

**ОСОБЕННОСТИ СЕЗОННОГО РАЗВИТИЯ ДУБА СЕВЕРНОГО
В БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ**

А. В. Граборов¹

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент **В. И. Шошин¹**

1 – ФГБОУ ВПО «Брянская государственная инженерно-технологическая академия»,
г. Брянск, Российская Федерация

В статье приведены данные фенологических наблюдений за период 2011-2013 гг. за дубом северным (*Quercus borealis*) и дубом черешчатым (*Quercus robur*), в Учебно-опытном лесхозе БГИТА (Брянская область). Сделана попытка выявления взаимосвязей между суммой эффективных температур, количеством выпавших осадков и наступлением различных фенологических фаз у дуба северного и черешчатого. Выявлена тесная связь ($r=0,794$) между продолжительностью вегетационного периода у дуба северного и суммой эффективных температур воздуха выше $+ 5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Интродуцированный дуб, как и местный, проходит полный цикл сезонного развития вегетативных и генеративных органов. Установлено, что продолжительность вегетационного периода у дуба северного была больше во все годы наблюдений, чем у дуба черешчатого. Увеличение вегетационного периода у дуба северного происходило в основном за счет более позднего его завершения. Предпринята попытка составления календаря сезонного развития дуба северного в Брянской области. Для проведения фенологических наблюдений использовались современные методики. Установлено, что при благоприятных погодных условиях у дуба северного наблюдается два прироста по высоте в сезон. В результате проведенных фенологических наблюдений оказалось, что значительный уровень хронографической и внутривидовой изменчивости по фенологии свидетельствует о широких адаптационных возможностях вида, большому селекционному потенциалу для массового размножения и введения его лесные культуры Брянской области.

Ключевые слова: Интродукция, фенология, фенофаза, феноритм, дуб северный, дуб черешчатый.

**PECULARITIES OF THE SEASONAL DEVELOPMENT OF THE NORTHERN OAK IN
THE BRYANSK REGION**

A. V. Graborov¹

PhD in Agriculture, Associate Professor **V. I. Shoshin¹**

1 – FSBEI HPE «Bryansk State Engineering and Technological Academy», Bryansk, Russian Federation

Abstract

The article presents the data of phenological observations for the period of 2011-2013 for northern oak (*Quercus borealis*) and English oak (*Quercus robur*) in the training and experimental

forestry of BSETA (Bryansk region). An attempt was made to identify the relationship between the amount of effective temperatures, the amount of rain and the onset of different phenological phases in northern oak and in English oak. The close relationship ($r = 0,794$) was revealed between the length of the growing season in northern oak and the sum of effective temperatures of air above $+5^{\circ}\text{C}$. Introduced oak, as well as local one, has complete cycle of seasonal development of vegetative and generative organs. It was found that the length of the growing season in northern oak was greater in all years of observations than in English oak. The increase in the growing season in northern oak occurred mainly due to the later completion. An attempt was made for calendaring seasonal development of northern oak in the Bryansk region. To carry out phenological observations modern techniques have been used. It was found that under favorable weather conditions in of northern oak there are two growths in height in the season. As a result of phenological observations it was found that a significant level of chronological and intraspecific variation on phenology suggests broad adaptive capacity of the species, great breeding potential for mass reproduction and introduction in forest cultures of the Bryansk region.

Keywords: Introduction, phenology, phenophases, fenorythm, northern oak, English oak.

Интродукционная фенология помогает оценить приспособляемость видов и сортов к условиям обитания, определить возможность планомерного использования растений в декоративном лесоводстве, выбрать технологические приемы введения интродуцентов в лесные насаждения [2, 6].

Целью исследований явилось проведение фенологических наблюдений за дубом северным (*Q. Borealis*) и дубом черешчатым (*Q. robur*) в УОЛ БГИТА, а также проведение сравнительного анализа происхождения ими фенологических фаз.

Объектом фенологии дуба северного были лесные культуры заложенные весной (24 апреля) 1952 года посевом желудей в кв. 40 УОЛ БГИТА.

Изучение фенологических ритмов осуществляли по методике Булыгина Н.Е. («Фенологические наблюдения над листовыми древесными растениями») начиная с весны 2011 года. Для статистической обработки календарные даты переводились

в непрерывный ряд. Уровень изменчивости изучаемых признаков оценивался по шкале М.Л. Дворецкого [3]. Характеристика погодных и климатических условий проводилась по данным метеостанции «Брянское опытное лесничество».

Анализ климата района расположения объекта исследований выявил, что условия УОЛ БГИТА по ряду показателей являются более суровыми, чем в районе происхождения интродуцированного дуба северного, а именно в ареале его естественного распространения, который охватывает почти всю восточную половину США севернее 35° с.ш. и восточнее 97° долготы и часть юго-востока Канады. Так, абсолютный многолетний максимум температуры воздуха достигает по Брянской области $+36-37^{\circ}\text{C}$, а абсолютный минимум (-36°C). Оптимальными условиями для развития дуба северного отмечаются в районах, где сумма температур достигает 1850°C [3]. По данным лесокультурного испытания ду-

ба северного в Европейской части России он оказался одним из самых высокопродуктивных видов дуба, и способен переносить морозы до $-38,5$ °С. За анализируемый период превышение среднемесячных значений температуры воздуха в районе интродукции над средними многолетними показателями варьировал от $0,1$ °С до $4,2$ °С; наименьшее отклонение среднемесячного количества осадков отмечено в июне ($1,2$ %), наибольшее – в июле ($34,7$ %), причем в июне это значение превышает средне-многолетние данные, а в июле оно меньше.

Продолжительность вегетационного периода является важным биологическим адаптивным и хозяйственным свойством при проведении фенологических наблюдений за новыми древесными видами. Длительность вегетационного периода у древесных растений тесно связана с их биологическими свойствами и в значительной степени определяется географическими условиями произрастания [5].

Продолжительность вегетационного периода (начало – набухание почек, окончание – массовый листопад) у дуба северного была больше во все годы наблюдений, чем у дуба черешчатого (табл. 1).

Увеличение вегетационного периода происходило за счет более раннего его наступления у дуба северного на 3-4 дня, но основное увеличение (17-18 дней) отмечено за счет более позднего его завершения.

На 3-6 дней раньше наступало раскрытие почек у дуба северного, чем у дуба черешчатого.

Начало линейного роста побегов у интродуцированного вида (конец апреля) также было в среднем на 10 дней раньше.

Растяжение побегов происходит в результате активного деления клеток апикальной меристемы, распределенных по стеблю, боковым побегам и ветвям. Поверхностный рост побегов происходит вследствие деления клеток апикальной меристемы и их последующего растяжения, дифференциации и созревания. Эти этапы роста проходят последовательно на участках побега, расположенных на разных расстояниях от верхушек боковых побегов.

Самое позднее начало линейного роста побегов у дуба северного и черешчатого наблюдалось в 2013 году, что можно объяснить засушливостью апреля. В апреле 2013 года выпало $28,9$ мм, а в 2011 и 2012 годах соответственно $37,9$ и $51,5$ мм, при среднемноголетней норме 42 мм.

Окончание линейного роста побегов у дуба черешчатого в среднем на 24 дня раньше, чем у дуба северного (15-20 июня и 10-14 июля, соответственно).

Опробковение оснований побегов у дуба северного происходит в среднем на 13 дней позже, чем у дуба черешчатого. Раньше в среднем на 23 дня отмечается опробковение ростовых побегов по всей длине у дуба черешчатого. Это 7-15 июля у дуба черешчатого и 2-7 августа у дуба северного. Листья древесных растений играют первостепенную роль в фотосинтезе, с помощью которого энергия поступает в нашу биосферу [12]. В фазу облиствения побегов дуб северный вступает 30 апреля – 4 мая, дуб черешчатый 2-6 мая, причем наиболее позднее облиствение побегов было отмечено в 2013 году, это также можно объяснить недостаточным количеством осадков выпавших в апреле месяце.

Прохождение фенологических фаз дубом северным и черешчатым в 2011-2013 гг.

Этапы сезонного развития побегов и их органов	Фенологические фазы	Годы наблюдений					
		2011		2012		2013	
		Q. borealis	Q. robur	Q. borealis	Q. robur	Q. borealis	Q. robur
<i>Наблюдения над вегетативными побегами</i>							
Рост материнских почек	Набухание почек	21.IV	24.IV	15.IV	18.IV	23.IV	27.IV
	Раскрывание почек	27. IV	1.V	24.IV	30.IV	30.IV	3.V
Рост и вызревание побегов продолжения	Начало линейного роста побегов	29. IV	9.V	26.IV	7.V	2.V	10.V
	Окончание линейного роста побегов	10.VII	15.VI	11.VII	20.VI	14.VII	18.VI
	Опробковение оснований побегов	16.VII	30.VI	12.VII	4.VII	18.VII	1.VII
	Опробковение ростовых побегов по всей длине	2.VIII	7.VII	4.VIII	15.VII	7.VIII	13.VII
Рост и вызревание листьев	Облиствение побегов	1.V	4.V	30.IV	2.V	4.V	6.V
	Завершение роста и вызревания листьев	8.VII	10.VII	12.VII	15.VII	13.VII	13.VII
Отмирание и опадение листьев	Расцветивание отмирающих листьев	28.IX	23.IX	25.IX	18.IX	22.IX	20.IX
	Опадение листьев	10.XI	23.X	6. XI	19.X	8.XI	21.X
<i>Наблюдения над генеративными побегами</i>							
Бутонизация и цветение	Бутонизация	5.V	7.V	3.V	5.V	6.V	8.V
	Начало цветения	7.V	10.V	6.V	8.V	8.V	11.V
	Окончание цветения	13.V	15.V	13.V	14.V	14.V	16.V
Формирование и созревание плодов и семян	Заложение плодов	15.VI	16.VI	12.VI	18.VI	14. VI	19.VI
	Незрелые плоды достигли размеров зрелых	10.VIII	13.VIII	8.VIII	11.VIII	15.VIII	15.VIII
	Созревание плодов	10.IX	18.IX	12.IX	16.IX	14.IX	20.IX
Опадение зрелых плодов	Опадение зрелых плодов	20.IX	25.IX	21.IX	23.IX	25.IX	22.IX
Продолжительность вегетационного периода		204	183	206	184	200	178

Фаза завершения роста и вызревания листьев изучаемых видов наступает в конце первой – середине второй декады июля. Вызревание листьев у дуба северного наступает в среднем на 2 дня раньше (8-13 июля), чем у дуба черешчатого (10-15 июля).

Фаза расцветивания листьев у дуба северного связана с прекращением синтеза

хлорофилла в листьях, что связано с понижением температуры окружающей среды в осеннее время. Имеющийся хлорофилл начинает разрушаться и в листьях начинают образовываться антоциановые пигменты, вызывающие розовую, красную и пурпурную окраску листьев. Антоциановые пигменты связаны с углеводами, и на-

копление углеводов способствует их образованию. Количество антоционовых пигментов прежде всего зависит от наличия определенных наследственных факторов их образования, но значимое влияние также оказывает и окружающая среда.

Желто-коричневая окраска листьев дуба черешчатого вызывается присутствием в листьях одновременно и желтых каротиноидов и танинов.

К наиболее важным факторам окружающей среды, определяющим осеннюю окраску, относятся температура, свет и водоснабжение [1, 4, 8]. Понижение температуры ниже нуля способствует образованию антоциана. Ранние заморозки делают красные осенние цвета менее яркими. Яркий свет способствует появлению красной окраски. Снабжение водой также влияет на образование антоцианов: засуха способствует появлению ярко-красной окраски. Самые лучшие осенние цвета наблюдаются при ясной, сухой и прохладной погоде. Расцветивание листьев у дуба северного наступает в среднем на 5 дней позже (22-28 сентября), чем у дуба черешчатого (18-23 сентября).

Фаза «бутонизация» у дуба северного наступает 3-6 мая, а у дуба черешчатого 5-7 мая.

Цветение у дуба северного начинается в среднем на 2-3 дня раньше, чем у дуба черешчатого. Продолжительность цветения по годам также не одинакова. В фазу «начало цветения» изучаемые виды вступали в период с 7 по 11 мая. Фаза «начало цветения» у дуба северного была отмечена 6-8 мая, а у дуба черешчатого 8-11 мая. Продолжительность цветения составляла в

среднем у дуба северного 7-8 дней, а у дуба черешчатого – 6-7 дней. Ежедневные колебания температуры и влажности существенно влияют на освобождение и рассеивание пыльцы.

Период от окончания цветения до начала созревания плодов у дуба северного составляет 120-123 дня (в среднем 17 недель), у дуба черешчатого 125-127 дней (в среднем 18 недель). Между продолжительностью вызревания желудей дуба северного и черешчатого на 95 %-м уровне значимости наблюдаются существенные различия ($t_{st}=4,11$ при $t_{кр}=2,78$).

Заложение плодов у дуба северного происходит в среднем на 4 дня раньше (12-15 июня), чем у дуба черешчатого (16-19 июня).

Созревание плодов у дуба северного наступает 10-14 сентября, а у дуба черешчатого 16-20 сентября. Опадение плодов наблюдается в третьей декаде сентября (20-25 и 22-25 сентября соответственно).

Известно, что при благоприятных погодных условиях дуб черешчатый дает два прироста в сезон [5, 9, 11]. По проведенным нами исследованиям дуб северный также давал два прироста в год (в 2011, 2012, 2013 гг.)

Продолжительность роста побегов у дуба северного длительнее, чем у дуба черешчатого и окончание прироста побегов более позднее (табл. 2).

Продолжается прирост побегов у местного дуба 30-41 день и заканчивается во второй декаде июня, у интродуцированного – 61-72 дня и заканчиваются в конце первой – начале второй декады июля, причем рост побегов у изучаемых видов про-

Рост годовых побегов дуба северного и черешчатого (в числителе – первый прирост, в знаменателе – второй прирост)

Годы исследований	Рост побегов		Продолжительность	Прирост, см
	начало	окончание		
Дуб черешчатый				
2011	<u>9.V</u>	<u>24.V</u>	<u>16</u>	<u>12,3</u>
	2.VI	15.VI	14	4,8
2012	<u>7.V</u>	<u>25.V</u>	<u>19</u>	<u>12,0</u>
	30.V	20.VI	22	6,4
2013	<u>10.V</u>	<u>24.V</u>	<u>15</u>	<u>9,6</u>
	31.V	18.VI	19	2,7
Среднее значение			<u>17</u> 18	<u>11,3</u> 4,6
Дуб северный				
2011	<u>29.IV</u>	<u>3.VI</u>	<u>36</u>	<u>23,5</u>
	15.VI	10.VII	25	7,8
2012	<u>26.IV</u>	<u>30.V</u>	<u>35</u>	<u>18,6</u>
	12.VI	11.VII	37	4,4
2013	<u>2.V</u>	<u>11.VI</u>	<u>39</u>	<u>12,8</u>
	19.VI	14.VII	25	5,8
Среднее значение			<u>37</u> 29	<u>18,3</u> 6,0
Примечание: в числителе – первый прирост, в знаменателе – второй прирост.				

ходит в два этапа. В связи с этим на одревеснение побегов у местного дуба остается больше времени, чем дуба северного. Так, одревеснение у дуба черешчатого длится 2,0-2,5 месяца, тогда как у интродуцированного 1,5-2,0 месяца. Вследствие этого у дуба северного побеги могут оставаться недостаточно одревесневшими и поэтому менее стойкими к зимним холодам.

В целом дубу северному свойственен более длинный период роста побегов продолжительностью 61-72 дня. Нарастание побегов происходит интенсивнее, чем у дуба черешчатого, что не противоречит данным В.А. Смородина [10].

Для вступления в ту или иную фенологическую фазу развития, для дуба се-

верного требуется меньшие значения суммы эффективных температур (исключение составляет лишь вступление его в фазу «расцветивание отмирающих листьев»).

Влагообеспеченность растений наряду со светом, температурой воздуха и почвы определяет их рост и развитие.

Для выявления связей между продолжительностью периода от перехода температуры через отметку + 5 °С и выше и до наступления различных фенофаз и суммой эффективных температур, а также количеством выпавших осадков, за аналогичный период нами был проведен корреляционный анализ на 95 %-м уровне значимости (табл. 3). В расчетах мы принимали 95 % уровень значимости показателя связи.

Коэффициенты корреляции между суммой эффективных температур, количеством осадков и продолжительностью периода до вступления в ту или иную фенофазу у дуба северного и дуба черешчатого

Фенологические фазы	Связь с суммой эффективных температур		Связь с количеством осадков	
	Коэффициент корреляции (R)		Коэффициент корреляции (R)	
	Q. borealis	Q. robur	Q. borealis	Q. robur
Набухание почек	-0,646	-0,534	0,857*	0,464
Раскрывание почек	-0,986*	-0,501	0,504	0,737
Начало линейного роста побегов	-0,999*	-0,536	0,343	0,993*
Окончание линейного роста побегов	-0,852*	-0,824*	0,711*	0,702*
Облиствение побегов	-0,720*	-0,732*	0,700*	0,612
Завершение роста и вызревания листьев	-0,408	-0,118	0,538	0,616
Расцветивание отмирающих листьев	0,495	0,132	0,808*	0,929*
Опадение листьев	-0,263	0,243	0,977*	0,895*
Начало цветения	-0,375	-0,563	0,999*	0,979*
Окончание цветения	-0,069	-0,628	0,999*	0,996*
Созревание плодов	-0,654	-0,222	0,947*	0,922*
Опадение зрелых плодов	-0,701*	0,195	0,886*	0,725*
Примечание: * – значимые на 95 % уровне				

Анализируя полученные коэффициенты корреляции можно сделать вывод, что между суммой эффективных температур и количеством выпавших осадков за период от перехода температуры через отметку + 5 °С и выше и до наступления некоторых фенологических фаз у изучаемых видов наблюдается корреляционная связь.

Основные выводы:

1. Дуб северный по средней дате начинает вегетировать 18 апреля, что на 5 дней раньше, чем дуб черешчатый. Общая протяженность вегетационного периода у дуба северного на 21 день больше. Прослеживается тесная связь ($r=0,794$) между продолжительностью его вегетационного периода и суммой эффективных темпера-

тур воздуха выше + 5 °С.

2. Наступление фенологических фаз у дуба северного и черешчатого определяется ходом среднесуточных температур воздуха и выпадением осадков. Так, у дуба северного коэффициенты корреляции между суммой эффективных температур и наступлением фенофаз «набухание почек» и «начало линейного роста побегов» имеют значения $r=-0,646$ и $r=-0,999$, а между количеством выпавших осадков и аналогичными фазами $r=0,857$ и $r=0,343$.

3. При благоприятных погодных условиях у дуба северного наблюдается два прироста по высоте в сезон. Общая продолжительность годовичного прироста в высоту у дуба северного составляет в сред-

нем 66 дней, а у дуба черешчатого 35 дней.

4. В фенологические фазы «цветения», «расцветивания отмирающих листьев» и «опадения листьев» дуб северный обладает большей привлекательностью, чем дуб черешчатый. Продолжительность цветения у дуба северного в среднем на 1-2 дня длиннее, чем у дуба черешчатого, а опадение листвы происходит в среднем на 18 дней позже.

5. Опадение желудей по средней дате

начинается 20-25 сентября. Желуди не повреждаются вредителями и все могут быть использованы для заготовки.

6. При весенней посадке сеянцев дуба северного лучшим сроком является третья декада апреля, так как только начинаются ростовые процессы, а осенью вторая-третья декада октября, что объясняется окончанием вегетационного периода и как следствие завершением ростовых процессов.

Библиографический список

1. Антипов, В. Г. Декоративная дендрология [Текст] : учеб. / В. Г. Антипов. – М. : Дизайн ПРО, 2000. – 280 с.
2. Булыгин, Н. Е. Дендрология [Текст] : учеб. / Н. Е. Булыгин, В. Т. Ярмишко. – СПб. : Наука, 2000. – 528 с.
3. Булыгин, Н. Е. Фенологические наблюдения над листовыми древесными растениями [Текст] : учеб. пособ. / Н. Е. Булыгин. – Л. : Наука, 1988. – 84 с.
4. Галактионов, И. И. Декоративная дендрология [Текст] : учеб. / И. И. Галактионов, А. В. ВУ, В. А. Осин. – М. : Высш. шк., 1967. – 320 с.
5. Дерюгина, Т. Ф. Сезонный рост листовых древесных пород [Текст] : учеб. / Т. Ф. Дерюгина. – Минск : «Наука и техника», 1984. – 169 с.
6. Зайцев, Г. Н. Оптимум и норма в интродукции растений [Текст] : учеб. / Г. Н. Зайцев. – М. : Наука, 1983. – 283 с.
7. Калущкий, К. К. Древесные экзоты и их насаждения [Текст] : Справ.изд. / К. К. Калущкий, Н. А. Болотов, Д. М. Михайленко. – М. : Агропромиздат, 1986. – 272 с.
8. Лир, Х. Физиология древесных растений [Текст] учеб. / Х. Лир, Г. Польстер, Г.-И. Фидлер (перевод с немецкого Н.В. Лобанова). – М. : Лесн. пром-сть, 1974. – 424 с.
9. Редько, Г. И. Лесные культуры пород-интродуцентов североамериканского происхождения [Текст] : лекции для студентов специальности 1512 / Г. И. Редько, Е. А. Федоров. – Л. : ЛТА, 1982. – 52 с.
10. Смородин, В. А. Рост и устойчивость дуба бореального на Северо-Западном Кавказе [Текст] : автореф. ... канд. с.-х. наук: 06.03.01 / В. А. Смородин. – Майкоп, 2000. – 23 с.
11. Тюрин, А. В. Сезонное развитие дуба и его спутников в Европейской части СССР [Текст] / А. В. Тюрин. – М-Л. : «Гослесбумиздат», 1954. – 154 с.
12. Физиология древесных растений [Текст] : учеб. / под. ред. Д. Крамер, Теодор Т. Козловский // перевод с английского И. Г. Завалской, В. П. Викторова, М. В. Райхинштейна. – М. : Лесн. пром-сть, 1983. – 232 с.

References

1. Antipov V.G. *Dekorativnaja dendrologija* [Decorative dendrology]. Moscow, 2000, 280 p. (In Russian).
2. Bulygin N.E., Jarmishko V.T. *Dendrologija* [Dendrology]. Saint Petersburg, Science, 2000, 528 p. (In Russian).
3. Bulygin N.E. *Fenologicheskie nabljudenija nad listvennymi drevesnymi rastenijami* [Phenological observations on the deciduous woody plants]. Leningrad, Science, 1988, 84 p. (In Russian).
4. Galaktionov I.I., VU A.V., Osin V.A. *Dekorativnaja dendrologija* [Decorative dendrology] Moscow, 1967, 320 p. (In Russian).
5. Deriugina T.F. *Sezonnyj rost listvennyh drevesnyh porod* [Seasonal growth of deciduous trees]. Minsk, Science and Technology, 1984, 169 p. (In Russian).
6. Zaitsev G.N. *Optimum i norma v introdukcii rastenij* [Optimum and the norm in plant introduction]. Moscow, Nauka, 1983, 283 p. (In Russian).
7. Kalutsky K.K., Bolotov N.A., Mikhaylenko D.M. *Drevesnye jekzoty i ih nasazhdenija* [Wood exots and their plantations]. Moscow, Agropromizdat, 1986, 272 p. (In Russian).
8. Lear J., Polster D., Fiedler H.-J. *Fiziologija drevesnyh rastenij* [Physiology of woody plants. Translated from German by Lobanov N.V.]. Moscow, 1974, 424 p. (In Russian).
9. Redko G.I., Fedorov E.A. *Lesnye kul'tury porod-introducentov severoamerikanskogo proishozhdenija* [Forest plantations of introduced species of North American origin]. Leningrad, 1982, 52 p. (In Russian).
10. Smorodin V.A. *Rost i ustojchivost' duba boreal'nogo na Severo-Zapadnom Kavkaze: avto-ref. kand. s.-h. nauk* [Growth and sustainability of the boreal oak in the North-West Caucasus. Dis Cand. Agricultural Sciences]. Maikop, 2000, 23 p. (In Russian).
11. Tyurin A.V. *Sezonnoe razvitie duba i ego sputnikov v Evropejskoj chasti SSSR* [Seasonal development of oak and its associates in the European part of the USSR]. Moscow, Leningrad, 1954, 154 p. (In Russian).
12. *Fiziologija drevesnyh rastenij* [Physiology of woody plants] / Ed. by. Kramer D., Theodore T. Kozłowski. Translated from English by I.G. Zavalskaya, V.P. Viktorova, M.V. Raihinsh-tein. Moscow, 1983, 232 p. (In Russian).

Сведения об авторах

Граборов Александр Владимирович – ассистент кафедры лесных культур и почвоведения, ФГБОУ ВПО «Брянская государственная инженерно-технологическая академия», г. Брянск, Российская Федерация; e-mail: borg87@yandex.ru.

Шошин Владимир Иванович – профессор кафедры лесных культур и почвоведения, ФГБОУ ВПО «Брянская государственная инженерно-технологическая академия», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, г. Брянск, Российская Федерация; e-mail: mail@bgita.ru.

Information about authors

Graborov Alexandr Vladimirovich – assistant of the department of Forest Crops and Soil Science, FSBEI HPE «Bryansk State Engineering and Technological Academy», Bryansk, Russian Federation; e-mail: borg87@yandex.ru.

Shoshin Vladimir Ivanovich – Professor of the department of Forest Crops and Soil Science, FSBEI HPE «Bryansk State Engineering and Technological Academy», PhD in Agriculture, Associate professor, Bryansk, Russian Federation; e-mail: mail@bgita.ru.

DOI: 10.12737/8448

УДК 630*323

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ИЗМЕНЕНИЯ ОПЕРАТИВНЫХ ЗАПАСОВ ДРЕВЕСИНЫ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ПРОЦЕССЕ ЛЕСОСЕЧНЫХ РАБОТ

доктор технических наук, доцент **А. Н. Заикин**¹

Е. Г. Рыжикова¹

И. И. Теремкова¹

1 – ФГБОУ ВПО «Брянская государственная инженерно-технологическая академия», г. Брянск, Российская Федерация

Технологический процесс лесозаготовок представляет собой сумму операций, выполняемых в определенной последовательности, между которыми требуется создание запасов деревьев (хлыстов, сортиментов). С целью обоснования характера изменения запасов и методов оперативного управления ими были проведены экспериментальные исследования. Исследования проводились методом натурального наблюдения за работой машин на операциях: валка-пакетирование (одна ЛП-19), обрезка сучьев (две ЛП-33А), трелевка (два ЛП-18, один ЛТ-154) и изменением объемов запасов между смежными операциями в условиях Кировской и Брянской областей. Обработка статистических данных выполнялась методами математической статистики. Анализ полученных данных показал, что найти количественный состав машин так, чтобы объем их выработки на всех операциях был одинаковым, практически невозможно. Обычно или валочные (валочно-пакетирующие) машины опережают, и на лесосеке создается недопустимо большой объем сваленных деревьев, или трелевочным тракторам не хватает древесины и они начинают простаивать, а вслед за ними простаивают и сучкорезные машины. Чтобы снизить внутрисменные простои и увеличить объем выработки комплекта машин до объема ведущей машины, было принято решение использовать на отстающих операциях дополнительные машины. Анализ производственных исследований дал нам возможность обосновать характер изменения запасов и подтвердить необходимость увеличения численности (подключения дополнительного оборудования) и/или числа смен работы машин на отстающих операциях.

Ключевые слова: лесосечные работы, объемы запасов, комплект машин, объем выработки.