

## Отзыв

официального оппонента на диссертационную работу Пинаевской Екатерины Александровны выполненную на тему «Закономерности роста морфологических форм сосны (*Pinus sylvestris* L.) в стрессовых условиях северной тайги (на примере бассейна Северной Двины)» представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.08 «Экология (в биологии)»

**Актуальность избранной темы.** Сосна обыкновенная – важнейшая лесообразующая древесная порода, обладающая уникальной экологической пластичностью, которая позволила ей занять обширный ареал в самых разнообразных почвенно-климатических условиях. С учетом этих особенностей краевые популяции этой породы на северном пределе ареала в условиях климатических изменений имеют весьма значимую научную ценность, а дендрохронологические исследования роста отдельных морфологических форм позволяют оценить их устойчивость к стрессовым условиям. В этой связи актуальность темы исследований не вызывает сомнений.

**Обоснованность выводов и достоверность результатов исследований** обусловлена значительным объемом экспериментального материала, репрезентативностью выборок, статистической обработкой, использованием апробированных методик и современного программного обеспечения. Полученные данные согласуются с теоретическими обобщениями других авторов.

**Научная новизна** диссертационной работы усматривается в дополнении сведений о внутривидовой изменчивости сосны обыкновенной на севере Европейской части России. В работе приводятся новые сведения о динамике радиального прироста во временных рядах различных форм сосны произрастающих на почвах с постоянным избыточным увлажнением в

подзоне северной тайги. Автором выделены наиболее продуктивные формы сосны в стрессовых условиях.

**Теоретическая значимость результатов исследований** заключается в описании особенностей роста морфологических форм сосны обыкновенной в стрессовых условиях.

**Практическая значимость** заключается в том, что результаты исследований могут быть использованы для контроля и прогноза климатических изменений, а также учтены при проведении лесоводственно-селекционных мероприятий по сохранению биологического разнообразия лесов.

**Основные результаты исследований** изложены в 34 научных работах, в том числе, восьми статьях в рецензируемых журналах, включенных в «Перечень...» ВАК, включая одну статью в журнале индексируемом в международных базах цитирования.

Диссертационная работа изложена на 218 страницах, состоит из введения, шести глав, заключения, списка литературы из 315 наименований, 11 приложений, содержит 80 рисунков и 16 таблиц.

Во **введении** автором отражены актуальность темы исследований, цель и задачи исследований, научная новизна работы, положения, выносимые на защиту, обоснованность и достоверность результатов исследований, практическая значимость работы, личный вклад автора, сведения об апробации работы и основных публикациях, структура и объем диссертации, а также благодарности.

В **первой главе** «Современное состояние вопроса по изучению формового разнообразия и изменчивости радиального прироста сосны» автор в ретроспективной последовательности достаточно полно отражает развитие теоретических положений и накопление сведений о формовом разнообразии популяций сосны обыкновенной, описывает аспекты и направления дендрохронологических и дендроклиматических исследований

этой породы. На основании глубокого и всестороннего анализа литературных источников сделан вывод о целесообразности изучения камбиального роста сосны на основе формового разнообразия для оценки продуктивности, общего состояния лесных насаждений и уровня адаптации различных форм к воздействию стресс-фактора и изменению условий окружающей среды.

**Во второй главе** «Средообразующие факторы. Характеристика разных морфологических форм сосны обыкновенной» охарактеризованы природно-климатические условия региона исследований и приведено описание внутривидового полиморфизма сосны обыкновенной. Литературные данные соискатель дополнила собственными сведениями о приуроченности форм сосны отличающихся габитусом кроны к различным географическим районам. Также сделан вывод о доминировании деревьев с выпуклым типом апофиза семенных чешуй в сосняках кустарничково-сфагновых.

**В третьей главе** изложены подходы и методика исследований, описаны объекты и объем выполненных работ. Автором использованы апробированные ранее достаточно надежные методы изучения внутривидовой изменчивости и дендрохронологического анализа камбиального роста. Пробные площади для проведения исследований заложены с учетом действующих стандартов (ОСТ 56–69–83 и ГОСТ 16128–70. 40). При геоботаническом описании сообществ на пробных площадях и лесоводственно-таксационной характеристике насаждений автор применяла общепринятые методики (Сукачев, Зонн, 1961; Полевая..., 1964; Анучин, 1982; Лесотаксационный ..., 1986; Гусев, 2000). Дендрохронологический анализ выполнен с использованием хорошо зарекомендовавших себя методик (Ловелиус, 1979; Матвеев, 1999; Шиятов, 1986, 2000; Пузаченко, 2004; Статистические методы..., 2014; Fritts, 1976; Cook, 1985). Статистическая обработка материалов исследований осуществлялась по общепринятой методике с использованием описательной статистики,

корреляционного, регрессионного, дисперсионного и кластерного анализов. Для проведения исследований было заложено 23 пробные площади, отобрано более 6 тыс. кернов древесины, около 5 тыс. образцов шишек, более 4 тыс. древеснокольцевых хронологий.

**В четвертой главе** «Изменчивость морфоструктурных показателей у разных форм сосны» приведены результаты исследований влияния изменчивости сосны обыкновенной по типу апофиза семенных чешуй, цвету микростробилов, половому типу, габитусу кроны на биометрические показатели деревьев и размеры шишек. Автор констатирует, что в спелом и перестойном возрасте сосна с «выпуклым» типом апофиза существенно превосходит в росте форму с «плоским» типом по высоте и диаметру ствола, протяженности и диаметру кроны, длине и массе шишек. Справедливость этих выводов не вызывает сомнений. Более того, многие выявленные автором зависимости биометрических параметров деревьев от изменчивости фенотипических признаков (сексуализация, тип апофиза семенной чешуи, габитус кроны) характерны и для сосны сибирской, что указывает на их высокое адаптационное значение.

**В главе 5** «Хронологическая изменчивость радиального прироста разных морф сосны в стрессовых условиях» автор оценивает камбиальный рост деревьев различных морфологических форм. Исследования указывают на то, что сосна с «выпуклой» формой апофиза превосходит форму с «плоской» по годовичному радиальному приросту. Годичный прирост, по данным исследований, также выше у формы с желтым цветом мужских стробилов по сравнению с красным.

Логичным продолжением работы являются результаты исследований, приведенные автором **в главе 6** «Связь радиального прироста разных форм сосны с факторами внешней среды». Автор довольно подробно анализирует изменения климатических параметров в районах исследований, оценивает их влияние на радиальный прирост разных форм сосны в стрессовых условиях,

исследует циклическую динамику их роста. Данные автора достаточно убедительно показывают, что устойчивость форм по типу апофиза семенных чешуй в разных географических районах проявляется неодинаково. В пессимальных условиях на севере ареала сосна вне зависимости от типа апофиза схожим образом реагирует на воздействие стресс-факторов, а в более благоприятных климатических условиях реакции этих форм отличаются. Сосна с разным цветом микростробилов и типом сексуализации сходным образом реагируют на стрессовые условия. «Обычная» и «болотная» сосна различаются по устойчивости.

В **заключении** приведены основные выводы, которые подводят итог диссертационного исследования. Автор вполне справедливо отмечает, что проведенные исследования позволяют получить целостное представление о динамике роста разных морфологических форм сосны (*Pinus sylvestris* L.) в стрессовых условиях, вызванных постоянным избыточным увлажнением почв Северо-Двинского бассейна.

Следует отметить логичное построение всего исследования, убедительность теоретических обобщений, скрупулезный анализ литературных источников. Иллюстрации, приведенные в диссертационной работе и данные, приведенные в таблицах, способствуют пониманию сути описываемых явлений.

#### **Недостатки и замечания по работе:**

1. В работе отсутствует полная характеристика (в том числе таксационная) пробных площадей, на которых производились исследования, а также модельных деревьев, у которых были отобраны керны. Лишь в обобщенном виде автор приводит характеристику объектов исследований в таблице 3.1 «Таксационная характеристика сосновых древостоев» на странице 38.

2. В главе 4 характеристика зависимости морфоструктурных параметров шишек от формы деревьев ограничена лишь показателями F-

критерия и Р-значения (таблица 4.2 на странице 66). Между этим, наиболее информативными являются такие показатели как сила влияния фактора ( $\eta$ ) и корреляционное отношение ( $\eta^2$ ).

3. В выводе главы 5 на странице 97 автор указывает, что «для выделенных форм установлен общий характер роста, когда величина прироста уменьшается с возрастом (72 – 77 % деревьев)». Не вполне ясна научная новизна этого заключения, поскольку уменьшение радиального прироста с возрастом вполне биологически закономерно не только для сосны, но и для всех прочих древесных пород.

4. В главе 6 анализируя изменения климатических параметров в районах проведения исследований, соискатель достаточно подробно анализирует годовые колебания метеорологических данных, забывая о том, что наиболее важным показателем является продолжительность вегетационного периода и сумма активных температур. Достаточно интересными данными могли быть и сведения о частоте поздних весенних и ранних осенних заморозков.

5. В приложении 4 на странице 183 приведены уравнения регрессии камбиального роста у разных форм сосны. Однако не указано, какие параметры должны характеризовать оси абсцисс и ординат.

С учетом автореферата, опубликованных статей, публичных выступлений Е.А. Пинаевской на научно-практических конференциях считаю, что оппонируемая диссертационная работа вносит определенный вклад в развитие системы знаний об экологии и функционировании экосистем Европейского Севера России.

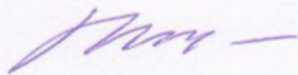
Диссертационная работа Пинаевской Екатерины Александровны «Закономерности роста морфологических форм сосны (*Pinus sylvestris* L.) в стрессовых условиях северной тайги (на примере бассейна Северной Двины)» является законченным научным исследованием и удовлетворяет требованиям действующего «Положения...» ВАК РФ, предъявляемым к

диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Работа соответствует специальности 03.02.08 «Экология (в биологии)». Пинаевская Е.А. является высококвалифицированным научным работником, способным организовать и выполнить исследования по актуальным проблемам экологии на современном уровне.

На основании вышеизложенного считаю, что соискатель Пинаевская Екатерина Александровна заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.08 «Экология (в биологии)».

Отзыв подготовил: Хамитов Ренат Салимович, доктор сельскохозяйственных наук по специальности 06.03.01 – «Лесные культуры, селекция, семеноводство», доцент, ФГБОУ ВО «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина», профессор кафедры лесного хозяйства; почтовый адрес – 160555, Россия, г. Вологда, с. Молочное, ул. Шмидта, д.2; телефон – 8 (817) 252-47-29, [r.s.khamitov@mail.ru](mailto:r.s.khamitov@mail.ru)

09 января 2019 г.



Р.С. Хамитов

Собственноручную подпись

Р.С. Хамитова удостоверяю:

Ученый секретарь Ученого совета  
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА



Л.В. Зарубина