

Леса России и хозяйство в них. 2026. № 3 (98). С. 75–85.

Forests of Russia and economy in them. 2026. № 3 (98). P. 75–85.

Научная статья

УДК 630*11; 630*181

10.51318/FRET.2026.98.3.008

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ КЛЕНА ЯСЕНЕЛИСТНОГО (*ACER NEGUNDO* L.) ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫМИ МЕТОДАМИ

Елена Михайловна Рунова¹, Анна Викторовна Павшок²

^{1,2} Братский государственный университет, Братск, Россия

¹ runova0710@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6178-4038>

² annapavshok@yandex.ru, <http://orcid.org/0009-0002-2718-7568>

Аннотация. В статье представлены результаты оценки состояния инвазивного вида *Acer negundo* L. (клен ясенелистный) в условиях промышленного города Братска (Иркутская область), расположенного в зоне резко континентального климата и высокого уровня загрязнения атмосферы. С применением метода неразрушающей инструментальной диагностики – резистографии – проанализировано внутреннее состояние древесины модельных деревьев в трех административных районах города (Центральном, Падунском, Правобережном). Установлено, что 74,29 % обследованных деревьев находятся в стадии сильной деструкции древесины, при этом наиболее неблагоприятное состояние зафиксировано в Правобережном районе. Выявлена прямая зависимость между диаметром ствола и возрастом деревьев; средний прирост по диаметру варьируется от 4,82 до 5,64 мм/год. Сравнение с данными по Воронежу и Екатеринбургу показало, что, несмотря на суровые климатические условия и техногенную нагрузку, показатели прироста клена ясенелистного в Братске сопоставимы с таковыми в других регионах, что подтверждает его высокую адаптивную способность. Сделан вывод о целесообразности использования *Acer negundo* L. в озеленении северных промышленных городов при условии регулярного мониторинга состояния деревьев резистографией для своевременного выявления аварийных экземпляров.

Ключевые слова: древесные породы в городской среде Братска, *Acer negundo* L., достоинства и недостатки *Acer negundo* L., резистография, состояние древесины, средний прирост по диаметру

Для цитирования: Рунова Е. М., Павшок А. В. Оценка состояния клена ясенелистного (*Acer negundo* L.) инструментальными методами // Леса России и хозяйство в них. 2026. № 3 (98). С. 75–85.

Original article

ASSESSMENT OF THE CONDITION OF ASH-LEAVED MAPLE (*ACER NEGUNDO* L.) USING INSTRUMENTAL METHODS

Elena M. Runova¹, Anna V. Pavshok²

^{1,2} Bratsk State University, Bratsk, Russia

¹ runova0710@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6178-4038>

² annapavshok@yandex.ru, <http://orcid.org/0009-0002-2718-7568>

Abstract. This article presents the results of an assessment of the invasive species *Acer negundo* L. (ash-leaved maple) in the industrial city of Bratsk (the Irkutsk Region), located in a zone of sharply continental climate and high levels of air pollution. Using a non-destructive instrumental diagnostic method – resistography – the internal condition of the wood of model trees in three administrative districts of the city (Central, Padun, and Pravoberezhny) was analyzed. It was found that 74,29 % of the examined trees were in a stage of severe wood destruction, with the most unfavorable condition recorded in the Pravoberezhny district. A direct correlation was found between trunk diameter and tree age; average diameter growth ranged from 4,82 to 5,64 mm/year. A comparison with data from Voronezh and Yekaterinburg revealed that, despite harsh climatic conditions and anthropogenic impacts, growth performance of ash-leaved maple trees in Bratsk is comparable to that of other regions, confirming its high adaptability. A conclusion was reached regarding the feasibility of using *Acer negundo* L. in landscaping northern industrial cities, provided that tree condition is regularly monitored using resistography to promptly identify damaged specimens.

Keywords: tree species in the urban environment of Bratsk, *Acer negundo* L., advantages and disadvantages of *Acer negundo* L., resistography, wood condition, average diameter increase

For citation: Runova E. M., Pavshok A. V. Assessment of the condition of ash-leaved maple (*Acer negundo* L.) using instrumental methods // Forests of Russia and economy in them. 2026. № 3 (98). P. 75–85.

Введение

В настоящее время оценка состояния древесных пород в условиях города ориентирована на решение прикладных задач и привлекает внимание многих специалистов (Чернышенко, Козлова, 2019; Уфимцева, Терехина, 2018; Гаврилин, 2011). Особую значимость приобретают исследования устойчивости и жизнеспособности деревьев в урбоэкосистемах, расположенных в северных регионах (Рунова и др., 2021).

Братск относится к крупнейшим промышленным центрам Восточной Сибири и находится на севере Иркутской области. Географически он расположен в южной части Среднесибирского плоскогорья (подзона южной тайги) на берегу Братского водохранилища в зоне очень высокого потенциала загрязнения атмосферы. С 1995 г. город вхо-

дит в приоритетный список населенных пунктов России с наиболее высоким уровнем загрязнения атмосферы.

Город находится в зоне резко континентального климата: зимы здесь длительные и холодные, а лето короткое и жаркое. Годовой объем осадков – 369 мм, из которых только четверть выпадает в холодное полугодие, а три четверти – в теплое. Показатель суммы положительных температур колеблется от 1500 до 1620 °С. Снежный покров (в среднем 40–50 см) максимален в конце февраля – первой декаде марта.

Относящийся к семейству Sapindaceae Juss. листопадный вид *Acer negundo* L. (клен ясенелистный, или американский) в естественных условиях произрастает на востоке Северной Америки. Однако сегодня он получил широкое распространение

на других континентах – в Южной Америке, Евразии, Австралии и Африке, что привело к возникновению вторичного ареала (Коляда, 2022). Интродукция в Европу состоялась еще в XVII в., а в Россию вид попал в 1796 г. В начале XX столетия его признали перспективным для озеленения и начали сознательно внедрять в естественные экосистемы.

Основными достоинствами *Acer negundo* L. являются быстрый рост, нетребовательность к почвам, устойчивость к температурным колебаниям, устойчивость к антропогенным нагрузкам, хороший прирост биомассы (Колтунова, 2018), опыление ветром, распространение пневой порослью и семенами, причем процесс распространения идет очень быстро (Соколова, 2018), низкая себестоимость создаваемых насаждений. К числу негативных характеристик вида относятся малая декоративность, хрупкость ветвей (снеголом) и невысокая долговечность (Клен ясенелистный..., 2022). В лесу клен способен существовать до 80–100 лет, тогда как в условиях промышленного мегаполиса продолжительность жизни падает до 30 лет, а деревья старше 50 лет рассматриваются как критически старые (Жуков, 2016). Также выделяют исключительно высокую корнеотпрысковую активность, ведущую к формированию густых зарослей; аллергенную пыльцу; выделение корнями и листвой токсических соединений (Колтунова, 2018); выраженное аллелопатическое действие на семена других видов (Соколова, 2018); а также способность окислять вещества автомобильных выхлопов в более агрессивные соединения (Силаева, 2013). В результате *Acer negundo* L. был включен сибирскими ботаниками в «Черную книгу флоры Сибири» (2016).

Необходимо отметить, что многие аборигенные виды растений не выдерживают воздействия неблагоприятных факторов внешней среды, поэтому полное исключение *Acer negundo* L. из озеленения нерационально. Л. В. Аношкина рекомендует включить *Acer negundo* L. в ассортимент деревьев и кустарников для озеленения г. Братска, что будет способствовать повышению эстетических качеств зеленых насаждений, расширению их площади и улучшению экологической обстановки в границах городской застройки (Аношкина, 2021).

По результатам обследования состояния зеленых насаждений для выполнения работ по подготовке перспективного плана озеленения города на период 2022–2026 гг. клен ясенелистный произрастает в некоторых микрорайонах Центрального, Падунского и Правобережного районов г. Братска. При этом отмечено, что *Acer negundo* L. – одно из инвазивных растений Сибири и при широком распространении он может представлять опасность всей системе озеленения города (Ремизова, Стрельцов, 2020).

Цель, задача, методика и объекты исследования

Цель исследования – оценка состояния клена ясенелистного (*Acer negundo* L.) инструментальными методами.

Задача исследования – изучить состояние древесины *Acer negundo* L. на территории г. Братска; произвести расчеты среднего прироста по диаметру; выявить зависимость диаметра клена ясенелистного от возраста на примере г. Братска; сравнить полученные показатели с таковыми в других регионах Российской Федерации.

Для выявления внутреннего состояния растений был выбран метод инструментальной диагностики – резистография. Резистограф (Resistograph) – это высокоточный диагностический прибор для неразрушающего контроля деревьев, выявляющий скрытые гнили, пустоты и зоны распада. Прибор бурит ствол, измеряя плотность древесины в режиме реального времени. Использование Resistograph позволило проанализировать наличие скрытых стволовых гнилей для оценки состояния древесины клена ясенелистного на территории г. Братска. С использованием Resistograph был определен возраст деревьев без его спиливания по построенным графикам (резистограммам), где каждый пик сопротивления соответствует поздней (более плотной) древесине, а спад – ранней. Количество пиков на графике от коры до центра равно количеству лет дерева.

Были определены основные места произрастания клена ясенелистного в каждом районе г. Братска. В качестве объектов исследования были выбраны деревья клена ясенелистного в следующих

жилых районах: в Центральном районе г. Братска обследовано 12 деревьев, в Падунском районе г. Братска – 10 деревьев, в Правобережном районе г. Братска – 13 деревьев.

На рис. 1 представлены схемы расположения участков.

Объекты исследования расположены на значительном расстоянии друг от друга: от Центрального района до Падунского – 22 км, до Правобережного района – 36 км. Общее состояние и возрастная структура клена ясенелистного слабо изменчива по районам г. Братска.



Рис. 1. Расположение объектов исследований:
а – в Центральном районе; б – в Падунском районе; в – в Правобережном районе
Fig. 1. Location of research objects:
а – in the Central District; б – in the Padun District; в – in the Pravoberezhny District

Результаты и их обсуждение

Для оценки качества деревьев с использованием результатов резистограмм проведена оценка по трем показателям, а именно: древесина без признаков деструкции, древесина в начальной стадии гнили и сильная степень деструкции (рис. 2).

Так, например, в Центральном районе древесины без признаков деструкции больше на 5,22 %, чем в Падунском районе, и на 11,53 %, чем в Право-

бережном. Большая степень деструкции древесины наблюдается в Правобережном районе (18,24 %), в то время как в Центральном меньше на 5,99 %, а в Падунском – на 9,44 %. Древесина в начальной стадии гнили наиболее выражена в Падунском районе (23,15 %), что больше на 3,13 %, чем в Правобережном и на 8,67 %, чем в Центральном районе.

По результатам резистограмм проведена оценка состояния клена ясенелистного (рис. 3):

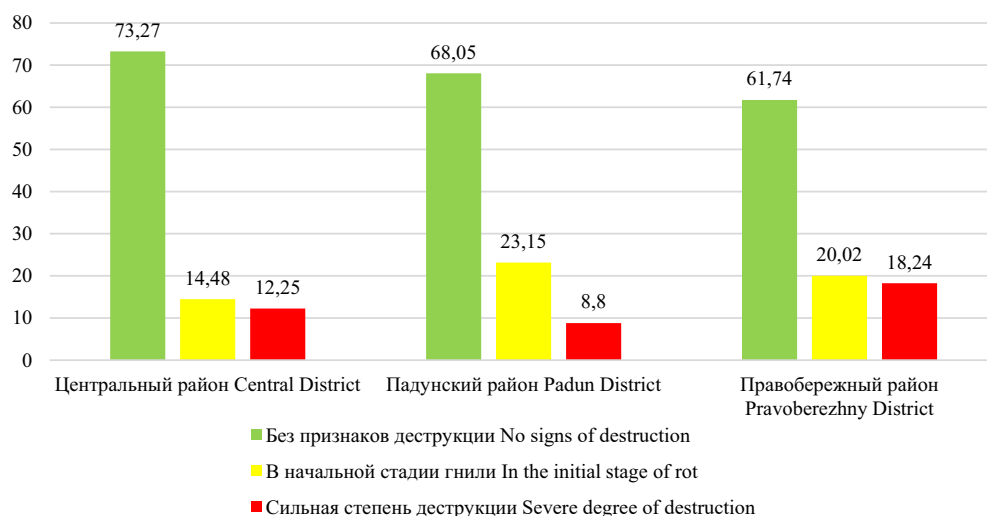


Рис. 2. Сравнительные результаты резистограмм *Acer negundo* L. г. Братска, %
Fig. 2. Comparative results of resistograms for *Acer negundo* L. Bratsk, %

5,7 % (два дерева) без признаков деструкции, 20 % (семь деревьев) в начальной стадии гнили, 74,29 % (26 деревьев) – сильная степень деструкции. При этом из них 3,03 % с ядровой гнилью, 24,24 % с периферической гнилью, 72,73 % с ядровой и периферической гнилью. На рис. 4 представлены некоторые из полученных резистограмм.

Приведенные резистограммы демонстрируют широкий спектр состояний древесины клена ясенелистного в урбанизированной среде г. Братска – от полностью здоровой (а) до тяжелых форм деструкции с сочетанным поражением ядра и периферии (б). Выявленные паттерны (а – е) могут быть использованы для диагностики и классификации степени повреждения древесины *Acer negundo* L. при оценке аварийности деревьев в условиях резко континентального климата и техногенного воздействия.

В табл. 1 представлены результаты измерения диаметра клена ясенелистного по резистограммам, а также среднего прироста по диаметру за год по всем районам г. Братска.

Средний прирост по диаметру

$$Z_d = \frac{D_{1,3}}{A}, \quad (1)$$

где D – его диаметр на высоте 1,3 м от земли, мм;
 A – возраст дерева, лет.

Полученные данные представлены графически (рис. 5).

Анализируя рис. 5, видим, что наибольший показатель прироста по диаметру клена ясенелистного наблюдается в Правобережном районе (5,6 мм), а минимальный показатель – в Центральном (4,82 мм). Застройка выбранных районов города, а значит, и их озеленение путем посадки клена ясенелистного различается по историческим датам: годы постройки Правобережного района – 1950–60-е, Падунского района – начало 1980-х, Центрального района – конец 1980-х – начало 1990-х гг. Таким образом, по рис. 5 видно, что чем старше деревья, тем больше показатель среднего прироста по диаметру.

Далее проанализирована зависимость диаметра клена ясенелистного от возраста по каждому району города (рис. 6).

Как показывает рис. 6, коэффициент детерминации у всех уравнений выше 0,83, что говорит о высокой тесноте связи между данными показателями.

В. Н. Егоров (1982) дает некоторые результаты исследований по возрасту и среднему диаметру клена ясенелистного в Центрально-Черноземной полосе России. Л. И. Аткина и М. В. Жукова (2017) также приводят результаты исследований по возрасту и среднему диаметру клена ясенелистного.

Полученные результаты сравнения представлены графически (рис. 7).

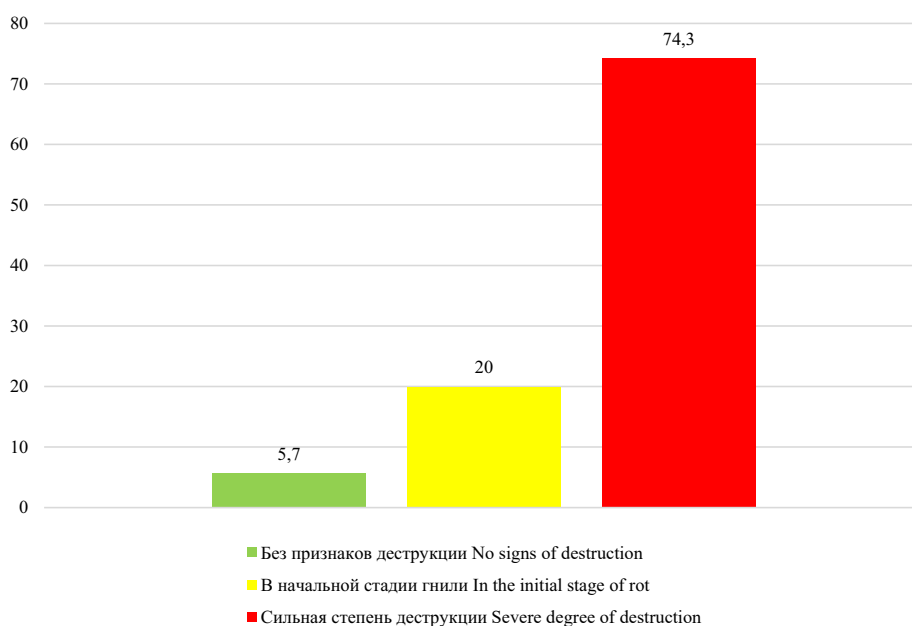


Рис. 3. Состояние *Acer negundo* L. в г. Братске, %

Fig. 3. Condition of *Acer negundo* L. in Bratsk, %

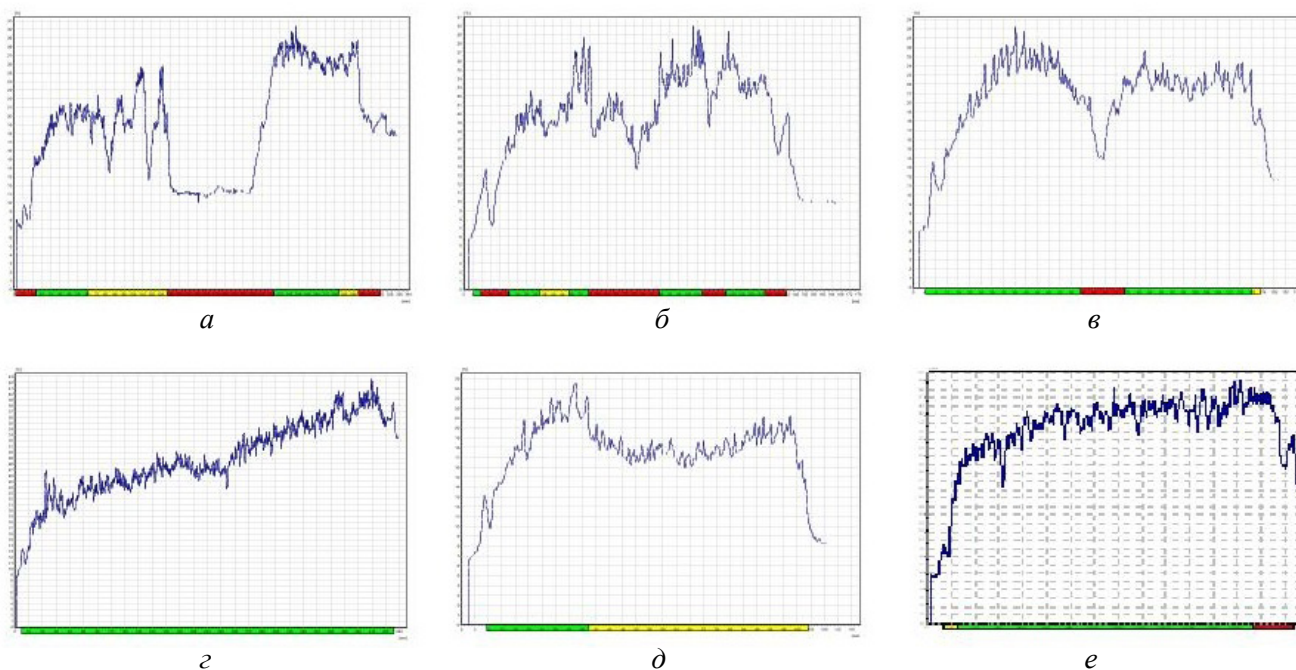


Рис. 4. Примеры резистограмм *Acer negundo* L. в г. Братске:
 а – наличие дупла; б – с ядровой и периферической гнилью; в – с ядровой деструкцией;
 г – без признаков деструкции; д – в начальной стадии гнили; е – с периферической деструкцией
 Fig. 4. Examples of resistograms of *Acer negundo* L. in Bratsk:
 а – presence of a hollow; б – with core and peripheral rot; в – with core destruction;
 г – no signs of destruction; д – in the initial stage of rot; е – with peripheral destruction

Таблица 1
 Table 1

Средний прирост *Acer negundo* L. за год в г. Братске
 Average annual growth of *Acer negundo* L. in Bratsk

Центральный Central District			Падунский Padun Distric			Правобережный Pravoberezhny District		
Диаметр, см Diameter, cm	Возраст, лет Age, years	Средний прирост, мм/год Average annual growth, mm/year	Диаметр, см Diameter, cm	Возраст, лет Age, years	Средний прирост, мм/год Average annual growth, mm/year	Диаметр, см Diameter, cm	Возраст, лет Age, years	Средний прирост, мм/год Average annual growth, mm/year
30	62	4,84	20	36	5,72	32	49	6,49
12	23	5,48	20	33	5,94	22	36	6,16
10	25	4,32	18	35	5,06	8	20	4,20
12	22	5,36	18	35	5,26	44	66	6,54
10	26	4,00	14	24	5,75	16	27	5,67
34	64	5,16	10	23	4,65	24	38	6,42
14	29	5,1	24	42	5,76	18	26	6,57
12	23	5,13	12	27	4,26	20	33	5,91
12	27	4,26	18	37	5,05	14	26	5,38
14	30	4,9	24	37	6,49	20	32	6,31
22	41	5,19	–	–	–	10	23	4,17
8	18	4,11	–	–	–	14	27	5,26
–	–	–	–	–	–	12	28	4,25

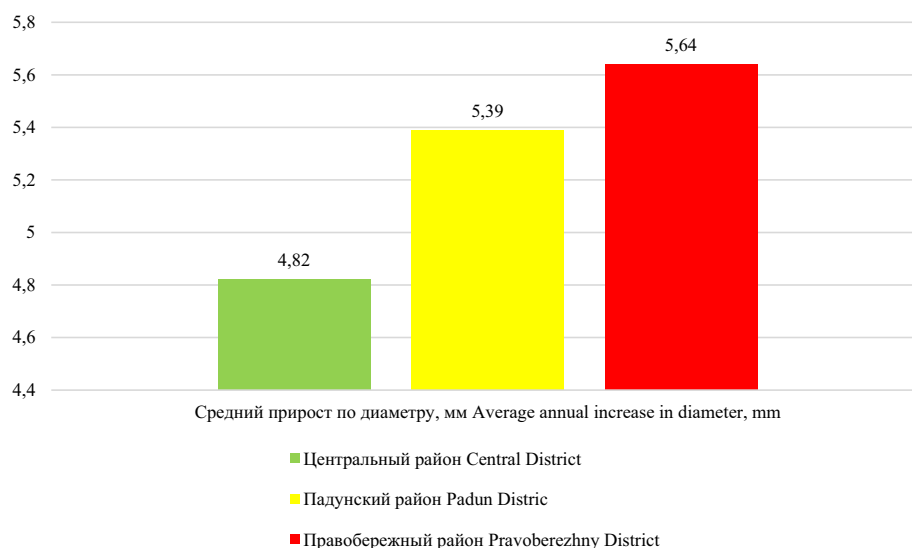


Рис. 5. Средние показатели прироста по диаметру *Acer negundo* L. в г. Братске, мм
Fig. 5. Average diameter growth rates of *Acer negundo* L. in Bratsk, mm

Как показывает рис. 7, коэффициент детерминации у всех уравнений выше 0,88, что подтверждает зависимость диаметра от возраста.

По результатам исследования В. Н. Егорова, Л. И. Аткиной и М. В. Жуковой рассчитан прирост по диаметру клена ясенелистного в г. Воронеже и г. Екатеринбурге (табл. 2).

В табл. 3 представлены результаты расчетов среднего прироста по диаметру за год в трех городах Российской Федерации с разным климатом, среднегодовой температурой и вегетационным периодом.

Полученные данные представлены графически (рис. 8).

Разницу в приросте по диаметру можно оценить по рис. 8: самый высокий прирост в Екатеринбурге (5,5 мм), самый низкий – в Воронеже (4,83 мм). Среднее значение прироста в г. Братске незначительно уступает лидеру – на 4,2 %. Полученные данные можно объяснить недостаточностью выборки модельных деревьев старших возрастных групп по г. Воронежу и г. Екатеринбургу, хотя общая тенденция зависимости диаметра от возраста, как показывает рис. 7, подтверждается.

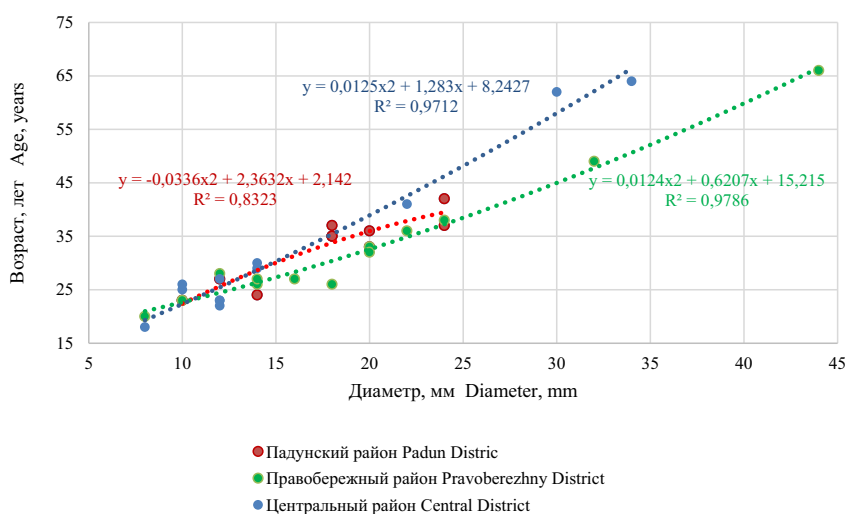


Рис. 6. Зависимость диаметра от возраста у *Acer negundo* L. в г. Братске
Fig. 6. Dependence of diameter and age of *Acer negundo* L. in Bratsk

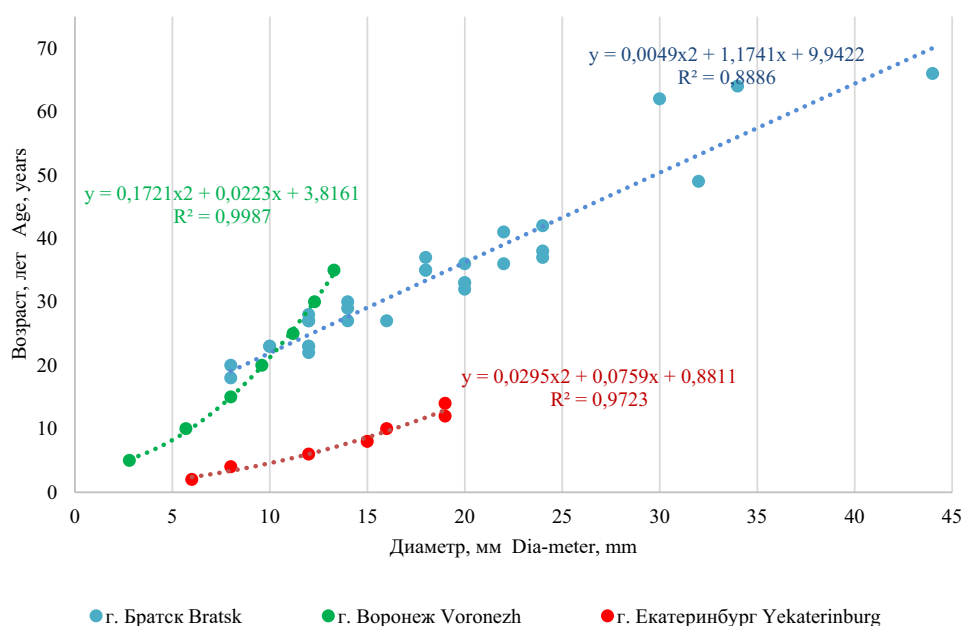


Рис. 7. Сравнение зависимости диаметра и возраста *Acer negundo* L. в г. Братске, г. Воронеже и г. Екатеринбурге
Fig. 7. Comparison of the dependence of diameter and age *Acer negundo* L. in Bratsk, Voronezh and Yekaterinburg

Таблица 2
Table 2

Средний прирост по диаметру *Acer negundo* L. за год
Average annual increase in diameter of *Acer negundo* L.

г. Братск Bratsk			г. Воронеж Voronezh			г. Екатеринбург Yekaterinburg		
Диаметр, см Diameter, cm	Возраст, лет Age, years	Прирост по диаметру, мм/год Increase in diameter, mm/year	Диаметр, см Diameter, cm	Возраст, лет Age, years	Прирост по диаметру, мм/год Increase in diameter, mm/year	Диаметр, см Diameter, cm	Возраст, лет Age, years	Прирост по диаметру, мм/год Increase in diameter, mm/year
7,4	18	4,11	2,8	5	5,60	2	6	3,33
8,4	20	4,20	5,7	10	5,70	4	8	5,00
9,6	23	4,17	8,0	15	5,30	6	12	5,00
11,9	28	4,25	9,6	20	4,80	8	15	5,33
14,7	30	4,90	11,2	25	4,48	10	16	6,25
17,7	35	5,06	12,3	30	4,10	12	19	6,32
21,3	41	5,19	13,3	35	3,80	14	19	7,37
Средний прирост Average growth		5,28	Средний прирост Average growth		4,83	Средний прирост Average growth		5,51

Выводы

1. В результате проведенного исследования состояния *Acer negundo* L. в условиях г. Братска с применением метода резистографии были получены новые данные о качестве древесины, воз-

растной структуре и ростовых процессах данной породы в трех административных районах.

2. Анализ резистограмм показал, что подавляющее большинство обследованных деревьев (74,29 %) находится в стадии сильной деструкции

Таблица 3

Table 3

Средний прирост *Acer negundo* L. за год

Average annual growth of *Acer negundo* L.

Прирост по диаметру по районам г. Братска, мм/год Increase in diameter by district of Bratsk, mm/year		Прирост по диаметру, мм/год Increase in diameter, mm/year		
		г. Братск Bratsk	г. Воронеж Voronezh	г. Екатеринбург Yekaterinburg
Центральный Central'nyj	4,82	5,28	4,83	5,51
Падунский Padunskij	5,39			
Правобережный Pravoberezhnyj	5,64			

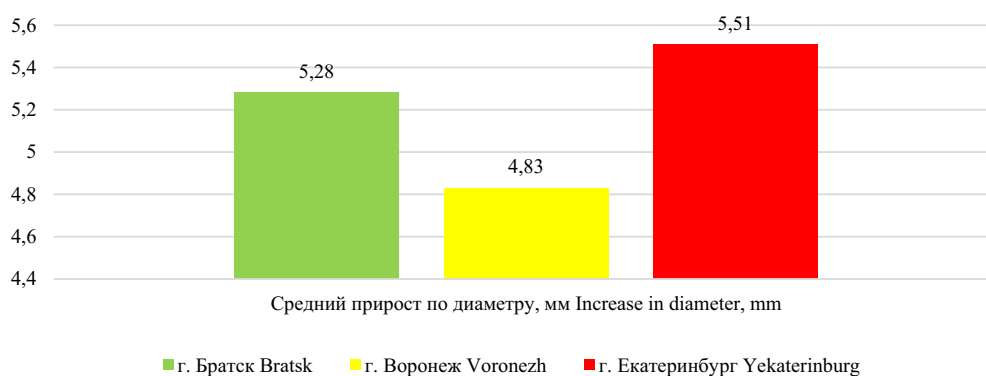


Рис. 8. Сравнение средних показателей прироста по диаметру *Acer negundo* L.

Fig. 8. Comparison of average diameter growth rates for *Acer negundo* L.

древесины, причем у 72,73 % из них зафиксировано одновременное наличие ядровой и периферической гнили. Наилучшее состояние древесины отмечено в Центральном районе (73,27 % деревьев без признаков деструкции), тогда как в Правобережном районе доля сильно ослабленных деревьев максимальна (18,24 %), что может быть связано с более старшим возрастом насаждений и длительным техногенным воздействием.

3. Изучение возрастной динамики выявило тесную зависимость между диаметром ствола и возрастом деревьев. Установлено, что средний прирост по диаметру варьируется в зависимости от района: минимальное значение зафиксировано в Центральном районе (4,82 мм/год), максимальное – в Правобережном (5,64 мм/год). Выявленная тенденция демонстрирует, что более высокие темпы прироста характерны для более старых насаждений, заложенных в 1950–1960-е гг.

4. Сравнение с данными по городам Воронежу и Екатеринбургу показало, что, несмотря на суровые климатические условия (резко континентальный климат, короткий вегетационный период) и высокий уровень антропогенной нагрузки, средний прирост клена ясенелистного в Братске (в среднем 5,28 мм) сопоставим с показателями в данных городах.

5. Учитывая высокий процент скрытых стволовых гнилей (особенно в Правобережном и Падунском районах), для обеспечения безопасности городской среды и продления жизненного цикла зеленых насаждений необходимо внедрение регулярного мониторинга состояния деревьев инструментальными методами (резистографией) для своевременного выявления аварийных экземпляров и планирования мероприятий по уходу за древостоем.

Список источников

- Аношкина Л. В. Перспективы использования интродуцентов в озеленении городов Сибири // Актуальные проблемы лесного комплекса. 2021. № 60. С. 184–187.
- Аткина Л. И., Жукова М. В. Особенности формирования надземной фитомассы деревьев третьей величины и крупных кустарников в уличных посадках Екатеринбурга. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2017. 77 с.
- Гаврилин И. И. Некоторые особенности газопоглотительной способности деревьев в урбоэкосистеме г. Братска // Вестник КрасГАУ. 2011. № 5 (56). С. 219–224.
- Егоров В. Н. Ход роста ползающих лесных полос из клена ясенелистного в Центрально-Черноземной полосе // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. 1982. № 1. С. 23–25.
- Жуков Р. С., Ломоносова Л. М. Клен ясенелистный в городских лесах Москвы // Научное обозрение. Биологические науки. 2016. № 3. С. 49–50.
- Клен ясенелистный (*Acer negundo* L.) в озеленении г. Екатеринбурга / Н. П. Бунькова, С. В. Залесов, В. С. Котова [и др.] // Международный научно-исследовательский журнал. 2022. № 12 (126). URL: <https://research-journal.org/archive/12-126-2022-december/10.23670/IRJ.2022.126.19> (дата обращения: 14.03.2026).
- Колтунова А. И. Негативные последствия интродукции клена ясенелистного (*Acer negundo* L.) в Оренбуржье // Экология и география растений и растительных сообществ : матер. IV Междунар. науч. конф. Екатеринбург, 2018. С. 433–435.
- Коляда Н. А. Формирование монодоминантных сообществ клена ясенелистного (*Acer negundo* L.) на юге Дальнего Востока России // Лесной вестник. 2022. Т. 26, № 2. С. 14–23.
- Ремизова С. С., Стрельцов А. Б. Использование онтогенетического и фенетического подходов для экологической оценки качества окружающей среды на примере клена ясенелистного *Acer negundo* L. в г. Калуге // Вестник Калужского университета. 2020. № 4. С. 78–81.
- Рунова Е. М., Гарус И. А., Орлова Ю. В. Оценка состояния качества окружающей среды промышленной зоны Братска // Актуальные проблемы лесного комплекса. 2021. № 60. С. 154–158.
- Силаева Т. Б. О Красной книге и других «цветных» (или «разноцветных») книгах // Russian scientific world. 2013. № 1 (1). С. 101–107.
- Соколова Г. Г. Оценка стабильности развития клена ясенелистного в разных условиях произрастания // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии : сб. науч. ст. по матер. XVII Междунар. науч.-практ. конф. (Барнаул, 24–27 мая 2018 г.). Барнаул : Изд-во АлтГУ, 2018. С. 389–392.
- Уфимцева М. Д., Терехина Н. В. Интегральная экофитоиндикация состояния природных и антропогенных геосистем // Актуальные вопросы биогеографии : матер. Междунар. конф., Санкт-Петербург, 09–12 октября 2018 года. СПб. : СПб. гос. ун-т, 2018. С. 418–422.
- Черная книга флоры Сибири / науч. ред. Ю. К. Виноградова, отв. ред. А. Н. Куприянов. Новосибирск : Гео, 2016. 440 с.
- Чернышенко О. В., Козлова Д. В. Оценка поглотительной способности городских лесов // Лесной комплекс в цифровой экономике : тез. докл. Междунар. симпозиума, Москва, 02–05 декабря 2019 года. М. : Научные технологии, 2019. С. 146–147.

References

- Anoshkina L. V. Prospects for the use of introducents in the greening of siberian cities // Current issues of the forestry complex. 2021. № 60. P. 184–187. (In Russ.)
- Atkina L. I., Zhukova M. V. Features of the formation of aboveground phytomass of third-magnitude trees and large shrubs in street plantings of Yekaterinburg. Yekaterinburg : Ural State Forest Engineering University, 2017. 77 p.

- Box ash (*Acer negundo* L.) in the landscaping of Yekaterinburg / N. P. Bunkova, S. V. Zalesov, V. S. Kotova [et al.] // International Research Journal. 2022. № 12 (126). URL: <https://research-journal.org/archive/12-126-2022-december/10.23670/IRJ.2022.126.19> (accessed 14.03.2026).
- Chernyshenko O. V., Kozlova D. V. Assessment of the Absorption Capacity of Urban Forests // Forest Complex in the Digital Economy : Abstracts of the International Symposium, Moscow, December 2–5, 2019. Moscow : Scientific Technologies, 2019. P. 146–147. (In Russ.)
- Egorov V. N. Growth Course of Ash-Leaved Maple Shelterbelts in the Central Black Earth Belt // News of Higher Educational Institutions. Forest Journal. 1982. № 1. P. 23–25. (In Russ.)
- Gavrilin I. I. Some Features of Gas Absorption Capacity of Trees in the Urban Ecosystem of Bratsk // Bulletin of KrasSAU. 2011. № 5 (56). P. 219–224. (In Russ.)
- Koltunova A. I. Negative consequences of the introduction of box elder (*Acer negundo* L.) in the Orenburg region // Ecology and geography of plants and plant communities : Proceedings of the IV International Scientific Conference. Yekaterinburg, 2018. P. 433–435. (In Russ.)
- Kolyada N. A. Formation of monodominant communities of box elder (*Acer negundo* L.) in the south of the Russian Far East // Forestry Bulletin. 2022. Vol. 26, № 2. P. 14–23. (In Russ.)
- Remizova S. S., Streltsov A. B. Use of ontogenetic and phenetic approaches for ecological assessment of environmental quality using the example of box elder *Acer negundo* L. in Kaluga // Bulletin of Kaluga University. 2020. № 4. P. 78–81. (In Russ.)
- Runova E. M., Garus I. A., Orlova Yu. V. Assessment of the state of environmental quality in the industrial zone of Bratsk // Actual problems of the forest complex. 2021. № 60. P. 154–158. (In Russ.)
- Silaeva T. B. About the Red Book and other «colored» (or «multi-colored») books // Russian scientific world. 2013. № 1 (1). P. 101–107. (In Russ.)
- Sokolova G. G. Assessment of the developmental stability of box elder under different growing conditions // Problems of botany of Southern Siberia and Mongolia : Coll. sci. articles based on the materials of the XVII international scientific-practical conf. (Barnaul, May 24–27, 2018). Barnaul : Altai State University Publishing House, 2018. P. 389–392. (In Russ.)
- The Black Book of Siberian Flora / Ed. Yu. K. Vinogradova, Responsible Ed. A. N. Kupriyanov. Novosibirsk : Geo, 2016. 440 p.
- Ufimtseva M. D., Terekhina N. V. Integral ecophytoindication of the state of natural and anthropogenic geosystems // Actual issues of biogeography : Materials of the International Conference, St. Petersburg, October 9–12, 2018. St. Petersburg : Saint Petersburg State University, 2018. P. 418–422. (In Russ.)
- Zhukov R. S., Lomonosova L. M. Ash-Leaved Maple in Moscow Urban Forests // Scientific Review. Biological Sciences. 2016. № 3. P. 49–50. (In Russ.)

Информация об авторах

Е. М. Рунова – доктор сельскохозяйственных наук, профессор;
А. В. Павшок – аспирант.

Information about the authors

E. M. Runova – Doctor of Agricultural Sciences, Professor;
A. V. Pavshok – graduate student.

Статья поступила в редакцию 27.04.2026; принята к публикации 04.06.2026.

The article was submitted 27.04.2026; accepted for publication 04.06.2026.