радует население и восполняет недостаток положительных эмоций, недополу-

ченных им вследствие продолжительной зимы, что подтверждается опросами.

Для данного вида требуются следующие агротехнические условия.

1. Легкая, слегка известковая и обязательно не сырая, дренированная почва (например, смесь листовой земли, перегноя и песка в соотношении 1:1:2), поскольку избыточное увлажнение может стать ограничивающим фактором (это важно учитывать).

2. Отсутствие сквозняков, поскольку северные города отличаются частой сменой холодных и теплых воздушных масс, сопровождаемой сильными ветрами; лишь около 40 сут. в году отмечается безветренная погода. Обеспеченность светом, т. е. произрастание на хорошо освещенных участках, в связи с чем важен учет близости затеняющих построек.

3. Внесение органических удобрений в приствольный круг слоем 15...20 см одновременно с теплым поливом, что стимулирует рост побегов и цветковых почек.

4. Рыхление почвы в начале цветения и внесение комплексных минеральных удобрений (70...100 г на 1 м<sup>2</sup>), что следует повторять после завершения цветения в конце мая и начале июня, в том числе внесение фосфорно-калийных



Рис. 2. Цветение *Forsythia europaea* Vahl в г. Архангельске  
Fig. 2. *Forsythia europaea* Vahl blooming in Arkhangelsk

удобрений (20...30 г на 1 м<sup>2</sup>) в сентябре для повышения морозостойкости.

5. Регулярная санитарная и формирующая обрезка после цветения, чтобы не повредить двухгодичные побеги, несущие основное количество цветочных почек (важно учитывать, что чрезмерная стрижка ведет к уменьшению цветоносных побегов). Укорачивание отцветших побегов не более чем на треть, прореживание загущенных участков.

6. Укрытие (в отдельных случаях) для защиты в зимнее время до наступления ранней весны.

Значимыми для растений показателями, характеризующими климатические условия, являются переходы среднесуточной температуры воздуха через 0, +5, +10, +15 °С и продолжительность периодов с температурой воздуха выше и ниже указанных пределов (табл. 2).

Так, фенофаза набухания почек у форзиции европейской в г. Архангельске происходит во второй декаде мая сразу же после перехода температуры воздуха через +5 °С. Фенофаза, характеризующая конец вегетации древесных пород, наступает сразу же после перехода температуры воздуха через 0 °С, что обеспечивает удовлетворительную подготовленность к зиме. Опадение листьев после устойчивого перехода температуры воздуха через –5 °С снижает показатели зимостойкости и морозостойкости вида.

Т а б л и ц а 2

**Важные переходы температуры воздуха  
(по данным авторов)**

**Important air temperature transitions  
(according to the authors' data)**

Температурный фон, °С	Дата		Длительность периода, сут.
> 0	18.04	22.10	186
> 5	13.05	29.09	138
> 10	4.06	5.09	92
> 15	3.07	6.08	33
< 0	22.10	18.04	179
< –5	14.11	29.03	136
< –10	13.12	6.03	84

Фаза распускания листьев зафиксирована в третьей декаде мая и к началу июня облиственность становится полным. Плодоношение оценивается в 1–2 балла, т. е. его интенсивность ниже, чем интенсивность цветения, что закономерно при интродукции в направлении на север.

Окончание роста побегов, появление осенней окраски листьев и листопад свидетельствуют о конце вегетации древесных растений. У форзиции европейской зеленая окраска листьев сохраняется вплоть до их опадения, листопад происходит в течение месяца — с середины октября по середину ноября, что



**Рис. 3.** Осеннее расцветивание листьев *Forsythia europaea* Vahl  
**Fig. 3.** Autumn leaf coloring of *Forsythia europaea* Vahl

значительно позже, чем у других инорайонных кустарников региона. Небольшое расцветивание происходит начиная со второй половины октября и затрагивает в первую очередь проводящую систему листа, цвет сменяется на бурый, а затем на желтый, не оказывая заметного влияния на общий облик растения (рис. 3). Однако в ареале естественного обитания у форзиции европейской осенью листья пурпурного цвета, у отдельных сортов — ярко-желтые или бледно-фиолетовые.

Вызревание побегов связано с лигнификацией клеточных оболочек. Вовремя завершённый процесс одревеснения оказывает значительное влияние и на зимостойкость растений. Неодревесневшие побеги к моменту наступления отрицательных температур сильно обмерзают.

Плоды собраны в начале июня, проведены их замеры. Биометрические данные плодов соответствуют видовым особенностям: длина  $5,0 \pm 0,01$  мм, ширина  $3,0 \pm 0,01$  мм, толщина  $1,0 \pm 0,01$  мм. Масса 100 шт. плодов  $0,2 \pm 0,01$  г. Путём взрезывания обнаружено, что все собранные коробочки пустые, невызревание семян, вероятно, связано с тем, что в период их формирования недостаточно тепла, так как климатические особенности весны в регионе исследования значительно отличаются от таковых в естественном местопроизрастании вида (табл. 3).

По литературным данным [24, 25] слабое завязывание семян также объясняется тем, что в культуре у форзиции часто отсутствуют цветки одной из форм (короткостолбчатые или длинностолбчатые), необходимые для переопыления, которое осуществляют насекомые.

Общая продолжительность вегетации *Forsythia europaea* Vahl в Архангельской агломерации составляет 165 сут. Анализ фенологической информации показал, что начало вегетации сдвинуто на позднюю весну, цветение по интенсивности и продолжительности не уступает таковому на родине вида, что свидетельствует об адаптации. В то же время исследования показали, что все плоды-коробочки пустые.

В течение календарного года проводили комплексную оценку (в баллах) декоративности инорайонного кустарника, по адаптированной авторской методике декоративность оценивали в баллах [21]:

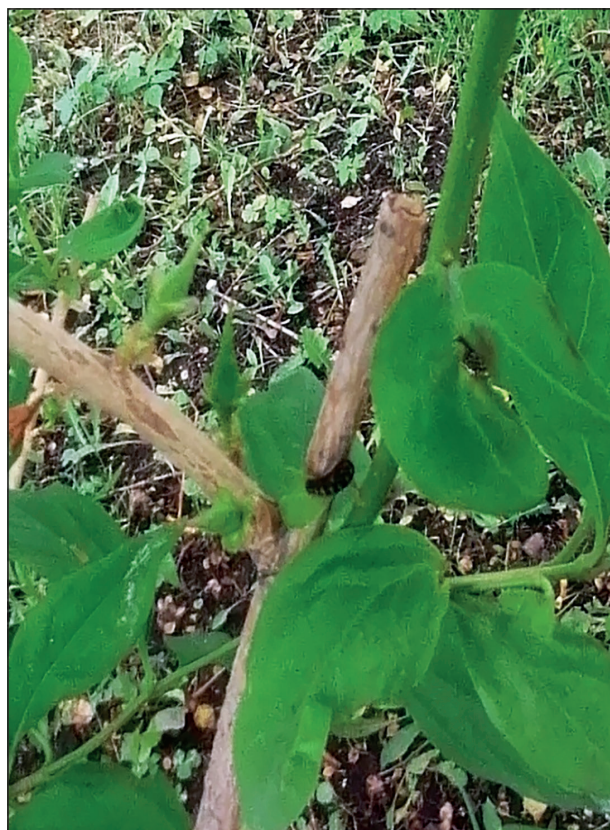
Архитектоника кроны.....	3
Длительность цветения.....	3
Степень цветения.....	4
Окраска, величина цветков.....	4
Привлекательность внешнего вида	
плодов.....	3
Аромат цветков, плодов, листьев.....	3
Осенняя окраска листьев.....	4
Продолжительность облиствения.....	3
Повреждаемость.....	4
Зимостойкость.....	4

Т а б л и ц а 3

**Среднесуточная температура в г. Архангельске  
(по данным авторов)**

Average daily temperature in Arkhangelsk (according to the authors' data)

Месяц	Температура воздуха, °С		
	среднесуточная	минимальная	максимальная
Январь	-11,1	-14,8	-6,9
Февраль	-10,7	-14,1	-5,7
Март	-8,5	-12,9	-3,1
Апрель	-1,5	-5,0	3,6
Май	6,6	3,0	10,8
Июнь	12,4	8,6	16,2
Июль	15,6	12,0	19,5
Август	13,7	10,5	17,1
Сентябрь	8,1	5,6	11,3
Октябрь	2,6	0,6	4,8
Ноябрь	-3,7	-7,1	-1,6
Декабрь	-8,5	-11,7	-5,5
Итого:	1,2	-17,7	20,5



**Рис. 4.** *Acronicta alni* Linnaeus на ассимиляционном аппарате

**Fig. 4.** *Acronicta alni* Linnaeus on the assimilation apparatus

Степень декоративности *Forsythia europaea* Vahl в условиях г. Архангельска высокая — 35 баллов. Такой показатель обеспечивается прежде всего высокими баллами санитарного состояния, цветения и зимостойкости.

Санитарное состояние форзиции европейской характеризуется как хорошее, поскольку имеются ветви, которые подверглись обмерзанию, листья повреждены насекомыми-филлофагами; при этом отсутствуют хлорозы, некрозы, пигментации. Наличие энтомовредителя *Acronicta alni* Linnaeus приводит к изъятию не более 5 % площади листовой поверхности (рис. 4).

Выполнена интегральная оценка перспективности интродукции по следующим восьми показателям: зимостойкости, сохранению габитуса, способности растений к генеративному развитию, степени ежегодного вызревания побегов, возможным способам размножения в культуре, регулярности прироста побегов, побегообразовательной способности, степени повреждаемости вредителями и болезнями [28]. Форзиция европейская в г. Архангельске относится к группе II перспективности интродукции:

Зимостойкость, балл.....	2
Сохранение габитуса, балл.....	3
Генеративное развитие, балл.....	0
Вызревание побегов, группа.....	2-я
Способность размножения в культуре.....	низкая
Прирост побегов, мм.....	270
Побегообразовательная способность.....	средняя
Повреждение вредителями и болезнями, %.....	5

Зимостойкость — показатель, который может варьировать по годам и зависит от множества факторов, в том числе от обеспечения растений влагой в течение предшествующего года, температурного режима осени, проведенных за период исследования агротехнических

**Акклиматизационное число дендроинтродуцента**  
**Acclimatization number of the introduced dendro-introducer**

Ежегодный рост		Генеративное развитие			Устойчивость к зимним условиям		Акклиматизационное число А	Степень адаптации
длина прироста, мм	балл	цветение и плодоношение, балл	качество семян, %	балл	по шкале ГБС	балл		
270	2	2	0	2	II	4	66	хорошая

мероприятий. Так, в 2023 г. балл зимостойкости у форзиции европейской в г. Архангельске был выше, чем в 2024 г.

Сохранение габитуса — важный показатель при введении новых пород в культуру, характеризующий степень адаптации вида, в данном случае форма произрастания у растения сохраняется, что для кустарников вполне ожидаемо.

Балл генеративного развития у форзиции, по нашим данным, довольно низкий, что объясняется отсутствием вызревших семян. В то же время интенсивность цветения, согласно глазомерно-фенологической оценке по шкале В.Г. Каппера [22] для кустарников, составляет 2 балла, т. е. цветение среднее (цветки на половине ветвей).

Группа вызревания побегов определена по описанной выше методике. Вторая категория соответствует частично одревесневшим побегам, характеризующимся прекращением роста лишь с наступлением отрицательных температур и длительным удержанием листвы на ветвях.

Указанная низкая способность размножения в культуре объясняется экстремальностью района для форзиции европейской и применением растения в качестве дендрораритета, т. е. ограничено.

Прирост побегов и побегообразовательная способность у исследуемого кустарника определена как средняя и высокая, что в целом характерно для кустарников, условия роста в течение летнего периода благоприятные.

Степень поражения вредителями и болезнями у исследуемого вида невелика, что объясняется несформированностью консортивных связей у нового вида в данных условиях.

Для оценки степени адаптации интродуцентов применяется методика, изложенная в работе [29]. Акклиматизационное число «А» рассчитывается по формуле

$$A = P \cdot B1 + Gr \cdot B2 + Zm \cdot B3,$$

где P — оценка роста;

Gr — оценка генеративного развития;

Zm — оценка зимостойкости;

B1, B2, B3 — коэффициенты весомости признаков: B1 = 2, B2 = 5, B3 = 13.

В ходе подсчета «акклиматизационного числа» рост интродуцента оценивали по длине прироста годичного побега, характер генеративного развития — по шкале интенсивности цветения и плодоношения В.Г. Каппера [22] и качеству семян; зимостойкость — по шкале ГБС АН [28]. По полученным результатам, адаптивная способность форзиции в г. Архангельске характеризуется как «хорошая», что обеспечивается ростом побегов и цветением, однако качество семян низкое (табл. 4).

На основании комплексных исследований нами составлена сводная таблица, характеризующая видовые особенности форзиции европейской (табл. 5). Особенности ритма сезонного развития показали сокращение периода вегетации при сохранении сроков цветения, что характерно для многих интродуцентов на северных территориях [11, 15, 26, 36]. Внешний вид кустарника, линейные размеры цветков и плодов соответствуют биологическим особенностям вида.

Указанные характеристики инорайонного кустарника *Forsythia europaea* Vahl позволяют использовать его в озеленении г. Архангельска в качестве дендрораритета, т. е. как единичный экземпляр древесного вида в данной местности. Такие показатели, как высота растения, ежегодный прирост побегов, санитарное состояние, биометрические характеристики плодов, особенности ритмов сезонного развития и декоративность находятся в пределах биологической и экологической характеристик вида. При этом ограничивающим фактором для всех древесных интродуцентов в пределах г. Архангельска является тепловой режим. У данного вида обмерзает не более 50 % длины однолетних побегов, значительное обмерзание может происходить в годы с экстремально низкими температурами воздуха.

Т а б л и ц а 5  
**Адаптационные реакции  
 дендроинтродуцента**  
**Adaptation responses of dendro-introducer**

Параметр	Характеристика
Фенотипические особенности: высота растения, м диаметр стволиков, см	1,7 3–4
Ежегодный прирост побегов, м	0,27 ± 0,050
Санитарное состояние	Хорошее
Биометрическая характеристика плодов, мм: длина ширина толщина	5,0 ± 0,01 3,0 ± 0,01 1,0 ± 0,01
Ритм сезонного развития	Период вегетации сокращен, срок цве- тения сохраняется
Репродуктивные свойства (качество семян), %	0
Степень зимостойкости по шкале ГБС АН обмерзает не более 50 % длины однолетних побегов	II
Индекс морозостойчивости по шкале ГБС АН значительно обмерзает	12,3
Декоративность, балл высокая	35
Интегральная оценка перспек- тивности интродукции II группа	13
Акклиматизационное число по шкале Н.А. Кохно адаптивная способность хорошая	66

Вопрос подбора ассортимента изучается учеными в течение длительного времени [30–36]. Считаем, что ассортимент можно подобрать с применением дендрораритетов — особей, отличающихся необычными для вида показателями (размером, возрастом) или пород, уникальных и редких для данной местности.

## Выводы

1. Форзиция европейская — уникальный дендроинтродуцент в озеленении г. Архангельска.

2. Фенологическими исследованиями установлено, что цветение данного вида в условиях г. Архангельска происходит в соответствии с биологическими особенностями до распускания листьев. Удержание листвы на ветвях

вплоть до установления отрицательных температур значительно снижает устойчивость вида к зимним условиям. Другие стадии развития соответствуют климатическим особенностям региона. Плоды образуются в небольшом количестве, семена не вызревают.

3. Принимая во внимание существующие рекомендации по районированию пород, согласно которым форзиция европейская не применяется в основном ассортименте древесных растений в данном климатическом поясе, при ее посадке следует учитывать микроклиматические характеристики места произрастания. Солнечная сторона и ограждение от господствующих в регионе северных и северо-западных ветров расширяют возможности для его культивирования.

4. Санитарное состояние согласно примененным методикам оценивается как хорошее. Зимостойкость составляет II балла (обмерзают однолетние побеги). Индекс морозостойчивости — 12,3, что соответствует характеристике «значительно обмерзает» в ее нижнем пределе, означающем обмерзание без потери декоративных качеств. Декоративность составляет 35 баллов (высокая степень).

5. Исследование уникального для озеленения г. Архангельска дендроинтродуцента *Forsythia europaea* Vahl следует продолжить, в целях выявления возможности его размножения в культуре путем зеленого черенкования.

## Список литературы

- [1] Демидов А.С. Хранят в тепле оранжереи... К 65-летию Главного ботанического сада // Цветоводство, 2010. № 5. С. 14–15.
- [2] Дроздов И.И., Дроздов Ю.И. Лесная интродукция. М.: МГУЛ, 2003. 135 с.
- [3] Мелехов И.С. Интродукция хвойных в лесном хозяйстве // Лесоведение, 1984. № 6. С. 72–78.
- [4] Демидова Н.А., Дуркина Т.М., Гоголева Л.Г., Васильева Н.Н. Результаты интродукционного испытания представителей рода *Betula* L. европейской флоры в коллекции дендрологического сада имени В.Н. Ниловой // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова, 2022. № 1(66). С. 83–90. DOI 10.34655/bgsha.2022.66.1.011
- [5] Демидова Н.А., Дуркина Т.М., Гоголева Л.Г., Васильева Н.Н. Представители семейства сосновые (*Pinaceae* Lindl.) североамериканской флоры в коллекции дендрологического сада ФБУ «СЕВНИ-ИЛХ» // ИзВУЗ Лесной журнал, 2021. № 4(382). С. 36–54. DOI 10.37482/0536-1036-2021-4-36-54
- [6] Воронцова К.А., Шавнин С.А., Сродных Т.Б. Особенности роста и развития *Forsythia Ovata* Nakai (форзиция яйцевидная) и ее использование в озеленении // Леса России и хозяйство в них, 2020. № 1(72). С. 64–71.

- [7] Колесников П.Г., Матвеева Р.Н., Братилова Н.П., Буторова О.Ф. Интродукция хвойных видов в дендрарии СибГУ имени академика М.Ф. Решетнёва // Хвойные бореальной зоны, 2023. Т. 41. № 6. С. 455–458. DOI 10.53374/1993-0135-2023-6-455-458
- [8] Карбасникова Е.Б., Зальвская О.С., Чухина О.В. Содержание тяжелых металлов в почве и древесной растительности в условиях городской агломерации // ИзВУЗ Лесной журнал, 2019. № 5(371). С. 216–223. DOI 10.17238/issn0536-1036.2019.5.216
- [9] Якушина Э.И. Древесные растения различного географического происхождения в озеленении г. Москвы // Интродукция древесных растений. М.: Лесная пром-сть, 1980. 158 с.
- [10] Зальвская О.С., Бабич Н.А. Импульсно-томографная диагностика состояния древесных пород в городских условиях // Хвойные бореальной зоны, 2023. Т. 41. № 1. С. 33–37. DOI 10.53374/1993-0135-2023-1-33-37
- [11] Сунгурова Н.Р., Солтани Г.А., Стрзадаускене С.Р. Особенности фенологии древесных видов на северном и южном пределе их ареалов в условиях интродукционного стресса // Лесной вестник / Forestry Bulletin, 2023. Т. 27. № 2. С. 49–58. DOI: 10.18698/2542-1468-2023-2-49-58
- [12] Смирнов А.А. Интродукция и натурализация хвойных на Сахалине // ИзВУЗ Лесной журнал, 2013. № 5. С. 12–16.
- [13] Колесников А.И. Декоративная дендрология. М.: Лесная пром-сть, 1974. 704 с.
- [14] Лапин П.И., Калущий К.К., Калущая О.Н. Интродукция лесных пород. М.: Лесная пром-сть, 1979. 224 с.
- [15] Зальвская О.С., Бабич Н.А., Хамитов Р.С. Таксономическая структура видов дендрофлоры в урбаносистемах Архангельской области // Лесной вестник / Forestry Bulletin, 2023. Т. 27. № 2. С. 67–75. DOI: 10.18698/2542-1468-2023-2-67-75
- [16] Сапелин А.Ю. Редкие виды древесных растений, встречающиеся в озеленении г. Москвы // Лесной вестник / Forestry Bulletin, 2021. Т. 25. № 2. С. 73–80. DOI: 10.18698/2542-1468-2021-2-73-80
- [17] Лапин П.И. Интродукция древесных растений в средней полосе Европейской части СССР (научные основы, методы и результаты): дис. ... д-ра биол. наук. Л.: [б. и.], 1974. 134 с.
- [18] Бульгин Н.Е. Фенологические наблюдения над древесными растениями. Л.: Изд-во ЛТА, 1979. 96 с.
- [19] Малаховец П.М., Тисова В.А. Фенологические наблюдения за сезонным развитием деревьев и кустарников. Архангельск: Изд-во АГТУ, 1999. 48 с.
- [20] Молчанов А.А., Смирнов В.В. Методика определения прироста древесных растений. М.: Наука, 1967. 27 с.
- [21] Зальвская О.С., Бабич Н.А. Оценка декоративности насаждений // ИзВУЗ Лесной журнал, 2020. № 6(378). С. 98–110. DOI 10.37482/0536-1036-2020-6-98-110
- [22] Каппер В.Г. Об организации ежегодных систематических наблюдений над плодоношением древесных пород // Труды по лесному опытному делу, 1930. Вып. 8. С. 130–139.
- [23] ГОСТ 13056.1–97 – 13056.11–97. Семена деревьев и кустарников. Правила отбора образцов и методы определения посевных качеств семян. Введ. 1999–01–01. М.: Изд-во стандартов, 1998. 195 с.
- [24] Жизнь растений. В 6 т. Т. 5. Ч. 2. Цветковые растения / под ред. А.Л. Тахтаджяна. М.: Просвещение, 1981. С. 371, 373, 374.
- [25] Entry for Forsythia Vahl . Names in current use for extant plant genera. Electronic version 1.0. International Association for Plant Taxonomy. URL: <https://web.archive.org/web/20090506235812/http://www.bgbm.org/scripts/asp/IAPT/ncugentry.asp?name=Forsythia> (дата обращения 10.08.2025).
- [26] Нилов В.Н. Об интродукционных исследованиях дендрологического сада АИЛИЛХ // Вопросы интродукции хозяйственно ценных древесных пород на Европейском Севере. Архангельск: Изд-во АИЛИЛХ, 1989. С. 3–13.
- [27] Орлов Ф.Б. Интродукция древесной растительности на Севере // Лесное хозяйство, 1953. № 12. С. 39–42.
- [28] Лапин П.И., Сиднева С.В. Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений // Опыт интродукции древесных растений. М.: Наука, 1973. С. 7–67.
- [29] Кохно Н.А. К методике оценки успешности интродукции лиственных древесных растений // Теория и методы интродукции растений и зеленого строительства. Киев: Наукова думка, 1980. С. 129–135 с.
- [30] Орлов Ф.Б. Дендрарий Архангельского лесотехнического института // Лесное хозяйство, 1952. № 7. С. 91.
- [31] Нилов В.Н. Рекомендации по ассортименту древесных растений для озеленения городов и поселков Севера. Архангельск: Изд-во АИЛИЛХ. 1981. 19 с.
- [32] Малаховец П.М., Тисова В.А. Декоративные деревья и кустарники на Севере. Архангельск: Изд-во СОЛТИ, 2002. 128 с.
- [33] Зальвская О.С., Карбасникова Е.Б., Бабич Н.А. Аккумуляция свинца в урбаносистеме (на примере Архангельской агломерации) // Хвойные бореальной зоны, 2021. Т. 39. № 3. С. 191–196.
- [34] Kutakova N.A., Morozkova I.A., Vasiljeva N.N., Bashkina I.E., Aleksandrova Yu.V. Phenolic compounds in barberry and wild rose fruits // Russian Forestry J., 2019, no. 5(371), pp. 115–124. DOI 10.17238/issn0536-1036.2019.5.115
- [35] Хамитов Р.С., Антонов А.М., Пастухова Н.О., Попкова И.А., Боровикова А.А. Семеношение хвойных в условиях интродукции в г. Архангельске // Естественные и технические науки, 2023. № 5(180). С. 182–187.
- [36] Бабич Н.А., Карбасникова Е.Б., Андропова М.М., Зальвская О.С., Александрова Ю.В., Гаевский Г.П. Ступенчатая интродукция видов дендрофлоры в северо-восточную часть Русской равнины (обзор) // ИзВУЗ Лесной журнал, 2021. № 3(381). С. 73–85. DOI 10.37482/0536-1036-2021-3-73-85

## Сведения об авторах

**Залывская Ольга Сергеевна** <sup>✉</sup> — д-р с.-х. наук, профессор, ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова», o.zalyvskaya@narfu.ru

**Бабич Николай Алексеевич** — доктор с.-х. наук, профессор, ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова», n.babich@narfu.ru

Поступила в редакцию 13.11.2025.

Одобрено после рецензирования 05.12.2025.

Принята к публикации 18.02.2026.

## EUROPEAN FORSYTHIA AS UNIQUE NONDISTRICT SHRUBBERY IN ARKHANGELSK LANDSCAPE

**O.S. Zalyvskaya** <sup>✉</sup>, **N.A. Babich**

Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, 17, Naberezhnaya Severnoy Dviny, 163002, Arkhangelsk, Russia

o.zalyvskaya@narfu.ru

The article provides a comprehensive assessment of the dendro-introducer *Forsythia europaea* Vahl state on the territory of the Arkhangelsk agglomeration. The assortment selection in the northern cities remains relevant. Of scientific interest is the landscaping of both territories of limited use and special purposes, as well as public places such as parks, squares, boulevards, landscaping of streets. Between 2002 and 2023 an inventory of plantings in the city of Arkhangelsk was carried out, as a result of which the species *Forsythia europaea* Vahl, which is unusual for this climatic region, was identified. The article provides a comprehensive assessment of the *Forsythia europaea* on the territory of the Arkhangelsk agglomeration. The purpose of this work is to study the unique dendro-introducer *Forsythia europaea* Vahl growing in Arkhangelsk. As a result, data were obtained regarding the characteristics of its life activity such as winter hardiness, frost resistance, sanitary condition, decorativeness, seasonal development and growth. It was revealed that the non-district shrub goes through all the phenological phases characteristic of this species. The annual growth is  $0,27 \pm 0,050$  m, shoot growth continues from June to August. The bush's preparedness for winter is satisfactory — by the beginning of September the shoots become lignified, the green color of the leaves remains until the leaves fall (late October). Flowering continues for more than 10 days until the leaves bloom. Fruiting is less intense than flowering, which is a common feature during the introduction of woody plants to the North. Flowering continues for more than 10 days before the leaves bloom. Fruiting is inferior in intensity to flowering, which is a common feature when introduced to the North. For the studied introduced species, an integral assessment for introduction and calculation of the acclimatization number were carried out according to generally accepted methods. Taking into account the recommendations on the zoning of rocks, we believe that the study of the dendro-introducer *Forsythia europaea* Vahl, which is unique for the landscaping of the city of Arkhangelsk, should be continued.

**Keywords:** *Forsythia europaea*, biodiversity, species composition, introductions of woody flora

**Suggested citation:** Zalyvskaya O.S., Babich N.A. *Forzitsiya yevropeyskaya — unikal'nyy inorayonnyy kustarnik v ozelenenii g. Arkhangel'ska* [European forsythia as unique nondistrict shrubbery in Arkhangelsk landscape]. *Lesnoy vestnik / Forestry Bulletin*, 2026, vol. 30, no. 2, pp. 76–88.

DOI: 10.17816/2542-1468-2026-2-76-88

## References

- [1] Demidov A.S. *Khranyat v teplu oranzherei... K 65-letiyu Glavnogo botanicheskogo sada* [Greenhouses are kept warm... For the 65th anniversary of the Main Botanical Garden]. *Tsvetovodstvo* [Floriculture], 2010, no. 5, pp. 14–15.
- [2] Drozdov I.I., Drozdov Yu.I. *Lesnaya introduktsiya* [Forest Introduction]. Moscow: MGUL, 2003, 135 p.
- [3] Melekhov I.S. *Introduktsiya khvoynykh v lesnom khozyaystve* [Introduction of Conifers in Forestry]. *Lesovedenie*, 1984, no. 6, pp. 72–78.
- [4] Demidova N.A., Durkina T.M., Gogoleva L.G., Vasil'eva N.N. *Rezul'taty introduktsionnogo ispytaniya predstaviteley roda *Vetula* L. Evropeyskoy flory v kollektzii dendrologicheskogo sada im. V.N. Nilova* [Results of Introduction Testing

- of Representatives of the Genus *Betula* L. of the European Flora in the Collection of the V.N. Nilov Arboretum]. *Vestnik Buryatskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii im. V.R. Filippova* [Bulletin of the Buryat State Agricultural Academy named after V.R. Filippov], 2022, no. 1(66), pp. 83–90. DOI 10.34655/bgsha.2022.66.1.011
- [5] Demidova N.A., Durkina T.M., Gogoleva L.G., Vasil'eva N.N. *Predstaviteli semeystva sosnovye (Pinaceae Lindl.) severoamerikanskoy flory v kollektzii dendrologicheskogo sada FBU «SEVNILKKh»* [Representatives of the pine family (Pinaceae Lindl.) of the North American flora in the collection of the arboretum of the Federal Budgetary Institution «Severnaya Research Institute of Forestry»]. *Russian Forestry J.*, 2021, no. 4 (382), pp. 36–54. DOI 10.37482/0536-1036-2021-4-36-54
- [6] Vorontsova K.A., Shavnin S.A., Srodnykh T.B. *Osobennosti rosta i razvitiya Forsythia Ovata Nakai (forzitsiya yaytsevidnaya) i ee ispol'zovanie v ozelenenii* [Features of the growth and development of *Forsythia Ovata Nakai* (*forsythia ovata*) and its use in landscaping]. *Lesa Rossii i khozyaystvo v nikh* [Forests of Russia and their management], 2020, no. 1 (72), pp. 64–71.
- [7] Kolesnikov P.G., Matveeva R.N., Bratilova N.P., Butorova O.F. *Introduktsiya khvoynykh vidov v dendrarii SIBGU im. M.F. Reshetneva* [Introduction of coniferous species in the arboretum of the M.F. Reshetnev Siberian State University]. *Khvoynye boreal'noy zony* [Conifers of the boreal zone], 2023, v. 41, no. 6, pp. 455–458. DOI 10.53374/1993-0135-2023-6-455-458
- [8] Karbasnikova E.B., Zalyvskaya O.S., Chukhina O.V. *Soderzhanie tyazhelykh metallov v pochve i drevesnoy rastitel'nosti v usloviyakh gorodskoy aglomeratsii* [Heavy Metal Content in Soil and Woody Vegetation in Urban Agglomeration Conditions]. *Russian Forestry J.*, 2019, no. 5(371), pp. 216–223. DOI 10.17238/issn0536-1036.2019.5.216
- [9] Yakushina E.I. *Drevesnye rasteniya razlichnogo geograficheskogo proiskhozhdeniya v ozelenenii g. Moskvy* [Woody Plants of Different Geographical Origins in Moscow Landscaping]. *Introduktsiya drevesnykh rasteniy* [Introduction of Woody Plants]. Moscow: Lesnaya prom-st' [Forestry], 1980, 158 p.
- [10] Zalyvskaya O.S., Babich N.A. *Impul'sno-tomografnaya diagnostika sostoyaniya drevesnykh porod v gorodskikh usloviyakh* [Pulse Tomographic Diagnostics of Tree Species Condition in Urban Conditions]. *Khvoynye boreal'noy zony* [Conifers of the Boreal Zone], 2023, v. 41, no. 1, pp. 33–37. DOI 10.53374/1993-0135-2023-1-33-37
- [11] Sungurova N.R., Soltani G.A., Strazdauskene S.R. *Osobennosti fenologii drevesnykh vidov na sevenom i uznom predele ih arealov v usloviyakh introduktsionnogo stressa* [Tree species phenology at northern and southern borders of their habitat under conditions of introduction stress]. *Lesnoy vestnik / Forestry Bulletin*, 2023, vol. 27, no. 2, pp. 49–58. DOI: 10.18698/2542-1468-2023-2-49-58
- [12] Smirnov A.A. *Introduktsiya i naturalizatsiya khvoynykh na Sakhaline* [Introduction and naturalization of conifers on Sakhalin]. *Russian Forestry J.*, 2013, no. 5, pp. 12–16.
- [13] Kolesnikov A.I. *Dekorativnaya dendrologiya* [Ornamental Dendrology]. Moscow: Lesnaya Promyshlennost' [Forestry], 1974, 704 p.
- [14] Lapin P.I., Kalutskiy K.K., Kalutskaya O.N. *Introduktsiya lesnykh porod* [Introduction of Forest Species]. Moscow: Lesnaya Promyshlennost', 1979, 224 p.
- [15] Zalyvskaya O.S., Babich N.A., Khamitov R.S. *Taksonomicheskaya struktura vidov dendroflory v urbanosistemakh Arkhangel'skoy oblasti* [Taxonomic structure of dendroflora species in Arkhangelsk region urban systems]. *Lesnoy vestnik / Forestry Bulletin*, 2023, vol. 27, no. 2, pp. 67–75. DOI: 10.18698/2542-1468-2023-2-67-75
- [16] Sapelin A.Yu. *Redkie vidy drevesnykh rasteniy, vstrechayushchiesya v ozelenenii g. Moskvy* [Rare species of woody plants in Moscow landscaping]. *Lesnoy vestnik / Forestry Bulletin*, 2021, vol. 25, no. 2, pp. 73–80. DOI: 10.18698/2542-1468-2021-2-73-80
- [17] Lapin P.I. *Introduktsiya drevesnykh rasteniy v sredney polose Evropeyskoy chasti SSSR (Nauchnye osnovy, metody i rezul'taty): dis. ... d-ra biol. nauk.* [Introduction of woody plants in the central zone of the European part of the USSR (Scientific foundations, methods, and results)]. Dis. Dr. Sci. (Biol.). Leningrad: [b. i.], 1974, 134 p.
- [18] Bulygin N.E. *Fenologicheskie nablyudeniya nad drevesnymi rasteniyami* [Phenological observations of woody plants]. Leningrad: LTA, 1979, 96 p.
- [19] Malakhovets P.M., Tisova V.A. *Fenologicheskie nablyudeniya za sezonnym razvitiem derev'ev i kustarnikov* [Phenological observations of the seasonal development of trees and shrubs]. Arkhangelsk: Arkhangelsk State Technical University Publishing House, 1999, 48 p.
- [20] Molchanov A.A., Smirnov V.V. *Metodika opredeleniya prirosta drevesnykh rasteniy* [Methodology for determining the growth of woody plants]. Moscow: Nauka, 1967, 27 p.
- [21] Zalyvskaya O.S., Babich N.A. *Otsenka dekorativnosti nasazhdeniy* [Evaluation of the ornamental value of plantings]. *Russian Forestry J.*, 2020, no. 6 (378), pp. 98–110. DOI 10.37482/0536-1036-2020-6-98-110
- [22] Kapper V.G. *Ob organizatsii ezhegodnykh sistemicheskikh nablyudeniya nad plodonosheniem drevesnykh porod* [On the organization of annual systematic observations of the fruiting of tree species]. *Trudy po lesnomu opytному delu* [Proceedings on experimental forestry], 1930, iss. 8, pp. 130–139.
- [23] GOST 13056.1–97 – 13056.11–97 *Semena derev'ev i kustarnikov. Pravila otbora obraztsov i metody opredeleniya posevnykh kachestv semyan* [Seeds of trees and shrubs. Rules for sampling and methods for determining the sowing qualities of seeds. Introduced. 1999–01–01]. Moscow: Publishing House of Standards, 1998, 195 p.
- [24] *Zhizn' rasteniy. V 6-ti t. T. 5. Ch. 2. Tsvetkovye rasteniya* [Life of Plants, in 6 v., v. 5, part 2. Flowering Plants]. Ed. A.L. Takhtadzhyan. Moscow: Prosveshchenie, 1981, pp. 371, 373, 374.
- [25] Entry for *Forsythia* Vahl. Names in current use for extant plant genera. Electronic version 1.0. International Association for Plant Taxonomy. Available at: <https://web.archive.org/web/20090506235812/http://www.bgbm.org/scripts/asp/IAPT/ncugentry.asp?name=Forsythia> (accessed 10.08.2025).

- [26] Nilov V.N. *Ob introduktsionnykh issledovaniyakh dendrologicheskogo sada AILiLKh* [On introduction studies of the arboretum of the AILiLH]. *Voprosy introduktsii khozyaystvenno tsennykh drevesnykh porod na Evropeyskom Severe* [Issues of introduction of economically valuable tree species in the European North]. Arkhangel'sk: AILiLH, 1989, pp. 3–13.
- [27] Orlov F.B. *Introduktsiya drevesnoy rastitel'nosti na Severe* [Introduction of woody vegetation in the North]. *Lesnoe khozyaystvo* [Forestry], 1953, no. 12, pp. 39–42.
- [28] Lapin P.I., Sidneva S.V. *Otsenka perspektivnosti introduktsii drevesnykh rasteniy po dannym vizual'nykh nablyudeniy* [Evaluation of the prospects for the introduction of woody plants based on visual observations]. *Opyt introduktsii drevesnykh rasteniy* [Experience in the introduction of woody plants]. Moscow: Nauka, 1973, pp. 7–67.
- [29] Kokhno N.A. *K metodike otsenki uspeshnosti introduktsii listvennykh drevesnykh rasteniy* [On the Methodology for Evaluating the Success of Introducing Deciduous Woody Plants]. *Teoriya i metody introduktsii rasteniy i zelenogo stroitel'stva* [Theory and Methods of Plant Introduction and Green Construction]. Kyiv: Naukova Dumka, 1980, pp. 129–135.
- [30] Orlov F.B. *Dendrariy Arkhangel'skogo lesotekhnicheskogo instituta* [Arboretum of the Arkhangel'sk Forestry Institute]. *Lesnoe khozyaystvo* [Forestry], 1952, no. 7, p. 91.
- [31] Nilov V.N. *Rekomendatsii po assortimentu drevesnykh rasteniy dlya ozeleneniya gorodov i poselkov Severa* [Recommendations for the Assortment of Woody Plants for Landscaping Cities and Towns in the North]. Arkhangel'sk, 1981, 19 p.
- [32] Malakhovets P.M., Tisova V.A. *Dekorativnye derev'ya i kustarniki na Severe* [Ornamental trees and shrubs in the North]. Arkhangel'sk: SOLTI, 2002, 128 p.
- [33] Zalyvskaya O.S., Karbasnikova E.B., Babich N.A. *Akkumulyatsiya svintsya v urbanosisteme (na primere Arkhangel'skoy aglomeratsii)* [Lead accumulation in the urban system (on the example of the Arkhangel'sk agglomeration)]. *Khvoynye boreal'noy zony* [Conifers of the boreal zone], 2021, v. 39, no. 3, pp. 191–196.
- [34] Kutakova N.A., Morozkova I.A., Vasiljeva N.N., Bashkina I.E., Aleksandrova Yu.V. Phenolic compounds in barberry and wild rose fruits. *Russian Forestry J.*, 2019, no. 5(371), pp. 115–124. DOI 10.17238/issn0536-1036.2019.5.115
- [35] Khamitov R.S., Antonov A.M., Pastukhova N.O., Popkova I.A., Borovikova A.A. *Semenoshenie khvoynykh v usloviyakh introduktsii v g. Arkhangel'ske* [Seed production of conifers under conditions of introduction in Arkhangel'sk]. *Estestvennye i tekhnicheskie nauki* [Natural and technical sciences], 2023, no. 5(180), pp. 182–187.
- [36] Babich N.A., Karbasnikova E.B., Andronova M.M., Zalyvskaya O.S., Aleksandrova Yu.V., Gaevskiy G.P. *Stupenchataya introduktsiya vidov dendroflory v severo-vostochnuyu chast' Russkoy ravniny (obzor)* [Stepwise introduction of dendroflora species into the North-Eastern part of the Russian Plain (review)]. *Russian Forestry J.*, 2021, no. 3(381), pp. 73–85. DOI 10.37482/0536-1036-2021-3-73-85

## Authors' information

**Zalyvskaya Olga Sergeevna**  — Dr. Sci. (Agriculture), Professor of the Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, o.zalyvskaya@narfu.ru

**Babich Nikolay Alekseevich** — Dr. Sci. (Agriculture), Professor of the Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, n.babich@narfu.ru

Received 13.11.2025.

Approved after review 05.12.2025.

Accepted for publication 18.02.2026.

Вклад авторов: все авторы в равной доле участвовали в написании статьи  
Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов  
Authors' Contribution: All authors contributed equally to the writing of the article  
The authors declare that there is no conflict of interest