

Г. А. Фирсов

## Древесные растения ботанического сада Петра Великого (XVIII–XXI вв.) и климат Санкт-Петербурга

G. A. Firsov

Woody plants of Peter the Great Botanic Garden (18th–21st centuries)  
and the climate of Saint-Petersburg

Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург

Зимостойкость, оцениваемая через повреждаемость морозами, является основным фактором, препятствующим выращиванию древесных растений в открытом грунте в Санкт-Петербурге. Особенно критическими являются аномально суровые зимы. Пик похолодания климата пришелся на конец XVIII в. и на первые два десятилетия XIX в., однако древесных растений в культуре тогда было еще немного. Заметное потепление климата, начавшееся в конце 1980-х гг., позволяет расширить коллекции. Однако это способствует появлению новых болезней и вредителей, распространению инвазионных видов, меняет сложившиеся представления о перспективном ассортименте деревьев и кустарников для озеленения. В современных условиях возрастает роль и значение Ботанического сада Петра Великого Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН как одного из важных центров сохранения биоразнообразия.

**Ключевые слова:** интродукция древесных растений, климат, Ботанический сад Петра Великого, Санкт-Петербург.

С первых шагов интродукционной деятельности Ботанического сада Петра Великого (бывшего Аптекарского огорода) стало ясно, что основным препятствием для разведения древесных растений в открытом грунте является недостаточная устойчивость к местному климату (Фальк, 1766; Фишер, 1837; и др.). Как писал первый историк сада Р. Э. Траутфеттер (1873, с. 202), «В С.-Петербурге, как известно, содержание растений сопряжено с большими трудностями. Растения даже и холодных стран, разводимые здесь под открытым небом, часто убиваются чрезмерно сильными морозами и страдают от краткости лета, которое мешает их надлежащему развитию...» Губительными для деревьев здесь оказываются очень холодные, критические зимы (Фирсов, Фадеева, 2009а). «Сотни семян ежегодно высаживаются в открытый грунт питомников, чтобы послужить материалом для испытания на устойчивость к петербургскому климату. Наиболее выносливые из них растут десятилетиями в парке, став постоянными в коллекции в течение столетий. Другие появляются в коллекции эпизодически на срок от 2–3 до 20–30 лет, а чаще в периоды между аномально суровыми зимами» (Связева, 2005, с. 22). Сравнительно

небольшой возраст многих культивируемых деревьев и кустарников есть следствие того, что они неоднократно вводились в культуру в разные годы, даже могли цвести и плодоносить, но через некоторое время погибали после холодных зим. После этого делались повторные, часто многократные попытки интродукции.

Санкт-Петербург расположен в переходной зоне между регионами с умеренно континентальным и морским климатом (Швер и др., 1982; Мелешко и др., 2010). В XVIII в. климатические условия в Санкт-Петербурге отличались большими колебаниями. Отмечено 18 очень холодных зим (Борисенков, 1982), из них особенно суровыми были зимы 1708–09 и 1739–40 гг. Инструментальных метеорологических наблюдений тогда еще не проводилось (нет достоверных данных о температуре воздуха), хотя уже в 1709 г. были начаты наблюдения над состоянием Невы и некоторыми явлениями природы (Покровская, Бычкова, 1967). По свидетельству Г. фон Реймерса (2007, с. 165), «зимы 1709 и 1740 гг. относятся к самым суровым в Петербурге и распространились по всей Европе. В 1709 г. замерзли даже лагуны и Адриатическое море в Венеции и теплые источники в Аахене». В зиму 1739–40 г. Анной Иоанновной в Санкт-Петербурге на Неве был построен знаменитый ледяной дом. «Эта поистине замечательная в своем роде, возведенная общими затратами и искусством ледяная масса простояла всю холодную зиму до конца марта...» (Реймерс, 2007, с. 162). Зимой 1739–40 г. насчитывался 91 день с сильными морозами, а в ночь на 6 февраля, по свидетельству академика Крафта, в Петербурге была отмечена рекордно минимальная температура: около  $-45^{\circ}$  (Борисов, 1967), после той зимы Нева вскрылась только 5 мая (Покровская, Бычкова, 1967).

Инструментальные наблюдения за погодой в Санкт-Петербурге были организованы почти одновременно с учреждением Академии наук (начало наблюдений относится к 1 декабря 1725 г.). Систематические данные о температуре воздуха имеются с последних месяцев 1751 г. (за исключением четырех лет с 1801 по 1804 г. и месяцев с ноября по март 1763–64 г.). Если проанализировать многолетний ход средней температуры воздуха в Санкт-Петербурге (по данным метеостанции Санкт-Петербург Северо-Западного территориального управления по гидрометеорологии и

контролю природной среды с региональными функциями) по скользящим десятилетиям, то можно заметить вначале небольшой тренд на понижение температуры. Средняя температура десятилетия 1752–1761 гг. была 3.6° и оставалась почти на том же уровне до десятилетия 1760–1769 гг. (3.7°). После этого начался плавный рост температуры до максимальной величины 4.5° в десятилетие 1770–1779 гг. Однако пик потепления был далек от значений температуры воздуха, которых он достиг в XX в. Пик похолодания пришелся на конец XVIII в. Самым холодным было десятилетие 1780–1789 гг. и следующее десятилетие 1781–1790 гг. (2.8°). Почти не уступали им десятилетия 1779–1788 и 1782–1791 гг. (2.9°). Самыми холодными были годы 1782 (1.5°), 1785 (1.8°), 1760 (2.1°) и 1786 (2.2°). Очень холодными были зимы 1782–83 г. (среднемесячная температура января –18.8°) и 1788–89 г. (–18.4° в декабре 1788 г.). Потом имело место небольшое потепление до 4.0° в десятилетие 1789–1798 гг.

В начале XIX в. наступил еще один пик похолодания. Самыми холодными были десятилетия 1806–1815 гг. (2.9°), 1807–1816 и 1808–1817 гг. (2.8°) и 1809–1818 (2.9°). Самым холодным годом за всю историю инструментальных наблюдений был 1809 г. (1.2°), от которого почти не отличался 1810 г. (1.3°). Первые 20 лет XIX в. — наиболее сильный из холодных периодов по интенсивности похолодания (Покровская, Бычкова, 1967). В 1809 г. особенно холодной была зима (температура января: –18.6°, февраля: –13.9°, марта: –10.8°), а в 1810 г. — лето (июнь: 11.1°; июль: 14.9°; август: 15.0°).

Медицинский сад на Аптекарском острове клонился к упадку и прозябал. К тому времени с развитием медицинской науки лечение травами постепенно теряло свое значение. Между тем, сад занимал огромное пространство, имел большую численность рабочих, много построек и т. д. (Липский, 1913). Вероятно, усугубил положение дел и климатический фактор. В 1812 г. закрылся Ботанический сад Петербургской академии наук, просуществовавший 77 лет (Фирсов, Волчанская, 2009). Причины его закрытия были экономические и политические, в том числе усугубившиеся трудностями военного времени Отечественной войны 1812 года. Но, очевидно, способствовало этому и похолодание климата. Помимо низких абсолютно минимальных температур (в 1812 г. самым холодным месяцем был декабрь: –14.0°), которые прямо влияли на вымерзание растений, не хватало и летнего тепла, из-за чего у деревьев и кустарников не вызревали побеги. Очень неблагоприятным для растений было сокращение вегетационного сезона, более позднее окончание весенних заморозков и раннее наступление осенних. Состояние климата Санкт-Петербурга в начале XIX в. было названо «дыханием ледниковой эпохи» (Покровская, Бычкова, 1967).

В XVIII в. и в первые десятилетия XIX в. в ходе годовой температуры обнаруживаются колебательные движения с большой амплитудой. Потом колебания

уменьшились, и температура держалась на более постоянном уровне. В середине и конце XIX в. стали преобладать умеренно холодные зимы с несильными, но устойчивыми морозами (Покровская, Бычкова, 1967; Швер и др., 1982). В начале последней четверти XIX в. начинается медленный и плавный подъем температуры воздуха: с 3.7° в десятилетие 1876–1885 гг. до 4.3° в десятилетие 1897–1906 гг., с максимальной средней годовой температурой в 1903 г. (5.9°). Очень теплой была зима 1903–04 г. (средняя температура за 3 зимних месяца: –2.3°). Почти такой же теплой была зима 1909–10 г. (температура воздуха за декабрь — февраль: –2.6°; температура самого холодного месяца, января: –5.5°). Это видно и по срокам наступления фенологических явлений: «Самое раннее зацветание каштанов в Ленинграде наблюдалось 26 апреля 1890 г. и 27 апреля 1906 г. Эти даты написаны золотыми буквами на мраморной доске Географического музея АН СССР» (Борисов, 1967, с. 16). В 1920-х гг. характер зим еще более изменился, они стали более теплыми, с частыми оттепелями, поздним ледоставом и неустойчивым ледяным покровом. Начиная с десятилетия 1923–1932 гг. заметен подъем (4.4°) среднегодовой температуры воздуха до максимума 5.4° в десятилетие 1930–1939 гг. Это совпало с глобальным потеплением климата в Северном полушарии (Швер и др., 1982). Известное «потепление Арктики», которое началось в конце XIX в., достигло максимума в конце 1930-х гг. и, наряду с прочими районами, захватило Санкт-Петербург. Климат после потепления 1930-х гг. рассматривался климатологами второй половины XX в. как «современный».

С 1940-х годов на Северо-Западе России началось очередное похолодание климата. В десятилетие 1931–1940 гг. среднегодовая температура воздуха понизилась до 5.1°, а в десятилетие 1932–1941 гг. — до 4.9°. Понижение температуры в 1940–50-х гг. в значительной степени было обусловлено аномально холодными зимами 1939–40 и 1941–42 гг. Самого низкого значения температура воздуха достигла в десятилетие 1939–1948 гг. После этого наблюдался подъем до десятилетия 1943–1952 гг. Температурный режим сохранялся примерно на том же уровне (4.9–5.1°) до десятилетия 1975–1984 гг. Далее было небольшое похолодание до 4.7° (1976–1985). Сразу за этим последовала аномально холодная зима 1986–87 г., оказавшаяся губительной для многих древесных растений Ботанического сада Петра Великого (Фирсов, Фадеева, 2009б).

Потепление началось с начала лета 1988 г., намного теплее нормы были май, июнь и июль (Фирсов, Фадеева, 2014). 1989 г. оказался самым теплым в истории Санкт-Петербурга (7.6°). Кривая температуры достигла рекордных отметок, не наблюдавшихся ранее: от 5.4° в десятилетие 1981–1990 гг., до 5.6° в десятилетие 1985–1994 гг. (превзойден рекорд 1930-х гг.). В 1986–1995 гг. она достигла значения 5.9°. За первые 13 лет XXI в. (2001–2013 гг.) среднегодовая температура воздуха в Санкт-Петербурге достигла 6.3°. Зима 2013–14 г. оказалась самой короткой за весь период на-

блюдений — всего 29 сут., при том что средняя температура декабря 2013 г. была положительной (0.9°), а февраль 2014 г. (0.0°) оказался одним из самых теплых.

Реакции древесных растений на метеорологические и фенологические аномалии 1989 и 1990 гг. посвящена работа В. Н. Комаровой и Г. А. Фирсова (1995). Ныне подтвердился сделанный в ней вывод: то, что в XX в. было аномалией, в условиях современного климата начала XXI в. становится нормой. Общий ход кривой температуры воздуха в зимние месяцы в основном повторяет ход температуры за год, а колебания годовой температуры во многом определяются ходом температуры в холодную часть года. Это показывает, что потепление климата в последние десятилетия происходило в основном за счет изменения зимних температур. В теплую часть года колебания средних температур менее значительны по сравнению со среднегодовыми и зимними температурами. Периоды летних похолоданий, основной из которых приходится на 1930-е гг., выражены менее отчетливо, чем периоды потеплений (Швер и др., 1982). Если взять средние значения не по десятилетиям, а по тридцатилетиям, то мы увидим почти непрерывный и более сглаженный, плавный рост температуры.

Документированная история Аптекарского огорода начинается с 1735 г., когда им стал руководить Иоганн Сигезбек. В 1736 г. он опубликовал первый каталог сада (Siegesbeck, 1736), который представлял собой список растений без указания зимостойкости. И оранжерейные, и уличные растения тогда помещались в один список. В Медицинском саду (как тогда стали называть Аптекарский огород) в то время росли преимущественно виды местной дендрофлоры: *Acer platanoides* L., *Betula pendula* Roth, *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn., *Lonicera xylosteum* L. и др., а также некоторые устойчивые интродуценты, к тому времени уже введенные в культуру, такие как *Lonicera nigra* L., *Pinus sibirica* Du Tour, *Syringa vulgaris* L., в основном европейского и сибирского происхождения. Из писем управляющего Медицинским садом И. Фалька К. Линнею, написанных в 1763–1768 гг., можно узнать, что из сибирских растений, которых много было при Сигезбеке, Фальк почти ничего не застал (Липский, 1913, с. 165). Как раз на тот промежуток времени пришлось рекордно суровая зима 1739–40 г., имели место и другие неблагоприятные зимы. Одна из них была столь суровой, что вымерз даже местный клен остролистный. Сравнивая его с кленом татарским, Фальк писал: «Наш обыкновенный клен, которого была насажена длинная аллея, несколько лет тому назад совсем вымерз; но это дерево выдержало русские зимы» (Липский, 1913, с. 179). О погоде весной и летом, а также о продолжительности вегетационного периода во времена Фалька можно судить из его писем (12 июля 1765 г.): «Здесь этой весной была жестокая (сгuel) погода, с дождем, бурями и холодами, так, что мы до сего числа едва имели 8 дней летней погоды» (там же, с. 179). Из писем видно, что вегетационный сезон тогда был заметно короче. В сентябре отмечается снег, град и

мороз. А в письме от 30 мая 1766 г. Фальк прямо жалуется на суровость климата Санкт-Петербурга: «Вы так благосклонно и милостиво вспомнили мой бедный сад. Приходится сознаться, что он нуждается в тех подаяниях, которые благоволят раздавать добрые податели, а то я сомневаюсь, чтобы он когда-нибудь прогрессировал. Этому есть, конечно, много причин; не хочу их называть, кроме одной — суровости климата. Теперь я полагаю, что в Упсале климат *Car. b. sp.* (*Мыс Доброй Надежды*) по сравнению с петербургским» (там же, с. 183–184). К петербургскому периоду деятельности Фалька относится статья «О здешних деревьях и кустах, которые годны в садах к аллеям и шпалерникам (Фальк, 1766). Фальк обследовал разные сады Санкт-Петербурга, при этом особое внимание уделял зимостойкости растений, учитывая результаты воздействия на них суровой зимы 1759–60 г. (температура января 1760 г. была –17.6°). Приехав в Петербург, Фальк (1766, с. 12, 13), к своему удивлению обнаружил, что в садах Петербурга везде преобладает береза. Основная причина была в том, что «немногие другие деревья и кусты здешний жестокой климат так хорошо, как береза, относить могут.. мало из тех кустарников, почитаемых украшением садов в прочей Европе, здесь в студеных провинциях с пользой употреблены быть могут». Климат в то время (1759–1766 гг.) был заметно холоднее. Среднегодовая температура достигала только 3.6°. Со среднегодовой температурой периода Фалька сопоставим 1976 г. (3.3°), когда не вызрели плоды даже у местного клена остролистного.

Несмотря на суровость петербургского климата тех лет, в XVIII в. в Медицинском саду появились новые древесные экзоты, которые выдерживали этот климат (*Caragana arborescens* Lam., *Lonicera tatarica* L., *Spiraea crenata* L.), но их было немного. Многие широко распространенные сейчас в культуре виды, особенно дальневосточные, тогда были еще неизвестны. Из сибирских видов, выращиваемых в то время, можно отметить *Populus laurifolia* Ledeb. Одним из первых среди экзотов в Аптекарском огороде появился *Amygdalus nana* L., признаваемый устойчивым к климату. В 1793 г. в «Собрании сочинений, выбранных из месящесловов на разные годы», неизвестный автор говорит, что «нашему климату уже усвоены» такие виды, как *Populus alba* L., *Crataegus oxyacantha* L., *Rhododendron dauricum* L. и др. (Данилов, Борткевич, 1925, с. 10).

Через три десятилетия после Фалька М. М. Тереховский составил «Список всех растений и семян Ботанического сада в 1793 году». Перед списком на отдельной странице находится интересный рапорт, который показывает, в каком состоянии нашел он Ботанический сад при вступлении в должность: «Во исполнение присланного ко мне из государственной медицинской коллегии прошедшего июля 19 дня под № 3087 указа препровождаю при сем полный список находящимся в ботаническом саду растениям и семенам. Впрочем доношу государственной медицинской коллегии, что я по вступлении моем в ботанический сад не нашел в

нем никаких семян, а растений весьма мало, поелику оный сад оставался чрез несколько лет без профессора, и что, следовательно, все те семена, которые при оном находятся ныне, и о которых я в списке упоминаю, приобретены собственным моим иждивением. 1793 года сентября “ ” дня. Тереховский» (Липский, 1913, с. 210). Таким образом, целый ряд растений, которые были при Фальке, уже отсутствовали при Тереховском. Кроме разнообразных причин, включая экономические и отсутствие ухода, основной причиной могло быть вымерзание растений из-за очень холодных зим.

В августе 1809 г. руководство Ботаническим садом принял Я. В. Петров. Выделяемых средств явно было недостаточно, и сад все более хирел. Этому способствовали и исключительно холодные зимы той поры. 7 мая 1818 г. Я. В. Петров доложил начальству, что прошедшая жестокая зима 1817–18 г. ясно показала, насколько ветхи и ненадежны оранжереи, которые только истребляют дрова; а если и следующая зима будет такая же, то «невозможно ожидать не только желаемого процветания сада, но токмо совершенной гибели растений теплых климатов, ко вреду и убытку казенному» (Липский, 1913, с. 280). Декабрь 1817 г. (–17.4°) был одним из самых холодных за весь период наблюдений (вторым после декабря 1788 г.). Теперь уже не хватало и 400 саженей дров, из-за чего Петров убедительно сообщал, что дело не терпит отлагательства. При этом был представлен список из 130 погибших от холода растений.

В 1823 г. на базе Ботанического сада Медико-хирургической академии был создан Императорский ботанический сад во главе с Ф. Б. Фишером. На это время пришелся небольшой пик относительного потепления (на фоне предыдущих рекордно холодных зим), когда в парке сада в 1820-х гг. были заложены аллеи, сохранившиеся до сих пор и образующие его старейшую регулярную часть. Из древесных экзотов наиболее устойчивыми к климату Санкт-Петербурга оказались виды лиственницы, прежде всего *Larix sibirica* Ledeb., а также *L. dahurica* Laws., *L. decidua* Mill., *L. archangelica* Laws. Сохранились с того времени также отдельные деревья *Quercus robur* L. и *Tilia cordata* Mill., представляющие местную флору. Одновременно с образованием Императорского ботанического сада сразу же, в 1820-е годы, был заложен арборетум «для тех деревьев и кустарников, которые могут произрастать под 60° с. широты на воздухе», а также древесный питомник (Липский, 1913). Что касается грунтовых растений, то Фишер жаловался, что «на воздухе, благодаря холодной зиме, не удавалось развести более 2.000 видов» (Липский, 1913, с. 334). В отдельном сочинении «О живых изгородах» Фишер (1836, с. 4) также говорил о суровом климате: «В нашем суровом климате, от разведения живых изгородей удерживала долгое время затруднительность выбора дерев, из которых можно было бы составлять их...» Обратили внимание на суровость петербургского климата Ф. Фишер и К. Мейер (1836, с. 5) и при испытании хлебных злаков в Импе-

раторском Санкт-Петербургском ботаническом саду в 1836 г.: «Польская пшеница требует климата не столь сурового. Здесь она родит мало; а хотя в 1836 году семена ее и хорошо образовались, но они легче обыкновенного зерна польской пшеницы, добываемой в лучшем климате». Вызывает интерес сообщение Фишера: «Общество для поощрения лесного хозяйства, желая удостовериться на опыте, могут ли некоторые иностранные деревья прозябать в здешнем климате, в 1833 году выписало саженцы поименованных ниже пород и... поручило члену своему, директору Императорского ботанического сада г. Фишеру, посадить оные в сем саду. Ныне г. Фишер сообщил обществу об успехе сего опыта сведения, которые он считает долгом сообщить любителям лесоводства» (Фишер, 1837, с. 442). По результатам опыта Фишер распределил растения (65 названий) на 4 группы: «деревья живые и здоровые» (*Larix sibirica*); «деревья слабые или от зимних морозов сильно потерпевшие» (*Abies balsamea* (L.) Mill.); «деревья, пропавшие от зимнего холода» (*Abies alba* Mill.); «деревья, пропавшие в последние две зимы» (*Taxus baccata* L.). «Все сии деревья были посажены в хороший суглинок, в котором обыкновенные липы, лиственницы, вяз, дуб растут очень хорошо. На зиму они не были завязываемы, дабы вполне удостовериться, могут ли они переносить здешнюю зимнюю стужу» (Фишер, 1837, с. 445). В 1833 г. среднегодовая температура составила 3.9°, слишком сильных морозов не было, температура самого холодного месяца, января, составила –8.5°. Если посмотреть на две зимы, предшествующие написанию статьи Фишера (была выделена отдельная группа растений, пропавших в последние две зимы), то они также были не самыми холодными: в первую из них самым холодным месяцем был декабрь 1835 г. (–12.6°); во вторую, еще более теплую зиму, таким был январь 1837 г. (–9.5°).

К 1840–1850-м годам относятся материалы, изложенные Ф. Б. Фишером (1852) в статье «Деревья и кустарники, способные к разведению в окрестностях С.-Петербурга». Во вступлении к ней автор (с. 421–422) говорит: «Часто слышатся жалобы на то, что в окрестностях С.-Петербурга разведение деревьев и кустарников по паркам и садам так ограничено суровостью климата, что мы невольно обречены видеть окрест себя самое утомительное однообразие... Мы рады, если местами однообразие это прерывается несколькими дубами, липами, рябинами или кленом, и разведенными здесь еще со времени Петра Великого лиственницами, пихтой и сибирскими кедрами». Далее автор (с. 422) продолжает, что «при большем усердии и вооружась терпением, можно посадить в Петербургской почве гораздо значительнейшее число таких пород деревьев и кустарников, которые могут выносить стужу наших зим и расти здесь на открытом воздухе». Фишер впервые сделал попытку группировки древесных растений по их зимостойкости и отмечал влияние почвенно-грунтовых условий на результаты перезимовки.

Очень важный период в истории Императорского Санкт-Петербургского ботанического сада связан с именем Э. Л. Регеля. Почти в то же время, что и Фишер, Э. Л. Регель (1858) опубликовал «Список деревьев и кустарников, произрастающих в Петербурге и его окрестностях». Наблюдаемые растения он характеризует особыми знаками «по отношению к прочности существования»: 1. «Замерзает в суровые зимы» (*Acer campestre* L.). 2. «Ежегодно обмерзает от верхушек до частей, порытых снегом» (*Chamaecyparis nootkatensis* (D. Don) Spach). 3. «Ежегодно должны или нагибаться к земле, или закрываться чем-нибудь или завязываться» (*Picea obovata* Ledeb.). 4. «Отсутствие всякого знака при растении показывает, что оно совершенно переносит зимы» (*Juniperus sabina* L.). В этой же работе Регель (с. 12) делает интересные и вполне современные высказывания о зимостойкости: «Референт из многолетнего опыта узнал, что природа растения в отношении к холоду не изменяется. Подтверждение этому мы видим в растительности Англии. Под влиянием умеренных зим множество вечнозеленых деревьев и кустарников растут под открытым небом. Но если случается хоть однажды сильное понижение температуры, то замерзают часто даже такие растения, которые 10–20 лет безвредно росли, следовательно, в обыкновенном смысле слова уже совершенно акклиматизировались. На большую продолжительность существования растений может иметь влияние разумный уход только в том случае, когда, вследствие защищенного сухого солнечного месторазведения и выбора соответствующей почвы, древесина дерева и почки его совершенно вырабатываются к осени и от этого делаются более терпимыми к влиянию холода». В монографии «Русская дендрология» Регель (1870, с. 5) отмечает, что предлагаемый труд основан на 15-летних наблюдениях в Императорском ботаническом саду и в окрестностях города (т. е. за период с 1855 г.): «Мы дали в нем первое место тем деревьям и кустам, которые действительно выносят наши зимы без всякого прикрытия, и потому составляют самые важные для нас садовые растения». При описании растений Регель особое внимание уделял результатам их перезимовки. Ряд видов деревьев, которые у Регеля считались сильно обмерзающими или вымерзающими с корнем, такие, как *Juglans mandshurica* Maxim., сейчас широко разводятся как вполне и сравнительно зимостойкие. Наблюдения Регеля пришлось на период более холодного климата, даже у местного ясеня (*Fraxinus excelsior* L.) «в зиму 1867/68 гг. старые деревья вымерзали до ствола или даже до корня».

Растения, плохо переносящие климат Санкт-Петербурга, содержались в саду в горшечном арборетуме и на зиму убирались в погреба и холодные оранжереи. В 1873 г., например, к ним относились *Fagus sylvatica* L., *Morus alba* L., *Mespilus germanica* L. (Связева, 2005).

О зимостойкости деревьев и кустарников тот период времени писал и Р. Э. Траутфеттер (1873, с. 207):

«Ежегодно пропадало от морозов большее или меньшее число этих растений и вместо них были высаживаемы из горшков другие». Как справедливо отмечает О. А. Связева (2005, с. 29): «С другой стороны, иллюстрацией к этим словам Р. Э. Траутфеттера являются приведенные им же числа состава коллекции древесных растений за следующие годы: 1863 г. — 586 видов, 1864 г. — 1073, 1865 г. — 585, 1866 г. — 320, 1867 г. — 577, 1868 г. — 508, 1869 г. — 822, 1870 г. — 840, 1871 г. — 1128». Одной из вероятных причин столь резкого изменения численности коллекции в разные годы О. А. Связева называет возможность массовой гибели растений во время частых наводнений, особенно в питомнике, который с 1860 г. располагался близко к набережной р. Карповки и заливался даже при небольшом подъеме воды. Она приводит данные, что «к тому же зима 1867/68 гг., вероятно, относилась к разряду аномально суровых с понижением температуры воздуха до  $-34$  °С. Это, естественно, привело к потере 70 видов древесных» (там же, с. 30).

Несмотря на холодные зимы и неблагоприятный климат, коллекции деревьев и кустарников постепенно росли, достигнув максимума в 1895 г. — 1364 видов, разновидностей и форм (Связева, 2005). По свидетельству современников, к началу XX в. сад по богатству своих коллекций и научному значению стал гордостью империи и играл ведущую роль в отечественном садоводстве. «Грунтовые растения и многолетники сада ясно доказывают, что даже в таком неблагоприятном климате, как северный суровый климат Петербурга, существует все же достаточно большой выбор красивых растений, совершенно не требующих на зиму покрывки, или зимующих при легкой и недорогой покрывке» (Траянский, 1905, с. 48). К началу XX в. сад ввел в мировую культуру более 1500 видов открытого грунта, среди которых около 200 видов древесных растений, которые были перечислены в специальной работе (Липский, Мейсснер, 1913–1915). Ее авторы при оценке результатов культуры растений также обратили внимание прежде всего на их зимостойкость, что отметили особыми знаками: «0 — в культуре не существует или пропало; 1 — трудно идет в культуре, вымерзает; 2 — зимует кое-как, легко вымерзает; 3 — хорошо зимует; 4 — декоративное».

В XX в. дендрологи сада неоднократно обращали внимание на результаты перезимовки деревьев и кустарников после холодных зим. В. В. Ухановым (1952) опубликованы данные о результатах перезимовки хвойных пород после зимы 1939–40 г., когда 17 января 1940 г. в Ленинграде был зарегистрирован абсолютный минимум температуры воздуха:  $-35.6$ °. На годы Великой Отечественной войны и период блокады Ленинграда пришлась одна из самых суровых зим за всю историю наблюдений, зима 1941–42 г. — по многим показателям самая суровая зима XX столетия. Очевидно, что многие деревья и кустарники, погибшие в период Великой Отечественной войны, вымерзли как раз в эту очень холодную зиму.

Весь опыт разведения древесных растений здесь на протяжении трех веков показывает, что на их состояние и продолжительность жизни большое влияние оказывают так называемые критические, или аномально суровые зимы, которые являются главным фактором отбора. Если теплые, или «провокационные» зимы сказываются прежде всего на цветении и плодоношении растений, то после очень холодных зим, как правило, наблюдается массовая гибель или сильные повреждения многих деревьев и кустарников. Последствия суровых зим проявляются на протяжении еще ряда лет (Фирсов, Фадеева, 2009а). Во второй половине XX в., климат которой считался долгое время «нормой современного климата», интродукция деревьев и кустарников в Ботаническом саду проходила на фоне гораздо более жестких зимних и летних температур, чем в настоящее время. Это был период публикации многотомного фундаментального издания «Деревья и кустарники СССР» (1949–1962) и других дендрологических работ, на основе которых на многие годы вперед были установлены показатели зимостойкости и определены возможности культуры экзотов в Санкт-Петербурге. Многие интродуценты тогда были признаны бесперспективными или вовсе непригодными для выращивания в открытом грунте.

В начале 1970-х гг. Н. Е. Булыгин, обрабатывая вековые фенологические ряды феностанции Лесотехнической академии, обратил внимание на тенденцию к потеплению климата Санкт-Петербурга (Булыгин, Довгулевич, 1974). Во второй половине XX в. здесь участились теплые зимы с длительными оттепелями. Возрастание скорости изменения температуры воздуха в последние годы отмечают В. П. Мелешко и др. (2010, с. 45): «Так, скорость изменения средней годовой температуры воздуха увеличилась от 0.08 °C в 1752–2007 гг. до 0.56 °C в 1979–2008 гг., а зимней температуры воздуха — от 0.14 до 1.17 °C за 10 лет... Более быстрое потепление климата начиная с середины 70-х годов в России и в Северном полушарии отмечается в ряде работ». О заметном потеплении климата свидетельствует тот факт, что если во второй половине XX века аномально суровые зимы повторялись в среднем раз в 8–13 лет (1955–56, 1978–79, 1986–87 гг.), то после 1987 г. подобных зим не было (Фирсов, Фадеева, 2009б). Тенденцию к потеплению климатической системы в Санкт-Петербурге в последние десятилетия подтверждают и дендро-феноиндикаторы календаря природы Ладого-Ильменской территориально-феноиндикационной системы, которые очень чутко реагируют на изменение теплообеспеченности (Фирсов, Смирнов, 2012). За первые 13 лет XXI века продолжительность фенологического лета удлинилась на 4 суток, осени — на 12 суток. Зима сократилась на 5 суток, со 116 до 111 суток (Фирсов и др., 2014).

Эффект потепления климата со сдвигом агроклиматических зон к северу (Фирсов и др., 2010) до настоящего времени воспринимался в подавляющем большинстве случаев как полезный, поскольку возрастание

температур позволяет выращивать в открытом грунте гораздо больше видов, чем раньше. А. В. Гурский (1957) приводил данные, что на тот период времени, в первой половине XX в., в Ленинграде зимостойкие древесные растения происходили из четырех географических областей: средней и отчасти южной Европы, а также из Сибири, Дальнего Востока и лесной зоны Северной Америки. Из китайских видов зимостойкими были лишь единичные, а из североамериканских — те, которые на родине распространены в более северных и холодных районах. Совсем отсутствовали зимостойкие породы из Кашмира (Индия), Австралии, Новой Зеландии, Африки, Южной Америки. Сейчас ситуация изменилась. Рябина кашмирская (*Sorbus cashmiriana* Hedl.) признаётся перспективной для озеленения города. В коллекции сада появились вечнозеленые барбарисы из Южной Америки, некоторые хвойные, например *Podocarpus nivalis* Hook. — представитель флоры Новой Зеландии, а также ряд других видов, например *Aucuba japonica* Thunb., которые раньше считались оранжерейно-комнатными растениями. В последние два десятилетия заметно увеличилось число видов деревьев и кустарников, достигших репродуктивного состояния: *Abies semenovii* В. Fedtsch., *Pterocarya pterocarpa* (Michx.) Kunth ex I. Pjinsk., *Quercus alba* L. Это дает возможность выращивать их из семян местной репродукции и в конечном счете способствует акклиматизации. У все новых видов наблюдаются случаи обнаружения самосева. Некоторые из таких видов могут стать инвазионными. Мониторингу натурализовавшихся и потенциально инвазионных видов приходится уделять все большее внимание (Бялт и др., 2014).

При очень раннем начале вегетации, когда ростовые процессы начинаются зимой, растения становятся очень чувствительными даже к небольшим морозам при возврате холодов. В аномально теплую зиму 2006–07 г. неожиданно сильно обмерзли многие деревья и кустарники, которые считались устойчивыми (Фирсов и др., 2008). В связи с потеплением климата у видов с коротким периодом глубокого покоя стали наблюдаться обмерзание побегов и подгорание хвои. В Арборетуме Мустила (Финляндия), который находится в сходных климатических условиях, хуже стали зимовать виды из континентальных районов Евразии (Петер Тигерштедт, устн. сообщ.). К негативным последствиям потепления климата можно отнести появление новых болезней и вредителей. С недавнего времени в Санкт-Петербурге стала распространяться голландская болезнь вязов (офиостомоз) — настоящая экологическая катастрофа конца XX века. В парке-дендрарии Ботанического сада Петра Великого за последние годы по этой причине засохли и удалены многие вязы разных видов, еще оставшиеся деревья также засыхают. В 2000-е гг. в парке-дендрарии идентифицировано 5 видов рода *Phytophthora* — почвообитающих корнепоражающих оомицетов, представляющих большую опасность для интродуцированной и природной дендрофлоры Санкт-Петербурга (Фирсов и др., 2014).

Необходимо учитывать, что польза от потепления климата может иметь место лишь до определенного предела. В отличие от прошедших исторических эпох, человек доминирует на планете и сильно преобразует окружающую среду, что серьезно затрудняет адаптацию видов природной флоры и экосистем к изменениям климата. В прогностическом анализе изменений приповерхностной температуры воздуха в XXI веке, до 2099 г., при антропогенном сценарии увеличения содержания парниковых газов в атмосфере модельные среднегодовые тренды региональной температуры примерно вдвое превышают оценку тренда по данным наблюдений в Санкт-Петербурге со второй половины XIX в. до конца XX в. (Голицын и др., 2004). По этим данным, со второй половины XXI в. среднегодовая температура будет неуклонно и более быстрыми темпами возрастать и к концу века может превзойти рубеж 8–9°, а в отдельные годы выше 10°. При потеплении климата увеличится вероятность вспышек размножения вредителей. При тенденции к увеличению количества осадков усиливается проблема массового развития болезней. Катастрофическая потеря биоразнообразия может стать неизбежной, если глобальный климат реально изменится в ближайшие десятилетия (Oldfield, 2009). Поэтому возрастает роль и значение ботанических садов как центров сохранения биоразнообразия. Ботаническому саду Петра Великого необходимо целенаправленное пополнение коллекции точно документированными природными образцами, следует все большее внимание уделять редким и исчезающим видам дендрофлоры России, более тесно сотрудничать с особо охраняемыми природными территориями.

### Список литературы

- Борисенков Е. П. Климат и деятельность человека. М., 1982. 133 с.
- Борисов А. А. Изменился ли климат Ленинграда. 2-е изд. Л., 1967. 22 с.
- Булыгин Н. Е., Довгулевич З. Н. Некоторые результаты математического анализа вековых фенологических рядов // Межвуз. сб. законч. науч.-исслед. работ. Вып. 2. Л., 1974. С. 36–40.
- Бялт В. В., Васильев Н. П., Орлова Л. В., Фирсов Г. А. Адвентивные виды древесных растений научно-опытной станции «Отрадное» БИН РАН (Ленинградская область) // Растит. мир Азиат. России. 2014. № 2(14). С. 71–77.
- Голицын Г. С., Ефимова Л. К., Мохов И. И., Тихонов В. А., Хон В. Ч. Долгопериодные изменения режима температуры и осадков в Санкт-Петербурге по эмпирическим данным и модельные оценки региональных изменений в прошлом и будущем // Метеорология и гидрология. 2004. № 8. С. 5–16.
- Гурский А. В. Основные итоги интродукции древесных растений в СССР. М.; Л., 1957. 303 с.
- Данилов Е. А., Борткевич В. М. К истории акклиматизации и натурализации древесных пород в России // Тр. по прикладной ботанике и селекции. 1925. Т. 14, вып. 4. С. 1–29.
- Комарова В. Н., Фирсов Г. А. Реакция древесных растений Санкт-Петербурга на метеорономалии 1989 и 1990 гг. // Бюл. Гл. ботан. сада. 1995. Вып. 172. С. 8–10.
- Липский В. И. Исторический очерк Императорского С.-Петербургского Ботанического Сада (1713–1913) // Императорский С.-Петербургский Ботанический сад за 200 лет его существования (1713–1913). Ч. 1. СПб., 1913. С. 1–378.
- Липский В. И., Мейсснер К. К. Перечень растений, распространенных в культуре Императорским СПб. Ботаническим Садам // Императорский С.-Петербургский Ботанический сад за 200 лет его существования (1713–1913). Ч. 3. Пг., 1913–1915. С. 537–560.
- Мелешко В. П., Мещерская А. В., Хлебникова Е. И. (ред.). Климат Санкт-Петербурга и его изменения. СПб., 2010. 256 с.
- Покровская Т. В., Бычкова А. Т. Климат Ленинграда и его окрестностей. Л., 1967. 200 с.
- Регель Э. Л. Список деревьев и кустарников, произрастающих в Петербурге и его окрестностях. СПб., 1858. 12 с.
- Регель Э. Л. Русская дендрология, или перечисление и описание древесных пород и многолетних вьющихся растений, выносящих климат средней России на воздухе, их разведение, достоинство, употребление в садах, в технике и пр. СПб., 1870–1882. Вып. 1–6. 542 с.
- Реймерс Г. фон. С.-Петербург в конце своего первого столетия. СПб., 2007. 528 с.
- Связева О. А. Деревья, кустарники и лианы парка Ботанического сада Ботанического института им. В. Л. Комарова (К истории введения в культуру). СПб., 2005. 384 с.
- Траянский Е. В. Императорский С.-Петербургский Ботанический сад. СПб., 1905. 48 с.
- Траутфеттер Р. Краткий очерк истории Императорского С.-Петербургского Ботанического сада. СПб., 1873. 147 с.
- Уханов В. В. Результаты перезимовки хвойных деревьев и кустарников в зиму 1939/40 г. в районе г. Ленинграда // Тр. Ботан. ин-та им. В. Л. Комарова АН СССР. 1952. Сер. 6. Вып. 2. С. 76–93.
- Фальк И. П. О здешних деревьях и кустах, которые годны в садах к аллеям и шпалерникам // Тр. Вольного эконом. о-ва к поощрению в России земледелия и домостроительства. Ч. 2. СПб., 1766. С. 11–32.
- Фирсов Г. А., Веденятина Е. Г., Волчанская А. В. Почвообитающие фитогоры и древесные растения в Санкт-Петербурге: новые угрозы третьего тысячелетия // Hortus botanicus. 2014. № 9. С. 18–35. DOI: 10.15393/j4.art.2014.2101
- Фирсов Г. А., Волчанская А. В. Иоганн Амман (1707–1741) и ботанический сад Петербургской Академии наук // Ботан. журн. 2009. Т. 94, № 11. С. 1729–1738.
- Фирсов Г. А., Смирнов Ю. С. Времена года в Ботаническом саду Петра Великого на Аптекарском острове. СПб. 2012. 118 с.
- Фирсов Г. А., Фадеева И. В. Критические зимы в Санкт-Петербурге и их влияние на интродуцированную и местную дендрофлору // Изв. С.-Петерб. лесотехн. акад. 2009а. Вып. 188. С. 100–110.
- Фирсов Г. А., Фадеева И. В. Аномально-суровая зима 1986–87 гг. и зимостойкость древесных растений в Санкт-Петербурге // Науч. обозрение. 2009б. № 3. С. 8–19.
- Фирсов Г. А., Фадеева И. В. Влияние биоклиматической цикличности на древесные растения в Санкт-Петербурге //

- Вестн. Волгогр. гос. ун-та. Сер. 11, Естеств. науки. 2014. № 2(8). С. 18–26.
- Фирсов Г. А., Фадеева И. В., Волчанская А. В. Влияние метеоро-фенологической аномалии зимы 2006/07 года на древесные растения в Санкт-Петербурге // Вестн. Моск. гос. ун-та леса — Лесной вестн. 2008. № 6. С. 22–27.
- Фирсов Г. А., Фадеева И. В., Волчанская А. В. Фенологическое состояние древесных растений в садах и парках С.-Петербурга в связи с изменениями климата // Ботан. журн. 2010. Т. 95, № 1. С. 23–37.
- Фишер Ф. О живых изгородах. СПб., 1836. 11 с.
- Фишер Ф., Мейер К. О ниворослях, которые были разводимы в Императорском ботаническом саду в 1836 году. СПб., 1836. 5 с.
- Фишер Ф. Б. Опыт разведения иностранных деревьев // Лесной журн. 1837. Ч. 3, кн. 3. С. 442–445.
- Фишер Ф. Б. Деревья и кустарники, способные к разведению в окрестностях С.-Петербурга // Журн. М-ва внутр. дел. 1852. Т. 40, кн. 12. С. 1–13.
- Швер Ц. А., Алтыкис Е. В., Евтеева Л. С. (ред.). Климат Ленинграда. Л., 1982. 252 с.
- Oldfield S. Climatic change and the conservation role of botanical gardens // Eurogard V: Botanic gardens in the age of climate change: Programme, abstracts and delegates. Helsinki, 2009. P. 22.
- Siegebeck J. G. Primitiae florum Petropolitanae sive Catalogus plantarum tam indigenarum quam exoticarum, quibus instructus suit Hortus Medicus Petriburgensis per annum MDCCXXXVI. Rigae, 1736. 8 + 111 p.