

Научная статья
УДК 574.24

**ОЦЕНКА ОТНОСИТЕЛЬНОГО ЖИЗНЕННОГО СОСТОЯНИЯ
ТОПОЛЯ ДРОЖАЩЕГО (*POPULUS TREMULA* L.) В ПРЕДЕЛАХ
УРБАНИЗИРОВАННОЙ ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА
НИЖНЕВАРТОВСКА ХМАО – ЮГРЫ**

**Андрей Сергеевич Томилов¹, Татьяна Викторовна Сторчак²,
Андрей Алексеевич Кулагин³**

¹⁻³ Нижневартровский государственный университет, Нижневартовск,
Россия

¹ andrew.istomin400@gmail.com

² tatyanaistorchak@yandex.ru

³ kulagin-aa@mail.ru

Аннотация. В статье представлены результаты оценки относительного жизненного состояния (ОЖС) тополя дрожащего (*Populus tremula* L.) в городе Нижневартовске. Исследование проводилось в сентябре 2025 г. на площадках в различных зонах города. Использована методика оценки ОЖС В. А. Алексеева [3]. Результаты говорят о значительном негативном влиянии факторов среды на состояние древесных осинового насаждений.

Ключевые слова: тополь дрожащий, оценка относительного жизненного состояния, древесные растения урбанизированных территорий, промышленное и городское загрязнение

Для цитирования: Томилов А. С., Сторчак Т. В., Кулагин А. А. Оценка относительного жизненного состояния тополя дрожащего (*Populus tremula* L.) в пределах урбанизированной территории города Нижневартовска ХМАО – Югры // Эффективный ответ на современные вызовы с учетом взаимодействия человека и природы, человека и технологий = Effective reaction to modern challenges of the interaction between human and nature, human and technologies : материалы XVII Международной научно-технической конференции. Екатеринбург : УГЛТУ, 2026. С. 160–167.

Original article

ASSESSMENT OF THE RELATIVE VITALITY STATE OF THE ASPEN (*POPULUS TREMULA* L.) WITHIN THE URBANIZED TERRITORY OF NIZHNEVARTOVSK, KHMAO – YUGRA

Andrey S. Tomilov¹, Tatiana V. Storchak², Andrey A. Kulagin³

¹⁻³ Nizhnevartovsk State University, Nizhnevartovsk, Russia

¹ andrew.istomin400@gmail.com

² tatyastorchak@yandex.ru

³ kulagin-aa@mail.ru

Abstract. This article presents the results of an assessment of the relative vitality state (RVS) of the aspen (*Populus tremula* L.) in Nizhnevartovsk. The research was conducted in September 2025 at sites in various zones of the city. The RVS was determined using the method of V.A. Alekseev [3]. The results indicate a significant negative impact of environmental factors on the state of aspen plantations.

Keywords: aspen, assessment of the relative vitality state, woody plants of urbanized territories, industrial and urban pollution

For citation: Tomilov A. S., Storchak T. V., Kulagin A. A. (2026) Ocenka odnositel'nogo zhiznennogo sostoyaniya topolya drozhashego (*Populus tremula* L.) v predelakh urbanizirovannoy territorii goroda Nizhnevartovska KHMAO – Yugry [Assessment of the relative vitality state of the aspen (*Populus tremula* L.) within the urbanized territory of Nizhnevartovsk, KHMAO – Yugra]. Effektivnyi otvet na sovremennye vyzovy s uchetom vzaimodeystviya cheloveka i prirody, cheloveka i tekhnologii [Effective reaction to modern challenges of the interaction between human and nature, human and technologies : materials of the XVII International Scientific and Technical Conference]. Ekaterinburg : USFEU, 2026. P. 160–167. (In Russ).

Древесные растения являются эффективными биоиндикаторами, следовательно, ключевыми объектами экологического мониторинга урбанизированных территорий [1]. Для оценки жизненного состояния и степени повреждения древесных растений в условиях города Нижневартовска, характеризующегося суровым северным климатом, в качестве объекта исследований была выбрана осина (*Populus tremula* L.). Город расположен на правом берегу р. Оби, в ее среднем течении, в пределах Западно-Сибирской равнины. К основным источникам загрязнения атмосферы в Нижневартовске относятся: городские котельные, выбросы от сжигания попутного

нефтяного газа, выхлопные газы автомобильного транспорта и выбросы Нижневартовской ГРЭС [2].

Материалы и методы исследования. Исследование проводилось в период с 6 по 14 сентября 2025 г. Объектом исследования выступали одновозрастные древесные насаждения осины (*Populus tremula* L.), произрастающие в границах города Нижневартовска. Для обеспечения репрезентативности данных, территория города была зонирована на четыре сектора: западный промышленный узел, северный промышленный узел, центральная часть города с жилой застройкой 1960-1990 гг. и район новостроек в восточной части города. В пределах этих секторов было заложено девять пробных площадок (рисунок) со средней площадью 600 м², расположенных с учетом охвата всех выделенных зон и минимизации краевого эффекта.



Карта г. Нижневартовска с расположением пробных площадок

Краткая характеристика пробных площадок:

- 1) ул. Авиаторов, приаэропортовая территория, непосредственная близость к автомагистрали с интенсивным движением;
- 2) ул. Индустриальная, зона непосредственного влияния промплощадки ООО «СамотлорНефтеПромХим»;
- 3) ул. Интернациональная, придорожная полоса в районе северо-западного въезда в город;
- 4) ул. 60 лет Октября, участок исторических посадок в районе застройки первой очереди;
- 5) Озеро Комсомольское, рекреационная зона, испытывающая умеренную рекреационную нагрузку;
- 6) ул. Дзержинского, территория, прилегающая к старому городскому кладбищу;

7) Автодорога Нижневартовск – Радужный, участок в полосе отвода крупной автомагистрали (Северный широтный коридор);

8) ул. Нововартовская, локация в жилом районе вблизи католического храма;

9) Северо-восточный въезд в город, придорожная территория на ключевой транспортной развязке.

Относительное жизненное состояние (ОЖС) осины оценивали по методике В. А. Алексеева [3]. Для каждой пробной площадки предварительно проводили таксономическое и геоботаническое описание растительных ярусов. ОЖС определяли в два этапа: сначала проводили визуальную диагностику каждого дерева с отнесением к одной из категорий жизненного состояния (здоровые, ослабленные, сильно ослабленные, отмирающие), затем рассчитывали интегральный индекс для пробной площадки по формуле:

$$L_n = \frac{100 \times n_1 + 70 \times n_2 + 40 \times n_3 + 5 \times n_4}{N}, \quad (1)$$

где: L_n – относительное жизненное состояние древостоя, по числу деревьев;

n_1 – количество здоровых деревьев на пробной площадке;

n_2, n_3, n_4 – то же для ослабленных, сильно ослабленных и отмирающих деревьев соответственно;

100, 70, 40, 5 – коэффициенты, выражающие жизненное состояние здоровых, ослабленных, сильно ослабленных и отмирающих деревьев на пробной площадке, %;

N – общее количество деревьев в пределах пробной площадке.

Статистическую обработку данных проводили с использованием программы Microsoft Excel 2007.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Фонда научно-технологического развития Югры в рамках научного проекта № 2025-604-04.

Результаты проведенных исследований. Проведенные геоботанические описания показали, что растительные сообщества на пробных площадках характеризуются бедным видовым разнообразием. При проведении исследования, на пробных площадках фиксировались растения в мохово-лишайниковом, травянисто-кустарниковом, кустарниковом и древесном ярусах. Представленные растения [4] в вышеупомянутых ярусах приведены в табл. 1.

Таблица 1

Растения на пробных площадках в мохово-лишайниковом, травянисто-кустарниковом, кустарниковом и древесном ярусах

Пробная площадка	Растения в мохово-лишайниковом ярусе	Растения в травянисто-кустарниковом ярусе	Растения в кустарниковом ярусе	Растения в древесном ярусе
1	МС	ШИ, ХП, ИЧ, Кл	СС, РС, Ос, БП	СС, Ос, БП
2	МС	ШИ, ХП, ОТ, Кл, КрД	СС, РС, ЕО	СО, Ос, БП
3	МС	ШИ, ХП, ОТ	СС, РС, БП	СС, Ос, БП
4	МС	ШИ, ХП, ОТ, ДЛ, ВП, КД	Ос, БП	Ос, БП
5	МС	ОТ, ХЗ, ИЧ, Кл	ОО, БП, СО	СО, Ос, БП
6	МС	ОТ, Кл, Пд	ШИ, РС	СО, Ос, БП
7	МС	ШИ, ХП, ОТ, ИЧ, Кл, Бр	СС, РС, Ос, БП, ШИ, Бр, СО	СС, СО, Ос, БП
8	МС	ХП, ОТ, ИЧ, ХЗ, Кл	СС, РС, Ос, СО	Ос, БП
9	МС	ХП, ОТ, ИЧ, Кл	ШИ, Ос, БП, СО	СО, Ос, БП

Примечание: МС – мох сфагнум (*Sphagnum sp.*), ОТ – овсяница тростниковая (*Festuca arundinacea*), ИЧ – Иван-чай узколистый (*Chamaenerion angustifolium*), Кл – клевер ползучий (*Trifolium repens*), ХП – хвощ полевой (*Equisetum arvense*), ХЗ – хвощ зимующий (*Equisetum hyemale*), Пд – подорожник большой (*Plantago major*), ШИ – шиповник иглистый (*Rosa acicularis*), ДЛ – донник лекарственный (*Melilotus officinalis*), ВП – вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis*), СС – сосна сибирская (*Pinus sibirica*), СО – сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*), Ос – осина (*Populus tremula*), БП – береза пушистая (*Betula pubescens*), РС – рябина сибирская (*Sorbus sibirica*), ББ – багульник болотный (*Ledum palustre*), Бр – брусника (*Vaccinium vitis-idaea*), КрД – крапива двудомная (*Urtica dioica*), КД – карагана древовидная (*Caragana arborescens*), ЕО – ель обыкновенная (*Picea abies*).

На всех пробных площадках в мохово-лишайниковом ярусе доминирует мох сфагнум (*Sphagnum sp.*), что может свидетельствовать о переувлажнении территории. Травяно-кустарниковый ярус представлен ограниченным набором видов, типичных для антропогенно нарушенных местообитаний, обильно представлены: овсяница тростниковая (*Festuca arundinacea*), Иван-чай узколистый (*Chamaenerion angustifolium*), клевер ползучий (*Trifolium repens*), хвощ полевой (*Equisetum arvense*), подорожник большой (*Plantago major*). Древесный ярус, кроме осины, включает березу пушистую (*Betula pubescens*), на отдельных площадках – сосну обыкновенную (*Pinus sylvestris*) и сосну сибирскую (*Pinus sibirica*).

Результаты оценки относительного жизненного состояния осины демонстрирует ее критическое состояние на большей части урбанизированной территории Нижневартовска. Анализ данных, представленных в табл. 2, позволяет выделить три группы пробных площадок по состоянию древостоя:

1. Площадки с катастрофически низким ОЖС (40–45 %). К этой группе относятся большинство исследуемых точек (площадки 1, 2, 3, 5, 7, 9), где 100 % деревьев классифицированы как «сильно ослабленные» (исключение площадка 1, где «сильно ослабленных» 96 %). Индекс ОЖС находится в диапазоне 40–45 %, что указывает на глубокую степень угнетения растений. Эти площадки расположены в зонах интенсивного техногенного воздействия: вблизи промышленных предприятий (площадка 2), крупных автомагистралей (площадки 1, 3, 7, 9).

2. Площадки с удовлетворительным ОЖС (70 %). На площадках 4 и 8 зафиксированы 100 % «ослабленных» деревьев с индексом ОЖС 70 %. Это состояние является тревожным, но существенно лучше, чем в первой группе. Данные площадки расположены в жилых районах с менее интенсивным транспортным и промышленным воздействием.

3. Площадка с отличным ОЖС (100 %). Площадка 6 (район старого кладбища) является исключением, демонстрируя 100 % здоровых деревьев. Данная площадка характеризуется ограниченной рекреационной нагрузкой, отсутствием непосредственного влияния крупных дорог и промышленных объектов, что создает благоприятные условия для роста осины.

Таблица 2

Характеристика общего жизненного состояния осины в городе Нижневартовск

Пробная площадка	Количество деревьев, %				L_n
	здоровые	ослабленные	сильно ослабленные	отмирающие	
1	0	4	96	0	45
2	0	0	100	0	40
3	0	0	100	0	40
4	0	100	0	0	70
5	0	0	100	0	40
6	100	0	0	0	100
7	0	0	100	0	40
8	0	100	0	0	70
9	0	0	100	0	40

Средний интегральный индекс ОЖС по городу составляет 54 %, что подтверждает преобладание «ослабленных» и «сильно ослабленных» растений в древостоях. Визуальными симптомами угнетения, отмеченными на большинстве площадок, являются изреженность крон, наличие сухобочин и отмерших сучьев, а также повреждение листовых пластин в виде хлорозов

и некрозов, степень которых в ряде случаев достигала 21 % от площади листовой пластинки.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что комплекс негативных факторов городской среды (загрязнение атмосферы и почвы, транспортная нагрузка, нерегулируемая рекреация) в условиях северного климата приводит к значительному угнетению и ослаблению насаждений тополя дрожащего в городе Нижневартовске.

Можно сделать следующие выводы:

1. Средний индекс относительного жизненного состояния (ОЖС) осины на урбанизированной территории г. Нижневартовска составляет 54 %, что свидетельствует о преобладании ослабленных (категория «сильно ослабленные») деревьев. Здоровые насаждения являются исключением и встречаются единично.

2. Снижение индекса ОЖС осины связано с морфологическими нарушениями: изреженностью и асимметрией крон, массовым усыханием скелетных ветвей (сухобочинность), а также хлорозов и некрозов на листовых пластинках, площадь повреждения которых в отдельных случаях достигает 21 %.

3. Анализ пространственного распределения показателей ОЖС выявил зависимость состояния осины от уровня антропогенной нагрузки. Наиболее угнетенные древостои (ОЖС 40–45 %) приурочены к зонам интенсивного техногенного воздействия: вблизи промышленных узлов и магистральных автодорог. Относительно лучшие показатели (70 %) зафиксированы в жилых районах со сниженной транспортной и промышленной нагрузкой.

4. Для улучшения состояния городских насаждений необходима реализация комплекса мер: использование здорового посадочного материала; соблюдение нормативных расстояний при посадке; обеспечение регулярного ухода, включающего удаление сухостоя и конкурентного подлеска.

5. Несмотря на угнетенное состояние, факт выживания осины в условиях техногенного загрязнения свидетельствует о ее высокой устойчивости. Это свойство позволяет рассматривать данный вид не только как индикатор загрязнения, но и как потенциальный объект для мониторинга накопления поллютантов (тяжелых металлов) в городских экосистемах, что задает практический вектор для дальнейших исследований.

Список источников

1. Фролов А. К. Окружающая среда крупного города и жизнь растений в нем. СПб. : Наука, 1998. 327 с.

2. Экология Ханты-Мансийского автономного округа / Под ред. В. В. Плотникова. Тюмень : СофтДизайн, 1997. 288 с.

3. Алексеев В. А. Некоторые вопросы диагностики и классификации поврежденных загрязнением лесных экосистем // Лесные экосистемы и атмосферное загрязнение. Л. : Наука, 1990. С. 38–54.

4. Определитель растений Ханты-Мансийского Автономного Округа / И. М. Красноборов [и др.] ; под ред. И. М. Красноборова. Екатеринбург : Издательство «Баско». 2006. 304 с.

References

1. Frolov A. K. The environment of a large city and the life of plants in it. St. Petersburg : Scienc, 1998.

2. Ecology of the Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug / Edited by V. V. Plotnikov. Tyumen : SoftDesign, 1997. 288 p.

3. Alekseyev V. A. Some issues of diagnosis and classification of damaged by pollution forest ecosystems. Forest ecosystems and atmospheric pollution. Leningrad : Science, 1990. P. 38–54.

4. Plant determinant of the Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug / I. M. Krasnoborov [et al.] ; edited by I. M. Krasnoborov. Ekaterinburg : Basko Publishing House. 2006. 304 p.