

# ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

УДК 630.24.231

Е.Г. Парамонов  
Ye.G. Paramonov

## ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РУБОК УХОДА В ЛЕНТОЧНЫХ БОРАХ АЛТАЯ

### ECOLOGIC AND ECONOMIC SUBSTANTIATION OF IMPROVEMENT FELLING IN BELT PINE FORESTS OF THE ALTAI REGION

**Ключевые слова:** сосна, ленточный бор, рубки ухода, рубки обновления, прирост средний, прирост текущий, диаметр дерева, шкала.

Эколого-экономическая спелость – это состояние леса и его компонентов, обусловленное возрастом древостоя или отдельного дерева, в котором оно по параметрам экологических, экономических и иных показателей в наибольшей степени отвечает требованиям лесного хозяйства и лесопользования. Расчет пользования древесиной в спелых и перестойных насаждениях основывается на количественной спелости. Для сосняков, относящихся к категории особо защитных основными их функциями, являются не сырьевые, а средозащитные, время максимального проявления этих функций может не совпадать с возрастом количественной спелости. Исследования проведены в ленточных борах: Алеусском, Кулундинском и Касмалинском на пробных площадях с использованием апробированных в лесоводстве методик. Предложена шкала для определения минимального возраста эколого-экономической спелости деревьев сосны с учетом их диаметров на 1,3 м. Она позволяет осуществлять отбор деревьев в рубку ухода с замедленными жизненными параметрами. При сопоставлении текущего прироста за последние 10 лет к среднему, а также к его возрасту и диаметру дерева получаем минимальные размеры диаметра деревьев сосны при снижении прироста на 30, 50 или 70%. Если снижение текущего прироста на 50% и более становится недопустимым, то минимальные диаметры деревьев сосны, подлежащих рубке, будут в разных частях ленточных боров различными. В Кулундинском и Алеусском ленточных борах это будут деревья с диаметром в 44 см, в южной части Касмалинской ленты – 40, а в северной – 44 см.

**Keywords:** pine, belt pine forests, improvement felling, regeneration felling, mean increment, current increment, tree diameter, scale.

Ecological and economic exploitability is a state of a forest and its components determined by to the age of a tree stand or an individual tree when the forest best meets the requirements of forestry and forest management in terms of environmental, economic and other indicators. The calculation of timber use in mature and overmature stands is based on quantitative maturity. For pine forests belonging to the category of specially protected forests, their main functions are not commercial but environment protection functions; the maximum development of those functions may not coincide with the age of quantitative maturity. The studies were conducted in the following belt pine forests: Aleusskiy, Kulundinskiy and Kasmalinskiy on sample plots by proven forestry techniques. A scale to determine the minimum age of ecological and economic maturity of pine trees with 1.3 m diameter is proposed. The scale enables selecting trees with delayed life indices for improvement felling. When comparing the current increment for the recent 10 years and the mean increment as well as tree age and diameter, the minimum pine tree diameter is obtained when the increment is reduced by 30%, 50% or 70%. When the current increment is reduced by 50% or more, which is unacceptable, the minimum diameters of the pine trees to be felled differ in different parts of the belt pine forests. In the Kulundinskiy and Aleusskiy belt pine forests those would be the trees of 44 cm diameter, in the southern part of the Kasmalinskiy pine forest – 40 cm, and 44 cm in the northern part.

**Парамонов Евгений Григорьевич**, д.с.-х.н., проф., гл. н.с., Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул. E-mail: peg@iwep.ru.

**Paramonov Yevgeniy Grigoryevich**, Dr. Agr. Sci., Prof., Chief Staff Scientist, Institute for Water and Environmental Problems, Sib. Branch of Rus. Acad. of Sci., Barnaul. E-mail: peg@iwep.ru.

Эколого-экономическая спелость – это состояние леса и его компонентов, обусловленное возрастом древостоя или отдельного дерева, в котором оно по параметрам экологических, экономических и иных показателей в наибольшей степени отвечает требованиям лесного хозяйства и лесопользования. Расчет пользования древесиной в спелых и перестойных насаждениях основывается на количественной спелости. Для сосняков, относящихся к категории особо защитных (пригородные, приречные, ленточные боры), основными их функциями являются не сырьевые, а средозащитные (почвозащитные, водоохраные, углерододепонирующие и др.), время максимального проявления этих функций может не совпадать с возрастом количественной спелости.

Для ленточных боров, произрастающих в жестких почвенно-климатических условиях, процесс естественного возобновления становится затруднительным [1-3]. Это находит отражение в разновозрастности деревьев в насаждении, достигающем шести поколений [4]. Рубки должны максимально учитывать биологические особенности и экологические условия произрастания сосновых экосистем, т.е. подход к ним должен быть более обоснованным. В связи с этим при получении древесины должно происходить и усиление средозащитных функций сосновыми экосистемами. При таком подходе вырубается деревья, значительно утратившие физиологические функции, что является основой самостоятельного вида рубок ухода – рубок обновления.

Лесоводственное обоснование рубок обновления было выполнено в конце 1990-х годов, в течение 7-9 лет рубки успешно применялись в ленточных борах [5]. При снижении полноты верхнего полога за счет вырубки самых старых поколений деревьев сосны до 0,5 и с применением подростосберегающих технологий обеспечивается непрерывное лесопользование в сосновых экосистемах. И

совершенно обоснованным оказалось то, что рубка обновления вошла в систему рубок ухода с проведением их по возрасту вслед за проходными рубками.

#### Объекты и методы исследования

Сделана попытка применить ранее сделанное предложение по определению жизнеспособности лесополос к сосновым насаждениям ленточных боров Алтайского края [6]. Исследования проведены в ленточных борах: Алеусском (Панкрушихинское лесничество), Кулундинском (Кулундинское лесничество), южной части Касмалинского (Озеро-Кузнецовское лесничество), центральной части (Новичихинское лесничество) и в северной части (Павловское лесничество) на пробных площадях (табл. 1).

Площадь пробы 0,5 га. Все пробные площади заложены в спелых по возрасту чистых по составу сосновых насаждениях после проведения группово-выборочных рубок, а их характеристика приведена по материалам лесоустройства до рубки (табл. 1). Насаждения отличаются высокой продуктивностью (класс бонитета 1-11) с полнотой не ниже 0,7. Пробы заложены в группе типов леса: сосняки разнотравные, произрастающие на песчаных свежих почвах с живым напочвенным покровом из лесных видов растений и различным участием под пологом леса кустарников в основном акации желтой.

На пробной площади: обследовалось не менее 25 пней, и на каждом из них замерялся диаметр в коре и без коры, а также и радиальный прирост по 10-летним периодам. Начиная с последнего года, замерялись 10 годичных слоев с получением среднегодового текущего периодического прироста за последний период. Сделан переход на новые нормативы для проведения таксации леса: от диаметра на высоте 0,0 м к диаметру на высоте 1,3 м [7]. Всего было обработано 277 моделей.

Таблица 1

Характеристика пробных площадей

Лесничество	Число пробных площадей	Состав	Возраст, лет	Полнота	Тип леса	Средние	
						Н, м	Д, см
Панкрушихинское	3	10С	123	0,5	Срт	25,3	25,0
Кулундинское	3	10С	127	0,5	Срт	25,3	25,2
Озеро-Кузнецовское	5	10С	138	0,7	Спв	25,2	36,8
Павловское	6	10С	136	0,7	Срт	28,3	43,3
Новичихинское	6	10С	112	0,7	Срт	25,2	34,5
Ленточные боры	23	10С	127	0,7	–	25,9	33,0

**Результаты исследования**

В Кулундинском ленточном бору при среднем приросте в 4,1 мм в год наивысший (4,4 мм) присущ деревьям в северной части бора (табл. 2). С продвижением в южном направлении величина среднего прироста снижается, что связано с ухудшением лесорастительных условий, и в частности со снижением годового количества осадков. В этих условиях и максимум периодического прироста наступает в возрасте 60 лет, в центре и на юге бора – в 50 лет. После максимального прироста следует период его снижения, но и в этом случае в северной части бора он остается более высоким, чем в центре и на юге. И только к 130-летнему возрасту текущий периодический прирост по всем частям Кулундинского ленточного бора выравнивается, но это уже связано со снижением жизнедеятельности деревьев.

Несколько иная картина имеет место в Алеусском ленточном бору, в котором максимум среднего прироста наступает на 10 лет раньше (50 лет), а снижение же периодического прироста ниже величины среднего происходит в более поздние сроки (в 90 лет), а интенсивность этого процесса оказывается более высокой. В итоге величина прироста оказывается идентичной по отношению к приросту в Кулундинском бору к 100-летнему возрасту, что видно по величине текущего периодического прироста относительно среднего показателя, когда к 100-летнему рубежу он становится 82,9 и 82,0% соответственно.

Сосновые насаждения в Касмалинском бору произрастают в более жестких климатических условиях в сравнении с Алеусским и Кулундинским борами, особенно в отношении осадков. И это сказывается на интенсивности роста дерева по диаметру. Здесь максимум периодического прироста наступает на 10 лет раньше, и снижение его ниже среднего происходит не в 70-80 лет, а в 60-70, т.е.

деревья на юге Касмалинской ленты стареют раньше.

Во всех ленточных борах повышается периодический средний прирост по отношению к среднему в течение первых двух классов возраста. Затем в течение III-IV классов он стабилизируется, а с V класса интенсивность прироста снижается постоянно. И к 130 годам линейная величина текущего прироста понижается до 1-2 мм в год, что по отношению к среднему составляет 30-40%. Такие деревья практически не оказывают влияния на углерододепонирование, но в них сосредоточены значительные запасы древесины, т.е. имеют существенный экономический эффект. Это означает, что следует определить минимальные размеры деревьев по диаметру, подлежащих рубке. Такой подход использования древесины не способствует повышению интенсивности рубки, ему наиболее полно отвечают рубки обновления.

Удельный вес среднего текущего прироста за последние 10 лет всегда оказывается ниже среднего прироста в отдельное 10-летие в процессе всего периода жизнедеятельности дерева сосны. Существенное повышение данного соотношения начинается с 80-летнего возраста до 130 лет. Практически во всех ленточных борах деревья сосны к 100-летнему возрасту достигают диаметра 32 см, к 120-летнему – 36-40, а к 140-летнему – 44-48 см. К этим возрастным периодам средний периодический прирост по диаметру за последние 10 лет составляет 70, 50 и 30% соответственно.

Предложена шкала для определения минимального возраста эколого-экономической спелости деревьев сосны с учетом их диаметров на 1,3 м. Она позволяет осуществлять отбор деревьев в рубку ухода с замедленными жизненными параметрами. Этими диаметрами являются 44-48 см на высоте 1,3 м. Их деревья достигают в 130-140-летнем возрасте (табл. 4).

**Таблица 2**

**Итоговые данные по приростам деревьев сосны**

Место	Число моделей	А, лет	Z ср., мм/г	Средний 10-летний периодический прирост по диаметру, мм/год												
				10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
<i>Кулундинское лесничество</i>																
Сред.	81	127	4,1	2,4	3,8	4,3	5,3	5,3	5,6	4,7	3,7	3,3	3,4	2,9	2,2	1,3
Доля, %			100,0	58,5	92,7	104,9	129,3	129,3	136,6	114,6	90,2	80,5	82,9	70,7	53,7	31,7
<i>Панкрушихинское лесничество</i>																
Сред.	78	123	3,9	2,6	3,8	4,6	5,6	5,5	4,9	4,4	4,0	3,8	3,2	2,0	1,3	1,4
Доля, %			100,0	66,7	97,4	117,9	143,6	141,0	125,6	112,8	102,6	97,4	82,0	51,3	33,3	35,9
<i>Озеро-Кузнецовское лесничество</i>																
Сред.	36	115	3,5	3,0	3,8	4,7	3,9	3,7	3,8	3,4	3,3	2,8	2,6	2,4	2,0	1,7
Доля, %			100	87	110	135	111	105	110	97	94	79	74	69	56	48
<i>Новичихинское лесничество</i>																
Сред.	48	116	3,9	2,2	4,8	6,2	5,3	4,9	3,7	3,5	3,5	2,9	2,8	1,9	1,4	–
Доля, %			100	57	123	159	137	126	94	89	90	73	71	49	35	–
<i>Павловское лесничество</i>																
Сред.	34	120	3,8	2,6	4,9	4,2	4,4	3,5	3,5	3,1	3,0	2,9	2,2	2,1	1,7	1,3
Доля, %			100	68	129	110	116	92	92	82	79	76	58	55	45	34

Таблица 3

*Соотношение среднего прироста по диаметру со средним периодическим за последние 10 лет, %*

Лесничество	Возраст деревьев, лет												
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
Кулундинское	92	34	51	41	41	39	47	59	67	65	76	85	100
Панкрушихинское	50	37	28	23	24	26	32	35	37	44	65	79	100
Озеро-Кузнецовское	57	45	36	44	46	45	50	51	61	65	71	87	100
Новичихинское	64	29	26	29	38	40	40	48	50	74	83	92	100
Павловское	50	26	31	37	42	43	45	59	62	77	88	95	100
<i>В среднем</i>	<i>63</i>	<i>34</i>	<i>34</i>	<i>35</i>	<i>38</i>	<i>39</i>	<i>42</i>	<i>50</i>	<i>55</i>	<i>64</i>	<i>77</i>	<i>88</i>	<i>100</i>

Таблица 4

*Шкала минимальных размеров диаметра деревьев, намечаемых в рубку обновления, при различном снижении текущего периодического прироста за последние 10 лет по отношению к среднему*

Лесничество	Снижение прироста текущего к среднему, %		
	30	50	70
Кулундинское	36	44	48
Панкрушихинское	36	44	48
Оз-Кузнецовское	32	40	44
Новичихинское	32	40	44
Павловское	36	44	49

Снижение текущего прироста по диаметру на 70% по отношению к среднему означает резкое снижение уровня жизнедеятельности растительного организма с последующим отмиранием в ближайшей перспективе, а минимальный диаметр повышается до 44-48 см.

**Выводы**

При сопоставлении текущего прироста за последние 10 лет к среднему, а также к его возрасту и диаметру дерева получаем минимальные размеры диаметра деревьев сосны при снижении прироста на 30, 50 или 70%. Если снижение текущего прироста на 50% и более становится недопустимым, то минимальные диаметры деревьев сосны, подлежащих рубке, будут в разных частях ленточных боров различными. В Кулундинском и Алеусском ленточных борах это будут деревья с диаметром в 44 см, южной части Касмалинской ленты – 40, а в северной – 44 см.

**Библиографический список**

1. Александрова В.Д., Базилевич Н.И., Занин Г.В. и др. Природное районирование Алтайского края (без Горно-Алтайской АО) // Природное районирование Алтайского края: тр. особой компл. экспед. – М.: Изд-во АН СССР, 1958. – Т. 1. – С. 161-202.
2. Орлова В.В. Западная Сибирь // Климат СССР. – Л.: Гидрометеоздат, 1962. – Вып. 4.
3. Бугаев В.А., Косарев Н.Г. Лесное хозяйство ленточных боров Алтайского края. – Барнаул: Алт. кн. изд-во, 1988. – 312 с.
4. Парамонов Е.Г., Ананьев М.Е. Возрастная структура сосновых насаждений южной

части ленточных боров Алтая // География и природопользование Сибири. – Барнаул: Изд-во АлтГУ, 2007. – Вып. 9. – С. 179-186.

5. Ключников М.В., Парамонов Е.Г. Рубки обновления и переформирования в особо ценных сосняках. – Барнаул: Изд-во АлтГУ, 2003. – 126 с.

6. Парамонов Е.Г., Ананьев М.Е. Определение степени жизнеспособности защитных лесных насаждений // Аграрная наука – сельскому хозяйству. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2012. – С. 67-68.

7. Общесоюзные нормативы для таксации лесов. Приказ Госкомлеса СССР № 38 от 28.02.1989 г.

**References**

1. Aleksandrova V.D., Bazilevich N.I., Zanin G.V. i dr. Prirodnoe raionirovanie Altaiskogo kraja (bez Gorno-Altayskoi AO) // Prirodnoe raionirovanie Altaiskogo kraja. Tr. osoboi kompl. eksped., t. 1. – M.: Izd-vo AN SSSR, 1958. – S. 161-202.
2. Orlova V.V. Zapadnaya Sibir' // Klimat SSSR. Vyp. 4. – L.: Gidrometeoizdat, 1962.
3. Bugaev V.A., Kosarev N.G. Lesnoe khozyaistvo lentochnykh borov Altaiskogo kraja. – Barnaul: Alt. kn. izd-vo, 1988. – 312 s.
4. Paramonov E.G., Anan'ev M.E. Vozrastnaya struktura sosnovykh nasazhdenii yuzhnoi chasti lentochnykh borov Altaya // Geografiya i prirodopol'zovanie Sibiri, vyp. 9. – Barnaul: Izd-vo AltGU, 2007. – S. 179-186.
5. Klyuchnikov M.V., Paramonov E.G. Rubki obnovleniya i pereformirovaniya v osobo tsennykh sosnyakakh. – Barnaul: Izd-vo AltGU, 2003. – 126 s.

6. Paramonov E.G., Anan'ev M.E. Opredelenie stepeni zhiznesposobnosti zashchitnykh lesnykh nasazhdenii // Agrarnaya nauka – sel'skomu khozyaistvu. – Barnaul: Izd-vo AGAU, 2012. – Kn. 2. – S. 67-68.

7. Obshchesoyuznye normativy dlya taksatsii lesov. Prikaz Goskomlesa SSSR № 38 ot 28.02.1989 g.



УДК 630\*181

Т.Я. Турчин, А.С. Ермолова  
T.Ya. Turchin, A.S. Yermolova

## БИОЛОГИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ НАСАЖДЕНИЙ ТОПОЛЯ БЕЛОГО В СТЕПНОМ ПРИДОНЬЕ

### BIOLOGICAL STABILITY OF WHITE POPLAR PLANTATIONS IN THE STEPPE PRIDONYE (THE DON RIVER AREA)

**Ключевые слова:** пойменные белотопольники, водоохранно-защитные функции, санитарно-оздоровительные мероприятия, санитарное состояние, комбинированный класс повреждения, индекс жизненного состояния, доля здоровых деревьев, отпад, вывал, доля захламленности, классы биологической устойчивости.

Биологическая устойчивость насаждений является комплексной характеристикой, отражающей их состояние в условиях воздействия изменяющихся природных и антропогенных факторов. Степень биологической устойчивости выражается одним из IV классов по шкале В.С. Моисеева и Л.Н. Яновского и включает в себя ряд характеристик и признаков: санитарное состояние, в частности доля здоровых деревьев; состав и состояние подроста, подлеска и живого напочвенного покрова; величина отпада; лесопатологическая обстановка. Вопрос биологической устойчивости и санитарного состояния пойменных насаждений тополя белого изучен крайне слабо, хотя представляет большой практический интерес, поскольку в перспективе позволит определять потребность и объем лесозащитных санитарно-оздоровительных мероприятий и рубок ухода. Помимо этого класс биологической устойчивости может стать показателем эффективности выполнения белотопольниками целевых водоохранно-защитных функций. Пойменные белотопольники являются весьма благополучными в санитарном отношении – около 60% деревьев в насаждениях характеризуются по признакам дефолиации и дехромации как здоровые, что обуславливает высокий индекс жизненного состояния древостоя в целом. Преобладающая часть насаждений тополя белого (более 95%) от-

носится к категории здоровых. Ослабление остальных древостоев связано с особенностями их местопроизрастания. Основная доля захламленности в белотопольных насаждениях определяется естественной величиной отпада, и лишь на некоторых участках обнаруживается вывал деревьев, связанный с экстремальными погодными условиями и морфофизиологическими свойствами тополя белого. Большая часть обследованных белотопольников (81%) может быть отнесена к I классу биологической устойчивости, остальные характеризуются наличием признаков ослабления и относятся ко II классу. Насаждения тополя белого в пойме р. Дон характеризуются высокой степенью жизнеспособности и адаптации к изменяющимся факторам внешней среды. Санитарно-оздоровительные мероприятия в лесах тополя белого должны планироваться как сопутствующие рубкам ухода.

**Keywords:** floodplain white poplar stands, water protective functions, sanitary and recreational activities, sanitary condition, combined damage class, life status index, healthy tree percentage, mortality, fallen trees, debris percentage, biological stability classes.

Biological stability of plantations is an integrate feature representing their status under the effect of changing natural and anthropogenic factors. The degree of biological stability is expressed by one of the 4 classes of the scale by V.S. Moiseyev and L.N. Yanovskiy, and includes the following features and attributes: sanitary condition and healthy tree percentage in particular; the composition and state of regrowth, underwood and ground vegetation;