

ЛЕСНАЯ ЭКОЛОГИЯ И ЛЕСОВОДСТВО

УДК 630*231.1:630*913

Д. К. Гарбарук, А. В. Углынец, А. Н. Воронцовская
Полесский государственный радиационно-экологический заповедник

ЕСТЕСТВЕННОЕ ВОЗОБНОВЛЕНИЕ ЛЕСА НА ПРОГАЛИНАХ В ЗОНЕ ОТЧУЖДЕНИЯ ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС

Одним из способов предотвращения распространения радионуклидов с расположенных в зоне отчуждения Чернобыльской АЭС бывших сельскохозяйственных земель (прогалин) является создание на них лесных насаждений. По причине высокой радиоактивной загрязненности почв проектируется преимущественно естественное зарастание лесом этих земель.

В первые годы после аварии естественное возобновление леса на прогалинах протекало успешно. Со временем этот процесс замедлился. В настоящее время вне зависимости от насаждений, эдафических условий, площади и конфигурации прогалин зарастание их лесом протекает неудовлетворительно. Этот процесс сдерживают сплошной травяной покров с доминированием видов семейства Злаковые (основной фактор), периодическая сухость верхних слоев почвы, климатические особенности региона, пищевой пресс диких копытных.

Породный состав возобновления древесных пород и их пространственное размещение определяются видовым составом плодоносящих деревьев в примыкающих насаждениях и на прогалинах, эдафическими условиями прогалин, жизнедеятельностью диких копытных, расстоянием до бывших населенных пунктов. Установлено распространение на прогалинах агрессивного чужеродного вида – клена ясенелистного.

В современных условиях создание лесных насаждений на прогалинах возможно лесокультурными методами или путем содействия естественному возобновлению при условии ограничения влияния диких копытных на молодое поколение леса. Требуется разработка мер борьбы с микропопуляциями клена ясенелистного в условиях высокого радиоактивного загрязнения.

Ключевые слова: зона отчуждения Чернобыльской АЭС, прогалины, естественное возобновление леса, экологические факторы.

D. K. Garbaruk, A. V. Uglyanets, A. N. Voronetskaya
Polesye State Radiation-Ecological Reserve

NATURAL FORESTS REGENERATION ON GLADES OF THE CHERNOBYL NPP EXCLUSION ZONE

One of the ways to prevent the spread of radionuclides from former agricultural lands (glades) in Chernobyl Exclusion Zone is the creation of forest stands. Due to high radioactive contamination of soils, mainly natural forest overgrowth of these lands is projected.

In the first years after the accident, the natural regeneration of the forest on the glades proceeded successfully. Over time, this process has slowed down. Currently, regardless of the taxon-forestry indices of adjacent stands, the edaphic conditions, size and configuration of the glades overgrowing their forests takes place unsatisfactorily. This process is restrained by a continuous grass cover with the dominance of species of the Cereal family (the main factor), periodic dryness of the upper soil layers, climatic features of the region, the food press of wild ungulates.

The species composition of natural regeneration of tree species and their spatial distribution are determined by the species composition of fruit-bearing trees in the adjacent forest stands and on the glades, the edaphic conditions of the glades, the life activity of wild ungulates, the distance to the former settlements. Set the spread on glades of invasive alien species – ash-leaved maple.

In modern conditions, the creation of forest plantations on the glades is possible by silvicultural methods or by promoting natural regeneration, provided that the impact of wild ungulates on the younger generation of the forest is limited. It is necessary to develop measures to combat micro-populations of ash-leaved maple in conditions of high radioactive contamination.

Key words: Chernobyl NPP Exclusion Zone, glades, natural forest regeneration, ecological factors.

Введение. Леса являются мощным биологическим барьером вторичного переноса радионуклидов. Поэтому перед Полесским государственным радиационно-экологическим заповедником, созданным в зоне отчуждения Чернобыльской АЭС в целях предотвращения их распространения, стоит задача максимального залесения загрязненных и выведенных из сельскохозяйственного оборота земель.

Из-за высокой загрязненности радионуклидами бывших сельскохозяйственных или залежных земель (прогалин) применение лесокультурных методов ограничено, поэтому большое значение придается естественному лесовозобновлению леса. На 2013–2022 гг. лесокультурный фонд заповедника составляет 40,3 тыс. га, представленный преимущественно прогалинами (99,8%). На 95,6% их площади возобновление отсутствовало, а на 4,4% – было недостаточным. На этот период под естественное лесозарастивание без мер содействия запланировано 36,9 тыс. га [1]. Очевидно, что ход естественного возобновления на прогалинах зоны отчуждения требует современной оценки.

Основная часть. В соответствии с источниками [2–4] на прогалинах закладывались временные пробные площадки (ВПП) не менее 0,5 га каждая. В выделах площадью 3–10 га их количество составляло не менее двух, свыше 10 га – не менее трех. Всего заложено 29 ВПП общей площадью 14,63 га, что составляет 10,8% от общей площади объектов исследований (табл. 1).

Таблица 1

Расчетная и фактическая площадь ВПП

Примыкание прогалин к древостою	Общая площадь обследованных прогалин, га	Площадь ВПП, га	
		расчетная	фактическая
Соснякам	26,5	3,0	3,0
Березнякам	40,1	4,5	4,56
Ольсам	50,1	4,0	4,0
Дубравам	18,7	3,0	3,07
<i>Всего</i>	135,4	14,5	14,63

На прогалине определяли эдафотоп (эдафотопы) по источнику [5]. В связи с мозаичностью лесорастительных условий на прогалинах очередность эдафотопов на ВПП в таблицах дается от наиболее распространенного к наименее.

На ВПП производили пересчет деревьев (диаметром 8 см и выше) с определением высоты каждого дерева, сплошной учет подроста по породам с определением высоты, возраста по ТКП [2], поврежденности дикими копытными по источникам [6, 7].

Для живого напочвенного покрова глазомерно в процентах определяли общее проективное

покрытие почвы всеми видами растений, отдельно – видами семейства Злаковые.

Успешность естественного возобновления прогалин древесными породами определяли в соответствии с источниками [3, 8], которое считается удовлетворительным при густоте подроста более 4 тыс. шт./га при средней высоте их 1 м и более.

Успешное лесовосстановление на землях, вышедших из сельскохозяйственного пользования, наблюдается в условиях южной тайги [9, 10] и широколиственно-хвойных лесах России [11], в Белорусском Полесье [12]. Значительно хуже оно протекало на сильно загрязненных радионуклидами землях Беларуси вне зоны отчуждения [13] и в зоне отчуждения Украины [14] через 10–15 лет после аварии на Чернобыльской АЭС. В то же время в белорусском секторе зоны отчуждения древесные породы плохо возобновлялись даже вблизи стен леса, а на некоторых участках их подрост отсутствовал [15].

Естественное лесовозобновление изучалось на прогалинах, примыкающих к соснякам, березнякам, дубравам и черноольшаникам.

Исследования хода естественного возобновления древесных пород на прогалинах в белорусском секторе зоны отчуждения выполнены через 32 года после аварии на Чернобыльской АЭС.

На прогалинах, примыкающих к соснякам, естественное возобновление древесных пород протекает неудовлетворительно (табл. 2). На сухих песчаных дюнах (А₁) подрост относительно равномерно распределен по площади. Низкая его густота лимитирована недостатком семенного материала (примыкание прогалины к молодому сосняку) и высокой сухостью почвы, обусловленной повышенным рельефом и несплошным покрытием (60%) песчаной почвы мохово-лишайниковой растительностью.

В условиях с преимущественным распространением эдафотопов А₂ общая густота естественного возобновления составляет 1 тыс. шт./га (ВПП Рд63-20). Преобладает средний и крупный подрост сосны, локализованный у опушки леса, при значительном участии березы и осины, приуроченных к полосе плодоносящих деревьев этих пород. В составе возобновления присутствуют груша и яблоня, занесенные дикими животными, клен ясенелистный и тополь белый, распространившиеся от расположенной в 1 км отселенной деревни. Низкая густота сосны обусловлена недостатком семян, так как примыкающий сосняк начал плодоносить 10–15 лет назад, периодическим подсыханием верхних слоев песчаной почвы в эдафотопе А₂ и сплошным травяным покровом (проективное покрытие 100%) с преобладанием злаков (80%) в эдафотопе В₂.

Таблица 2

Возобновление древесных пород на прогалинах, примыкающих к соснякам

ВПП Тип условий местопроизрастания	Порода	Средние		Густота, шт./га			Доля участия в составе, %	
		возраст, лет	высота, см	общая	по группам высот			
					мелкий	средний		крупный
Тл144-16 А ₁	Сосна обыкновенная	8	61	715	480	185	50	100,0
Рд63-20 А ₂ , В ₂	Сосна обыкновенная	9	172	522	32	270	220	50,2
	Осина	6	106	194	20	151	23	18,7
	Береза повислая	7	339	189	11	55	123	18,2
	Груша обыкновенная	6	129	105	12	66	27	10,1
	Ольха черная	6	232	9	–	3	–	0,9
	Яблоня лесная	5	92	8	–	8	–	0,8
	Дуб черешчатый	12	153	7	–	4	3	0,7
	Клен ясенелистный	10	245	3	–	–	3	0,3
	Тополь белый	5	151	1	–	–	1	0,1
	<i>Итого, средневзвешенное</i>	8	186	1 038	75	557	406	100,0
Тл143-4 В ₂	Сосна обыкновенная	10	543	277	3	18	256	92,6
	Груша обыкновенная	13	186	20	1	10	9	6,7
	Дуб черешчатый	2	11	2	2	–	–	0,7
	<i>Итого, средневзвешенное</i>	10	516	299	6	28	265	100,0

В условиях В₂ (ВПП Тл143-4) со сплошным разнотравно-злаковым покровом с долей участия злаков 75–100% возобновление древесных пород очень редкое с доминированием крупных экземпляров сосны. Присутствуют груша (0,5 км до отселенной деревни) и единичный самосев дуба.

На примыкающих к березнякам прогалинах естественное возобновление древесных видов неудовлетворительное (табл. 3).

В эдафотопе А₂ (ВПП Нп78-54) распространен преимущественно средний и крупный подрост сосны и березы с единичным участием дуба, груши (1,5 км до отселенной деревни), осины, ольхи черной общей густотой 1 тыс. шт./га. Появлению и развитию возобновления древесных пород способствовали конфигурация прогалины, обеспечившая близость стен леса и затененность почвы на большей ее части, и несплошной (среднее проективное покрытие 75%) живой напочвенный покров из мхов, лишайников и лесных трав с небольшой (до 40%) долей злаков. Сдерживалось возобновление леса сухостью верхних слоев почвы на лишенных живого напочвенного покрова участках и плотными куртинами травостоя с преобладанием злаков.

В более богатых эдафотопях густота возобновления древесных видов уменьшается до 0,4 тыс. шт./га. На ВПП Тл30-16 (В₂, А₂) преобладает крупный подрост березы с небольшой примесью осины и сосны, единично встречается дуб, груша и яблоня (1 км до отселенной

деревни). Возобновление приурочено к естественным и искусственным микропонижениям. Прорастание семян и развитие самосева древесных пород здесь тормозится обильным распространением разнотравно-злакового травостоя (проективное покрытие 95%), сухостью верхних слоев почв в летнее время на повышенных участках прогалины (А₂) с менее развитым травостоем.

На прогалине с богатыми почвами (С₂, С₃) и сплошным мощным травостоем, в котором доминируют осоки и злаки (проективное покрытие 95%), возобновление аборигенных лесных лиственных пород и сосны редкое (ВПП Рд63-12). Близость отселенной деревни (0,7 км) обусловило преобладание в подросте груши и яблони, присутствие клена ясенелистного.

Примыкающие к черноольшаникам прогалины характеризуются главным образом свежими эдафотопами с небольшими вкраплениями влажных (табл. 4). Они не вполне соответствуют экологическим требованиям ольхи черной, предпочитающей хорошо обводненные проточные места произрастания в пониженных элементах рельефа [16, 17]. По эдафическим условиям для произрастания ольхи условно пригодна лишь одна прогалина (ВПП Бб1-9), характеризующаяся достаточно высокой трофностью почв (С₂). Однако возобновление данной породы на ней отсутствует, а на других прогалинах встречается единично.

Таблица 3

Возобновление древесных пород на прогалинах, примыкающих к березнякам

ВПП Тип условий местопроизрастания	Порода	Средние		Густота, шт./га				Доля участия в составе, %
		возраст, лет	высота, см	общая	по группам высот			
					мелкий	средний	крупный	
Нп78-54 А ₂	Сосна обыкновенная	10	200	549	58	182	309	53,5
	Береза повислая	6	203	420	39	153	228	40,9
	Дуб черешчатый	7	45	30	19	10	1	2,9
	Груша обыкновенная	6	59	15	9	5	1	1,5
	Ольха черная	7	311	9	1	2	6	0,9
	Осина	2	209	3	2	–	1	0,3
	<i>Итого, средневзвешенное</i>	8	196	1 026	128	352	546	100,0
Тл30-16 В ₂ , А ₂	Береза повислая	10	364	337	6	69	262	84,66
	Осина	5	108	18	3	13	2	4,5
	Груша обыкновенная	7	112	17	4	10	3	4,3
	Сосна обыкновенная	8	68	13	2	11	–	3,3
	Дуб черешчатый	8	82	12	3	8	1	3,0
	Яблоня лесная	8	91	1	–	–	1	0,3
	<i>Итого, средневзвешенное</i>	10	323	398	18	111	269	100,0
Рдб3-12 С ₂ , С ₃	Груша обыкновенная	8	152	166	8	98	60	42,2
	Яблоня лесная	11	133	71	3	51	17	18,1
	Дуб черешчатый	5	158	53	5	33	15	13,5
	Осина	7	175	35	1	18	16	8,9
	Ольха черная	21	604	26	–	1	25	6,6
	Береза повислая	11	400	21	–	1	20	5,3
	Клен ясенелистный	7	271	17	–	4	13	4,3
	Сосна обыкновенная	15	110	3	–	3	–	0,8
	Ива белая	4	119	1	–	1	–	0,3
<i>Итого, средневзвешенное</i>	9	199	393	17	210	166	100,0	

Таблица 4

Возобновление древесных пород на прогалинах, примыкающих к черноольшаникам

ВПП Тип условий местопроизрастания	Порода	Средние		Густота, шт./га				Доля участия в составе, %
		возраст, лет	высота, см	общая	по группам высот			
					мелкий	средний	крупный	
Op32-1 А ₂ , В ₂₋₃	Дуб черешчатый	8	96	150	16	116	18	56,4
	Сосна обыкновенная	7	155	77	11	40	26	28,9
	Груша обыкновенная	11	220	35	4	13	18	13,2
	Береза повислая	10	161	3	–	1	2	1,1
	Ольха черная	34	885	1	–	–	1	0,4
	<i>Итого, средневзвешенное</i>	8	133	266	31	170	65	100,0
Bc7-53 В ₂ , В ₃ , А ₂	Груша обыкновенная	7	80	79	21	54	4	44,2
	Береза повислая	9	361	50	1	5	44	27,9
	Ольха черная	7	398	37	1	7	29	20,7
	Яблоня лесная	5	63	11	3	8	–	6,1
	Дуб черешчатый	3	262	2	1	–	1	1,1
	<i>Итого, средневзвешенное</i>	7	225	179	27	74	78	100,0
Bб1-9 С ₂	Осина	6	93	233	89	120	24	56,2
	Дуб черешчатый	7	58	98	49	45	4	23,7
	Береза повислая	5	323	67	3	17	47	16,2
	Груша обыкновенная	6	111	11	1	9	1	2,7
	Сосна обыкновенная	6	68	3	1	2	–	0,7
	Яблоня лесная	3	65	2	1	1	–	0,5
<i>Итого, средневзвешенное</i>	6	122	414	144	194	76	100,0	

Возобновление других древесных пород также очень редкое и приурочено к стенам леса. Береза, осина и ольха черная большей частью локализованы на пониженных, сосна – на повышенных элементах рельефа, дуб – вблизи плодоносящих материнских деревьев. Расселенные дикими животными груша и яблоня распространены по всей площади прогалин.

Низкая совокупная густота подроста свидетельствует о неудовлетворительном ходе естественного возобновления леса на прогалинах, примыкающих к чернольшаникам. Возобновление на них сдерживается периодической сухостью бедных почв со слабо развитым травяным покровом (проективное покрытие 50–70%) на повышенных элементах рельефа (A_2), развитием сплошного плотного травяного покрова с преобладанием осок и злаков (проективное покрытие 80–90%) в условиях B_{2-3} и C_2 , недостаточным количеством источников семенного материала.

На *примыкающих к внепойменным дубравам прогалинах* густота подроста достигает 1,9–2,3 тыс. шт./га. К этим прогалинам примыкают также насаждения березы, ольхи черной, сосны. Поэтому в составе возобновления преобладает береза (61–77%) при существенной (7–26%) доле дуба. Присутствие осины ограничивается 8–10%, сосны – 2–5% (табл. 5).

Подрост на прогалинах размещен в основном группами. На ВПП Тл102-59 береза чаще встречается в понижениях рельефа (B_3), сосна – на повышенных его элементах (A_2), дуб – у плодоносящих деревьев. На ВПП Нп9-28 подрост сосредоточен у стен леса и у куртин плодоносящих деревьев. Береза и осина локализованы в основном в условиях B_2 , сосна – в A_2 , дуб распространен по всей прогалине.

На *прогалине, прилегающей к пойменной дубраве* (ВПП Тл101-14), естественное возобновление древесных пород редкое – 0,5 тыс. шт./га. В составе преобладает дуб (78,6%), неравномерно рассеянный по прогалине. Подрост осины и березы сосредоточен у стены леса.

Из-за сплошного травяного покрова, в котором доминируют злаки (более 90% проективного покрытия), ход естественного возобновления леса на примыкающих к дубравам прогалинах неудовлетворительный.

На ряде лесных прогалин присутствуют группы, куртины и отдельные деревья. Разный возраст их свидетельствует о длительном процессе зарастания их лесом. По совокупной густоте древостоя и подроста (табл. 6) естественное возобновление леса на прогалинах в зоне отчуждения Чернобыльской АЭС в настоящее время оценивается неудовлетворительно.

Вместе с тем на прогалинах встречаются участки (у стен леса или в эдафических

локалитетах) площадью более 0,1 га с общей густотой подроста и древостоя более 4 тыс. шт./га. В соответствии с [3, 8] они могут быть переведены в лесопокрытую площадь.

Ретроспективный анализ показывает, что если за 1990–2001 гг. в заповеднике естественным путем образовались на 12,24 тыс. га лесных насаждений (34,1% планируемой площади и 21,2% площади не покрытых лесом земель), то за 2001–2010 гг. лесом возобновилось 6,87 тыс. га (19,2% площади прогалин и 8,3% площади не покрытых лесом земель) [1]. Это свидетельствует о замедлении хода естественного лесозащитного задерживания залежных земель.

Высокие темпы естественного возобновления леса на отчужденных сельскохозяйственных землях в первое время после аварии на Чернобыльской АЭС обусловлены слабым задернением почв, на которых еще не образовались устойчивые разнотравно-злаковые сообщества. В первую очередь зарастали участки залежей вблизи плодоносящих лесных насаждений. Через 15 лет лесовозобновление сдерживалось сильным задернением почв и преобладанием примыкающих к прогалинам слабо- или неплодоносящих насаждений [15].

Факторы, определяющие естественное возобновление леса на прогалинах зоны отчуждения Чернобыльской АЭС. В настоящее время на ход естественного возобновления леса на прогалинах негативно влияют плотный сплошной травяной покров с преобладанием злаков и сильная степень задернения почвы, препятствующие появлению всходов и росту самосева древесных пород, периодическая сухость верхних слоев почв на повышенных элементах рельефа со слабо развитым живым напочвенным покровом. Характерные для зоны отчуждения повышенные средние температуры воздуха и частые мощные периодические засухи [18, 19] усиливают глубину и продолжительность высыхания почв. Важное значение для возобновления леса имеет конфигурация прогалин. Установлена малая корреляционная зависимость (коэффициент корреляции $-0,356$) площади прогалины с густотой образовавшегося на ней подроста, указанная в работе [9].

Породный состав плодоносящих деревьев в примыкающих насаждениях и произрастающих на прогалинах, обеспечивающий их семенным материалом, определяет видовой состав естественного возобновления леса и его пространственное размещение.

На прогалинах, примыкающих к соснякам, доля сосны в составе подроста находится в пределах 50–100%, мелколиственных пород – 0–38%, дуба, клена и ясеня – 0–1%, к березнякам – 1–54%, 20–89% и 3–14%, к дубравам – 1–5%, 18–87% и 7–79% соответственно.

Таблица 5

Возобновление древесных пород на прогалинах, примыкающих к дубравам

ВПП Тип условий местопроизрастания	Порода	Средние		Густота, шт./га			Доля участия в составе, %	
		возраст, лет	высота, см	общая	по группам высот			
					мелкий	средний		крупный
Тл102-59 В ₂ , В ₃ , А ₂	Береза повислая	7	302	1 437	43	348	1 046	77,1
	Осина	5	64	178	69	105	4	9,5
	Дуб черешчатый	7	57	132	87	35	10	7,1
	Сосна обыкновенная	9	70	99	30	68	1	5,3
	Яблоня лесная	5	48	7	4	3	–	0,4
	Груша обыкновенная	10	140	6	1	4	1	0,3
	Граб обыкновенный	4	31	3	3	–	–	0,2
	Ясень обыкновенный	6	41	2	1	1	–	0,1
	Клен остролистный	2	14	1	1	–	–	0,1
	<i>Итого, средневзвешенное</i>	7	247	1 865	239	564	1 062	100,0
Нп9-28 С ₃ , В ₂ , В ₃ , А ₂	Береза повислая	8	299	1 391	66	272	1 053	60,6
	Дуб черешчатый	7	49	599	406	178	15	26,1
	Осина	4	131	191	44	101	46	8,3
	Сосна обыкновенная	7	50	44	24	20	–	1,9
	Груша обыкновенная	5	54	40	26	12	2	1,7
	Яблоня лесная	6	78	15	7	6	2	0,7
	Ольха черная	18	433	2	–	–	12	0,5
	Клен ясенелистный	8	392	1	–	–	1	0,1
	Граб обыкновенный	2	24	1	1	–	–	0,1
	<i>Итого, средневзвешенное</i>	7	209	2 284	574	589	1 131	100,0
Тл101-14 В _{3п} , В _{2п}	Дуб черешчатый	7	97	378	103	222	53	78,6
	Осина	4	86	75	3	72	–	15,6
	Береза повислая	7	127	13	–	12	1	2,7
	Сосна обыкновенная	9	89	6	3	2	1	1,3
	Яблоня лесная	8	137	4	–	3	1	0,8
	Груша обыкновенная	5	77	3	–	3	–	0,6
	Ясень обыкновенный	4	38	2	2	–	–	0,4
	<i>Итого, средневзвешенное</i>	7	96	481	111	314	56	100,0

Таблица 6

Обобщенная характеристика возобновления древесных пород на прогалинах

ВПП	Подрост				Древостой			
	состав	количество, шт./га	средняя высота, м	возраст, лет	состав	количество, шт./га	средняя высота, м	полнота
Тл144-16	10С	715	1,7	8	–	–	–	–
Рд63-20	5С2Б2Ос1Гр+Д,Олч,Яб,Кля,Тб	1 038	1,9	8	–	–	–	–
Тл143-4	9С1Гр+Д	299	5,2	10	–	–	–	–
Нп78-54	5С4Б+Д,Гш,Олч,Ос	1 026	2,0	8	7Б3С+Олч,Гш	206	13,6	0,19
Тл30-16	9Б1Ос+Гш,С,Д,Яб	398	3,2	10	–	–	–	–
Рд63-12	4Гш2Яб1Д1Ос1Олч1Б+Кля,Ивб	393	2,0	9	–	–	–	–
Ор32-16	6Д3С1Гш	266	1,3	8	–	–	–	–
Вс7-53	4Гш3Б2Олч1Яб+Д	179	2,3	7	8Олч2Б	65	13,1	0,07
Бб1-9	6Ос2Д2Б	414	1,2	6	3Д5Б2Ос	19	15,0	0,02
Тл102-59	8Б1Ос1Д+С,Яб,Гш,Г,Я,Кл	1 865	2,5	7	9Б1Д+Олч,Гш	193	16,3	0,19
Нп9-28	6Б3Д1Ос+С,Гш,Яб,Олч,Г,Кля	2 284	2,1	7	9Б1Олч+Д,Ос,Гш	174	11,5	0,09
Тл101-14	8Д2Ос+С,Б,Яб,Гш,Я	481	1,0	7	–	–	–	–

Таблица 7

Поврежденность наиболее распространенных пород подроста дикими копытными, %

Порода	Не повреждено	Повреждено			Погибло	
		всего, в т. ч.	до 10%	11–50%		51–90%
Береза повислая	57,3	38,9	17,2	10,9	10,8	3,8
Сосна обыкновенная	25,6	70,6	6,7	14,8	49,1	3,8
Дуб черешчатый	46,7	52,4	7,4	18,8	26,2	0,9
Клен ясенелистный	44,5	51,8	11,1	22,2	18,5	3,7
Осина	37,6	43,1	5,1	15,4	22,6	19,3
Груша обыкновенная	34,6	64,0	20,4	21,2	22,4	1,4
Яблоня лесная	21,8	78,2	16,4	22,1	39,7	0
Ольха черная	82,1	16,9	9,4	4,7	2,8	1,0

Встречающиеся в составе возобновления груша и яблоня, участие которых на отдельных прогалинах достигает 20–40%, расселены животными, прежде всего диким кабаном. Особо отметим, что на 25% прогалин встречается агрессивный чужеродный вид – клен ясенелистный.

Видовой состав подроста и его пространственное размещение на прогалинах в значительной мере определяются эдафотопами и их мозаичностью.

Полученные выводы согласуются с исследованиями других авторов [9–15].

Негативное влияние на состояние подроста на прогалинах зоны отчуждения оказывают дикие копытные, прежде всего лось (средняя плотность 10 особей/1000 га), олень (5 особей/1000 га), зубр (до 3,6 особей/1000 га) в районе обитания. Ими повреждено от 17% до 78% растений подроста, в том числе в сильной степени – от 3% до 50%. Наиболее сильно страдает от диких копытных возобновление сосны обыкновенной, яблони лесной, дуба черешчатого, осины, груши обыкновенной. До 20% подроста осины погибает (табл. 7).

Основным фактором, тормозящим ход естественного возобновления леса на лесных прогалинах зоны отчуждения, является развитие сплошного устойчивого травяного покрова. Доказано [13], что положительно влияет на процесс облесения прогалин содействие естественному возобновлению леса путем минерализации почвы.

Заключение. В зоне отчуждения Чернобыльской АЭС, в пределах которой функционирует Полесский государственный радиационно-экологический заповедник, в целях создания биологического барьера вторичному переносу радионуклидов важное значение придается лесозарастиванию залежных земель. В силу радиационного фактора основная их часть проектировалась под естественное лесовозобновление.

В первые годы после отчуждения сельскохозяйственных земель благодаря слабому

задернению почв естественное возобновление леса на них протекало довольно успешно, концентрируясь у насаждений плодоносящих лесобразующих пород. Со временем этот процесс замедлился.

В настоящее время вне зависимости от формационного состава и таксационных характеристик примыкающих насаждений, эдафотопы, площади и конфигурации выдела зарастание лесом прогалин протекает неудовлетворительно. Естественное возобновление на них сдерживают плотный устойчивый разнотравно-злаковый травяной покров с доминированием злаков и сильное задернение почвы, периодическая сухость верхних слоев почв, усиливаемая характерными для региона частыми мощными периодическими засухами, влияние диких копытных.

Состав естественного возобновления на прогалинах определяется видовым составом плодоносящих деревьев в примыкающих насаждениях и растущих на прогалинах, эдафическими условиями прогалин, жизнедеятельностью диких копытных, расстоянием до отселенных деревьев.

Участки древостоя и подроста густотой более 4 тыс. шт./га и площадью 0,1 га и более на прогалинах при очередном туре лесоустройства заповедника можно перевести в покрытые лесом земли.

Большая часть прогалин может быть залесена только с применением методов искусственного лесовосстановления или содействия естественному возобновлению леса путем периодической минерализации почвы у стен леса. При этом серьезное внимание должно быть уделено мероприятиям по ограничению влияния на создаваемые насаждения диких копытных.

Необходимо выполнение комплекса работ с целью выявления и оценки микропопуляций клена ясенелистного на прогалинах, разработки и осуществления мер по борьбе с ним в условиях высокого радиоактивного загрязнения экосистем.

Литература

1. Кудин М. В., Шумак С. В. Лесокультурный фонд зоны отчуждения и его освоение за постчернобыльский период // Труды Института леса. Вып. 77: Проблемы лесоведения и лесоводства. Гомель, 2017. С. 205–220.
2. Устойчивое лесоуправление и лесопользование. Наставление по лесовосстановлению и лесоразведению в Республике Беларусь: ТКП 047-2009 (02080). Введ. 15.08.09. Минск: М-во лесного хозяйства Респ. Беларусь, 2009. 105 с.
3. Об утверждении Инструкции о порядке организации и содержании лесостроительных работ, составе лесостроительной документации и авторском надзоре за реализацией лесостроительных проектов: постановление М-ва лесного хозяйства Респ. Беларусь, 30 июня 2017 г., № 13 // Национальный правовой Интернет-портал Респ. Беларусь. URL: <http://www.zakon.by/document/?guid=12551&p0=W21832881&p1=1> (дата обращения: 24.09.2018).
4. Технические требования при лесоустройстве. Отвод и таксация лесосек в лесах Республики Беларусь: ТКП 622-2018 (33090). Введ. 12.07.2018. Минск: М-во лесного хозяйства Респ. Беларусь, 2018. 96 с.
5. Нормативные материалы для таксации леса Белорусской ССР / В. Ф. Багинский [и др.]. М.: ЦБНТИ, 1984. 308 с.
6. Дунин В. Ф., Янушко А. Д. Оценка кормовой базы лося в лесных угодьях. Минск: Ураджай, 1979. 95 с.
7. Романов В. С., Козло П. Г., Падайга В. И. Охотоведение. Минск: Тесей, 2005. 448 с.
8. О некоторых вопросах воспроизводства лесов в области лесовосстановления и лесоразведения: постановление М-ва лесного хозяйства Респ. Беларусь, 19 дек. 2016 г., № 80 // Национальный правовой Интернет-портал Респ. Беларусь. URL: <http://www.pravo.by/document/?guid=12551&p0=W21631578&p1=1> (дата обращения: 24.09.2018).
9. Новоселова Н. Н. Формирование лесных насаждений на землях, вышедших из-под сельскохозяйственного использования, в таежной зоне Пермского края: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Екатеринбург, 2007. 22 с.
10. Богданова Н. В. Особенности восстановления лесных фитоценозов на землях, вышедших из сельскохозяйственного использования в условиях Среднего Предуралья (на примере Удмуртской Республики) // Лесные ресурсы – Белорусское Полесье: материалы Междунар. науч. конф. молодых ученых. Гомель, 24–27 сент. 2018 г. Гомель, 2018. С. 5–8.
11. Залесов С. В., Магасумова А. Г., Юровских Е. В. Зарастание бывших сельскохозяйственных угодий в Слободо-Туринском районе Свердловской области // Леса России и хозяйство в них. 2010. № 1 (35). С. 14–23.
12. Потапенко А. М., Федоренко О. Н., Серенкова В. А. Особенности естественного возобновления древесно-кустарниковых пород на выведенных из оборота сельхозугодьях Гомельской и Брестской областей // Труды БГТУ. 2014. № 1 (165): Лесное хозяйство. С. 85–87.
13. Волович П. И., Исайчиков М. Ф., Козлов А. К. Возобновление древесно-кустарниковых пород на загрязненных радионуклидами землях бывших агроценозов // Труды Института леса. Вып. 55: Проблемы лесоведения и лесоводства. Гомель, 2002. С. 5–16.
14. Петров М. Ф. Особенности лесовозобновления на залежах и лугах Чернобыльской зоны отчуждения // Труды Института леса. Вып. 63: Проблемы лесоведения и лесоводства. Гомель, 2005. С. 230–232.
15. Матусов Г. Д., Сечко А. В. Оценка естественного возобновления лесной растительности на территориях зоны отчуждения, вышедших из хозяйственного пользования // Труды Полесского государственного радиационно-экологического заповедника: 20 лет после чернобыльской катастрофы. Гомель, 2006. С. 146–150.
16. Юркевич И. Д., Гельтман В. С., Ловчий Н. Ф. Типы и ассоциации черноольховых лесов (По исследованиям в БССР). Минск: Наука и техника, 1968. 376 с.
17. Иванов А. Ф. Биология древесных растений. Минск: Наука и техника, 1975. 264 с.
18. Изменение климата и водных ресурсов на территории Полесья / В. И. Мельник [и др.] // Проблемы рационального использования природных ресурсов и устойчивое развитие Полесья: сб. докл. Междунар. науч. конф., Минск, 14–17 сент. 2016 г.: в 2 т. / Нац. акад. наук Беларуси [и др.]. Минск, 2016. Т. 1. С. 399–403.
19. Марченко Ю. Д. Погодно-климатические условия в ближней зоне Чернобыльской АЭС // Эко-системы и радиация: аспекты существования и развития: сб. науч. тр. Минск: Ин-т радиологии, 2013. С. 32–45.

References

1. Kudin M. V., Shumak S. V. Forest resources of the exclusion zone and their development in post-chernobyl period. *Trudy Instituta lesa* [Works of the Institute of Forest], 2017, issue 77: Problems of Forest Science and Forestry, pp. 205–220 (In Russian).
2. ТКР 047-2009 (02080). Steady forest management and forest exploitation. Manual on reforestation and afforestation in the Republic of Belarus. Minsk, Ministerstvo lesnogo khozyaystva Respubliki Belarus' Publ., 2009. 105 p. (In Russian).
3. *Instruktsiya o poryadke organizatsii i sodержaniya lesoustroitel'nykh rabot, sostave lesoustroitel'noy dokumentatsii i avtorskom nadzore za realizatsiey lesoustroitel'nykh proyektov* [The instruction about the order of the organization and the maintenance of forest management works, structure of forest management documentation and author's supervision of implementation of forest management projects]. Available at: <http://www.zakon.by/document/?guid=12551&p0=W21832881&p1=1> (accessed 24.09.2018).
4. ТКР 622-2018 (33090) Technical requirements in forest management. The allocation and inventory of cutting areas in conducting forest management activities in the forests of the Republic of Belarus. Minsk, Ministerstvo lesnogo khozyaystva Respubliki Belarus' Publ., 2018. 96 p. (In Russian).
5. Baginski V. F. [et al.]. *Normativnyye materialy dlya taksatsii lesa Belorusskoy SSR* [Normative materials for forest inventory of the Belarusian SSR]. Moscow, TsBNTI Publ., 1984. 308 p.
6. Dunin V. F., Yanushko A. D. *Otsenka kormovoy bazy losya v lesnykh ugod'yakh* [Assessment of the forage base for elk on forest land]. Minsk, Uradzhay Publ., 1979. 95 p.
7. Romanov V. S., Kozlo P. G., Padayga V. I. *Okhotovedeniye* [Hunting]. Minsk, Tesey Publ., 2005. 448 p.
8. *O nekotorykh voprosakh vosproizvodstva lesov v oblasti lesovosstanovleniya i lesorazvedeniya* [About some questions of reproduction of the woods in the field of reforestation and afforestation]. Available at: <http://www.pravo.by/document/?guid=12551&p0=W21631578&p1=1> (accessed 24.09.2018).
9. Novoselova N. N. *Formirovaniye lesnykh nasazhdeniy na zemlyakh, vyshedshikh iz-pod sel'skokhozyaystvennogo ispol'zovaniya, v tayezhnoy zone Permskogo kraya. Avtoref. dis. kand. s.-kh. nauk* [Formation of forest plantations on the lands that came out of agricultural use in the taiga zone of the Perm region. Abstract of thesis cand. of agrikult. sci.]. Ekaterinburg, 2007. 22 p.
10. Bogdanova N. V. Features of restoration of forest phytocenoses on the lands excluded from agricultural use of the Middle Urals (on the example of the Udmurt Republic). *Materialy Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii molodykh uchenykh "Lesnyye resursy – Belorusskoye Poles'ye"* [Materials of the International Scientific Conference of young scientists "Forest resources – Belarusian Polesie"]. Gomel, 2018, pp. 5–8 (In Russian).
11. Zalesov S. V., Magasumova A. G., Yurovskikh E. V. Regeneration of former agricultural lands in Slobodo-Turinsky district of Sverdlovsk region. *Lesa Rossii i khozyaystvo v nikh* [Russian forests and their economy], 2010, no. 1 (35), pp. 14–23 (In Russian).
12. Potapenko A. M., Fedorenko O. N., Serenkova V. A. Features of natural renewal of trees and shrubs on the farmland of Gomel and Brest regions withdrawn from circulation. *Trudy BGTU* [Proceedings of BSTU], 2014, no. 1 (165): Forestry, pp. 85–87 (In Russian).
13. Volovich P. I., Isaychikov M. F., Kozlov A. K. Regeneration of tree and shrub species on the contaminated lands of the former agriculture. *Trudy Instituta lesa* [Works of the Institute of Forest], 2002, issue 55: Problems of Forest Science and Forestry, pp. 5–16 (In Russian).
14. Petrov M. F. Features of forest regeneration on fallow lands and meadows of the Chernobyl exclusion zone. *Trudy Instituta lesa* [Works of the Institute of Forest], 2005, issue 63: Problems of Forest Science and Forestry, pp. 230–232 (In Russian).
15. Matusov G. D., Sechko A. V. Assessment of natural regeneration of forest vegetation in the exclusion zone areas that have come out of economic use. *Trudy Poles'skogo gosudarstvennogo radiatsionno-ekologicheskogo zapovednika: 20 let posle chernobyl'skoy katastrofy* [Works of Poles'sky State Radiation and Ecological Reserve: 20 years after the Chernobyl disaster], 2006, pp. 146–150 (In Russian).
16. Yurkevich I. D., Gel'tman V. S., Lovchiy N. F. *Tipy i assotsiatsii chernool'khovykh lesov (Po issledovaniyam v BSSR)* [Types and associations of black alder forests (Following the BSSR research)]. Minsk, Nauka i tekhnika Publ., 1968. 376 p.
17. Ivanov A. F. *Biologiya drevesnykh rasteniy* [Biology of woody plants]. Minsk, Nauka i tekhnika Publ., 1975. 264 p.
18. Mel'nik V. I., Komarovskaya Ye. V., Partasenok I. S., Kravtsova S. M. Climate and water resources changes on the territory of Polesia. *Sbornik dokladov Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii "Problemy ratsional'nogo ispol'zovaniya prirodnnykh resursov i ustoychivoye razvitiye Poles'ya"* [Papers of the

International Scientific Conference “Problems of rational use of natural resources and sustainable development of Polesie”], Minsk, 2016, vol. 1, pp. 399–403 (In Russian).

19. Marchenko Yu. D. Weather-climate conditions in the near zone of Chernobyl NPP. *Ekosistemy i radiatsiya: aspekty sushchestvovaniya i razvitiya* [Ecosystems and radiation: aspects of existence and development]. Minsk, 2013, pp. 32–45 (In Russian).

Информация об авторах

Гарбарук Дмитрий Константинович – заведующий отделом экологии растительных комплексов. Полесский государственный радиационно-экологический заповедник (247618, Гомельская область, г. Хойники, ул. Терешковой, 7, Республика Беларусь). E-mail: dima.garbaruk.77@mail.ru

Углынец Анатолий Владимирович – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник отдела экологии растительных комплексов. Полесский государственный радиационно-экологический заповедник (247618, Гомельская область, г. Хойники, ул. Терешковой, 7, Республика Беларусь). E-mail: uhlianets@mail.ru

Воронетская Аlesia Николаевна – младший научный сотрудник отдела экологии растительных комплексов. Полесский государственный радиационно-экологический заповедник (247618, Гомельская область, г. Хойники, ул. Терешковой, 7, Республика Беларусь). E-mail: Voronetskaya2015@mail.ru

Information about the authors

Garbaruk Dmitriy Konstantinovich – Head of the Department of Ecology of Vegetative Complexes. Polesye State Radiation-Ecological Reserve (7, Tereshkova str., 247618, Khoyniki, Gomel’ region, Republic of Belarus). E-mail: dima.garbaruk.77@mail.ru

Uglyanets Anatoliy Vladimirovich – PhD (Agriculture), Leading Researcher, the Department of Ecology of Vegetative Complexes. Polesye State Radiation-Ecological Reserve (7, Tereshkova str., 247618, Khoyniki, Gomel’ region, Republic of Belarus). E-mail: uhlianets@mail.ru

Voronetskaya Alesya Nikolaevna – Junior Researcher, the Department of Ecology of Vegetative Complexes. Polesye State Radiation-Ecological Reserve (7, Tereshkova str., 247618, Khoyniki, Gomel’ region, Republic of Belarus). E-mail: Voronetskaya2015@mail.ru

Поступила 30.03.2019