

## К УТОЧНЕНИЮ РАЗНООБРАЗИЯ ХВОЙНЫХ РОССИЙСКОГО ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

В.М. Урусов<sup>1</sup>, Л.И. Варченко<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Русское географическое общество, г. Санкт-Петербург,*

<sup>2</sup>*Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, Владивосток*

**Аннотация.** В нашем монографическом анализе голосеменных и гнётовых российского Дальнего Востока (РДВ) [17] приведены 41 вид голосеменных и 1 вид гнётовых – *Ephedra monosperma* с частичным выходом на несколько проблемных таксонов видового и подвидового ранга, тогда синонимизированных ошибочно. Ревизия списка в настоящее время позволила нам его уточнить: привлечены новые гербарные и литературные материалы. Список доведён до 49 видов в том числе из-за пересмотра критических признаков «синонимов», включая гибриды. Сложилась необходимость: 1) придать видовой ранг гибридным образованиям, важным в хозяйстве и лесовосстановлении, 2) внимательней оценить морфологию макрофоссилий гербариев и фототаблиц, включая палеоботанические, 3) переосмыслить геологический возраст таксонов в связи с темпом погружения окраины Азии, рассчитанным через глубины окраинных морей, изолирующих островные ареалы. Забайкальский край и Якутия в РДВ не включены.

**Ключевые слова:** *эволюция адаптированная и гибридная, линейка таксонов, интрогрессия, сингамеоны, линейка тектонических подвижек, видообразование, признаки – информативность и критичность, геологический возраст, подвиды.*

## TO CLARIFY THE DIVERSITY OF CONIFERAS IN THE RUSSIAN FAR EAST

V.M. Urusov<sup>1</sup>, L.I. Varchenko<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Russian Geographical Society, St. Petersburg,*

<sup>2</sup>*Pacific Institute of Geography, Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, Vladivostok*

**Annotation.** Our monographic analysis of gymnosperms and oppressive species of the Russian Far East (RFE) [17] lists 41 species of gymnosperms and 1 species of oppressive species - *Ephedra monosperma*, with partial exit of several problematic taxa of species and subspecies rank, then erroneously synonymized. The revision of the list has now allowed us to clarify it: new herbarium and literary materials have been brought in. The list has been expanded to 49 species, including due to a revision of the critical characteristics of “synonyms,” including hybrids. There is a need to: 1) give a species rank to hybrid formations that are important in economics and reforestation, 2) more carefully evaluate the morphology of macrofossils in herbariums and photo tables, including paleobotanical ones, 3) rethink the geological age of taxa in connection with the rate of subsidence of the margins of Asia, calculated through the depths of marginal seas isolating island habitats. Trans-Baikal Territory and Yakutia are not included in the Russian Far East.

**Key words:** *adaptive and hybrid evolution, line of taxa, introgression, syngameons, line of tectonic movements, speciation, characters - informativeness and criticality, geological age, subspecies.*

**Введение.** В нашем анализе списка хвойных РДВ теперь уже 17-летней давности пришлось пересмотреть следующее: во-первых, это взгляд на некоторые прежде внутривидовые таксоны, которые хотя бы очень значительными морскими глубинами (около 2 тыс. м у о-ва Уллындю и до 4 тыс. м у о-ва Тогдо в Корее и банки Ямато – центральная часть Японского моря) в настоящее время отделены от Приморья; во-вторых, это продолжительность изоляции таксонов – четвертичный период или геологические века; в-третьих, принадлежность к стимулирующим адаптивную эволюцию низкопорядковым

морфологическим структурам А.П. Кулакова [7 и др.], в-четвёртых, периодичностью субконтинентализации современных изолятов суши.

Если анализировать развитие морфоструктур центрального типа – МЦТ Г.И. Худякова, А.П. Кулакова, С.М. Тащи [21 и др.], то мы имеем дело с изолированными по крайней мере со второй половины миоцена таксонами, а значит более 10 млн. л. Природа таксонов как адаптивная, так и гибридная. У хвойных это относится к *Taxus cuspidata* var. *latifolia* Nakai [23] и, пожалуй, *Abies wilsonii* Miyabe et Kudo. К сожалению, вслед за ботаниками РДВ и Сибири мы [17] свели в синонимумы лиственницы камчатской *Larix kurilensis* Mayr и теперь исправляем просчёт. Неправоммерно закрыта и *L. x middendorffii* В. Kolesn: она спутана с другим по генетике гибридом. Не потрудились мы и придать видовой статус гибридам-родственникам лиственниц курильской и камчатской. Пришлось вывести из синонимов *Abies x gracilis* Kom. *A. wilsonii*, которая в пределах Камчатки в древности могла гибридизировать и с гибридной *A. x gracilis*. Самостоятелен и гибрид *Picea x parakomarovii* = *P. komarovii* V. Vassil. x *P. microsperma* (Lindl.) Carr.

«Разобраться» с пихтами Вильсона и грациозной нам помог полученный уже в Санкт-Петербурге гербарий потомства современной камчатской пихты в коллекции В.В. Илюшичева, создающего фонд живых хвойных. Возвращение ко взглядам Б.П. Колесникова [5], и в особенности Д.П. Воробьёва [2], их развитие «в меру сил» однако не даёт нам права считать, что вот на этот раз проблема систематики, а тем более морфологии и биологии хвойных РДВ закрыта.

**Материал и методика.** К 2007 г. мы почти разобрались с географией, палеогеографией, эволюцией и геологическим возрастом хвойных макрорегиона [17], а к 2017 г. [18], уточняя координаты их миоценовых палеородин. Рассмотрены следующие аспекты: 1) морфология генеративных органов, почек, хвои, включая её цвет в гербарии, листовые следы и ножки, учитывая также, что у *Abies*, *Picea* (в особенности у *P. Sect. Euricea* с четырёхгранным листом и плоскохвойных елей *Sect. Casicta*, а также видов *Larix*) видоспецифичны в большой мере семенные чешуи шишек наряду с кроющими чешуями елей-касики [16, 17]; 2) морфология ножек хвои, меняющаяся у плоскохвойных елей; 3) анатомия листа (работы Г.В. Гукова с соавторами, Л.С. Лауве, Г.И. Ворошиловой) с особым вниманием к положению смоляных каналов — СМК – и их числу в паренхиме [8]; 4) особенности и морфология древесины; 5) кариология и её составляющие [4 и др.]; 6) анализ фототаблиц с макрофоссилиями в них [11, 20 и др.], что и является основанием для нас разделить близкие таксоны [например, для банки Ямато Японского моря доказаны наличие суши ещё в квартере и её погружение на 300-400 м только за голоцен], вводимых теперь в научный оборот; 7) привлечение хемотаксономического картирования видов и рас, например, для рода *Larix* [22] для разделения «синонимичных» видов, а также определения перспектив этого метода для родов *Picea* и *Pinus*; 8) в уточнении истории ареалов и палеоареалов хвойных очень важным оказался пласт геоморфологических исследований Тихоокеанского института географии ДВО РАН, позволивший понять механизмы адаптивной – многомиллионной и гибридогенной – часто оперирующей не млн лет, а сотнями, а изредка и десятками тысячелетий. Работы Г.И. Худякова, А.П. Кулакова, С.М. Тащи, Б.В. Ежова, В.Л. Андреева нам позволили прежде всего через палеоареалы и их связь с порядком МЦТ, занимающих как Северную Пацифику или очень значительные зоны Восточной Азии или – на их минимуме – структуры диаметром в сотни км [7] и др.; низкие порядки – не только уточнить геологический возраст хвойных, но и их связь с надрегиональной и местной тектоникой Земли [17 и др.]; 9) в определении возможностей гибридных комбинаций, включая отдалённые, через установление насельников территорий по ископаемым остаткам макро- и микрофоссилий.

Именно изоляция особо значительными глубинами и тысячекилометровыми расстояниями или отсутствие таковой позволили присвоить видовой ранг прежде вариации (*Taxus cuspidata* var. *latifolia* Nakai) широколистного тиса и ранг видов-гибридов с предположительным восстановлением из гибридов родительских таксонов – это по поводу

*Pinus parviflora* Siebold et Zucc. + *P. x hakkodensis* Makino, *Abies x gracilis*, синонимичной в наших предшествующих работах [17] *A. wilsonii*.

Коснёмся также *Picea hondoensis* Maqr чья синонимичность *P. sitchensis* (Bunge) Carr. нами [18] доказана. Подчеркнём, что перечисленные аспекты переоценки видового ранга важны ещё и потому, что восстанавливать леса после пожаров и арендаторов лучше быстрорастущими породами, включая хвойные. А это гибриды. Потому что именно гибриды имеют широчайший диапазон устойчивости и гонкость до гетерозисной [3,6,14,17 и др.].

**Результаты исследования.** В новой обработке хвойных РДВ, включая род *Ephedra*, по сравнению с началом XXI в. [17] прибавка составила 8 видов. Это: 1) *Taxus latifolia* (Nakai) Urussov species nova на островах зал. Петра Великого юго-западной Владивостока у пос. Нерпа и Славянка, на востоке Кореи и, возможно, западе о-ва Хоккайдо в Японии. Пока установлено у нас местопроизрастание на о-вах Антипенко и Сибирякова, а в озеленении отмечен дичком только в пос. Нерпа. В Славянке изредка культивируют только *T. cuspidata*; 2) *Abies wilsonii* Miabe et Kudo в тайге юга Сахалина как редкость, не отмечавшаяся после 1945 г. Но это пока не отмечавшаяся – именно этот по треугольным листовым следам однородный и чёткий вид к середине миоцена дал помесь с представителем не его и пока не установленного видового ряда помесь *A. x gracilis* Kom. (ряд *Sibiricae* Matz.), признаки которой отчасти действительно смещены или к *A. nephrolepis* или *A. x sachalinensis*); ожидаема по крайней мере вслед за Е.Г. Бобровым [1] нами находка на юго-западе Амурской области *A. x sibirico-nephrolepis* Takeda et Chien, встреченная К.И. Максимовичем на северо-западе Маньчжурии в 1850-х гг. [24] как гибрид с особо густым охвоением, но без придания ему видового ранга и – мы полагаем – более быстрорастущий чем родительские виды по крайней мере на переходе южной тайги Восточной Сибири к климату северо-запада Маньчжурии (т.е. перед нами перспективный сингамеон-климатип); 3) *Picea manjko* Urussov, sp. nov. По сборам проф. Ю.И. Манько на Шантарских о-вах (архипелаг входит МЦТ 4-го порядка А.П. Кулакова) [17 и др.]; 4) *P. x parakomarowii* Urussov et Kudel, sp. nov. = *P. komarowii* x *P. microsperma* Южных Курил и Совгавани, где собирался нами в 1978 и 1983 гг.; 5) *Larix x middendorffii* В. Kolesn. = *L. kamtschatica* x *L. gmelinii* севера Центральной Камчатки, а также Приаянья, Пришантарья, севера Сахалина – это уточнение нами статуса вида Б.П. Колесникова, который в 2007 г. мы ошибочно сочли гибридом л. Каяндера и камчатской и свели в синоним л. охотской; 6) *L. kurilensis* Maqr – восстановленный майровский вид, не односекционный с *L. kamtschatica* и более близкий к *L. olgensis*, уцелевший теперь на мари Центрального Итурупа на 400-метровой террасе (?) ниже сольфатар вулкана Баранский и существенно выше предела дубово-лиственничного леса (*Quercus crispula*, *L. x parakurilensis* с кедровым стлаником, клёном Чоноски, рододендронам Чоноски, падубами), на о-ве Шикотан у бухты Церковная – Малые Курилы [13] и, пожалуй, в окрестностях г. Хакодате на о-ве Хоккайдо в Японии, где в 1920 г. её собрал проф. ДВГУ В.Ф. Овсянников [9]; 7) *L. x parakurilensis* Urussov et Kudel, sp. nov. (по нашим сборам и описаниям на о-ве Итуруп от залива Касатка к Курильску (1978 г.) и материалам гербария ГБС РАН, изучавшимся нами в 1980-е гг.) = *L. kurilensis* x *L. kamtschatica* с промежуточными хвоей, брахибластами, элементами шишек и более интенсивным, чем у родительских видов, ростом в особенности на берегу зал. Простор – Итуруп, берег от пос. Рейдово; 8) *Pinus x hakkodensis* Makino = *P. pumila* x *P. parviflora*, установленная для Кунашира и Итурупа Л.В. Орловой [10].

С расчётом на будущие находки считаем кандидатами в хвойные РДВ *Pinus x litvinovii* Л.В. Орловой [10 и др.] её предполагаемое расселение у нас от роць у г. Хайлар (КНР) к ЕАО. Этот вид с лесной сосной спутать несложно, хотя и имеет крупные шишки и семена и более широкую хвою. В качестве типового для своего таксона Орлова выбрала эксикат Д. Литвинова из района г. Петровский Завод Читинской области. Вряд ли 200 км отсюда до Амурской области для вида не преодолимы] и *Picea x jezoensis* (Siebold et Zucc.) Carr. = *P. microsperma* (Lindl.) Carr. x *P. glehnii* (Fr. Schmidt) Mast. в синонимы которой В.А. Недолужко сводит ели аянскую и мелкосеменную. Впрочем, как показали исследования Л.С. Лауве и Ф.Л. Гущина, исправления в таксономии по крайней мере хвойных Дальнего Востока в целом неизбежны. В

соседней Корее и по крайней мере на Тайване вероятны открытия новых межсекционных гибридов видов *Picea*. К ним уже отнесли *P. x intercedens*, *P. x tonaiensis* и *P. x pungsanensis* [15]. Причины становления новообразований в связи с перемещением флор, экосистем, генных потоков ясны (при изоляции консолидированных популяций геномы действительно мозаичны не только у хвойных). На юге Сахалина и Курильских островов на контакте ареалов видов *Picea P. x jezoensis* действительно может быть найдена.

Наиболее подробно мы рассмотрели гибриды видового ранга ели, лиственницы, сосны и вслед за [2, 6, 12, 22 и др.] сделали вывод, что не только у *Larix* склонность к сингамеональной лентообразной изменчивости выражена достаточно ярко и переходные признаки шишек, хвои, кариотипов маркируют в т.ч. гетерозисность. Быстрый рост, качество стволовой древесины, хвоя, шишки, например, у *Larix*) – её гибридов – маркируют быстроту роста. Это же относится к гибридным соснам-экзотам Приморья. Однако вряд ли интродукционные перспективы *Pinus x densi-thunbergii*, *P. x funebri-thunbergiana* (предсубтропические экзоты) значительны: им нужны предсубтропические климаты тёплого, почти очень тёплого предстепья (при суммах активных температур около 2000, а на инсолируемых склонах 3000-3200° С в год).

В 1980-е гг. в гербарных фондах институтов РАН В.М. Урусов как редкость среди сборов *Juniperus sibirica* встречал идентичные по хвое и вероятно переходные по форме роста *J. rigida* образцы (юго-восток Амурской области, юг Хабаровского края), которые, видимо, можно считать *J. x pseudorigida* Urrusov, sp. nov. Возможно, что в этой линейке и изолят *J. rigida* с сопки Кундю (левобережье р. Самарга в 40 км от её среднеречья). Сюда же дотягиваются изоляты *Fraxinus rhynchophylla*, установленные пока для водосбора р. Единка [19].

Отметим и найденную, и введённую на альпийские горки Владивостока М.А. Скрипка однодомную форму *Sabina sargentii* с супралиторалей Южного Сахалина. Этот вид, исключая его горные популяции на о-ве Шикотан, раннечетвертичный внедренец на РДВ. Причём однодомная сабина и на восточной супралиторали юга Сахалина очень редка и составляет ничтожную долю процентов.

#### Выводы.

1. В новом списке хвойных РДВ 49 видов и гибридов видового ранга. Отчасти они связаны с прародинами, погрузившимися под уровень Мирового океана, уцелев на древних блоках суши Приморья, Курилл, Кореи, Японии. Ещё как минимум 3 вида мы предполагаем к открытию – *Abies x sibirico-nephrolepis*, *Pinus x litvinovii*, *Juniperus x pseudorigida*.

2. Нами восстановлен видовой ранг *Abies wilsonii*, *Larix kurilensis*, *L. x middendorffii* (в связи с уточнением родителей), введён новый эндем Пришантарья *Picea manjko*, переведена в гибриды *Abies x gracilis* (по материалам В.В. Илюшичева).

3. *Larix x lubarskii* как яркий сингамеон неоднородна в своём ареале и разделена на 2 подвида.

4. Гибридных видов в дополненном списке хвойных теперь 17, а с учётом *Abies x gracilis* 18 или более 30%. И эти быстрорастущие и устойчивые виды особенно перспективны на их родине и в климатически аналогичных районах.

5. Генезис и геологический возраст как адаптивных, так и гибридных видов уточнены.

6. Если анализировать установленный нами с учётом фототаблиц палеоботаников и периодов субконтинентализации блоков суши, то их высокоширотная прародина дополняется центрально-китайскими и окраинно-материковыми геномами, включая японские.

7. *Sabina sargentii* Сахалина и Больших Курил четвертичный переселенец с гор Японии, Кореи и ушедшего под воду хр. Витязь. О-в Шикотан, горы Кореи и Японии – её родина. Можжевельники супралиторалей РДВ и ДВ – молодые – четвертичные и даже голоценовые – результаты адаптивной эволюции и гибридизации на собственно дюнах берегов.

8. Изоэнзимное картирование лиственниц А.В. Чудного оказалось недостаточно частым (большие расстояния между участками взятия проб), чтобы решить все проблемы таксономии *Larix*, но в целом помогает в этом.

## Литература

1. Бобров Е.Г. Лесообразующие хвойные СССР. Л.: Наука, 1978. 188 с.
2. Воробьёв Д.П. Дикорастущие деревья и кустарники Дальнего Востока. Л.: Наука, 1968. 278 с.
3. Гуков Г.В. Лиственницы и лиственничные леса российского Дальнего Востока. ГТС ДВО РАН, 2009. 350 с.
4. Ильченко Т.П., Гурзенков Н.Н. Исследование кариотипа *Abies gracilis* Kom. // Биологические проблемы Севера. VI симпозиум. Якутск: Изд-во ЯФ СО АН СССР, 1974. Вып. 5. С. 43-46.
5. Колесников Б.П. К систематике и истории развития лиственниц секции *Pauciseriales Patschke* // Матер. По истории развития флоры и растительности СССР, т. 2. 1946. С. 321-364.
6. Князева Л.А. Отдалённая гибридизация лиственниц в Подмоскowie // Научные основы селекции хвойных. М.: Наука, 1978. С. 142-162.
7. Кулаков А.П. Морфоструктура востока Азии. М.: Наука, 1986. 175 с.
8. Лауве Л.С. Сравнительное морфолого-анатомическое исследование листового аппарата видов сосны секции *Eupitys* Sprach // Природная флора российского Дальнего Востока. Владивосток: ДВНЦ АН СССР. 1977. С. 118-123.
9. Овсянников В.Ф. Хвойные породы. Хабаровск: Книжное дело, 1930. 202 с.
10. Л.В. Сосны России (*Pinus* L., *Pinaceae*): систематика и география: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. СПб: БИН РАН, 2000. 23 с.
11. Пименов Г.М. Миоценовые хвойные юга Дальнего Востока. Владивосток: ДВГИ ДВО АН СССР, 1990. 118 с.
12. Правдин Л.Ф. Сосна обыкновенная. М.: Наука, 1964. 190 с.
13. Разжигаева Н.Г., Беянина Н.И., Ганзей Л.А. и др. Происхождение и эволюция реликтовых лиственничников о-ва Шикотан (Малая Курильская гряда) в голоцене // География и природные ресурсы, 2013, №2. С. 125-131.
14. Рязанцева Л.А., Обыденников А.И., Полякова Т.А., Морева Т.И. Физиологические особенности адаптации лиственниц, интродуцированных в Центральной лесостепи // Лесн. интродукция. Сб. науч. тр. Воронеж: ЦНИИЛГиС, 1983. С. 113-121.
15. Урусов В.М. Гибридизация в природной флоре Дальнего Востока и Сибири (причины и перспективы использования). Владивосток: Дальнаука, 2002. 230 с.
16. Урусов В.М., Лобанова И.И., Варченко Л.И. Хвойные деревья и кустарники Дальнего Востока: география и экология. Владивосток: Дальнаука, 2004. 111 с.
17. Урусов В.М., Лобанова И.И., Варченко Л.И. Хвойные российского Дальнего Востока – ценные объекты изучения, охраны, разведения и использования. Владивосток: Дальнаука, 2007. 440 с.
18. Урусов В.М., Варченко Л.И. Введение в биогеографию Северной Пацифики. Узловые моменты. Владивосток: ТИГ ДВО РАН, 2017. 298 с.
19. Урусов В.М., Лобанова И.И. Деревья, кустарники и лианы Приморского края. Аннотированный перечень арборифлоры Приморского края. Владивосток, 2018.
20. Фотьянова Л.И. Флора Дальнего Востока на рубеже палеогена и неогена (на примере Сахалина и Камчатки). М.: Наука, 1988. 190 с.
21. Худяков Г.И., Кулаков А.П., Тащи С.М. Новые аспекты морфотектоники северо-западной части Тихоокеанского подвижного пояса // Геолого-геоморфологические конформные комплексы Дальнего Востока. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1980. С. 7-24.
22. Чудный А.В. Состав терпентинных масел и таксономия лиственницы в СССР // Лесоведение, 1982. №3. С. 32-40.
23. Flora Coreana. 1. Phyongyang: Edition Acad. Scientiarum RPDC, 1972. 278 p.
24. Maximowicz C.I. Primitiae florum Amurensis. St-Petersburg, 1859. 505 s.