

УДК 630*23:582.475

ЕСТЕСТВЕННОЕ ВОЗОБНОВЛЕНИЕ СОСНЫ В ЗОНЕ ХВОЙНО-ШИРОКОЛИСТВЕННЫХ ЛЕСОВ: ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫЕ ОСОБЕННОСТИ**NATURAL RESUMPTION OF PINE IN THE AREA OF CONIFEROUS-BROAD-LEAVED FORESTS: SPACE-TIME FEATURES**

Салтыков А. Н., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент; Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского»;

Ватлина Т. В., кандидат географических наук, доцент; ФГБОУ ВО «Смоленский государственный университет»;

Абадонова М. Н., кандидат биологических наук; ФГБУ «Национальный парк» «Орловское полесье»;

Разумный В. В., старший преподаватель; Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского»

Saltykov A. N., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor; Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University»;

Vatlina T. V., Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor; FSAEI HE «Smolensk State University»;

Abadonova M. N., Candidate of Biological Sciences; Head of the Science Department of the FSBI «National Park» «Orlovskoye Polesye»;

Razumnyj V. V., Senior Lecturer; Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University»

Исследование пространственно-возрастной структуры подроста с привлечением методики построения возрастных спектров ценопопуляции подроста позволило выявить характерные для процесса естественного восстановления сосняков закономерности. В границах ценопопуляций в национальных парках «Смоленское Поозерье», «Орловское Полесье» и биосферном заповеднике «Брянский лес», генерация подроста и молодых деревьев сосны присутствуют с преобладающим возрастным спектром того же времени. Всплеск обновления и условия формирования ценопопуляции для процветающего типа, вызванные наличием обновления ниш.

The age structure of the undergrowth was studied using the technique of constructing the age spectra of the adolescent population, which revealed the regularities of the natural pine recovery process. Within the boundaries of the formed cenopopulations in the territories of national parks «Smolenskoye Poozerie», «Orlovskoye Polesie» and the Biosphere Reserve «Bryansky Les», the generation of young growth and young pine is present with a similar age spectrum of the dominant time. The resurgence of the renewal and the conditions for the formation of a coenopopulation for a prosperous type are due to the presence of renewal of niches.

Он определяет не только возраст, но и пространственную структуру и фрагменты ценопопуляций. В конечном счете, реализация популяционного потока отражается в конкретной пространственной и возрастной мозаике.

It determines not only age, but also the spatial structure and fragments of the cenopopulations. Ultimately, the realization of the population flow is reflected in a specific spatial and age mosaic.

Ключевые слова: возобновление, самосев, подрост, ценопопуляция, экологический фактор, ниша возобновления, всплеск возобновления.

Key words: renewal, self-sowing, undergrowth, cenopopulation, environmental factor, renewal niche, resurgence burst.

Введение. Сравнительная биометрическая оценка подростка в рамках общепризнанных и широко распространенных методик приводит к усреднению полученных результатов, а порой исключению закономерностей процесса естественного возобновления. Итогом такого анализа довольно часто является вывод о случайном характере такого процесса. Иногда всплеск возобновления объясняется благоприятным стечением экологических факторов, что также привносит элемент случайности в объяснение причинно-следственных связей и структурно-функциональных особенностей возобновления. Как следствие, прогноз, а тем более управление возобновлением, основанные на результатах такого уровня исследований, становятся довольно проблематичными [10, 12].

Анализ структурно-функциональных закономерностей процесса возможен при условии изучения пространственно-возрастной структуры ценопопуляций [10]. Лесоводственная часть исследования в этом случае предполагает оценку подростка в границах ценопопуляций и субценопопуляционных структур, сформировавшихся под пологом и за пределами полога материнских насаждений [5, 6]. Подобное разделение ценопопуляции на структурные элементы связано с тем, что подрост сосны в различного рода разрывах полога материнских насаждений обладает определенной экологической самостоятельностью [5, 6, 10]. Жизненное состояние ценопопуляции и особенности ее структуры являются отражением и соответствуют емкости сформированной экологической ниши [3, 5, 10, 12, 14]. Результаты последующего сравнительного анализа субценопопуляционных составляющих и оценка состояния ценопопуляции в целом, в свою очередь, служат основанием для объяснения особенностей и закономерностей процесса. Так, специфичность пространственной структуры ценопопуляции в границах и за пределами материнских насаждений является типичным составляющим элементом для выявления особенностей структуры ценопопуляционных полей, а, следовательно, и структурно-функционального единства процесса в границах лесных массивов. Построение возрастных спектров ценопопуляций с опорой на абсолютный возраст растений является основанием не только датирования семенных лет, но и объяснения особенностей реализации

репродуктивного потенциала сосняков в категорию самосева и подроста. Немаловажно также и то, что особенности структуры спектра позволяют выявить экологические факторы и причины индукции волны возобновления, а также установить закономерности формирования ценопопуляций во времени [5, 6, 10, 12]. В свою очередь наличие общих закономерностей в рамках исследуемого процесса служит основой для углубления теории возобновления и применения ее основных положений в практике ведения хозяйства.

Задача данного этапа исследований – изучение особенностей пространственно-возрастной структуры подроста сосны в зоне хвойно-широколиственных лесов России и выявление существующих закономерностей формирования ценопопуляций подроста сосны.

Материал и методы исследований. В процессе выполнения исследований в течение полевых сезонов 2015-2016 гг. нами было заложено более 100 пробных площадей (ПП). В том числе, в НП «Смоленское Поозерье» – 60, в сосновых массивах НП «Орловское Полесье» – 24 и в биосферном заповеднике «Брянский лес» – 24 ПП. Пробные площади были размещены под пологом материнских насаждений, в «окнах» полога и по внешней границе сосновых массивов. Под пологом насаждений пробы закладывались при наличии жизнеспособного подроста. С целью выявления особенностей пространственной структуры ценопопуляций подроста за пределами материнских насаждений, серия пробных площадей была заложена от стен материнского насаждения до внешних границ ценопопуляций. Лента пробных площадей в этом случае располагалась перпендикулярно стене лесного массива. Как правило, число пробных площадей в такой ленте составляло от 10 до 12. Согласно методике Пятницкого С. С. [7] размер пробных площадей в границах ценопопуляций подроста и молодняках сосны в среднем составлял 100 м² (10×10 м). На всех опытных объектах в рамках варианта опыта была предусмотрена четырехкратная повторность [4, 10]. В случаях, когда площадь биогруппы не превышала трехкратного размера стандартной пробы, выполнялся отвод и пересчет подроста в границах сформированной биогруппы [9, 10]. На пробных площадях устанавливалось количество растений, и выполнялся пересчет подроста по диаметру с точностью до 0,1 см. Кроме того, для тридцати случайно отобранных деревьев были выполнены замеры: высоты, возраста, размера кроны в двух взаимно противоположных направлениях, зафиксировано жизненное состояние растений [10]. Высота подроста и проекция крон замерялись с точностью до 0,1 м. Построение возрастных спектров ценопопуляций подроста и молодняков сосны, а также виталитетная оценка состояния ценопопуляций выполнена согласно методическим положениям Злобина Ю. А. [5, 6]. Полученные результаты обрабатывались методами математической статистики [4].

Результаты и обсуждение. Исследования, выполненные нами позволяют утверждать, что жизнеспособный подрост сосны приурочен к различного рода разрывам в пологе материнских насаждений – непосредственно под пологом,

он, как правило, отсутствует. Затухание волны возобновления и отсутствие подроста в этом случае вполне объяснимы. Одна из главных причин – несоответствие светового режима лесного насаждения биоэкологическим свойствам растений на ювенильной стадии их развития [10, 12, 14]. Длительность присутствия подроста под пологом материнских насаждений, по оценкам исследователей, составляет от 3 до 10 и более лет, в каждом конкретном случае этот показатель может заметно варьировать [10, 12, 14]. Несоответствие емкости экологической ниши биоэкологическим свойствам подроста влечет за собой расслоение единой в пространственном отношении ценопопуляции на составляющие субценопопуляционные фрагменты [3, 9, 10, 12]. Локализацией в пространстве объектов с присутствием жизнеспособного подроста завершается один из этапов его адаптации и авторегуляции ценопопуляции к сложившимся экологическим условиям [9, 10, 12].

Накопление подроста сосны в различного рода разрывах полога материнских насаждений ограничено площадью сформированного «окна» или прогалыны, нередко подрост сосны может быть сосредоточен в конусе полуденной тени [3, 9, 10]. В этом случае тип ценопопуляции чаще всего равновесный. Данная категория подроста, в отличие от растений, расположенных непосредственно под пологом, на долгое время остается «страховым фондом» насаждения [10, 12]. Подрост сосны, сосредоточенный по периферии материнского насаждения, имеет высокое жизненное состояние, тип ценопопуляции – процветающий. Результаты наших наблюдений показывают, что расселение подроста от стен материнских насаждений происходит на расстояние до 100–120 м, далее встречаются лишь одиночно расположенные особи, выраженный групповой характер размещения растений в пространстве отсутствует. Агрегация сосны с разной плотностью растений на единице площади в виде био групп и полос в значительной мере обусловлена линейным контуром стены материнского насаждения и структурой плодоношения древостоя. Характерным примером такого пространственного расположения ценопопуляции является подрост сосны, расположенный вдоль стены материнского насаждения 72 квартала Тургеневского лесничества НП «Орловское Полесье». Ширина полосы с наличием подроста составляет немногим более 100 м (рис. 1, 2). Максимальная плотность растений (10–14 тыс. шт./га) наблюдается на расстоянии до 50 м от стены леса. С удалением от стены материнского насаждения наблюдается заметное падение этого показателя. В средней части полосы плотность растений на единице площади колеблется от 3 до 7,7 тыс. шт./га. На расстоянии от 100 до 120 метров количество растений снижается до 0,8–1,7 тыс. шт./га. Таким образом, одна из характерных черт пространственного размещения растений – это значительное и закономерное изменение их численности в границах сформированной ценопопуляции. В данном случае можно отметить почти 15-кратное снижение плотности стояния растений на единице площади, прежде всего по периферийной внешней границе ценопопуляции. Изменение плотности рас-

тений, а, следовательно, и плотности популяционного поля влечет за собой варьирование растений по комплексу биометрических показателей, взаимосвязанных между собой. Минимальная средняя высота подроста свойственна периферийной части ценопопуляции, максимальная высота – средней части ценопопуляции, разница в средней высоте может достигать 20 % и более. Результаты наших исследований позволяют сделать предположение, что на ювенильной стадии развития подроста на уровне сформированных био групп или субценопопуляционных фрагментов наблюдается эффект био группы, когда наиболее успешным ростом отличаются те пространственные фрагменты ценопопуляции, где её плотность будет оптимальной, обеспечивающей самый высокий прирост растений по высоте [3, 10].

Снижение густоты растений в сформированных естественным образом группировках с удалением от стены материнского насаждения не требует дополнительных объяснений. Это явление, хорошо известное в лесоводстве, коренным образом повлияло на комплекс мероприятий по содействию естественному возобновлению. Не менее известна зависимость особенностей роста сосны от густоты или плотности стояния растений на единице площади [2, 3, 8, 9, 10, 13]. Именно это свойство было положено профессором Гавриловым Б. И. в основу создания культур быстрого роста [1]. Проверенные нами особенности роста таких культур, созданных в конце пятидесятых годов прошлого столетия в условиях свежих суборей, показали, что, используя механизмы авторегуляции структуры лесного насаждения, можно на несколько десятилетий сократить сроки рубки главного пользования [11]. В условиях естественного развития процесс авторегуляции структуры ценопопуляции находится под контролем комплекса экологических факторов, определяющих в конечном итоге ее структурно-функциональные особенности.

В том случае, когда стена материнского насаждения имеет границы полузамкнутого и замкнутого контура, возобновление сосны можно наблюдать на всей площади, ограниченной указанным контуром. В зависимости от размеров площади и формы контура стены материнского насаждения возобновление может проходить либо за счет одной волны, либо за счет последующих, периодически повторяющихся во времени циклов возобновления. В нашем случае характерным примером освоения прилегающего пространства в соответствии с емкостью существующих ниш является объект, расположенный в урочище Большое Закустище НП «Смоленское Поозерье», где площадь молодняков сосны составляет 12 га. Заброшенные поля для возделывания сельскохозяйственных культур опоясаны там насаждениями сосны, вступившими в репродуктивный возраст. Наибольшее расстояние от центра поля до стены леса не превышало 500 м. Ценопопуляция сформировалась в 1995–1996 гг. вследствие обильного плодоношения сосняков на землях, вышедших из-под сельскохозяйственного пользования, то есть при наличии ниши возобновления. В настоящее время это двадцатилетние молодняки сосны, растущие по I классу бонитета, с

достаточно высокой полнотой (от 0,8 до 1,0) и абсолютным доминированием в составе насаждения главной породы. Биометрическая оценка молодняков сосны на указанном объекте приведена в табл. 1 (ПП-21Сп; ПП-23Сп; ПП-25Сп).

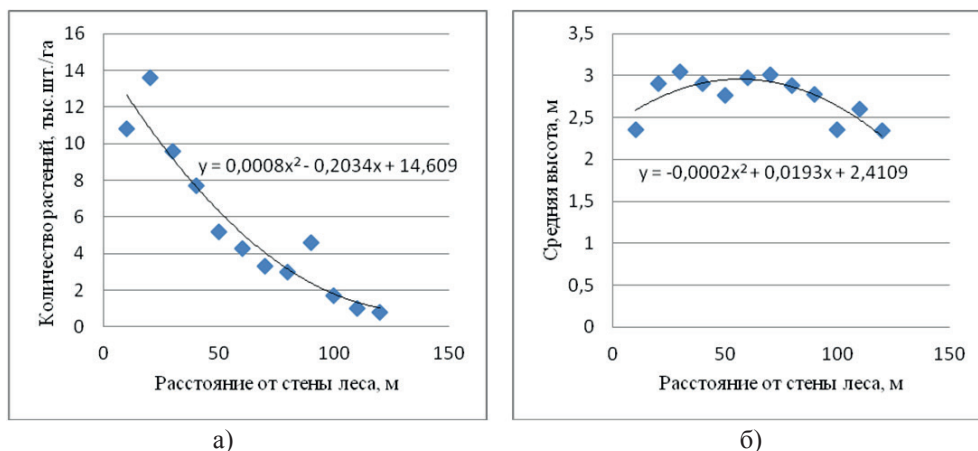


Рисунок 1. Особенности пространственного размещения ценопопуляций подроста сосны в пространстве: а) изменение количества подроста на единице площади с удалением от стены материнского насаждения; б) изменение средней высоты растений в биогруппах в зависимости от расстояния до стены материнского насаждения

Таким образом, в пространственном отношении прослеживается как минимум три особенности формирования ценопопуляций подроста и молодняков сосны. Первая – это приуроченность подроста и молодняков к различного рода разрывам в пологе материнских насаждений и границам по внешнему их контуру. Вторая – расслоение ценопопуляций по состоянию и перспективам роста и развития. Третья – проявление эффекта био группы и особенностей пространственной структуры подроста и молодняков сосны, которые позволяют поддерживать необходимую устойчивость сформированных ценопопуляций.

Исследование особенностей возрастной структуры подроста в рамках сети сформированных объектов позволило установить существование определенной периодичности процесса возобновления. В границах региона исследований достаточно часто присутствуют ценопопуляции сходной возрастной структуры (табл. 1). Так, например, доминирующее поколение молодняков сосны, сформировавшихся в 1995-1996 гг. встречено нами на территории биосферного заповедника «Брянский лес» и НП «Смоленское Поозерье».

В рамках указанной таблицы присутствуют достаточно заметные отличия по комплексу биометрических показателей молодняков сосны. Причина заключается в том, что на первом объекте (ПП-25Ба, ПП-29Ба) очень интенсивно протекают процессы дифференциации и самоизреживания насаждений. Густота насаждения колеблется здесь от 6,9 до 15,3 тыс. шт./га. В то время как на опытных объектах (ПП-21Сп; ПП-25Сп) количество растений заметно ниже – от 2 до 4,5 тыс. шт./га (табл. 2). Следствием снижения полноты является изме-

нение среднего диаметра, средней высоты и кронового пространства и соответственно интенсивности протекания процессов дифференциации растений в пределах сформированных насаждений.

Таблица 1. Пространственно-возрастная структура подроста в зоне хвойно-широколиственных лесов

Объект	Средние показатели					Доминирующее поколение
	Возраст, лет	Диаметр, см	Высота, м	Крона, см		
				С-Ю	З-В	
Заповедник «Брянский лес»						
ПП-25Ба	19,7±0,12	4,5±0,31	6,80±0,56	168,6±7,89	172,7±8,28	1995–1996 гг.
ПП-29Ба	19,7±0,10	4,2±0,19	6,65±0,22	165,1±8,67	170,6±9,46	
Национальный парк «Смоленское Поозерье»						
ПП-21Сп	19,8±0,23	6,3±0,52	10,5±0,09	197,3±30,76	182,0±16,52	1995–1996 гг.
ПП-25Сп	19,4±0,18	9,7±0,56	10,6±0,10	196,9±10,70	290,4±12,13	

Таблица 2. Изменение диаметра молодняков сосны в зависимости от густоты ценопопуляции

Объект	Доминирующее поколение, годы	Показатели				
		Количество, тыс. шт./га.	Диаметр, см	Точность, %	Асимметрия	Эксцесс
Заповедник «Брянский лес»						
ПП-25Ба	1995–1996	6,9	4,5±0,31	6,9	0,82	0,05
ПП-28Ба	1995–1996	10,3	4,6±0,31	6,7	0,76	-0,35
ПП-29Ба	1995–1996	15,3	4,2±0,19	4,1	1,14	1,46
Национальный парк «Смоленское Поозерье»						
ПП-25Сп	1995–1996	2,3	9,6±0,56	5,83	0,06	-0,94
ПП-23Сп	1995–1996	2,6	9,8±0,82	8,4	-0,15	-0,63
ПП-21Сп	1995–1996	4,5	6,3±0,50	7,9	1,37	1,77

Асимметричность кривых распределения по диаметру хорошо заметна при густоте растений от 4,5 тыс. шт./га и выше (табл. 2). Соответственно, накопление растений с малым диаметром в левой части кривой распределения, позволяет сделать предположение о том, что за процессом дифференциации следует отпад данной категории растений и столь же закономерное повышение комплекса биометрических показателей насаждения. В данном случае можно утверждать, что непосредственным следствием снижения густоты растений является увеличение среднего диаметра, высоты и кроны сосняков. По вполне понятным причинам динамика комплекса лесоводственно-таксационных показателей в условиях каждого конкретного объекта будет иметь достаточно индивидуальные черты. В тоже время обращает на себя внимание значительная схожесть структуры возрастных спектров молодняков (рис. 2) на объектах НП «Смоленское Поозерье» и в биосферном заповеднике «Брянский лес».

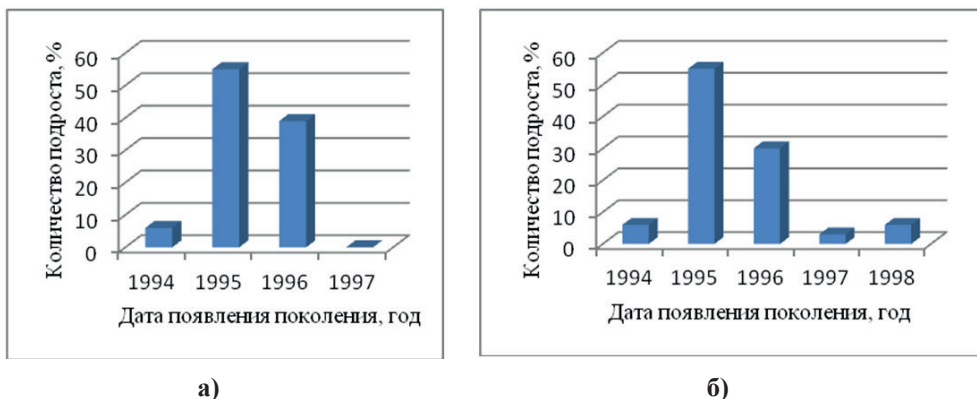


Рисунок 2. Возрастные спектры молодняков сосны естественного происхождения: а) ПП-29Ба, б) ПП-25Сп

Доминирование в том и в другом случае остается за поколением молодняков, которые сформировались в 1995–1996 гг. что позволяет сделать предварительный вывод о том, что волна возобновления 1995–1996 гг. одновременно наблюдалась на территориях указанных предприятий. К сказанному следует добавить, что молодняки сосны с данной возрастной доминантой были встречены нами в бассейнах реки Северского Донца и Днестра в границах степной и лесостепной зоны Левобережной Украины [9, 10].

Аналогичное повсеместное распространение в границах указанных бассейнов имела волна возобновления с доминантой возрастного спектра 2002–2003 года. Молодняки сосны указанного возраста отмечены нами в границах всех лесохозяйственных предприятий, расположенных в бассейнах С. Донца и на боровых террасах левого берега Днестра, а также в нижнем его течении [9, 10]. В границах зоны хвойно-широколиственных лесов данная возрастная категория подроста сосны была неоднократно зафиксирована нами на территории НП «Смоленское Поозерье» (табл. 3).

Таблица 3. Биометрическая оценка подроста сосны с возрастной доминантой 2002±1 г. НП «Смоленское Поозерье»

Объект	Средние показатели					Доминирующее поколение
	Возраст, лет	Диаметр, см	Высота, м	Крона, см		
				С-Ю	З-В	
Национальный парк «Смоленское Поозерье»						
ПП-1Сп	13,4±0,11	6,2±0,45	5,9±0,33	191,8±15,69	186,6±13,58	2002±1 г.
ПП-5Сп	13,7±0,15	5,0±0,46	5,8±0,27	202,4±25,60	195,6±23,59	2002±1 г.
ПП-9Сп	13,5±0,11	5,2±0,48	5,7±0,25	148,0±14,99	153,3±18,21	2002±1 г.

В качестве иллюстрации доминирования генерации 2002±1 г., ниже приведены возрастные спектры ценопопуляций подроста на указанных опытных объектах НП «Смоленское Поозерье» (рис. 3).

Опыт исследований и полученные результаты позволяют сделать заключение о том, что волна возобновления и ценопопуляции подроста сосны с указанной возрастной доминантой ожидаемы по всей территории зоны хвойно-широколиственных лесов. Главным условием формирования ценопопуляции с указанной доминантой возрастного спектра и успешного ее роста и развития является наличие экологических ниш, отвечающих всплеску возобновления.

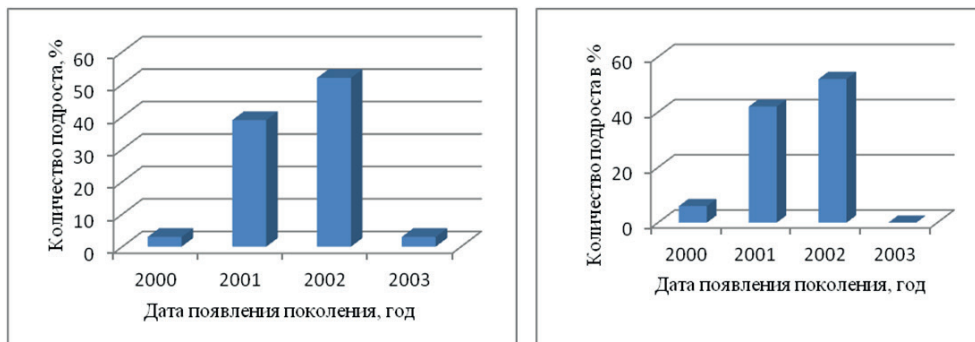


Рисунок 3. Возрастные спектры подроста сосны на ПП-1Сп; ПП-9Сп

Достаточно часто на территории исследуемых предприятий встречались ценопопуляции подроста с доминантой возрастного спектра 2007–2008 гг. Всплеск волны возобновления в рамках указанного периода зафиксирован на территории НП «Смоленское Полесье», «Орловское Поозерье» и заповедника «Брянский лес». В качестве подтверждения ниже (табл. 4) приведен фрагмент данных о наличии ценопопуляций подроста сосны с доминантой возрастного спектра 2007–2008 гг.

Таблица 4. Биометрическая характеристика подроста с доминирующим поколением 2007±1 г.

Объект	Средние показатели					Доминирующее поколение
	Возраст, лет	Диаметр, см	Высота, м	Крона, см		
				С-Ю	З-В	
Заповедник «Брянский лес»						
ПП-43Ба	7,2±0,25	2,2±0,28	1,8±0,17	110,7±10,55	113,2±10,45	2007±1 г.
ПП-44Ба	7,8±0,10	3,4±0,30	2,6±0,14	155,0±9,96	152,5±10,67	2007±1 г.
ПП-45Ба	7,7±0,22	2,6±0,31	2,07±0,17	130,3±11,39	122,67±10,26	2007±1 г.
ПП-46 Ба	7,3±0,25	2,7±0,21	2,2±0,18	136,9±10,40	132,5±10,10	2007±1 г.
Национальный парк «Орловское Полесье»						
ПП-1Оп	7,9±0,10	2,1±0,25	2,4±0,08	98,5±8,52	94,5±7,83	2007±1 г.
ПП-5Оп	7,9±0,10	3,5±0,32	2,8±0,14	158,9±10,55	154,7±96,3	2007±1 г.
ПП-9Оп	7,9±0,08	4,3±0,37	2,8±0,18	173,8±11,80	175,3±12,47	2007±1 г.
Национальный парк «Смоленское Поозерье»						
ПП-41Сп	7,4±0,09	2,3±0,29	1,8±0,09	80,5±7,85	77,1±7,00	2007±1 г.
ПП-45Сп	7,3±0,08	1,8±0,29	1,8±0,08	71,1±6,38	70,8±6,76	2007±1 г.
ПП-49Сп	7,6±0,09	2,5±0,24	2,1±0,09	103,9±7,24	105,6±7,26	2007±1 г.

Варьирование основных биометрических характеристик подроста сосны на сети опытных объектов также будет достаточно заметным. Причина подобного явления – неравномерная плотность популяционных полей, которую можно объяснить с одной стороны структурой плодоношения материнских насаждений, с другой успешностью реализации репродуктивного потенциала сосняков в категорию самосева и со временем и в категорию подроста. Таксационные характеристики (табл. 4), отражающие структуру ценопопуляций, и в определенной мере состояние растений, на фоне густоты или популяционной плотности позволяют установить общие закономерности структурно-функциональных особенностей сформированных ценопопуляций и субценопопуляционных фрагментов.

Существующая разница средней возрастной оценки объясняется долевым участием растений поколения в возрастном спектре ценопопуляции. В качестве подтверждения ниже приведены возрастные спектры ценопопуляций для трех исследуемых объектов (рис. 4).

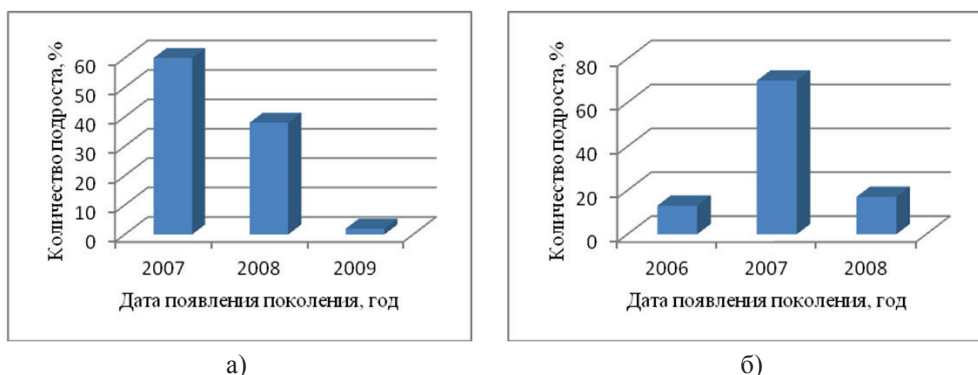


Рисунок 4. Возрастные спектры ценопопуляций подроста в НП «Смоленское Поозерье», НП «Орловское Полесье»: а) НП-49Сп, б) ПП-10п

Опираясь на полученные возрастные спектры ценопопуляций подроста можно предположить, что в границах исследуемой территории доминирующим было поколение 2007 года, остальные лишь в той или иной мере дополняли возрастные спектры и чаще всего осваивали свободные места в пределах уже сформированных экологических ниш. Близкие по возрастной структуре ценопопуляции подроста сосны были нами неоднократно отмечены в бассейнах С. Донца и Днепра.

Кроме указанных возрастных поколений для региона исследований характерно присутствие ценопопуляций подроста с возрастной доминантой 2004 ± 1 г. Ценопопуляции с указанной доминантой возрастного спектра были неоднократно зафиксированы нами на территории НП «Орловское Полесье», НП «Смоленское Поозерье», биосферном заповеднике «Брянский лес» (табл. 5).

В границах сформированных ценопопуляций преобладают особи, которые появились в 2004 г., а остальные поколения, в той или иной мере оказывающие влияние на формирование возрастной, а соответственно и пространственной ее структуры, занимают подчиненное положение в условиях сложившихся есте-

ственным образом группировок. В ряде случаев не исключено и перекрытие спектров, когда могут наблюдаться два максимума или два возрастных поколения в границах возрастного спектра. Присутствие двух поколений, имеющих значительное количество особей, а, соответственно, и долевое участие, может быть вызвано особенностями формирования экологической ниши и снижением длительности периодов между годами с обильным плодоношением. В последнем случае правомернее предположение о пространственном перекрытии волны возобновления при последующих популяционных всплесках.

Таблица 5. Биометрическая характеристика подроста с доминирующим поколением 2004±1 г.

Объект	Средние показатели					Доминирующее поколение
	Возраст, лет	Диаметр, см	Высота, м	Крона, см		
				С-Ю	З-В	
Заповедник «Брянский лес»						
ПП-35Ба	10,9±0,18	6,0±0,43	4,7±0,21	209,3±16,21	204,3±16,22	2004±1 г.
ПП-47Ба	11,1±0,09	5,2±0,26	4,4±0,24	183,0±9,75	179,7±8,96	
Национальный парк «Орловское Полесье»						
ПП-13Оп	9,6±0,19	5,6±0,58	4,06±0,21	246,2±17,54	230,9±16,0	2004±1 г.
ПП-17Оп	10,7±0,14	5,1±0,42	4,1±0,19	182,5±17,47	178,9±18,27	
ПП-21Оп	9,7±0,18	5,8±0,54	3,7±0,17	200,0±14,31	187,6±13,80	
Национальный парк «Смоленское Поозерье»						
ПП-29Сп	9,3±0,3	6,1±0,64	4,4±0,26	236,8±19,66	218,4±19,20	2004±1 г.
ПП-30Сп	9,1±0,26	6,4±0,78	3,9±0,28	229,5±19,65	212,1±17,4	
ПП-31Сп	9,5±0,27	6,5±0,72	4,2±0,22	245,0±18,18	233,6±17,05	

Таким образом, результаты исследований позволяют утверждать, что для процессов естественного возобновления сосны характерны определенные закономерности. Очаги с наличием процессов возобновления локализованы в пространстве, их фрагментация закономерна и обусловлена соответствием емкости ниши возобновления биологическим и экологическим свойствам подроста на определенных стадиях его развития. При соответствии емкости экологической ниши биоэкологическим особенностям подроста происходит формирование жизнеспособных ценопопуляций подроста процветающего типа. При отсутствии такого совпадения наблюдается затухание волны возобновления и подрост сосны, утративший свое положение, уступает нишу для следующих поколений (генераций) или следует его замена на виды – экологические аналоги. В условиях НП «Орловское Полесье». НП «Смоленское Поозерье» и заповедника «Брянский лес» жизнеспособные ценопопуляции подроста большей частью приурочены к землям, вышедшим из-под сельскохозяйственного пользования, или, что гораздо реже, встречаются в условиях пирогенного ряда.

Кроме пространственной локализации ценопопуляций подроста в процессе выполнения исследований было отмечено, что процесс возобновления пери-

одичен во времени. Так, например, за последние двадцать лет нами выделено, как минимум, три доминанты возрастного спектра подроста: 1995 ± 1 г., 2002 ± 1 г., 2007 ± 1 г. Вероятно, в рамках этого списка целесообразно указать на присутствие ценопопуляции подроста с доминантой 2004 ± 1 г.

Выводы. Характерной чертой процессов естественного возобновления сосняков на территории НП «Смоленское Поозерье», НП «Орловское Полесье» и биосферного заповедника «Брянский лес» является совпадение во времени доминант возрастного спектра ценопопуляций подроста и молодняков сосны, что позволяет сделать предположение о согласованности популяционных потоков во времени и их определяющем влиянии на процессы естественного возобновления.

В пространстве очаги с наличием процессов возобновления локализованы. Фрагментация ценопопуляций и субценопопуляционных структур в пространстве закономерна и обусловлена наличием ниш возобновления и соответствием емкости такой ниши биоэкологическим свойствам подроста и молодняков сосны. При соответствии емкости экологической ниши биоэкологическим особенностям подроста происходит формирование жизнеспособных ценопопуляций подроста процветающего типа. При отсутствии такого совпадения наблюдается затухание волны возобновления и подрост сосны, утративший свое положение, уступает нишу для следующих поколений или происходит его замена в границах сформированной ниши на виды – экологические аналоги.

Наличие общих закономерностей процесса естественного возобновления в зоне хвойно-широколиственных лесов, а также лесостепной и степной зоне позволяет выдвинуть предположение о наличии видоспецифичной пространственно-возрастной структуры рассматриваемого процесса. Реализация популяционного потока находит отражение в специфике пространственной и возрастной мозаики ценопопуляций, свойственной виду на обширных в географическом плане территориях. Данное предположение позволяет не только расширить и углубить теоретическую основу процесса, но и совершенствовать меры по его сопровождению при восстановлении коренных сосняков.

Список использованных источников:

1. Гаврилов Б. И. Лесные плантации быстрого прироста / Б. И. Гаврилов // Лесн. журн. / Арханг. лесотехн. ин-т. – 1969. – Вып. 4. – С. 14–16.

2. Говорова Т. Т. Влияние густоты сосновых культур на их продуктивность в Северной части пристепных боров Украины / Т. Т. Говорова, И. Б. Шинкаренко // Лесоводство и агролесомелиорации. Вып. 55. – К.: Урожай, 1976. – С. 60–65.

References:

1. Gavrilo B. I. Forest plantations of rapid growth / B. I. Gavrilo // Forest. journal. Archangel. forestry. inst. – 1969. – Vol. 4. – P. 14–16.

2. Govorova T. T. Influence of the density of pine cultures on their productivity in the northern part of the steppe bogs of Ukraine / T. T. Govorova, I. B. Shinkarenko // Forestry and agroforestry. Issue. 55. – K.: Harvest, 1976. – P. 60–65.

3. Гончар М. Т. Биологические группы подроста в сосновых лесах юга лесостепи / М. Т. Гончар // Зап. ХСХИ. – 1957. – Т. XVI. – С. 117–133.

4. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М., «Колос», 1965. – 423 с.

5. Злобин Ю. А. Оценка качества ценопопуляций подроста древесных пород / Ю. А. Злобин // Лесоведение. – 1976. – № 6. – С. 72–79.

6. Злобин Ю. А. Популяционная экология растений: современное состояние, точки роста / Ю. А. Злобин. – Сумы: Университет. кн., 2009. – 263 с.

7. Пятницкий С. С. Методика исследований естественного семенного возобновления в лесах левобережной Лесостепи Украины / С. С. Пятницкий. – Х., 1959. – С. 18–26.

8. Рябоконт А. П. Влияние густоты древостоев на морфометрические показатели качества стволов сосны / А. П. Рябоконт // Лесоводство и агролесомелиорация. Вып. 51. – К.: Урожай, 1978. – С. 10–14.

9. Салтыков А. Н. Авторегуляция пространственно-возрастной структуры волны возобновления на гарельниках // Лесоводство и агролесомелиорация / УкрНИЛХА. – Вып. 114. – Х., 2008. – С. 90–95.

10. Салтыков А. Н. Структурно-функциональные особенности естественного возобновления придонских боров: моногр. / А. Н. Салтыков // ХНАУ. – Х., 2014. – 361 с.

11. Салтыков А. М. Структурно-функціональні особливості культур швидкого приросту в умовах свіжого субору / А. М. Салтыков, І. Й. Ситнік, Д. М. Миненко // Вісн. ХНАУ ім. В.В. Докучаєва. – 2011. – № 6 (1). – С. 55–64.

3. Gonchar M. T. Biological groups of young growth in pine forests of the southern forest-steppe / M. T. Gonchar // Zap. HSCI. – 1957. – T. XVI. – P. 117–133.

4. Dospehov B. A. Methodology of field experience. M., «Kolos», 1965. – 423 p.

5. Zlobin Yu. A. Evaluation of the quality of cenopopulations of tree undergrowth / Yu. A. Zlobin // Lesovedenie. – 1976. – № 6. – P. 72–79.

6. Zlobin Yu. A. Population ecology of plants: current state, growth points / Yu. A. Zlobin. – Sumy: University book., 2009. – 263 p.

7. Pyatnitsky S. S. Methods of research of natural seed renewal in forests of the left-bank forest-steppe of Ukraine / S. S. Pyatnitsky. – H., 1959. – P. 18–26.

8. Ryabokon A. P. The influence of the density of stands on the morphometric quality indicators of pine trunks / A. P. Ryabokon // Forestry and agroforestry. Issue. 51. – K.: Harvest, 1978. – P. 10–14.

9. Saltykov A. N. Autoregulation of the spatial-age structure of the renewal wave on the burnt places // Forestry and agroforestry / UkrSRIF. – Vol. 114. – H., 2008. – P. 90–95.

10. Saltykov A. N. Structural and functional features of the natural renewal of the Pridonetsk forests: monogr. / A. N. Saltykov // Khnau. – H., 2014. – 361 p.

11. Saltykov A. N. Structural-functional peculiarities of fast growing crops in the conditions of fresh forest / A. N. Saltykov, I. Ya. Sitnik, D. M. Minenko // Visn. KhSRI V. V. Dokuchaev. – 2011. – No. 6 (1). – P. 55–64.

12. Sannikov S. N. Ecology of Natural Renewal of Pine under the Forest

12. Санников С. Н. Экология естественного возобновления сосны под пологом леса / С. Н. Санников, Н. С. Санникова. – М.: Наука, 1985. – 152 с.

13. Шинкаренко И. Б. Особенности формирования сосновых молодняков в зависимости от густоты посадки и размещения посадочных мест в культуре / И. Б. Шинкаренко, Е. А. Кубатко // Лесоводство и агролесомелиорация. Вып. 61. – К.: Урожай, 1981. – С. 15-19.

14. Физиология сосны обыкновенной / Н. Е. Судачкова, Г. И. Гирс, С. Г. Прокушкин [и др.]. – Новосибирск: Наука, 1990. – 248 с.

Canopy / S. N. Sannikov, N. S. Sannikov. – Moscow: Nauka, 1985. – 152 p.

13. Shinkarenko I. B. Peculiarities of the formation of young pines, depending on the density of planting and placement of spots in the culture / I. B. Shinkarenko, E. A. Kubatko // Forestry and agroforestry. Issue. 61. – K.: Harvest, 1981. – P. 15-19.

14. Physiology of common pine / N. E. Sudachkova, G. I. Girs, S. G. Prokushkin [and others]. – Novosibirsk: Science, 1990. – 248 p.

Сведения об авторах:

Салтыков Андрей Николаевич – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры лесного дела и садово-паркового строительства, факультета агрономии, садово-паркового и лесного хозяйства, Академии биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского», e-mail: saltykov.andrey.1959@mail.ru, 297533, Республика Крым, Симферопольский район, с. Трудовое, ул. Мира 13.

Ватлина Тамара Валентиновна – кандидат географических наук, доцент кафедры землеустройства и кадастра, естественно-географического факультета, ФГБОУ ВО «Смоленский государственный университет», e-mail: vatlina_geo@mail.ru, 214000, г. Смоленск, ул. Воробьева, д. 5, кв. 119.

Абадонова Марина Николаевна – кандидат биологических наук, начальник отдела науки ФГБУ ««Национальный парк» Орловское полесье», e-mail: ab_mn@mail.ru, 303943, Ор-

Information about authors:

Saltykov Andrey Nikolaevich – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Forestry and Landscape Engineering, Faculty of Agronomy, Landscape and Forestry, Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University», e-mail: saltykov.andrey.1959@mail.ru, 297533, Republic of Crimea, Simferopol district, Trudovoye Village, Mira Str. 13.

Vatlina Tamara Valentinovna – Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor of the Department of Land Management and Cadastre, Natural Geography Department, FSAEI HE «Smolensk State University», e-mail: vatlina_geo@mail.ru, 214000, Smolensk, Vorobyov St., 5, Apt. 119.

Abadonova Marina Nikolaevna – Candidate of biological sciences, head of the science department of the FSBI «National Park» «Orel Polessie», e-mail: ab_mn@mail.ru, 303943, Orel

ловская область, Хотынецкий район, п. Жудерский, ул. Лесная, д. 3, кв. 2.

Разумный Владимир Викторович – старший преподаватель кафедры лесного дела и садово-паркового строительства, факультета агрономии, садово-паркового и лесного хозяйства, Академии биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского», e-mail: vladimir.razumnyj@mail.ru, 298470, Республика Крым, Бахчисарайский район, п. Куйбышево, ул. Лесная 37а.

region, Hotynetsky district, Zhudersky village, Lesnaya Str., 3, Apt. 2.

Razumnyj Vladimir Viktorovich – Senior Lecturer, Chair of Forestry and Landscape Engineering, Faculty of Agronomy, Landscape and Forestry, Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University», e-mail: vladimir.razumnyj@mail.ru, 298470, Republic of Crimea, Bakhchsarai district, Kuybyshevo settlement, Liesnaya Str., 37a.