

УДК 635\*924

## ХВОЙНЫЕ ИНТРОДУЦЕНТЫ В ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЯХ ВДНХ

Т.Г. МАХРОВА, *ст. пр. МГУЛ*<sup>(1)</sup>,  
А.Ю. САПЕЛИН, *ст. пр. МГУЛ*<sup>(1)</sup>

*mathilda2604@mail.ru, c.a@inbox.ru*

<sup>(1)</sup>ФБГОУ ВПО «Московский Государственный Университет Леса»  
141005, Московская обл., г. Мытищи-5, ул. 1-я Институтская, д.1, МГУЛ

Хвойные растения являются уникальным материалом для создания зеленых насаждений, поскольку они сохраняют свои декоративные качества в течение всего года, долговечны и обладают необычайным разнообразием внешнего облика. Применение их в городских насаждениях существенно ограничивается недостаточной устойчивостью большинства хвойных растений к городским условиям. В составе природной дендрофлоры Московского региона число видов хвойных растений не столь велико, чтобы удовлетворить всем современным требованиям, предъявляемым к городскому озеленению, поэтому в составе зеленых насаждений г. Москвы широко используются интродуценты. Настоящая статья содержит описание коллекции хвойных растений, сложившейся за годы существования зеленого наряда ВДНХ. Применяемые методики позволяют авторам статьи описать состояние исследуемых растений, распределить их по типам насаждений, оценить тенденции изменения их статуса в насаждениях, а также роль в формировании ландшафтной композиции. По результатам исследований авторами выделены группы растений с разной степенью декоративности и проанализированы возможные причины изменения декоративности хвойных древесных растений в городских насаждениях с течением времени. Отдельно выделены растения, редко встречающиеся в городских насаждениях, особо охраняемые и реликтовые виды хвойных.

Ключевые слова: хвойные растения, городские насаждения, ВДНХ, устойчивость, декоративность.

**В** настоящее время Московский столичный регион – один из наиболее динамично развивающихся столичных регионов Европы, и в силу этой динамики основными факторами его развития должны стать эколого-градостроительные принципы устойчивого развития, базирующиеся на достижениях в области устойчивого развития городской среды, планирования городского пространства, развития деловых, жилых, промышленных и рекреационных территорий крупнейших городов.

В любом мегаполисе с населением, превышающим 10 млн человек, существуют проблемы окружающей среды, многие из которых характерны для всех крупных городов. Москва как промышленный мегаполис не является исключением из общего правила. Состояние окружающей природной среды – одна из наиболее острых социально-экономических проблем, прямо или косвенно затрагивающих интересы каждого человека, и в таком наиболее урбанизированном регионе страны, как Московская область.

Огромную роль в столичном регионе играют зеленые насаждения, которые выполняют важные средозащитные, средоформирующие и рекреационные функции. Особенно важным является вопрос подбора ассорти-

мента древесных растений для таких насаждений, так как эти растения, прежде всего, должны отличаться высокой устойчивостью к загрязнению воздуха и почв [1].

Хвойные – очень интересная и разнообразная группа растений, в последние годы стремительно завоевывающая популярность. Высокие стройные гиганты и приземистые стелющиеся по камням кустарники – все это представители обширного класса хвойных. Необычайная декоративность, оригинальность внешнего облика, долговечность, все-сезонность снискали им славу весьма привлекательных для использования в озеленении растений [2].

Хвойные насаждения испокон веков присутствовали в парках, усадьбах, садах. Средняя полоса России, ее Нечерноземная зона, бедна аборигенными хвойными растениями. В настоящее время введено в культуру более 100 видов и около 150 декоративных форм хвойных, преимущественно иноземного происхождения [3]. В конце 20 столетия началось активное привлечение посадочного материала в Россию из Европы и США. Из большого разнообразия предлагаемых зарубежными фирмами следует отбирать не только самые красивые, но и устойчивые в условиях средней полосы России, характе-

**Система кодов состояния, применяемая при мониторинге интродуцированных древесных растений на урбанизированных территориях**  
**System status codes used in the monitoring of introduced woody plants in urban areas**

| Показатель                                                                                                                                                 | Код |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Вид насаждения, в состав которого входит интродуцент                                                                                                       |     |
| Солитер (отдельно стоящее дерево)                                                                                                                          | S   |
| Живая изгородь (1–3-рядовая посадка растений)                                                                                                              | H   |
| Аллея (прямолинейная посадка деревьев с обеих сторон дороги)                                                                                               | A   |
| Группа (сочетание древесных растений одного или нескольких видов, расположенных изолированно на открытом пространстве)                                     | G   |
| Массив, роща (значительное по площади насаждение)                                                                                                          | W   |
| Статус растения в насаждении                                                                                                                               |     |
| Растение является визуальным акцентом ландшафтной композиции или насаждения                                                                                | A   |
| Растения, составляющие основную массу композиции или насаждения и выполняющие функции формирования среды объекта                                           | B   |
| Растения, служащие визуальным фоном пейзажа                                                                                                                | C   |
| Малоценное с хозяйственной и эстетической точки зрения растение, не имеющее значения для формирования или восприятия ландшафтной композиции или насаждения | D   |
| Тенденция изменения статуса растения в насаждении и его значения в формировании ландшафтной композиции                                                     |     |
| Стабильный                                                                                                                                                 | A   |
| Повышается                                                                                                                                                 | B   |
| Снижается                                                                                                                                                  | C   |
| Уровень развития растения                                                                                                                                  |     |
| Исключительно хороший                                                                                                                                      | A   |
| Нормальный                                                                                                                                                 | B   |
| Низкий                                                                                                                                                     | C   |
| Санитарное состояние растения                                                                                                                              |     |
| Без признаков ослабления                                                                                                                                   | 2   |
| Ослабленное                                                                                                                                                | 1   |
| Сильно ослабленное                                                                                                                                         | 0   |
| Качество кроны                                                                                                                                             |     |
| Крона, характерная для вида, полная, нормально развитая                                                                                                    | 2   |
| Крона атипичная, непропорциональная и/или частично изреженная                                                                                              | 1   |
| Крона короткая и/или сильно изреженная                                                                                                                     | 0   |
| Качество ствола                                                                                                                                            |     |
| Ствол нормально развит, без наклона и видимых повреждений                                                                                                  | 2   |
| Ствол нормально развит, с незначительными дефектами и/или повреждениями, отклонение от вертикали не превышает 30°                                          | 1   |
| Ствол с существенными дефектами (искривленный, дуплистый и т. д.) и значительными повреждениями, отклонение от вертикали более 30°                         | 0   |
| Декоративность растения                                                                                                                                    |     |
| Высокая                                                                                                                                                    | H   |
| Низкая                                                                                                                                                     | L   |

**Шкала Каппера для оценки семеношения**  
**The Kapper's scale for the seed assessment of**

| Градация             | Описание                                                                                                                              | Баллы |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Неурожай             | Шишек или семян нет                                                                                                                   | 0     |
| Очень плохой урожай  | Шишки или семена имеются в небольших количествах на опушках и на единично стоящих деревьях в ничтожном количестве                     | 1     |
| Слабый урожай        | Довольно удовлетворительное и планомерное семеношение на свободно стоящих деревьях и по опушкам, слабое – в насаждениях               | 2     |
| Средний урожай       | Довольно значительное семеношение на опушках и свободно стоящих деревьях и удовлетворительное в средневозрастных и спелых насаждениях | 3     |
| Хороший урожай       | Обильное семеношение на опушках и свободно стоящих деревьях и хорошее в средневозрастных и спелых насаждениях.                        | 4     |
| Очень хороший урожай | Обильное семеношение как на опушках и свободно стоящих деревьях, так и в средневозрастных и спелых насаждениях                        | 5     |

ризующей резко континентальным климатом [4].

В этой связи большой интерес представляют хвойные растения, произрастающие в составе зеленых насаждений ВДНХ на протяжении 40...50 лет в условиях большой антропогенной нагрузки [5]. Объектом исследования послужил 21 вид хвойных деревьев и кустарников, обнаруженный нами в зеленых насаждениях ВДНХ. Названия растений и их систематическое положение приводятся по Черепанову [6]. Определение систематического положения исследуемых интродуцентов показало, что в их составе встречаются представители трех семейств – *Cupressaceae* Bartl., *Pinaceae* Lindl. и *Taxaceae* Gray.

Географическое происхождение ус-танавливалось по «Ареалам деревьев и кустарников Северного полушария» [7]. Среди исследуемых растений преобладают представители североамериканской и западноевропейской дендрофлор.

Для краткой характеристики растений была использована система кодов, позволяющая достаточно полно описать состояние кроны и ствола на момент обследования, а также учесть вид насаждения, в которое входит интродуцент, оценить тенденции изменения статуса растения в насаждении и его значение в формировании ландшафтной композиции [8] (табл. 1).

Семеношение оценивалось по шкале Каппера [9] (табл. 2).

У деревьев измерялись высота и диаметр ствола на высоте 1,3 м, у кустарников – высота и проекция кроны. Результаты исследований представлены в табл. 3 и 4.

Данные исследований показывают, что хвойные интродуценты принимают участие в формировании всех видов насаждений [10] на территории ВДНХ. При этом у некоторых видов (*Larix decidua*, *L. sibirica*, *Picea pungens*) декоративность отдельных экземпляров снижается ввиду неравномерного развития крон и деформации стволов (рис. 1). Особый интерес, с этой точки зрения, представляет использование *P. pungens* в виде стриженной живой изгороди в сквере Юннатов: растения не семенуют, имеют нехарактерную для вида форму кроны и деформированный ствол – и при этом сохраняют высокую степень декоративности (рис. 2).

Среди хвойных интродуцентов, составляющих зеленые насаждения ВДНХ, наличествуют виды, редко применяемые в городских насаждениях – в том числе *Abies concolor* (рис. 3), *A. nephrolepis*, *Larix yaponica*, *Pinus pallasiana*, *P. ponderosa* (рис. 4), *Tsuga canadensis* (рис. 5), а также виды, внесенные в Красную Книгу РФ (*Picea schrenkiana*) [11] и реликтовые виды (*Taxus baccata*) [12].

Таким образом, наши исследования позволяют утверждать, что зеленые насаждения ВДНХ уникальны и подлежат тщательному сохранению и дальнейшему изучению.



Рис. 1. *Larix sibirica* с неравномерно развитыми кронами около стены павильона № 46  
Fig. 1. *Larix sibirica* with uneven crown development near the wall of the pavilion № 46



Рис. 2. Стриженная живая изгородь из *Picea pungens*  
Fig. 2. Sheared hedge of *Picea pungens*



Рис. 3. Группа с участием *Abies concolor*  
Fig. 3. Group with participation *Abies concolor*



Рис. 4. *Pinus ponderosa* в сквере Юннатов  
Fig. 4. *Pinus ponderosa* in the Young Naturalist's park



Рис. 5. Группа из *Tsuga canadensis*  
Fig. 5. Group of *Tsuga canadensis*

**Краткая характеристика участия хвойных интродуцентов в насаждениях ВДНХ**  
**Brief description of the participation of coniferous plantations of exotic species in EEA**

| № п/п               | Вид                                                 | Происхождение    | Жизненная форма | Общее количество | Формулы                                                                                                                          |
|---------------------|-----------------------------------------------------|------------------|-----------------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cupressaceae Bartl. |                                                     |                  |                 |                  |                                                                                                                                  |
| 1                   | Yuniperus sabina L.                                 | Средняя Азия     | кустарник       | 24               | GBAA222H                                                                                                                         |
| 2                   | Thuja occidentalis L.                               | Северная Америка | дерево          | Более 50         | SAAA222H<br>SAAB112H<br>HBAB112H<br>GAAB112H<br>GBAB112H                                                                         |
|                     |                                                     |                  | кустарник       | Более 50         | HBAB112H<br>GBAA222H<br>GBAB112H                                                                                                 |
| Pinaceae Lindl.     |                                                     |                  |                 |                  |                                                                                                                                  |
| 3                   | Abies concolor (Gordon ex Glend) Lindl. ex Hildebr. | Северная Америка | дерево          | 9                | GABB112H<br>GBBB112H                                                                                                             |
| 4                   | A. nephrolepis (Trautv. ex Maxim.) Maxim.           | Дальний Восток   | дерево          | 4                | HCAB222H                                                                                                                         |
| 5                   | A. sibirica Ledeb.                                  | Сибирь           | дерево          | 9                | GBAB222H<br>GBAB212H                                                                                                             |
| 6                   | Larix decidua Mill                                  | Европа           | дерево          | Более 50         | SABA222H<br>HBAB222H<br>ABAA222H<br>ABAA212L<br>GBAA222H<br>GBAA212L<br>WBAA222H<br>WBAA212L                                     |
| 7                   | L. yaponica (Regel.) Pilg.                          | Дальний Восток   | дерево          | 8                | GCAB212H                                                                                                                         |
| 8                   | L. sibirica Ledeb.                                  | Сибирь           | дерево          | Более 50         | SAAB222H<br>HBAB222H<br>HBAB112L<br>ABAB222H<br>ABAB112L<br>GAAB222H<br>GAAB112L<br>GBAB222H<br>GBAB112L<br>WCAB222H<br>WCAB112L |
| 9                   | Picea omorica (Pančic) Purk.                        | Европа           | дерево          | 2                | GABA222H                                                                                                                         |
| 10                  | P. pungens Engelm.                                  | Северная Америка | дерево          | Более 50         | HBAB222H<br>HBAB112L<br>HBAB111L<br>HBAB101L<br>GBAB222H<br>GBAB112L<br>GBAB111L<br>GBAB101L                                     |
|                     |                                                     |                  |                 | Более 50         | HBAB210H                                                                                                                         |
| 11                  | P. schrenkiana Fisch. et C.A.Mey.                   | Средняя Азия     | дерево          | 8                | GBCB112L                                                                                                                         |
| 12                  | Pinus mugo Turra                                    | Европа           | дерево          | 2                | SABA222H<br>GAAA222H                                                                                                             |
| 13                  | P. nigra Arn.                                       | Европа           | дерево          | 1                | GAAA222H                                                                                                                         |
| 14                  | P. peuce Griseb.                                    | Европа           | дерево          | 3                | GAAB211H                                                                                                                         |
| 15                  | P. pallasiana Lamb.                                 | Крым             | дерево          | 1                | GABA222H                                                                                                                         |
| 16                  | P. ponderosa Douglas ex Lawson                      | Северная Америка | дерево          | 3                | GAAA222H                                                                                                                         |
| 17                  | P. sibirica Du Tour                                 | Сибирь           | дерево          | 17               | GBAB222H<br>GBAB111L<br>GBAB101L                                                                                                 |
| 18                  | P. strobus L.                                       | Северная Америка | дерево          | 1                | GAAA222H                                                                                                                         |
| 19                  | Pseudotsuga menziesii (Mirb.) Franco                | Северная Америка | дерево          | Более 50         | HBAA222H<br>HBAB111H                                                                                                             |
| 20                  | Tsuga canadensis (L.) Carriere                      | Северная Америка | дерево          | 4                | GAAA221H                                                                                                                         |
| Taxaceae Gray       |                                                     |                  |                 |                  |                                                                                                                                  |
| 21                  | Taxus baccata L.                                    | Европа           | дерево          | 1                | GAAA222H                                                                                                                         |
|                     |                                                     |                  | кустарник       | 4                | GAAB222H                                                                                                                         |

Некоторые биометрические показатели хвойных интродуцентов на территории ВДНХ

Some biometrics coniferous exotic species on the EEA territory

| № п/п | Вид                          | Семеношение | Высота, м | Диаметр ствола, см | Проекция кроны, м |
|-------|------------------------------|-------------|-----------|--------------------|-------------------|
| 1     | <i>Yuniperus sabina</i>      | 4           | 1–1,5     | –                  | 3,5–5             |
| 2     | <i>Thuja occidentalis</i>    | 5           | 5–7,5     | 6–15               | 1–2,5             |
|       |                              | 5           | 0,5–2     | –                  | 0,5–2             |
| 3     | <i>Abies concolor</i>        | 0           | 12–15     | 20–36              | 3,5–5             |
| 4     | <i>A. nephrolepis</i>        | 2           | 11–13     | 28–35              | 4–6               |
| 5     | <i>A. sibirica</i>           | 0           | 14–20     | 20–56              | 3–5               |
| 6     | <i>Larix decidua</i>         | 5           | 18–22     | 36–52              | 6–10              |
| 7     | <i>L. yaponica</i>           | 3           | 15–22     | 26–41              | 3,5–9             |
| 8     | <i>L. sibirica</i>           | 5           | 14–20     | 36–48              | 5,5–8             |
| 9     | <i>Picea omorica</i>         | 3           | 12–13     | 20–24              | 3–3,5             |
| 10    | <i>P. pungens</i>            | 5           | 12–20     | 28–52              | 2–3,5             |
|       |                              | 0           | 0,7–1,2   | 12–16              | 2,5–3             |
| 11    | <i>P. schrenkiana</i>        | 3           | 8–11      | 16–30              | 2,5–5             |
| 12    | <i>Pinus mugo</i>            | 2           | 3–4       | 12–18              | 4–5               |
| 13    | <i>P. nigra</i>              | 0           | 12        | 40                 | 5,5               |
| 14    | <i>P. peuce</i>              | 4           | 10–12     | 30–36              | 5–7,5             |
| 15    | <i>P. pallasiana</i>         | 4           | 14        | 48                 | 6,5               |
| 16    | <i>P. ponderosa</i>          | 4           | 11–16     | 24–44              | 2,5–4             |
| 17    | <i>P. sibirica</i>           | 0           | 8–11      | 20–32              | 3–5,5             |
| 18    | <i>P. strobus</i>            | 3           | 12        | 20                 | 5                 |
| 19    | <i>Pseudotsuga menziesii</i> | 5           | 12–20     | 30–52              | 4–6               |
| 20    | <i>Tsuga canadensis</i>      | 2           | 4,5–5     | 16–20              | 3–5               |
| 21    | <i>Taxus baccata</i>         | 4           | 5,5       | 16                 | 4                 |
|       |                              | 4           | 1–2,5     | –                  | 1,5–2,5           |

Виды хвойных растений, входящие в их состав, способны переносить климатические условия нашего региона, непростую экологическую обстановку мегаполиса и при этом долгие годы сохранять декоративность.

Библиографический список

1. Экология города. Учебный курс/ под ред. В.В. Денисова – М., 2008. – 832 с.
2. Неретина, М.И. Хвойные растения / М.И. Неретина – М.: Издательский дом МСП, 2006. – 96 с.
3. Матюхин, Д.Л. Виды и формы хвойных, культивируемые в России / Д.Л. Матюхин, О.С. Манина, Н.С. Королева – М.: Товарищество научных изданий, 2009. – 259 с.
4. Сапелин, А.Ю. Зонирование: на картах и на деле / А.Ю. Сапелин // Российские питомники: перспективы роста. Материалы VII ежегодной конференции Ассоциации производителей посадочного материала – М.: АППМ, 2014. – С. 28–38.
5. Кукушкин, В.А. Путеводитель по ВДНХ СССР / В.А. Кукушкин – М.: ВДНХ СССР, 1984. – 60 с.
6. Черепанов, С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств / С.К. Черепанов – СПб., 1995. – 516 с.
7. Потапова, Е.Ю. Ареалы деревьев и кустарников северного полушария: учебно-методическое пособие / Е.Ю. Потапова, А.А. Щербинина – М.: МГУЛ, 2009. – 64 с.
8. Рысин, С.Л. Мониторинг интродуцированных древесных растений на урбанизированных территориях / С.Л. Рысин, Л.С. Плотникова, Е.М. Немова, М.Н. Гринеш // Мониторинг природного наследия. Сборник статей – М., 2009. – С. 132–168.
9. Царев, А.П. Селекция лесных и декоративных древесных растений: учебник / А.П. Царев, С.П. Погиба, Н.В. Лаур. – М.: МГУЛ, 2013. – 516 с.
10. Коротков, С.А. Особенности морфоструктуры древостоев в условиях стресса / С.А. Коротков, Ю.И. Дробышев, О.А. Пикалова, Н.Г. Сенькин // Труды VI-ой международной конференции по морфологии растений памяти И.Г. и Т.И. Серебряковых (тезисы докладов). – М., 1999. – С. 83–84.
11. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) / под ред. Ю.П. Трутнева. – М.: Товарищество научных изданий, 2008. – 856 с.
12. Махрова, Т.Г. Реликтовые древесные растения в составе насаждений ВДНХ / Т.Г. Махрова, А.Ю. Сапелин // Ландшафтная архитектура в ботанических садах и дендропарках: материалы VII Международной научной конференции. – Переславль-Залесский, 2015. – С. 15–18.

CONIFEROUS INTRODUCED SPECIES IN PLANTATIONS OF EEA

Makhrova T.G., lecturer MFSU <sup>(1)</sup>; Sapelin A.Yu., lecturer MFSU<sup>(1)</sup>

mathilda2604@mail.ru, c.a@inbox.ru

<sup>(1)</sup> Moscow State Forest University (MFSU), 1<sup>st</sup> Institutskaya st., 1, 141005, Mytishi, Moscow reg., Russia

Conifers are a unique material to create landscaped areas, because they retain their decorative quality throughout the year; they are long-living and have an extraordinary diversity of appearance. Their use in urban landscaped areas is substantially limited to insufficient resistance of the majority of conifers to urban conditions. The composition of natural dendroflora of the Moscow region includes a few species of conifers to meet all modern requirements for urban gardening that is why the landscaped areas of Moscow have a lot of introductions. This article describes a collection of conifers, developed over the years of green appearance of EEA. The applied methodology allows the authors to describe the state of the analyzed plants, divide them into the types of plantations, evaluate the changing trends in their status in the planted vegetation, as well as the role in shaping the landscape composition. Based on the results of the research the authors identified the groups of plants with different degrees of decorative value and analyzed the possible reasons for changes in the decorative value of the coniferous plants in urban landscaped areas over time. Separately, there were specified the plants which are rarely met in urban landscaped areas, especially protected and relict species of conifers.

Keywords: conifers, urban landscaped areas, EEA, resistance, decorative value.

References

1. Denisov V.V. *Ekologiya goroda. Uchebnyy kurs* [Ecology of the city. Training course]. Moscow, 2008, 832 p.
2. Neretina M.I. *Khvoynye rasteniya* [Coniferous plants]. Moscow: Izdatel'skiy dom MSP, 2006, 96 p.
3. Matyukhin D.L., Manina O.S., Koroleva N.S. *Vidy i formy khvoynykh, kul'tiviruemye v Rossii* [The types and forms of conifers cultivated in Russia]. Moscow: Tovarishestvo nauchnykh izdaniy, 2009, 259 p.
4. Sapelin, A.Yu. *Zonirovanie: na kartakh i na dele* [Zoning: on maps and in deeds]. *Rossiyskie pitomniki: perspektivy rosta. Materialy VII ezhegodnoy konferentsii Assotsiatsii Proizvoditeley Posadochnogo Materiala* [Russian nurseries: growth prospects. Materials of VII annual conference of the Association of Planting Material Producers]. Moscow: APPM, 2014, pp. 28-38.
5. Kukushkin V.A. *Putevoditel' po VDNKh SSSR* [Guide to the exhibition of economic achievements of the USSR]. Moscow: VDNKh SSSR, 1984, 60 p.
6. Cherepanov S.K. *Sosudistye rasteniya Rossii i sopredel'nykh gosudarstv* [Vascular plants of Russia and adjacent countries]. Sankt-Peterburg, 1995, 516 p.
7. Potapova E.Yu., Shcherbinina A.A. *Arealy derev'ev i kustarnikov severnogo polushariya: uchebno-metodich. posobie* [Areas of trees and shrubs of the Northern hemisphere: textbook]. Moscow: GOU VPO MGUL, 2009, 64 p.
8. Rysin S.L., Plotnikova L.S., Nemova E.M., Grinash M.N. *Monitoring introdutsirovannykh drevesnykh rasteniy na urbanizirovannykh territoriyakh* [Monitoring of introduced woody plants in urban areas]. *Monitoring prirodnogo naslediya. Sbornik statey* [Monitoring of natural heritage. A collection of articles]. Moscow, 2009, pp. 132-168.
9. Tsarev A.P., Pogiba S.P., Laur N.V. *Seleksiya lesnykh i dekorativnykh drevesnykh rasteniy: uchebnyk* [Breeding of forest and decorative woody plants: textbook]. Moscow: MGUL, 2013, 516 p.
10. Korotkov S.A., Drobyshev Yu.I., Pikalova O.A., Sen'kin N.G. *Osobennosti morfostruktury drevostoev v usloviyakh stressa* [Features of morphological structure of the forest stands under stress]. *Trudy VI-oy mezhdunarodnoy konferentsii po morfologii rasteniy pamyati I.G. i T.I. Serebryakov (tezisy dokladov)* [Proceedings of the VI-th international conference on the morphology of plants in memory of I. G. and T. I. Serebryakov (theses of reports)]. Moscow, 1999, pp. 83-84.
11. Trutnev Yu.P. *Krasnaya kniga Rossiyskoy Federatsii (rasteniya i griby)* [Red book of Russian Federation (plants and fungi)]. Moscow: Tovarishestvo nauchnykh izdaniy, 2008, 856 p.
12. Makhrova T.G., Sapelin A.Yu. *Reliktovye drevesnye rasteniya v sostave nasazhdeniy VDNKh* [Relict woody plants in the composition of plantations EEA]. *Landshaftnaya arkhitektura v botanicheskikh sadakh i dendroparkakh: materialy VII Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii* [Landscape architecture in Botanical gardens and arboreturns: materials of VII International scientific conference]. Pereslavl'-Zalesskiy, 2015, pp. 15-18.