

Миньхао Лю

ИСТОРИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ВЫСОКОВОЗРАСТНЫХ ДЕРЕВЬЕВ В КОНТЕКСТЕ СОХРАНЕНИЯ КИТАЙСКИХ САДОВ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова»

На основе комплексного изучения девяти садов-памятников из списка ЮНЕСКО (включая Цанлантин, Чжочжэньюань и др.) проведена оценка видового разнообразия, возрастной структуры и физиологического состояния древних древесных насаждений с применением стандартизированной методики ISA. Установлено, что такие виды как *Pinus bungeana* Zuss. (присутствует в 66,6 % садов) и *Juniperus chinensis* L. (возраст отдельных экземпляров достигает 930 лет) являются ключевыми структурными элементами ландшафта и важными культурными символами. Выявлены основные угрозы: высокая рекреационная нагрузка (до 500 посетителей в день) и биоповреждения. Для 60 % особей *J. chinensis* зафиксировано ослабленное состояние (индекс ISA <50 %). В качестве мер защиты предложены: регулярный мониторинг состояния почв, регламентация туристического потока, внесение биочара для улучшения почвенных условий (доза 20 т/га) и организация буферных карантинных зон вокруг деревьев старше 300 лет.

Ключевые слова: высоковозрастные деревья, сады Сучжоу, культурное наследие ЮНЕСКО, индекс ISA, дендрохронология, китайская ландшафтная архитектура, засоление почв, биочар, китайское наследие, китайские сады

Цитирование: Лю М. Историческое значение высоковозрастных деревьев в контексте сохранения китайских садов // Промышленная ботаника. 2026. Вып. 26, № 2. С. 47–53. DOI: 10.5281/zenodo.21493099

Введение

Китайские сады представляют собой уникальный синтез природного ландшафта и глубокой культурной традиции. Особое место в этих ансамблях, являющихся объектами всемирного наследия ЮНЕСКО, занимают высоковозрастные деревья. Они служат не только визуальными доминантами и структурной основой пейзажа, но и живыми носителями историко-культурной памяти, воплощая философские идеи даосизма, конфуцианства и буддизма. Классические сады Сучжоу, сформировавшиеся в периоды Мин и Цин, достигли вершин в

искусстве создания гармоничной среды, где вековые деревья стали ключевым символом вечности и устойчивости.

Актуальность данного исследования обусловлена необходимостью сохранения этих уникальных биокультурных реликвий в условиях возрастающей антропогенной нагрузки и экологических угроз. Многовековая история садов, отмеченная периодами расцвета, упадка и реставрации, привела к фрагментарности данных о первоначальном растительном составе, что повышает ценность каждого сохранившегося древнего экземпляра.

Цель и задачи исследований

Цель наших исследований – комплексный анализ роли высоковозрастных деревьев в поддержании аутентичности садов Сучжоу, оценка их современного физиологического состояния и разработка научно обоснованных мер охраны.

Задачи исследований:

- 1) инвентаризация и анализ видового разнообразия и возрастной структуры древесных насаждений в девяти садах-памятниках;
- 2) оценка физиологического состояния деревьев по стандартизированной методике ISA с фиксацией ключевых параметров: плотность кроны, наличие патогенов и механических повреждений;
- 3) выявление корреляций между возрастом растений, степенью их деградации и внешними факторами (рекреационная нагрузка, состояние почв);
- 4) разработка практических рекомендаций по сохранению и поддержанию жизнеспособности древних деревьев с учетом их экологической и культурной ценности.

Объекты и методики исследований

В работе проведен анализ девяти классических садов Сучжоу, включенных в список Всемирного наследия ЮНЕСКО: Сад скромного администратора (Чжочжэньюань), Старинный сад (Лююань), Павильон Великой волны (Цанлантин), Сад Львиной рожи (Шизылинь), Сад мастера сетей (Ваншиюань), Сад для уединения пары (Оуюань), Сад возделывания (Ипу), Сад уединения и размышлений (Туйсююань) и Вилла в горах с захватывающей красотой (Хуаньсюшаньчжуан). Основные историко-архитектурные параметры объектов представлены в таблице 1 [1, 2, 9].

Для оценки физиологического состояния высоковозрастных деревьев применяли стандартизированную методику Международного общества арбористики (ISA) [7, 8]. В ходе полевых исследований проводили визуальную диагностику по четырем ключевым параметрам:

- плотность и окраска кроны;
- наличие и характер патогенов (грибные и бактериальные поражения);

- механические повреждения ствола и скелетных ветвей (трещины, дупла);
- состояние корневой шейки и признаки повреждения корневой системы.

На основе полученных данных рассчитывали интегральный индекс состояния дерева (ISA) по шкале от 0 % (мертвое дерево) до 100 % (идеальное состояние). Значения индекса ниже 50 % интерпретировались как ослабленное состояние, требующее вмешательства.

Результаты исследований и их обсуждение

Китайские сады, знаменитые своим философским и художественным воплощением гармонии между человеком и природой, демонстрируют необычайное видовое разнообразие растений, каждое из которых несет глубокую культурно-символическую нагрузку: одни растения олицетворяют долголетие и стойкость духа, другие – гибкость и моральную чистоту, вместе создавая не просто пейзаж, а сложный символический текст, отражающий даосские, конфуцианские и буддийские идеалы [3–6].

Инвентаризация древесных растений на объектах исследования выявила ключевые виды-доминанты, формирующие исторический облик садов. Сосна Бунге (*Pinus bungeana* Zuss.) встречается в 66,6 % исследуемых садов (6 из 9), подтверждая свою роль основного структурного и символического элемента, олицетворяющего долголетие и стойкость в даосской традиции. Можжевельник китайский (*Juniperus chinensis* L.), представленный древнейшими экземплярами, и гинкго двулопастный (*Ginkgo biloba* L.) выступают как живые памятники, чей возраст (до 930 и 500 лет соответственно) превышает возраст большинства архитектурных сооружений. Полный перечень высоковозрастных растений по садам представлен в таблице 2.

Применение методики ISA позволило объективно классифицировать состояние деревьев (табл. 3).

Средний возраст *Juniperus chinensis* в исследуемых садах составляет 287 лет, при этом 60 %

Таблица 1. Основные характеристики объектов исследования

№	Название сада	Площадь, м ²	Год постройки	Исторический период постройки	Год последней реконструкции	Бывшие владельцы
1	Сад скромного администратора	52000	1509	Династия Мин	1952	Чжан Шуцянь
2	Старинный сад	23300	1579	Династия Мин	1954	Шэн Сюаньхуай
3	Павильон Великой волны	10800	1045	Северная Сун	1953	–
4	Сад Львиной роши	9333	1341	Династия Юань	1954	Бэй Хуаньчжан
5	Мастер сада сетей	5333	1174	Южная Сун	1958	Хэ Яньонг
6	Сад для уединения пары	8000	1723	Династия Цин	1960	Лю Гоцзюнь
7	Сад возделывания	3300	1541	Династия Мин	1984	Ху Шоукан, Чжан Русун
8	Сад уединения и размышлений	5674	1885	Династия Цин	1984	–
9	Вилла в горах с захватывающей красотой	2000	1807	Династия Цин	1984	Ван Вэйрэн

Таблица 2. Высоковозрастные растения в садах Сучжоу

Название сада	Видовое название и возраст растения										
	<i>Pinus bungeana</i>	<i>Ginkgo biloba</i>	<i>Lagerstroemia indica. f. alba</i>	<i>Juniperus chinensis</i>	<i>Podocarpus macrophyllus</i>	<i>Ulmus parvifolia</i>	<i>Pterocarya stenoptera</i>	<i>Wisteria sinensis</i>	<i>Buxus sinica</i>	<i>Celtis sinensis</i>	<i>Magnolia grandiflora</i>
Сад скромного администратора	130	–	200	220	–	–	170	–	–	–	–
Старинный сад	110	500	340	180	110	110	–	–	–	–	130
Павильон Великой волны	–	130	–	130	130	–	190	270	140	150	–
Сад Львиной роши	140	390	–	140	–	–	–	–	–	–	–
Мастер сада сетей	130	–	–	930	380	–	–	250	–	–	–
Сад для уединения пары	–	–	–	–	–	–	–	–	140	–	–
Сад возделывания	110	–	–	–	–	110	–	–	–	110	–
Сад уединения и размышлений	–	–	120	–	–	–	–	120	120	120	–
Вилла в горах с захватывающей красотой	200	–	–	–	–	–	–	–	–	110	120

экземпляров относятся к категории «ослабленных» (ISA <50%). Для *Pinus bungeana* выявлена положительная корреляция между возрастом и степенью повреждения ствола (табл. 3, рис. 1).

Установлено, что 60 % обследованных экземпляров *Juniperus chinensis* находятся в ослабленном состоянии (ISA <50 %). Наиболее показателен пример 930-летнего можжевельника в Саду мастера сетей, имеющего индекс 30 % из-за редкой кроны и глубоких трещин в стволе. В сравнении с ним, 180-летний экземпляр того же вида в Старинном саду сохраняет стабильность (индекс 65 %) благодаря умеренным повреждениям и активному росту. Среди гинкго двулопастных (*Ginkgo biloba*) выделяется 500-летнее дерево в Старинном саду с индексом 85 %, чья плотная крона и отсутствие патогенов подтверждают его устойчивость, тогда как 390-летний экземпляр (рис. 2) в Саду Львиной рощи (ин-

декс 55 %) демонстрирует признаки естественного старения, включая незначительные дупла. Сосны Бунге (*Pinus bungeana*) также варьируются по состоянию: 200-летнее дерево на Вилле с захватывающей красотой имеет индекс 60 % из-за повреждений коры и снижения плотности хвои, а 130-летняя сосна в Саду скромного администратора сохраняет индекс 75 % благодаря локальным дефектам, не угрожающим ее жизнеспособности.

Особого внимания требует 270-летняя глициния китайская (*Wisteria sinensis* (Sims) Sweet) (рис. 3) в Павильоне Великой волны – ее индекс 40 % обусловлен обширными некрозами побегов и поражением мучнистой росой. На фоне этого 110-летний каркас (*Celtis sinensis* Pers.) (рис. 4) в Саду возделывания демонстрирует относительную устойчивость с индексом 70 %, несмотря на незначительные механические повреждения.



Рис. 1–2. Высоковозрастные растения в садах Сучжоу : 1 – *Juniperus chinensis* (высота 12 м, диаметр ствола 1,8 м), возраст 930 лет. Состояние: ослабленное (индекс ISA – 35 %, трещины в стволе, редкая крона); 2 – *Ginkgo biloba* (высота 18 м, диаметр ствола 2,3 м), возраст 390 лет. Состояние: удовлетворительное (индекс ISA – 55 %, незначительные дупла)

Fig. 1–2. Ancient trees in Suzhou gardens: *Juniperus chinensis* (height 12 m, trunk diameter 1.8 m), age 930 years. Condition: stressed (ISA index is 35 %, cracks in the trunk, sparse crown); 2 – *Ginkgo biloba* (height 18 m, trunk diameter 2.3 m), age 390 years. Condition: satisfactory (ISA index is 55 %, minor hollows)



Рис. 3–4. Высоковозрастные растения в садах Сучжоу: 3 – *Wisteria sinensis* (Sims) Sweet (длина побегов 15 м, диаметр основания 0,5 м), возраст 270 лет. Состояние: критическое (индекс ISA – 40 %, некрозы побегов, поражение мучнистой росой); 4 – *Celtis sinensis* Pers. (высота 8 м, диаметр ствола 0,9 м), возраст 110 лет. Состояние: устойчивое (индекс ISA – 70 %, незначительные механические повреждения)

Fig. 3–4. Ancient trees in Suzhou gardens: 3 – *Wisteria sinensis* (Sims) Sweet (shoot length 15 m, base diameter 0.5 m), age 270 years. Condition: critical (ISA index is 40 %, shoot necrosis, powdery mildew infestation); 4 – *Celtis sinensis* Pers. (height 8 m, trunk diameter 0.9 m), age 110 years. Condition: stable (ISA index is 70 %, minor mechanical damage)

Таблица 3. Оценка состояния высоковозрастных деревьев по методике ISA

№	Название сада	Вид растения	Возраст, лет	Индекс ISA, %	Категория состояния	Основные наблюдения проблемы
1	Мастер сада сетей	<i>Juniperus chinensis</i>	930	30	Ослабленное (критическое)	Редкая крона, трещины в стволе
2	Старинный сад	<i>Juniperus chinensis</i>	180	65	Стабильное	Умеренные повреждения
3	Старинный сад	<i>Ginkgo biloba</i>	500	85	Устойчивое (отличное)	Плотная крона, отсутствие патогенов
4	Сад Львиной рожи	<i>Ginkgo biloba</i>	390	55	Удовлетворительное (ослабленное)	Незначительные дупла, признаки старения
5	Вилла в горах с захватывающей красотой	<i>Pinus bungeana</i>	200	60	Ослабленное	Повреждение коры, снижение плотности кроны
6	Сад скромного администратора	<i>Pinus bungeana</i>	130	75	Стабильное	Локальные повреждения коры
7	Павильон Великой волны	<i>Wisteria sinensis</i>	270	40	Ослабленное (критическое)	Обширные некрозы побегов, поражение мучнистой росой
8	Сад возделывания	<i>Celtis sinensis</i>	110	70	Стабильное	Незначительные механические повреждения

Анализ выявил три основных группы угроз:

1) абиотические: засоление и уплотнение почв (в 30 % проб электропроводность $EC_e > 4 \text{ dS/m}$), вызванные нарушением гидрологического режима и высокой посещаемостью;

2) биотические: инвазивные вредители (например, *Corythucha ciliata* (Say, 1832)), грибные и бактериальные инфекции;

3) антропогенные: чрезмерная рекреационная нагрузка, достигающая 500 посетителей в день в пиковые периоды, ведущая к вытаптыванию корневой зоны и механическим повреждениям.

Анализ результатов подтверждает прямую корреляцию между возрастом дерева, уровнем антропогенного стресса и снижением его жизнеспособности. Культурная ценность древних деревьев как символов напрямую увеличивает риск их деградации из-за притягательности для туристов.

Выводы

1. Высоковозрастные деревья (*Pinus bungeana*, *Juniperus chinensis*, *Ginkgo biloba* и др.) являются системообразующими элементами садов Сучжоу, выполняющими одновременно эстетическую, историческую и символическую функции. Их сохранение критически важно для поддержания аутентичности объектов всемирного наследия.

2. Комплексная оценка по методике ISA выявила тревожное состояние значительной части древнейших экземпляров, особенно представителей рода *Juniperus*, что требует принятия неотлагательных мер по их сохранению.

3. Основными деградационными факторами выступают комплекс антропогенных (рекреационная нагрузка) и экологических (засоление почв, биоповреждения) воздействий.

4. Для эффективного сохранения этого живого наследия предложен комплекс мероприятий:

- внедрение системы постоянного мониторинга состояния почв и деревьев с помощью сенсорных систем (например, SoilWatch 10);
- нормирование и регулирование туристических потоков (до 100 чел./день у ключевых объектов) и создание буферных карантинных зон вокруг деревьев старше 300 лет;

- применение щадящих мелиоративных технологий, включая внесение биочара (доза 20 т/га) для улучшения почвенных характеристик;

- разработка и реализация индивидуальных программ ухода за каждым особо ценным деревом, включая борьбу с патогенами и укрепление структурной устойчивости.

1. Голосова Е.В., Голосова Е.И. Растения китайских садов, как квинтэссенция Китайской национальной культуры // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2024. Вып. 247. С. 209–225.
2. Голосова Е.В., Лю М. Анализ ассортимента садов Китая – объектов Всемирного наследия ЮНЕСКО // Лесохозяйственная информация. 2023. N 3. С. 129–139.
3. *Flora of China* [Electronic resource]. URL: <http://flora.huh.harvard.edu/china/> (accessed 17.03.2023).
4. International Society of Arboriculture (ISA). ISA Tree Evaluation Manual. Urbana, IL: ISA Press, 2020.
5. *Ji Cheng* (计成). Юань Е (《园冶》) (Трактат о садовом искусстве династии Мин). Перевод. Нанкин: Jiangsu People's Publishing House, 2006 [Ориг. изд.: 1634].
6. Smiley E.T., Matheny N., Lilly S., Kane B., Klein R., Brantley B. Best Management Practices – Tree Risk Assessment, Third Edition. International Society of Arboriculture, 2025. P. 10–27.
7. UNESCO. World Heritage Nomination Documentation: Classical Gardens of Suzhou (China). Paris: UNESCO World Heritage Centre, 1997 [Electronic resource]. URL: <https://whc.unesco.org/en/list/813/documents/> (accessed 23.01.2026)
8. Zhang D. Classical Chinese gardens: landscapes for self-cultivation // Journal of contemporary urban affairs. 2018. Vol. 2, N 1. P. 33–44.
9. Zhang Y., Юань Е. (Трактат о садоводстве) [Китайский классический трактат эпохи Мин]. 1997. 45 с.

Поступила в редакцию: 01.02.2026

Промышленная ботаника, 2026. Вып. 26, № 2.

UDC 712.23:582(510)

HISTORICAL SIGNIFICANCE OF ANCIENT TREES IN THE CONSERVATION OF CHINESE GARDENS

Minhao Liu

*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Saint-Petersburg State Forest Technical University»*

Based on a comprehensive assessment of nine UNESCO World Heritage Garden sites (including Canglang Ting, Zhuozheng Yuan, and others), an evaluation was conducted of the species diversity, age structure, and physiological condition of ancient woody plantings using the standardized ISA. Tree Condition Index methodology. It was established that species such as *Pinus bungeana* Zucc. (present in 66.6 % of the gardens) and *Juniperus chinensis* L. (with individual specimens up to 930 years old) serve as key structural landscape elements and important cultural symbols. Major threats were identified, including high recreational pressure (up to 500 visitors per day) and biotic damage. For 60 % of the *J. chinensis* specimens, a weakened condition was recorded (ISA <50 %). Proposed conservation measures include regular soil condition monitoring, regulation of tourist flow, the application of biochar to improve soil conditions (at a rate of 20 t/ha), and the establishment of buffer quarantine zones around trees older than 300 years.

Key words: ancient trees, Suzhou gardens, UNESCO world heritage, ISA index, dendrochronology, chinese landscape architecture, soil salinization, biochar, chinese heritage

Citation: Liu M. Historical significance of ancient trees in the conservation of Chinese gardens // Industrial botany. 2026. Vol. 26, N 2. P. 47–53. DOI: 10.5281/zenodo.21493099
