

*На правах рукописи*

*Сильченко Иван Иванович*

**ФИТОЦЕНОТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ДУБОВЫХ  
НАСАЖДЕНИЙ КАК ОСНОВА ИХ ВОССТАНОВЛЕНИЯ В ЛЕСАХ  
ЮГО-ЗАПАДНОГО НЕЧЕРНОЗЕМЬЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(на примере Брянской области)**

Специальность 06.03.02

Лесоведение, лесоводство, лесоустройство и лесная таксация

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание учёной степени

кандидата сельскохозяйственных наук

Брянск 2016

Работа выполнена на кафедре биологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского»

**Научный руководитель:**

**Булохов Алексей Данилович** - доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой биологии Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского

**Научный руководитель:**

**Перепечина Юлия Ивановна** - доктор сельскохозяйственных наук, доцент, профессор кафедры «Лесное дело» Института лесного комплекса, транспорта и экологии БГИТУ

**Официальные оппоненты:**

**Царалунга Владимир Владимирович** - доктор сельскохозяйственных наук, доцент, профессор кафедры экологии, защиты леса и лесного охотоведения ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова»

**Шершнев Иван Васильевич** - кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, директор ГКУ Брянской области «Учебно-опытное лесничество»

**Ведущая организация:** Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Мытищинский филиал Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана»

Защита диссертации состоится «23» декабря 2016 г. в 14-00 часов на заседании диссертационного совета Д 212.019.01 при Брянском государственном инженерно-технологическом университете по адресу:

241037 г. Брянск, проспект Станке Димитрова, 3, БГИТУ, зал заседаний.

Тел. (4832) 64-96-29, факс (4832) 74-60-08, E-mail: mail@bgita.ru

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на официальном сайте ФГБОУ ВО «Брянский государственный инженерно-технологический университет».

Автореферат разослан «18» ноября 2016 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета

Нартов Д.И.

## Общая характеристика работы

**Актуальность темы исследования.** На конференции ООН по окружающей среде и развитию, состоявшейся в Рио–де–Жанейро в 1992 году, была принята «Конвенция о биологическом разнообразии». Важность сохранения биоразнообразия отмечена в реализуемой в нашей стране «Концепции перехода Российской Федерации к устойчивому развитию» [1996], учитывающей базовые установки международной «Конвенции о биологическом разнообразии» [1992].

Положения концепции заложены в Лесном кодексе Российской Федерации [2006]. К требованиям ведения лесного хозяйства отнесены: воспроизводство улучшенного состава и качества, охрана и защита лесов, повышение их продуктивности, сохранение биологического разнообразия. Для создания устойчивых лесонасаждений необходимо учитывать все формы биоразнообразия в экосистеме [Устойчивое управление...,1997].

Данные о фитоценоотическом разнообразии на основе флористической классификации, экологии и закономерностях распространения широколиственных лесов (дубрав), сформированных ранней и поздней формами *Quercus robur* L. в пределах различных типов ландшафтов, в литературе практически отсутствуют. Исследование фитоценоотического разнообразия дубрав, сформированных ранней и поздней формами дуба черешчатого, их приуроченность к различным типам ландшафтов является актуальной проблемой лесной геоботаники и современного восстановления лесов. Её решение имеет важное теоретическое и практическое значение, так как служит основой для разработки практических мероприятий по эффективному восстановлению дубрав.

**Объект исследований** – естественные и искусственные насаждения дуба черешчатого, сформированные популяциями ранней и поздней феноформ, в лесах Юго-Западного Нечерноземья (на примере Брянской области).

Гипотеза – фенологические формы дуба черешчатого повышают фитоценоотическое разнообразие в ландшафтах разных типов, что необходимо учитывать при восстановлении дубовых лесов.

**Цель исследования** – выявить фитоценоотическое разнообразие, экологические особенности распространения насаждений дуба черешчатого, сформированных ранней и поздней феноформами, и обосновать мероприятия по их восстановлению в лесах Юго-Западного Нечерноземья (на примере Брянской области).

### **Задачи исследования:**

- провести фенологические и флористико–геоботанические исследования чистых и смешанных насаждений дуба черешчатого ранней и поздней феноформ в лесах Брянской области;
- составить карту ареалов насаждений с преобладанием дуба черешчатого ранней и поздней феноформ и указать их приуроченность к типам ландшафтов;
- уточнить эколого–флористическую классификацию дубовых насаждений Брянской области на основе метода Браун–Бланке;

- провести ординацию сообществ на градиентах экологических факторов: влажность, кислотность и обеспеченность азотом почвы на основе метода рядовой координации и оптимумных экологических шкал Х. Элленберга;

- трансформировать ассоциации и субассоциации (единицы эколого–флористической классификации) в типы леса и составить региональный кадастр типов леса дубовых насаждений;

- обосновать мероприятия по восстановлению дубрав с учетом распространения феноформ по типам ландшафтов;

#### **Научная новизна:**

- впервые составлен региональный кадастр типов леса дубовых насаждений для Брянской области на основе эколого–флористической классификации;

- использован ландшафтный подход к изучению распространения феноформ дуба черешчатого;

- уточнена и дополнена эколого–флористическая классификация дубовых насаждений, сформированных ранней и поздней формами дуба черешчатого. Выявлены закономерности распространения синтаксонов по типам ландшафтов;

- выявлен феноритм ранней и поздней форм дуба черешчатого и составлена карта их ареалов;

- методом непрямой ординации выявлены закономерности распространения насаждений дуба на градиентах экологических факторов;

- обоснованы мероприятия по лесовосстановлению дубрав с учетом феноформ по типам ландшафтов.

#### **Теоретическая и практическая значимость работы.**

Дополнена эколого–флористическая классификация дубовых насаждений.

Составлен региональный кадастр типов леса чистых и смешанных насаждений дуба черешчатого ранней и поздней феноформ, как информационная основа их идентификации при лесоустройстве, проведении лесохозяйственных мероприятий и научных исследований.

Составлена карта ареалов ранней и поздней форм дуба черешчатого.

Даны рекомендации производству по лесовосстановлению дубрав с учетом распространения форм дуба черешчатого и их приуроченности к определенным типам ландшафтов.

#### **Апробация результатов исследования.**

Основные положения диссертационной работы докладывались на международных научно–практических конференциях: «Растительность Восточной Европы: классификация, экология и охрана» (Брянск, 2009), «Рациональное использование ресурсного потенциала регионов России и сопредельных государств» (Брянск, 2011), «Экологическая безопасность региона» (Брянск, 2010); на международной научной конференции, посвященной 110–летию А.А.Уранова: «Современные проблемы популяционной экологии, геоботаники, систематики и флористики» (Кострома, 2011); XI международной конференции молодых ученых «Леса Евразии – Брянский лес» (Брянск, 2011); международной конференции «Растительность Восточной Европы и Северной Азии» (Брянск, 2014); межвузовской конференции «Флора и растительность Центрального Черноземья» (Курск, 2009); ежегодных научных конференциях естественно–географического факультета БГУ

(Брянск, 2009 – 2014); на расширенном заседании кафедры «Лесное дело» Института лесного комплекса, транспорта и экологии БГИТУ (Брянск, 2016).

**Личный вклад автора.** Автором определены цели и задачи исследований. Полевые работы по флористическому и геоботаническому изучению лесной растительности на территории Брянской области, камеральная обработка и анализ геоботанических материалов, разработка рекомендаций для производства, подготовка статей выполнены лично автором в период 2009 – 2013 гг.

**Основные положения, выносимые на защиту:**

- региональный кадастр типов леса чистых и смешанных дубовых насаждений Брянской области на основе эколого-флористической классификации;
- феноспектр ранней и поздней форм дуба черешчатого и карта их ареалов;
- фитоценотическое разнообразие дубовых насаждений, сформированных ранней и поздней формами дуба черешчатого, выявлено на основе эколого-флористической классификации в лесах Брянской области;
- рекомендации по лесовосстановлению чистых и смешанных насаждений дуба черешчатого ранней и поздней фенотипами.

**Степень достоверности результатов исследований** подтверждается большим объемом экспериментального материала, применением информационных и ГИС-технологий, использованием современных методов обработки геоботанических, фенологических и лесотипологических данных, всесторонним анализом литературных источников, согласованностью полученных результатов с общебиологическими закономерностями и данными других авторов, которые используются в практике лесного хозяйства.

**Публикации.** Основное содержание диссертации отражено в 10 научных работах, из них 3 статьи опубликованы в изданиях, рекомендованных перечнем ВАК Министерства образования и науки РФ.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация изложена на 214 страницах машинописного текста, включает общую характеристику работы, 6 глав, выводы, рекомендации производству, приложение, работа содержит 6 таблиц, 19 рисунков. Список литературы включает 123 наименования, из них 12 на иностранном языке.

## **1 Характеристика объекта исследований**

В состав Юго-Западного Нечерноземья Российской Федерации входят три области: Брянская, Калужская, Смоленская. Исследования по диссертационной работе выполнялись в лесах Брянской области. Территория области, площадью 34,9 тыс. км<sup>2</sup>, вытянута с запада на восток на 270 км, с севера на юг – на 190 км. В главе, созданной на основе литературных данных, приводится характеристика природных условий региона (геолого-геоморфологические особенности, климат, гидрографическая сеть, почвы, типологические группы ландшафтов) [Шик, 1960; Миллер, 1967, 1971; Пастернак, 1967; Шевченков, Шевченкова, 2002; Волкова, 1989; Воробьев, 1993; Физико-географическое районирование Нечерноземного центра РСФСР; 1963, Геоморфологическое районирование СССР, 1980].

Лесная растительность области описана на основе доминантного подхода [Морозов, 1908; Агафонов, 1908; Сукачев, 1908; Коновалов, 1936; Кожевников, 1939; Гроздов, 1945, 1950, 1951, 1961; Курнаев, 1968; Булохов, 1973, 1977, 1979; Тихонов, 1971, 1976, 1989, 2001]. Ряд работ посвящены эколого-флористической классификации лесов региона исследований [Булохов, 1991, 1992; Булохов, Соломещ, 2003; Булохов, Харин, 2008; Ключев, 2011; Шапурко, 2012; Семенищенков, 2009, 2016]. Зональная растительность представлена широколиственно-еловыми и широколиственными (дубовыми) лесами [Булохов, Семенищенков, 2012].

Общая площадь лесов на землях лесного фонда Брянской области – 1208,9 тыс. га, в т. ч. земли, покрытые лесной растительностью - 1126,1 тыс. га (93%). Хвойные насаждения занимают 541,6 тыс. га - 48,1 %, широколиственные – 68,7 тыс. га - 6,1 %, мелколиственные и другие древесные породы и кустарники – 515,8 тыс. га - 45,8 %, средняя лесистость составляет 33,0 % [Состояние и ресурсы брянских лесов, 2011].

В целом лесная растительность характеризуется высоким фитоценотическим разнообразием, которое формируется за счет комплекса хвойных, хвойно–широколиственных и широколиственных лесов.

## **2 Программа, объем и методика исследований**

### **2.1 Программа и методика работ**

Программой работ предусмотрено: провести фенологические и флористико–геоботанические исследования дубовых насаждений Брянской области; составить карту ареалов насаждений с преобладанием дуба черешчатого ранней и поздней феноформ и указать их приуроченность к типам ландшафтов; уточнить эколого–флористическую классификацию дубовых насаждений Брянской области на основе метода Браун – Бланке; трансформировать ассоциации и субассоциации (единицы эколого–флористической классификации) в типы леса и составить региональный кадастр; обосновать способы лесовосстановления дубрав с учетом распространения феноформ по типам ландшафтов.

Для выделения фенологических форм дуба черешчатого использован метод эталонов [Анциферов, Чемарина, 1982]. Фенологические наблюдения проведены в дубравах с выделением в них эталонов поздней и ранней феноформ дуба черешчатого. Учет фенофаз проводили по методике Н.Е. Булыгина [1976]. Описания лесных фитоценозов выполнены на квадратных площадях в 400м<sup>2</sup>. При описании выявлялся полный флористический состав. Обилие видов дано по комбинированной шкале обилия–покрытия Браун–Бланке [Braun–Blanquet, 1964]. Синэкологические оптимумы синтаксонов по влажности, кислотности и обеспеченности минеральным азотом почвы определены по экологическим шкалам Х. Элленберга [Ellenberg et al., 1992] и программы Indicator для MS Excel [Булохов, Семенищенков, 2006]. Пробные площади для определения таксационных показателей насаждений закладывались по ОСТ 56-69-83. Полевые материалы обрабатывались по общепринятой в лесной таксации методике.

## 2.2 Объем экспериментального материала

Детальные исследования фенологической структуры проводились в 2008–2010 гг. на 21 пробной площади, заложенных в Клюковенском, Шегловском, Погребском, Гаваньском участковых лесничествах, Учебно – опытном лесничестве в разных типах ландшафтов. Изучение чистых и смешанных дубовых насаждений разных фенологических форм проведено маршрутно-детальным методом на площади 12 тыс. га. В течение полевых сезонов 2009–2013 гг. выполнено 300 геоботанических описаний, которые послужили основой для установления синтаксонов лесной растительности в соответствии с принципами эколого–флористической классификации. Помимо собственных геоботанических описаний в работе использованы 95- из фитоценоария кафедры биологии БГУ.

Для определения таксационных показателей смешанных и чистых насаждений дуба черешчатого ранней и поздней феноформ, лесных культур в разных типах леса в лесничествах Брянской области заложено 30 пробных площадей.

## 3. Эколого-биологические особенности, фенология, распространение и лесоводственные свойства феноформ дуба черешчатого (*Quercus robur* L.)

### 3.1 Происхождение феноформ дуба черешчатого

Главной биологической особенностью дуба черешчатого является наличие двух фенологических форм. Впервые ранняя (*Quercus robur* L. var. *praesox* Czern.) и поздняя (*Quercus robur* L. var. *tardiflora* Czern.) феноформы у дуба черешчатого были описаны В. М. Черняевым в 1858 году. Выделением и изучением феноформ в России занимались: В. И. Иванов [1914], Н. А. Третьяков [1950, 1960], А. А. Семина [1958], Б. И. Иваненко [1962], Л. А. Чмутов [1962], Г. И. Анциферов, О. В. Чемарина [1973], К. Б. Лосицкий [1968], Н. Е. Булыгин [1976], В. В. Иевлев [1974], И. Д. Юркевич [1964], В. С. Шевченко [1987], В. П. Шитов [1986], А. М. Шутяев [1998], Н. П. Евстратов [1985].

Обе формы *praesox* и *tardiflora* имеют большое лесоводственное значение. В. Н. Сукачев [1934] указывал, что форма *tardiflora* имеет более короткий вегетационный период, не побивается весенними заморозками, обладает быстрым ростом, древесина более высоких технических качеств, удельный вес ее выше, устойчива к вредителям дубрав.

В прошлые десятилетия был выдвинут ряд научных гипотез о происхождении феноформ у дуба черешчатого [Морозов, 2004; Погребняк, 1926; Проказин, 1960].

На основе анализа литературных данных можно сделать вывод, что в климатически однородном регионе факторами дифференциации ценопопуляций дуба черешчатого на ранние и поздние формы являются ландшафты, а в их пределах – рельеф и эдафические условия.

История вопроса насчитывает около 150 лет, но до настоящего времени практическое лесоводство при лесовосстановлении не учитывает биологическое разнообразие дуба черешчатого [Курдиани, 1912; Шутяев, 1998].

### 3.2 Ботанико–географические особенности распространения дуба черешчатого

Областью самого раннего появления *Quercus robur* в Восточной Европе является Полесье [Кац, 1951]. Районы более позднего появления дуба черешчатого расположены вокруг Москвы и на юге Литвы, по правым притокам Средней Волги, на водоразделе их и Хопра, а частью по Хопру [Кац, 1952; Г. Вальтер, В. Алехин, 1936].

Расселение *Quercus robur* в зоне широколиственных лесов и далее на север также, возможно, шло по поймам рек [Шитов, Шитова, 1985]. По мнению А. М. Шутяева [1998], информация, что ранняя и поздняя формы распространены повсеместно – ошибочна. Окраины ареала во всех направлениях, включая Кавказ, представлены только ранней феноформой [Шутяев, 1998].

На севере Белоруссии произрастает преимущественно ранняя форма. Продвижению туда поздней феноформы препятствует уменьшение продолжительности безморозного и вегетационного периодов [Юркевич, 1964]. Аналогичное явление происходит и в пределах всей Европейской части в направлении с юго-запада на север и северо-восток с увеличением континентальности климата [Иваненко, 1962].

### 3.3 Ареалы насаждений ранней и поздней фенологических форм дуба черешчатого на территории Брянской области

На основе маршрутных флористико-геоботанических и ландшафтных обследований территории Брянской области составлены карты – схемы ареалов распространения дуба обеих феноформ (Рисунок 1).

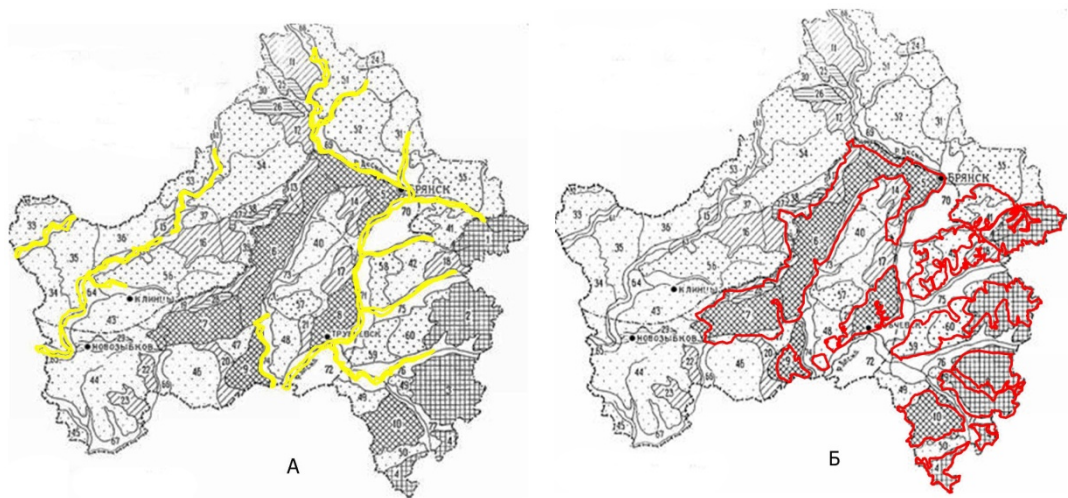


Рисунок 1 - Ареалы распространения насаждений ранней (А) и поздней (Б) фенологических форм дуба черешчатого на территории Брянской области (Данные автора, 2013)

Площадь насаждений ранней формы дуба черешчатого в исследуемом регионе составляет 38,8 тыс. га, насаждений поздней формы – 19,8 тыс. га. Ареалы распространения насаждений из ранней и поздней феноформ дуба по типам ландшафтов и районам Брянской области приведены в таблице 1.



Таблица 1 - Ареалы распространения насаждений ранней и поздней форм дуба черешчатого по типам ландшафтов и районам Брянской области

Тип ландшафта	Районы Брянской области
<i>Насаждения ранней фенологической формы дуба черешчатого</i>	
Ландшафты речных долин: центральные части кратковременно затопляемых пойм и возвышенных гривах прирусловых валов	Р. Десна в Рогнединском, Дятьковском, Жуковском, Брянском, Выгоничском, Навлинском, Трубчевском районах
Поймы левых притоков Десны – Болвы, Снежети, Ревны, Навли, Неруссы	Дятьковский, Брянский, Навлинский, Брасовский, Суземский районы
Пойма крупного притока Десны – р. Судости	Жирятинский, Почепский, Трубчевский районы
Пойма и прирусловые валы р. Ипути	Клетнянский, Мглинский, Суражский, Клинцовский, Новозыбковский, Злынковский районы
<i>Насаждения поздней фенологической формы дуба черешчатого</i>	
Ландшафты ополей	Западная часть Брянского района, восточная часть Выгоничского района, Жирятинский район, западная часть Почепского района, южная часть Погарского района, северная часть Стародубского района, Трубчевский район
Ландшафты лесовых плато	Восточная часть Карачевского и Брасовского районов, большая часть территорий Комаричского и Севского районов, Южная часть Суземского района
Ландшафты полесий	Дятьковский, Дубровский, Клетнянский, северная часть Навлинского и Суземского районов, западная часть Брасовского района
Ландшафты водноледниковых суглинистых равнин	Южная и юго-восточная части Навлинского района

### 3.4 Фенология дуба черешчатого в исследуемом регионе

Цель фенологических исследований – изучить феноритмику ценопопуляции ранней и поздней форм дуба черешчатого и выявить приуроченность феноформ к определенным ассоциациям и типам ландшафтов. Изучение связей феноформ с типами ландшафтов помогает глубже разобраться в вопросах проведения лесовосстановительных работ широколиственных лесов (дубрав).

Общая картина наступления фенологических фаз в Брянской области представлена в виде феноспектра (Рисунок 2).

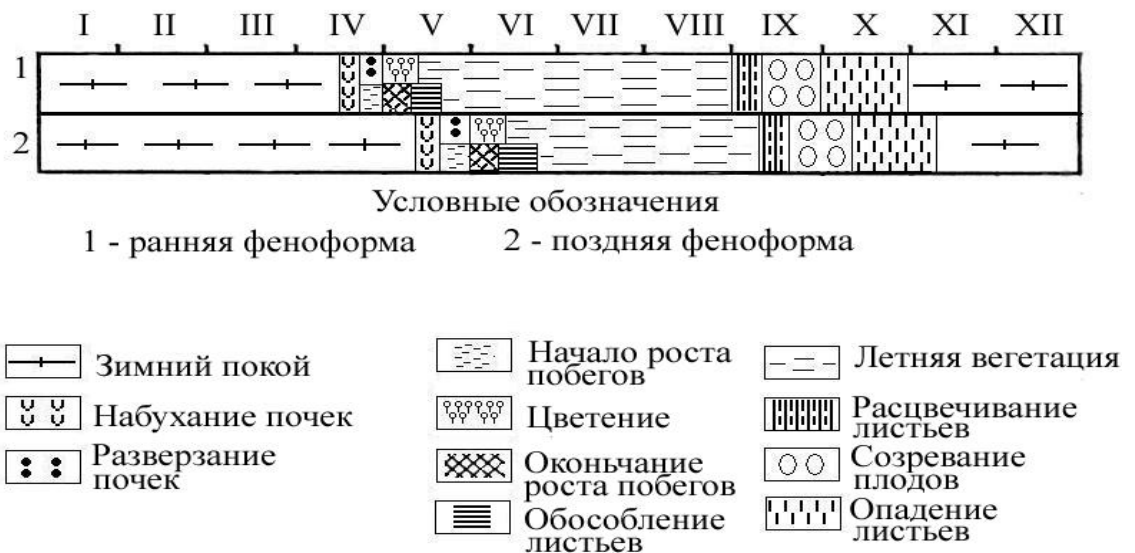


Рисунок 2 - Фенологический спектр фенотипов *Quercus robur* L. *f. praecox* и *f. tardiflora*. (Данные автора, 2009 – 2012 гг.)

В дополнение к феноспектру была построена диаграмма, отражающая различия в динамике и сроках наступления фазы Пб<sup>2</sup> (распускание почек), по которой диагностируется начало процесса облиствения побегов у ранней и поздней форм дуба (Рисунок 3).

Установлено, что фаза распускания почек у ранней формы дуба черешчатого в Брянской области наступает на 23 – 29 дней раньше, чем у поздней формы.

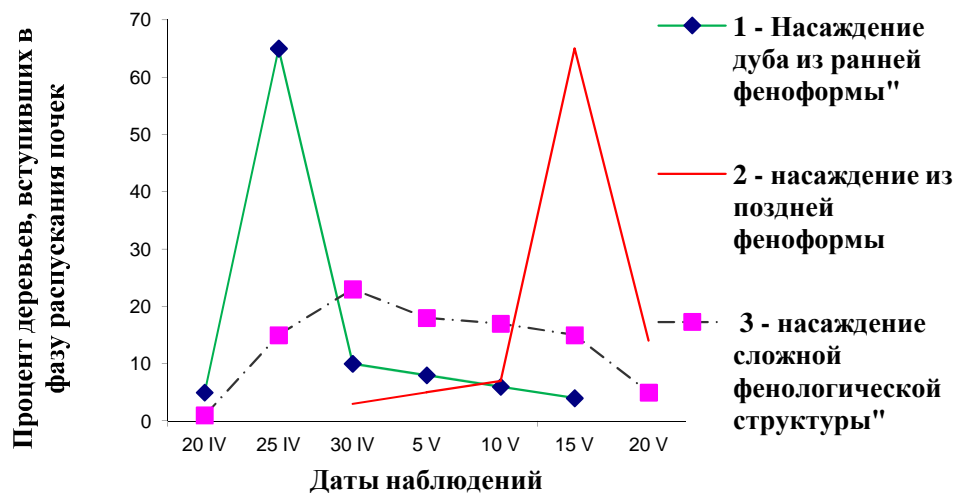


Рисунок 3- Феноритм древостоев сообществ, сформированных ранней (1), поздней (2) фенотипами дуба черешчатого и сочетанием фенотипов (древостой сложной фенологической структуры - 3). (Данные автора, 2011 г.).

Исследования позволили сделать вывод о том, что сообщества ассоциаций, сформированные ранней и поздней феноформами дуба черешчатого, показывают четкую приуроченность к определенным типам ландшафтов. Результаты исследований могут быть использованы для восстановления дубрав желудями той или иной фенологической формы в конкретных районах Брянской области.

#### **4 Эколого-флористическая классификация чистых и смешанных насаждений дуба черешчатого ранней и поздней фенологических форм**

Приведены результаты полевых геоботанических обследований чистых и смешанных насаждений дуба черешчатого разных фенологических форм в лесах Брянской области.

##### **4.1 Продромус растительности чистых и смешанных насаждений дуба черешчатого ранней и поздней феноформ**

###### *Мезофитные насаждения дуба черешчатого поздней феноформы*

Класс *CARPINO-FAGETEA* Jakucs ex Passarge 1968

Порядок *Fagetalia sylvaticae* Pavlowski, Sokolowski et Wallish 1928

Союз *Quercus roboris-Tilion cordatae* Bulokhov et Solomeshch 2003

Ассоциация *Geo rivali-Quercetum roboris* (Bulokhov et Semenishchenkov 2008)

Ассоциация *Corylo avellanae-Pinetum sylvestris* Bulokhov et Solomeshch, 2003

Варианты *Geranium robertianum*, *typica*

Союз *Aceri campestris-Quercion roboris* Bulokhov et Solomeshch in Bulokhov et Semenishchenkov 2015

Ассоциация *Aceri campestris-Quercetum roboris* Bulokhov et Solomeshch 2003

Субассоциация *A. c.-Q. r. caricetosum pilosae* (Bulokhov et Solomeshch, 2003)

Варианты *Fraxinus excelsior*; *Euonymus europaea*, *typica*

Фация *Populus tremula*

Ассоциация *Q. r.-laserpitietosum latifolii* Bulokhov et Semenishchenkov 2008

Базальное сообщество *Quercus robur-Corylus avellana* [*Fagetalia sylvaticae*]

Порядок *Quercetalia pubescent-petraeae* Klika, 1933

Союз *Quercion petraeae* Issler, 1931

Ассоциация *Lathyro nigri-Quercetum roboris* Bulokhov et Solomeshch, 2003

Субассоциация *L. n-Q.r. laserpitietosum latifolii*

Субассоциация *L. n-Q.r. typicum*

Фация *Betula pendula*

Ассоциация *Brahypodio pinnati-Quercetum roboris* Bulokhov et Silchenko 2010

Базальное сообщество *Quercus robur-Tilia cordata* [*Fagetalia sylvestris*]

Варианты *Swida sanguinea*, *Corylus avellana*, *Padus avium*

Фация *Populus tremula*

Сообщество *Acer platanoides-Populus tremula*

Варианты *Aegopodium podagraria*, *typical*

Класс *QUERCETEA ROBORI-PETRAEAE* Br.-Bl. et Tx. ex Oberdorfer, 1957

Порядок *Quercetalia roboris* Tx. 1931

- Союз *Vaccinio myrtilli-Quercion roboris* Bulokhov et Solomeshch 2003  
 Ассоциация *Vaccinio myrtilli-Quercetum roboris* Bulokhov et Solomeshch  
 2003  
 Субассоциация *V. m.-Q. r. trifolietum alpestri* Bulokhov et Semenishchenkov in  
 Semenishchenkov 2015  
 Варианты *Genista tinctoria*, *typica*  
 Фация *Pinusm sylvestris*  
 Субассоциация *V.m.-Q. r. typicum*  
 Ассоциация *Pulmonario obscurae-Quercetum roboris* Bulokhov et Solomeshch  
 2003  
 Субассоциация *P. o.-Q. r. epipactiosum helleborinae* Bulokhov et Solomeshch  
 2003  
 Варианты *Padus avium*, *typica*  
 Субассоциация *P. o.-Q. r. oxalidetosum*  
 Фация *Betula pendula*  
 Субассоциация *P. o.-Q. r. typicum*  
 Фация *Populus tremula*  
**Насаждения дуба черешчатого ранней феноформы с елью  
 европейской**  
 Класс *CARPINO-FAGETEA* Jakucs ex Passarge 1968  
 Порядок *Fagetalia sylvaticae* Pawłowski, Sokołowski et Wallisch, 1928  
 Союз *Quercro roboris-Tilion cordatae* Bulokhov et Solomeshch 1993  
 Ассоциация *Mercurialo perennis-Quercetum roboris* Bulokhov et Solomeshch  
 2003  
 Субассоциация *Mercurialo perennis-Quercetum roboris* *typicum*  
 Варианты *Anemonoides nemorosa*, *Fraxinus excelsior*, *Hepatica nobilis*,  
*typica*  
 Субассоциация *M. p.-Q. r. carpinetosum betuli* Bulokhov et Solomeshch in  
 Bulokhov et Semenishchenkov 2015  
 Варианты *Allium ursinum*, *typica*  
 Фация *Populus tremula*  
 Ассоциация *Aceri platanoides-Piceetum abietis* Bulokhov et Solomeshch 2003  
 Варианты *Anemonoides nemorosa*, ***typical***  
**Пойменные гигромезофитные насаждения дуба черешчатого ранней  
 феноформы**  
 Союз *Alnion incanae* Pawłowski, Sokołowski et Wallisch 1928  
 Ассоциация *Fraxino excelsioris-Quercetum roboris* Bulokhov et Solomeshch  
 2003  
 Ассоциация *Filipendulo ulmario-Quercetum roboris* Polozov et Solomeshch in  
 Semenishchenkov 2015  
 Субассоциация *F.u.-Q.r. veronicetum longifoliae* Semenishchenkov 2015  
 Субассоциация *F.u.-Q.r. typicum*  
 Подсоюз *Ulmenion minoris* Oberdorfer, 1953  
 Ассоциация *Ulmo minoris-Quercetum roboris* Bulokhov et Silchenko et  
 Semenishchenkov 2011

Варианты *Circea lutetiana*, *Galium physocarpum*, typica.

***Широколиственно–хвойные насаждения с дубом черешчатым ранней феноформы в первом ярусе***

Класс *VACCINO-PICEETEA* Br.–Bl. in Br.–Bl. et al. 1939

Порядок *Piceetalia excelsae* Pawłowski, Sokołowski et Wallisch 1928

Союз *Piceion excelsae* Pawłowski in Pawłowski, Sokołowski et Wallisch 1928

Подсоюз *Melico-Piceenion* K.–Lund, 1981

Ассоциация *Melico nutantis-Piceetum abietis* K.–Lund 1981

Субассоциация *M. n.-P. a galietosum intermedii* Bulokhov et Solomeshch 2003

Союз *Dicrano-Pinion* Libbert 1933 Matuszkiewicz 1962

Ассоциация *Vaccinio vitis-idaeae-Pinetum sylvestris* Caj. 1921

Субассоциация *V. v.-P. s. quercetosum roboris* Bulokhov et Solomeshch 2003

***Широколиственно–сосновые насаждения с дубом черешчатым ранней феноформы во втором ярусе***

Класс *PULSATILLO–PINETEA SYLVESTRIS* Oberdorfer. 1992

Порядок *Pulsatilo-Pinetalia* Oberd. in Th Mull. 1966

Союз *Cytiso ruthenici-Pinion* Krausch 1962

Ассоциация *Veronico incanae-Pinetum sylvestris* Bulokhov et Solomeshch 2003

**4.2 Характеристика синтаксонов чистых и смешанных насаждений дуба черешчатого разных феноформ**

В работе дается подробная характеристика синтаксонов чистых и смешанных насаждений дуба черешчатого ранней и поздней феноформ, произрастающих в разных типах ландшафтов. В диссертационной работе в приложении А даны таблицы, характеризующие синтаксоны.

**4.3 Ординация сообществ синтаксонов на осях градиентов влажности, кислотности и обеспеченности минеральным азотом почвы**

Проведена непрямая ординация сообществ на градиентах экологических факторов: влажность, кислотность и обеспеченность азотом почвы, методом рядовой координации и оптимумных экологических шкал Х. Элленберга в пределах ландшафтов предополей, ополей, лёссовых равнин и пойм.

**5 Региональный кадастр типов леса чистых и смешанных дубовых насаждений Брянской области, разработанный на основе эколого-флористической классификации**

Региональный кадастр типов леса – это систематизированный по определенной программе перечень типов леса данного региона. Он представляет собой совокупность основных элементарных типологических таксонов, установленных в регионе [Региональные кадастры типов леса, 1990].

**5.1 Программа установления типа леса регионального кадастра**

В основу составления кадастра широколиственных лесов положена эколого-флористическая классификация. Учтены и рекомендации, изложенные в работе [Региональные кадастры типов леса, 1990]. Для установления типов леса использованы синтаксоны в ранге ассоциаций и субассоциаций. J. Braun-Blanquet

[1964] указывал: «флористически определяемая единица растительности соответствует экологической единице, единице местообитания». Коренные ассоциации, как отмечают лесотипологи [Воробьев, 1953, 1967, Погребняк, 1968, Рысин, 1982, 1985], дают возможность обосновать выделение, как типа лесорастительных условий, так и типа леса.

Ассоциация не синоним типа леса, но ассоциации являются основой для установления типа. Лесотипологи [Сукачев, 1931; Воробьев, 1953; Рысин, 1982, 1985 и др.] подчеркивают, что критерием выделения типа леса является коренная ассоциация, как отражающая потенциал местообитания.

При трансформации единиц эколого-флористической классификации в доминантные типы леса использованы два критерия: экологическое сходство фитоценозов, которое обеспечивает ассоциация или субассоциация. В тип леса объединялись сообщества синтаксонов, имеющие одинаковое число ярусов при общности доминантов в древостое, подросте, подлеске и живом напочвенном покрове. Кроме того, определяли тип лесорастительных условий по эдафической сетке П.С. Погребняка [1955]. Синэкологические параметры типов по влажности, кислотности и обеспеченности минеральным азотом почвы оценивались по экологическим шкалам Н. Ellenberg et al. [1992]. Указаны их диагностические признаки и приуроченность к ландшафтам. Достоверность каждого типа подтверждена 10 полными геоботаническими описаниями.

## **5.2. Региональный кадастр типов леса смешанных и чистых дубовых насаждений Брянской области**

Ассоциации, субассоциации и варианты широколиственных и елово-широколиственных лесов, сформированных ранней и поздней формами дуба черешчатого, были трансформированы в 21 тип леса, которые объединены в 5 групп типов леса. Согласно действующей в настоящее время классификации типов леса в Брянской области они объединены в 2 группы типов леса - сложная и приручейная. Первые 4 группы типов леса, разработанные нами, отнесены к сложной и пятая - к приручейной группе типов леса.

### ***5.2.1 Группа типов леса: елово-дубовые и грабово-дубовые насаждения***

1. Тип леса: *Piceo-Quercetum tiliosum* – Дубняк с елью липняковый.
2. Тип леса: *Piceo-Quercetum fraxino-aegopodiosum* – дубняк с елью ясе-нево-снытевый.
3. Тип леса: *Piceo-Quercetum corylosum* – дубняк с елью лещиновый.
4. Тип леса: *Piceo-Quercetum galeobdolosum* – Дубняк с елью зеленчуковый.
5. Тип леса: *Carpino betuli-Quercetum galiobdolosum* – дубняк с грабом и елью зеленчуковый.

### ***5.2.2 Группа типов леса: мезофитные насаждения дуба черешчатого поздней формы на ландшафтах ополей и лессовых плато***

6. Тип леса: *Fraxino-Quercetum aegopodietosum* – Ясене-дубняк снытевый или (синоним – Дубняк с ясенем снытевый)..
7. Тип леса: *Quercetum corylosum* – Дубняк лещиновый.

8. Тип леса: *Pino-Quercetum coryloso-vaccinio-herbosum* – Дубняк с сосной чернично-травяной. Ацидофильные сосново–дубовые леса, заключительная стадия смены дубом сосны.

9. Тип леса: *Quercetum corylosum pulmanariosum* – Дубняк лещиново–медуничный.

10. Тип леса: *Populetum coryloso – pulmanariosum* – Осинник лещиново – медуничный. Возникает на месте вырубki Дубняка лещиново–медуничного.

11. Тип леса: *Quercetum primulo–brachypodiosum* – Дубняк примуло–кратконожковый (синоним дубняк разнотравный).

12. Тип леса: *Quercetum primulo-brachypodiosum* – Березняк лапчатково-коротконожковый (Березняк с дубом травяной). Производный тип, сформированный на месте вырубki *Quercetum primulo-brachypodiosum*.

### **5.2.3 Группа типов леса: насаждения дуба черешчатого поздней формы с кленом на лессовых плато**

13. Тип леса: *Acer-Quercetum coryloso-pilosae caricosum* – Клено-дубняк лещиново-волосистоосоковый.

14. Тип леса: *Aceri – Quercetum coryloso– aegopodiosum* – Клено-дубняк лещиново-снытевый.

15. Тип леса: *Aceri-Populetum coryloso-aegopodiosum* – Клено-осинник лещиново-снытевый. Возникает на месте вырубki коренного типа.

### **5.2.4 Группа типов леса: насаждения дуба черешчатого поздней формы на ландшафтах ополей**

16. Тип леса: *Tilio-Quercetum coryloso-pilosae–caricosum* – Липо-дубняк лещиновый волосистосоковый.

17. Тип леса: *Tilio-Populetum* – Липо-осинник снытево-волосисто-осоковый. Производный тип, сформированный на месте вырубki коренных дубовых лесов.

18. Тип леса: *Aceri campestris-Populetum coryloso-aegopodiosum* – Клено-осинник лещиново-снытевый (производный тип).

### **5.2.5 Группа типов леса: пойменные гигро–мезофитные и гигрофитные насаждения дуба черешчатого ранней феноформы**

19. Тип леса: *Fraxino–Quercetum aegopodioisum* – Ясене-дубняк снытевый.

20. Тип леса: *Quercetum filipenduletosum* – Дубняк таволговый (синоним-Дубняк лобазниковый).

21. Тип леса: *Ulm minoris-Quercetum corylosum* – Вязо-дубняк лещиновый (синоним-дубняк с вязом полевым лещиновый).

В качестве примера показана трансформация синтаксонов в типы леса и приведена характеристика 2 типов.

#### **Ассоциация *Mercurialo-Quercetum roboris typicum***

Тип леса: ***Piceo-Quercetum tiliosum*** - Дубняк с елью липняковый .

**Диагностические признаки.** Насаждения одноярусные. Виды-доминанты яруса: *Quercus robur* forma praesox, I.

**Группа константных диагностических видов:** *Acer platanoides* II, *Ulmus glabra* II; подлесок: *Euonymus verrucosa*; живой напочвенный покров: *Mercurialis*

*perennis, Galium intermedium, Galium odoratum, Glechoma hederacea, Dryopteris filix-mas, Polygonatum multiflorum.*

**Тип лесорастительных условий (ТЛУ) – С<sub>2</sub>Д<sub>2</sub>.**

**Экология.** Распространен по выровненным участкам и слабопологим склонам с дерново-слабоподзолистыми супесчаными и легко суглинистыми свежими (5,2), слабокислыми (6,0 – 6,2), достаточно обеспеченными азотом (4,5 – 4,7) почвами.

**Распространение по типам ландшафтов и зональным типам растительности.** Распространен в северной и северо-западной части области по ландшафтам водно-ледниковых (флювиогляциальных) и моренных равнин в зоне широколиственных лесов с елью.

**Эталонные участки типа:** Дятьковский район, Дятьковское лесничество: Дятьковское участковое лесничество кв. 66, Бытошское участковое лесничество кв. 57, Ивотское участковое лесничество кв. 88.

Ассоциация *Aceri campestris-Quercetum roboris caricetosum pilosae*

Тип леса: **Aceri-Quercetum coryloso-aegopodiosum** – Клено-дубняк  
лещиново–снытевый

**Диагностические признаки.** Насаждения одноярусные. Диагностические виды–доминанты яруса: *Quercus robur* f. *tardiflora* I.

**Группа константных диагностических видов:** *Acer platanoides* II, *Ulmus glabra* II; подлесок: *Corylus avellana*, *Euonymus europaea*, *Padus avium*; живой напочвенный покров: *Aegopodium podagraria*, *Geum urbanum*, *Pulmonaria obscura*.  
ТЛУ – Д<sub>2</sub>.

**Экология.** Распространен по пониженным участкам на возвышенных участках лёссовых равнинах. На серых лесных свежих и влажноватых (5,2–6,2), базифильных (7,1) богатых минеральным азотом (6,1) почвах.

**Распространение по типам ландшафтов и зональным типам растительности.** В пределах ландшафтов лёссовых плато, в зоне широколиственных лесов.

**Эталонные участки типа:** Севский район, Севское лесничество: Хинельское участковое лесничество кв. 44.

## 6 Лесовосстановление дубрав Брянской области ранней и поздней феноформами дуба черешчатого

### 6.1 Восстановление дубрав поздней феноформой дуба черешчатого

Из литературных источников известно, что насаждения дуба черешчатого ранней феноформы уступают по запасу стволовой древесины насаждениям поздней феноформы [Шитов, 1986; Шутяев, 1998; Юркевич, 1964].

Для определения запаса насаждений дуба черешчатого ранней и поздней феноформ в различных типах леса, ТЛУ в возрасте 75-85 лет были заложены временные пробные площади. Полученные данные подтверждают ранее сделанные выводы, что запас и выход деловой древесины у дуба черешчатого поздней феноформы больше, чем у ранней.



Основой создания лесосеменной базы для дубовых лесов, сформированных ранней и поздней формами дуба черешчатого, является ландшафтный подход, который позволяет оптимизировать процесс лесовосстановления. Следует отметить, что поздняя феноформа дуба черешчатого произрастает в ландшафтах ополей, возвышенных лессовых плато, полесий, водноледниковых суглинистых равнин (Брянский, Брасовский, Навлинский, Суземский, Выгоничский, Жирятинский, Почепский, Севский, Стародубский и др. районы области).

Ранняя форма дуба распространена в ландшафтах речных долин, пойменных левых притоков р. Десны – Болвы, Снежети, Ревны, Навли, Неруссы, пойме притока Десны – р. Судости, пойме и прирусловых валах р. Ипути.

Для выращивания посадочного материала и создания лесных культур рано- и поздно распускающихся форм дуба черешчатого необходимо заготовку желудей производить на лесосеменных заказниках, в плюсовых насаждениях разных фенологических форм отдельно. Закреплять информацию о формовой принадлежности семян дуба в сертификате соответствия, т.к. в первые три года роста саженцы обеих форм не проявляют различий в сроках распускания листьев.

На территории области по лесничествам рекомендуем выделить эталонные насаждения дуба разных феноформ для создания постоянных лесосеменных участков (ПЛСУ).

В производных березняках и осинниках на местах вырубки дубрав, сформированных поздней формой дуба черешчатого, рекомендуем осуществлять естественное лесовосстановление лесов за счет мер содействия лесовосстановлению путем сохранения подроста дуба при проведении рубок лесных насаждений.

Желуди дуба не переносятся ветром. Поэтому оставление крупных семенников на вырубке является не эффективным мероприятием. Большого эффекта можно добиться оставлением дуба из второго яруса и сохранение подроста.

При количестве подроста, меньше указанного в Правилах лесовосстановления [2007], предусматривать дополнительные меры искусственного или комбинированного лесовосстановления.

Искусственное лесовосстановление насаждений дуба возможно проводить на вырубках, сельскохозяйственных землях (полезащитные насаждения), при создании защитных полос вдоль автомобильных и железных дорог, противоэрозионных посадок вдоль оврагов.

Лесные культуры дуба должны создаваться на равнинных местоположениях с хорошо дренированными почвами, ТЛУ –  $D_2 - C_2$ ,  $D_3 - C_3$ . При проектировании культур дуба необходимо учитывать не только высокую требовательность к плодородию почвы, но и то, что в молодом возрасте дуб медленно растет, его побеги очень чувствительны к весенним заморозкам. Поэтому на открытых участках дубу необходима защита – «шуба», которая защитит его от холода и создаст боковое отенение, а также будет подгонять в росте в высоту и очищать его стволы от сучьев. На землях сельскохозяйственного пользования и других открытых площадях в типе лесорастительных условий  $D_2 - D_3$  культуры целе-

сообразно создавать по древесно-теневому типу из дуба и сопутствующих пород (клен остролистный, липа сердцевидная).

Для более детального изучения роста культур дуба и сопутствующих пород было заложено 10 временных пробных площадей с разными схемами смешения (дуб с сосной и дуб с елью). На участках со смешением ели и дуба в ТЛУ – Д<sub>2</sub> при размещении посадочных мест 3,5х0,5 м и составе 6Д3Е1С к настоящему времени дуб полностью угнетен елью и имеет сохранность 35%. В данном случае ель обогнала дуб по высоте, что вызвало его угнетение и, как следствие, он выпал из состава. Данный пример показывает, что дуб нуждается в большом пространстве для роста, для чего необходимо проектировать междурядья и вводить дуб с большим числом в кулисе. В насаждении, в составе которого присутствует ель в количестве 3 единиц, запас меньше, чем там, где ель присутствует единично. Так как опад ели европейской имеет кислую среду, при разложении лесной подстилки замедляет микробиологические процессы в почве, отрицательно влияет на рост корневых систем дуба.

## **6.2 Восстановление дубрав ранней феноформой дуба черешчатого**

Изучив рост насаждений дуба черешчатого ранней феноформы установили, что производственная заготовка древесины в указанных типах ландшафтов не проводится. Из стволов дуба практически нет выхода деловой древесины. Данные насаждения выполняют экологическую роль. После рубки деревьев дуба происходит восстановление дубрав порослью. Поэтому рекомендуем в насаждениях дуба черешчатого ранней феноформы в ландшафтах речных долин, поймах рек естественное (порослевое) лесовосстановление.

В результате проведенных исследований даны рекомендации производству по восстановлению дубрав в Брянской области ранней и поздней феноформами дуба черешчатого.

### **Выводы**

1 Фенофаза распускания почек у ранней формы дуба черешчатого в Брянской области наступает на 23 – 29 дней раньше, чем у поздней формы.

2 Разработана и уточнена эколого-флористическая классификация растительности елово-дубовых и дубовых насаждений.

3 Установлены ареалы насаждений ранней и поздней форм дуба черешчатого в условиях Брянской области. В ландшафтах речных долин произрастают чистые и смешанные насаждения дуба черешчатого ранней феноформы. В пределах ландшафтов ополей, лессовых плато, полесий, водноледниковых суглинистых равнин - насаждения дуба поздней феноформы.

4 На основе эколого-флористической классификации разработан региональный кадастр типов леса дубовых насаждений.

5 Восстановление насаждений дуба черешчатого в Брянской области следует проводить с учетом фенологических форм, приуроченных к разным типам ландшафтов.

## Рекомендации производству

1 При проведении лесоустройства в лесах Брянской области применять разработанный региональный кадастр типов леса смешанных и чистых дубовых насаждений.

2 Восстановление насаждений дуба черешчатого в Брянской области следует проводить с учетом фенологических форм, приуроченных к разным типам ландшафтов.

3 Выделить эталонные насаждения дуба черешчатого ранней и поздней феноформ по участковым лесничествам с учетом ландшафтов для создания постоянных лесосеменных участков (ПЛСУ).

4 При создании смешанных культур дуба черешчатого поздней феноформы в ландшафтах ополей и возвышенных лесовых плато в качестве сопутствующих пород в ТЛУ С<sub>2</sub> – С<sub>3</sub> использовать сосну обыкновенную, в ТЛУ Д<sub>2</sub> – Д<sub>3</sub> – липу сердцевидную, клен остролистный. Отказаться от введения в лесные культуры дуба - ели европейской.

5 В производных березняках и осинниках на местах вырубки дубрав, сформированных поздней формой дуба черешчатого, рекомендуем проводить естественное лесовосстановление лесов за счет мер содействия лесовосстановлению путем сохранения подроста дуба при проведении рубок лесных насаждений.

6 При количестве подроста менее нормы в ландшафтах ополей и лесовых плато в пределах Брянского, Брасовского, Выгоничского, Почепского, Севского Стародубского районов предусматривать дополнительные меры искусственного или комбинированного лесовосстановления.

7 Рекомендовать как основной способ естественное (порослевое) лесовосстановление насаждений дуба черешчатого ранней феноформы в ландшафтах речных долин, поймах левых притоков р. Десны.

### Список работ, опубликованных автором по теме диссертации

#### Статьи в научных рецензируемых журналах, по перечню ВАК РФ

1. Булохов, А.Д. Новая редкая растительная ассоциация в Брянской области [Текст] / А.Д. Булохов, **И.И. Сильченко** // Вестн. Брян. гос. ун-та. Сер. Точные и естеств. науки.- 2010.- № 4.- С.115-117.

2. **Сильченко, И.И.** Фенологические формы дуба черешчатого *Quercus robur* L. в различных типах ландшафтов Брянской области [Текст] / **И.И. Сильченко** // Вестн. Брян. гос. ун-та. Сер. Точные и естеств. науки.- 2012.- № 4(2).- С. 158-161.

3. Булохов, А.Д. Новая ассоциация пойменных широколиственных лесов в юго-западном Нечерноземье России [Текст] / А.Д. Булохов, **И.И. Сильченко**, Ю.А. Семенищенков // Вестн. Брян. гос. ун-та. Сер. Точные и естеств. науки.- 2012.- № 4(2).- С.116-120.

### Статьи и доклады в других научных изданиях

4. Булохов, А.Д. Фитоценотическая роль поздней разновидности *Quercus robur* L. в формировании дубрав на ландшафтах ополей и лессовых плато [Текст] / А.Д. Булохов, **И.И. Сильченко** // Экол. безопасность региона: материалы конф. (Россия, г. Брянск, 29-30 окт. 2009 г.).– Брянск, 2009.- С. 71-78.

5. Булохов, А.Д. Фитоценотическая роль разновидностей *Quercus robur* L. в формировании дубрав на ландшафтах ополей и водно-ледниковых суглинистых равнин [Текст] / А.Д. Булохов, **И.И. Сильченко** // Растительность восточной Европы: классификация, экология, охрана: материалы науч.-практ. конф. (Россия, г. Брянск, 19–21 окт. 2009 г.).- Брянск, 2009.– С. 49-53.

6. **Сильченко, И. И.** К вопросу о распространении и происхождении фенологических форм дуба черешчатого в различных физико-географических условия [Текст] / И.И. Сильченко // Флора и растительность Центрального Черноземья: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Россия, г. Курск, 26 марта 2010 г.).– Курск, 2010.– С. 93-95.

7. Булохов, А.Д. Состояние ценопопуляции *Cypripedium macranthon* Sw. (Orchidiaceae) в Гаваньском лесничестве Навлинского района Брянской области [Текст] / А.Д. Булохов, **И.И. Сильченко** // Изучение и охрана биол. разнообразия Брянской области: материалы по ведению Красной книги Брянской области.- Брянск, 2010.- Вып. 5.- С. 91-94.

8. **Сильченко, И.И.** Потенциал дуба черешчатого поздней фенологической формы в лесах Брянской области [Текст] / **И.И. Сильченко** // Сб. науч. ст. / под общ. ред. д-ра с.-х. наук А.А. Афолина.– Брянск, 2011.– С. 157-164.

9. **Сильченко, И.И.** Оценка роли поздней феноформы *Quercus robur* L. f. *tardiflora* Czern. в формировании дубрав Брянской области [Текст] / **И.И. Сильченко** // Соврем. проблемы популяционной экологии, геоботаники, систематики и флористики: Междунар. науч. конф., посвящ. 110-летию А.А. Уранова (Кострома, 31 окт.-3 нояб. 2011 г.) в 2 т. / КГУ им. Н. А. Некрасова. Кострома, 2011.– Т. 2.- С.76-80.

10. **Сильченко, И.И.** Распространение фенологических форм дуба черешчатого в ландшафтах Брянской области [Текст] / **И.И. Сильченко** // Леса Евразии - Брянский лес: материалы XI Междунар. конф. молодых ученых, посвящ. 80-летию Брян. гос. инженер.- технол. акад. и профессору В.П. Тимофееву (12-18 сент. 2011 г.).– М.: МГУЛ, 2011.– С. 233-234.

Отзывы на автореферат в двух экземплярах с данными: Ф.И.О., ученая степень, ученое звание, должность и место работы, номера телефонов, с подписями, заверенными гербовой печатью, присылать ученому секретарю диссертационного совета Д 212.019.01 при БГИТУ кандидату с.-х. наук Нартову Дмитрию Ивановичу по адресу: 241037 г. Брянск, проспект Станке Димитрова, 3, БГИТУ.

Тел. (4832) 64-96-29, факс (4832) 74-60-08, E-mail: mail@bgita.ru

Лицензия ИД №04185 от 06.03.2005 г. Формат 60x84 1/16

Тираж 100 экз. Объем 1,2 п. л.

Редакционно-издательский центр

Брянской государственной инженерно-технологической академии

241037 г. Брянск, проспект Станке Димитрова, 3

Отпечатано в издательском центре БГИТУ.

Подписано к печати 14 октября 2016 г.