

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

доктора биологических наук, доцента Горошкевича Сергея Николаевича
на диссертационную работу Пименова Александра Владимировича
«Биоразнообразие сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в контрастных
экотопах юга Сибири», представленную на соискание ученой степени
доктора биологических наук по специальности 03.02.01 – «Ботаника»

Диссертационная работа А.В. Пименова посвящена сравнительному анализу изменчивости сосны обыкновенной в экстремальных (болота, сухие степи, каменные россыпи) и обычных (суходольные, лесостепные) экотопах. Автор утверждает, что «большая часть реально существующего биоразнообразия сосредоточена на уровне внутривидовых единиц», поэтому «сохранение адаптивной изменчивости и популяционной структуры видов» является «основной природоохранной задачей современности». Это явное преувеличение. Разнообразие внутри вида – важный аспект, но это никак не большая часть разнообразия. Соответственно, охранять его надо, но это не основная задача современности. Основная – охранять экосистемы. С ними сохранится и все остальное: виды, связи, внутривидовое разнообразие. Тем не менее, исследование внутривидовой изменчивости у таких важных и при этом чрезвычайно полиморфных видео, как сосна обыкновенная, бесспорно, является очень актуальным. Аспект разнообразия, который анализируется в работе – контрастные почвенные экотипы в связи с формовым разнообразием – меньше всего представлен в научной литературе. Это еще больше усиливает актуальность темы. Перипатрическое образование наиболее перспективных новаций – это один из центральных постулатов эволюционной теории. Поэтому исследование разнообразия в маргинальных популяциях является очень важным для теоретической биологии. Адекватные представления о внутренней структуре экономически важных видов лесных древесных растений (а сосна обыкновенная, возможно, занимает среди них первое место) не менее важны для организации лесного хозяйства.

Диссертационная работа изложена на 406 стр., включая введение, 8 глав, выводы, 3 приложения и список литературы, содержащий 584 работы, в том числе 68 – на иностранных языках. В тексте имеется 58 таблиц, 142 рисунка. Работа отлично иллюстрирована качественными цветными фотографиями. Структура работы, в целом, соответствует предъявляемым требованиям.

Автором четко сформулирована цель, отражающая суть исследование, в соответствии с нею поставлены конкретные логически обоснованные задачи. Научные

положения, выводы и практические рекомендации, сформулированные в диссертации, вполне обоснованы. Они базируются на обширном материале, корректно полученном и адекватно обработанном лично автором. Результаты получены не только через наблюдения в природных популяциях, но также через анализ чужих и постановку собственных экспериментов. Это существенно усиливает обоснованность выводов.

Научные положения, выводы и практические рекомендации характеризуются достаточной для докторской диссертации достоверностью и новизной. Достоверность обосновывается адекватным подбором объектов исследования, репрезентативностью выборок, корректностью статистического анализа данных, убедительностью интерпретации. Большая часть представленного в диссертации материала опубликована в научных изданиях с хорошим рейтингом, все основные положения диссертации апробированы на престижных научных конференциях разного уровня.

Автором диссертации впервые для лесных древесных растений России проведен комплексный сопряженный анализ экологической (почвенные экотипы) и индивидуальной (формы и морфотипы) изменчивости. Уже одно это делает уровень научной новизны достаточным для докторской диссертации. Кроме того, впервые в этой же системе терминов проведен сравнительный анализ естественных и искусственных насаждений, а также насаждений на осушенных и неосушенных болотах. Принципиально новыми являются также результаты экспериментального исследования естественного отбора на специально созданных опытных объектах, которые позволили выявить неизвестные ранее закономерности дифференциальной элиминации особей разного происхождения в динамике развития.

Много интересных фактов приведено в цитогенетическом разделе работы. Например, установлено, что размер хромосом связан с размером деревьев: на болоте он меньше. Это важное и очень интересное наблюдение: получается, что хромосомы в части размера и роста ведут себя так же, как любые другие части тела растения. Жаль, что автор не дал этому явлению убедительной интерпретации. Насколько распространено это явление, как смотрит на это молекулярная биология, какие общеприродные последствия это может иметь?

Диссертация имеет преимущественно теоретическую направленность, тем не менее, имеет и практическое значение. В ней обоснованы некоторые принципы сохранения, использования и воспроизводства генетических ресурсов сосны обыкновенной, а также даны оригинальные рекомендации, важные для искусственного

восстановления лесов на типологической основе. Новые знания о формовом разнообразии сосны обыкновенной могут быть широко использованы в селекционной работе. Полученные результаты автор эффективно использовал в лекционных курсах по нескольким учебным дисциплинам в Красноярском государственном аграрном университете, а также при подготовке учебного пособия по популяционной экологии.

Новые научные результаты, полученные диссертантом, имеют существенное значение для российской науки и практики в области охраны природы и лесного хозяйства. Работа базируется на достаточном числе исходных данных, которые корректно обработаны. Диссертация написана отличным языком, безупречно оформлена. По результатам работы сделаны четкие, обоснованные выводы. Защищаемые положения успешно защищены. Автореферат соответствует основному содержанию диссертации.

Вместе с тем, диссертация не лишена недостатков, среди которых наиболее заметны следующие. Есть вопросы к структуре работы. Содержательные главы начинаются с трехэтажного заголовка, за которым сразу же следует изложение результатов. Нет ни введения к главе, ни постановки задачи, ни описания объектов и методики. Понятно, что все это есть выше, в специальных главах. Читателю приходится постоянно возвращаться к этим общим главам, что очень неудобно. Но дело даже не в этом, а в том, что в общих главах должны быть общие вопросы (верхний уровень генерализации). А в каждой главе хорошо было бы иметь все это на следующих уровнях: среднем и низшем. Плохо представлено обсуждение как таковое. Например, в главе 5 сразу же после изложения результатов идет краткое заключение из 7 строк. Информации из литературных источников в тексте довольно много. Но она связана с результатами, главным образом, лишь тематически (у нас получилось так, а у других по-другому), и редко используется для интерпретации результатов и обобщений (свои данные + чужие = некое обобщение). Последняя, теоретическая глава могла бы, по нашему мнению, быть более обширной и содержательной. Специфика тематики не позволила автору более широко использовать современную и зарубежную научную литературу. Тем не менее, она использована в достаточной мере. Но большая ее часть сосредоточена в литературном обзоре (глава 2). Более удачным было бы сократить обзор до постановки задач, а литературные источники использовать, главным образом, для интерпретации собственных результатов.

Например, автор получил очень важный и интересный факт: отличия в кариотипе между болотными и суходольными экотипами, красно- и желтопыльниковыми формами.

Но такие экотипы и формы есть в любой части огромного ареала сосны. И что: в любой части ареала они имеют достоверно единообразные отличия в кариотипе? Если так, то откуда они взялись? Они возникли когда-то давно и с тех пор воспроизводятся? Или они появляются *de novo* каждый раз, когда сосна попадает, например, на болото? Оба эти предположения представляются одинаково фантастическими. Откуда же они тогда берутся? Антоциановая окраска наследуется обычно по-простому: это альтернативный «менделирующий» моногенный признак. Если она – обычный элемент разнообразия внутри панмиктической популяции, то формы не могут достоверно различаться по кариотипу. Если отличаются, значит, это нечто древнее и серьезное: чуть ли не редчайший случай симпатрической дивергенции с видообразовательным потенциалом. Если так, то очень жаль, что он не обсужден автором на высоком теоретическом уровне.

Принятая в работе внутривидовая иерархия выглядит следующим образом: подвид – экотип – морфотип. Получается, что ее элементы взяты из разных научных дисциплин: подвиды – из систематики, экотипы – из экологической генетики, морфотипы – вообще непонятно откуда. Последние выделяются по одному-единственному признаку. Это значит, что один и тот же индивид может принадлежать к неограниченному числу морфотипов. Значит, это нечто принципиально иное по отношению к двум первым уровням. Своей иерархией автор отрицает наличие у сосны климатических экотипов (и прямо об этом пишет). Действительно, смешно выделять климатические экотипы по административным регионам. Но это не значит, что климатических экотипов нет. Автор, разумеется, имеет право на использование собственной иерархии. Однако его иерархия не представляется нам достаточно обоснованной.

То же самое с «полиморфизмом и изменчивостью», например, в названии главы 2. Союз «и» предполагает некую равноценность понятий. Между тем, они относятся к разным уровням: полиморфизм – это дискретная часть изменчивости. Автор прав: формы – это, по определению, нечто дискретное. Их у сосны выделено довольно много. Они имеют латинские названия и другие необходимые атрибуты. Но кто и когда доказал их дискретность? Это было бы большим шагом вперед. Но этот шаг автор не сделал.

Даже самый дискретный из фигурирующих в данной работе признаков – цвет микростробилов, как выяснилось, отнюдь не дискретен: есть переходные варианты, а точнее ВЕСЬ (!) спектр – от красного до фиолетового. Про остальные признаки в части дискретности и сказать-то нечего. Это непрерывные ряды изменчивости, а то и вовсе нормальные распределения. Просто поразительно! В работе по изменчивости не

анализируется ее характер: полная дискретность → дискретность с разнообразием внутри класса → полимодальность с разной степенью выраженности → растянутое мономодальное распределение (отрицательный эксцесс → нормальное распределение → распределение с положительным эксцессом. Без такого анализа справедливое и актуальное противопоставление (непрерывной) изменчивости и (дискретного) полиморфизма теряет смысл в применении его к данной работе.

Суть науки в том, что она находит порядок (систему) в хаосе. Автор выделил 12 форм по габитусу только в болотных экотопах. Это очень много. А ведь в сухостепных экотопах выделены еще и многие другие! Возможно, такое число вариантов - рекорд. Многие из них выделены впервые. Тогда должно быть их описание, обоснование. Должна быть дискуссия: какие варианты выделяли другие исследователи, чем авторские варианты отличаются от ранее выделенных, чем и почему они лучше, какова природа выявленного разнообразия. А главное – должна быть какая-то их СИСТЕМА, а не просто перечисление через запятую. Какие из них образуют возрастной ряд, какие – экологический, какие – фитоценотический ряд, какие - индивидуальный? Элементы такого подхода в работе есть. Но системы – нет. Это заметно снижает ценность результатов.

Удивительно, что автор не интересуется темой структуры цветового разнообразия. Простой ли это ряд интенсивности пигментации (от белого к черному через 50 оттенков) или это сеть (например, черно-белый + спектральный ряд или фрагмент спектра + интенсивность каждого из цветов). А может быть, это вообще трехмерная или еще более сложная структура (цветовые ряды + ряд пестроты). Нет интереса почему-то и к структуре разнообразия внутри, например, простого ряда от белого к черному. Нормальное ли тут распределение с абсолютным преобладанием серого, полимодальное (например, 5 отрезков с пиками численности на 1-м, 3-м и 5-м) или три формы (черная, серая и белая) вообще дискретны (нет промежуточных вариантов). Без этой основы все остальное не то, чтобы теряет смысл, но «виснет в воздухе».

Важнейшей и наиболее содержательной частью работы является глава 7. Там приведен огромный материал, преимущественно экспериментальный, сделано много важных и интересных наблюдений. Однако вряд ли имеет смысл обсуждать тему качества семян, всходов, сеянцев у экотипов или цветосеменных морфотипов, если каждый из них представлен одним-единственным деревом (семьей полусибсов). Тут

можно говорить лишь о том, что семенное потомство этих деревьев по каким-то признакам больше, а по каким-то меньше различаются между собой.

Главная идея работы и главное защищаемое положение – это более высокий уровень внутривидового разнообразия в пессимальных условиях по сравнению с оптимальными. Автор обосновывает эту идею меньшей напряженностью естественного отбора в маргинальных популяциях. Элементарная логика восстает против этой гипотезы. Край области распространения вида – это линия, за пределами которой происходит 100-процентная, полная элиминация всех особей данного вида. Так почему же на самом краю (в маргинальной популяции) элиминация предполагается минимальной? На краю она должна быть очень высокой, максимальной, гораздо выше, чем в зоне оптимума. То же и с разнообразием. Очевидно, что максимальное разнообразие – там, где максимальное разнообразие занимаемых видом экотопов, т.е. в центре ареала, в зоне оптимума. Чем ближе к краю, тем разнообразие меньше. Это – разнообразие в целом. Другое дело, что отбор в разных частях ареала идет по разным признакам; на краях – совсем по другим, нежели в зоне оптимума. Мутагенез на краях, действительно, не может не быть повышенным. И разнообразие по отдельным признакам – тоже. Но абсолютное большинство мутаций – это просто «поломка механизма», совершенно бесперспективная и для эволюции, и для селекции. Это в основной своей массе - «не действенное» разнообразие. Возможно, в экстремальных экотопах повышенная мозаичность условий + нехарактерная для сосны разновозрастность ценопопуляций (о том и другом пишет сам автор) как раз и дают повышенное разнообразие по фенотипу. Где тут повышенный генетический полиморфизм? Он, может быть, и есть, но «доказательная база» этого положения могла бы быть и более основательной.

Наличие в диссертации упомянутых недостатков не мешает признать ее полностью соответствующей предъявляемым требованиям.

Заключение. Диссертация Александра Владимировича Пименова «Биоразнообразие сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в контрастных экотопах юга Сибири» представляет собой законченный исследовательский труд на актуальную тему, выполненный автором самостоятельно на высоком научном уровне. Диссертация эффективно решает проблему структуры разнообразия сосны обыкновенной в контрастных экотопах южной тайги, лесостепной и степной зон, а также вносит заметный вклад в общую теорию формирования биологического разнообразия на

внутривидовом уровне его организации. Диссертация содержит новые факты и теоретические положения, совокупность которых можно определить как крупное научное достижение в области ботаники. Диссертация полностью удовлетворяет требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г., № 842, а ее автор, Александр Владимирович Пименов, заслуживает присуждения ученой степени доктора биологических наук по специальности 03.02.01 - «Ботаника».

Официальный оппонент, заведующий лабораторией дендроэкологии Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института мониторинга климатических и экологических систем Сибирского отделения Российской академии наук,

доктор биологических наук по специальности 03.02.01 – ботаника

 _____ Горошкевич Сергей Николаевич

«23» мая 2016 г.

Почтовый адрес: 634055, Томск, пр. Академический 10/3

Телефон: +7 913 850 23 16. E-mail: gorosh@imces.ru

Подпись Горошкевича Сергея Николаевича заверяю.

Ученый секретарь Института мониторинга климатических и экологических систем СО РАН, к.т.н. _____ О.В.Яблокова

