

## ЛЕСОВОДСТВЕННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ НА ЗЕМЛЯХ, ИСКЛЮЧЕННЫХ ИЗ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

**С.В. ЗАЛЕСОВ** (фото),  
доктор сельскохозяйственных наук, профессор,  
проректор по научной работе,

**А.Г. МАГАСУМОВА**,  
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,

**Н.Н. НОВОСЕЛОВА**,  
кандидат сельскохозяйственных наук, Уральский ГЛТУ

**Ключевые слова:** рубки ухода, противопожарное устройство, лесные культуры, подрост, состав, молодняки, семенное возобновление, сельскохозяйственные угодья.



620100, г. Екатеринбург,  
Сибирский тракт, 37;  
тел.: 8 (343) 254-63-24, 262-96-65;  
e-mail: aspir\_usfeu@rambler.ru

В XX столетии в России неоднократно возникали периоды, сопровождающиеся изменениями в структуре землепользования. Они были связаны с Первой мировой и Гражданской войнами, коллективизацией, Великой Отечественной войной, послевоенным оттоком сельского населения в города, ликвидацией «неперспективных» деревень и т.д. Однако наиболее существенные изменения произошли в последние 20 лет и вызваны они новыми экономическими условиями.

По данным Министерства сельского хозяйства РФ, в 1998 г. площадь неиспользуемых сельскохозяйственных земель составила 5,1 млн га, а на 1 июля 2006 г. – 54,4 млн га, или 33% от общей площади сельскохозяйственных угодий [2].

По данным М.М. Войтюка [1], в Российской Федерации только сельским лесхозам передано для лесокультурных мероприятий более 10 млн га

бывших сельскохозяйственных угодий. Одной из причин передачи является низкая потенциальная продуктивность почв. По разным оценкам, в улучшении нуждается 80% пашни, 77% природных сенокосов и 90% пастбищ. При этом сельхозпроизводители не имеют реальной возможности повышения плодородия почв.

Около 300 тыс. га бывших сельскохозяйственных угодий было передано для лесовыращивания ФГУ «Пермсельлес» (табл. 1).

Материалы таблицы 1 свидетельствуют, что основу переданных земель составляют пашни, на долю которых приходится 82,1% заросших земель. Относительно невелика доля пастбищ – 5,9%. Это объясняется тем, что пастбища, как правило, расположены территориально ближе к населённым пунктам по сравнению с пашнями и сенокосами и продолжают частично использоваться по прямому назначению, а частично пере-

шли в категорию сенокосов, то есть их зарастание замедляется в связи с использованием.

Доля заросших сенокосов составляет 12% от переданных ФГУ «Пермсельлес» бывших сельскохозяйственных угодий, что объясняется несколькими другими причинами. Переданные бывшими совхозами и колхозами сенокосы расположены на полях, а мелкие пойменные сенокосы даже при условии их зарастания в связи с мелкоконтурностью просто не передавались. Максимальная доля сенокосов (12,5%) передана в подзоне южной тайги. С продвижением на юг и север доля заросших сенокосов уменьшается.

Материалы проведённых ранее исследований [3, 4, 5, 6] свидетельствуют о том, что после прекращения использования по целевому назначению сельскохозяйственные угодья интенсивно зарастают древесно-кустарниковой растительностью. Состав формирующихся молодняков зависит от целого ряда факторов. К ним относятся: лесорастительная зона (подзона), вид сельскохозяйственного использования, площадь участка, тип почв, таксационные показатели произрастающих поблизости древостоев и др. Период зарастания сельскохозяйственных угодий, как правило, не превышает 15 лет; при этом формирующиеся молодняки существенно отличаются от таковых, формирующихся на вырубках и гарях. В частности, на бывших сельскохозяйственных угодьях доминируют лиственные породы семенного происхождения, в то время как на вырубках и гарях возобновление

Таблица 1

Площадь сельскохозяйственных угодий, заросших древесно-кустарниковой растительностью и переданных ФГУ «Пермсельлес», га/%

Площадь заросших сельскохозяйственных угодий	В том числе			Требуют проведения лесоводственных мероприятий	
	пашни	сенокосы	пастбища	рубки ухода	комбинированное лесовосстановление
Подзона северной тайги					
1200,0 100	1071,6 89,3	90,0 7,5	38,4 3,2	85,2 7,1	48,0 4,0
Подзона средней тайги					
55457,7 100	45586,3 82,2	6654,9 12,0	3216,5 5,8	6211,3 11,2	2828,3 5,1
Подзона южной тайги					
182580,5 100	146393,2 80,2	22837,3 12,5	13350,0 7,3	51806,0 28,4	17121,5 9,4
Подзона смешанных хвойно-широколиственных лесов					
53103,6 100	46041,9 86,7	5966,7 11,2	1095 2,1	8453,5 15,9	7598,7 14,3
Лесостепная зона					
7617,0 100	7305,0 95,9	305,0 4,0	7,0 0,1	168,0 2,2	-
Итого					
299958,8 100	246398,0 82,1	35853,9 12,0	17706,9 5,9	66724,0 22,2	27596,5 9,2

*Intermediate cutting, anti-fire arrangement, forest cultures, undergrowth, composition, young growth, seedling coppice, agricultural lands.*

лиственными породами происходит преимущественно за счёт порослевых экземпляров. Данное обстоятельство обуславливает необходимость разработки специализированной системы лесоводственных мероприятий на бывших сельскохозяйственных угодьях.

Проведёнными ранее исследованиями [3, 4, 5, 6] установлено, что большинство молодняков, формирующихся на бывших сельскохозяйственных угодьях, имеют в своем составе хвойные породы, однако для обеспечения их преобладания в составе формирующихся молодняков требуется проведение рубок ухода.

Анализируя полученные нами данные, можно отметить, что 22,2% переданных площадей нуждается в проведении рубок ухода. Особенно велика доля насаждений, нуждающихся в рубках ухода, в подзоне южной тайги, что вполне согласуется с приведёнными нами ранее материалами исследований.

Чуть более 9% площади переданных сельскохозяйственных угодий нуждается в комбинированном лесовосстановлении. Последнее также легко объяснимо. Как отмечалось нами ранее, крупные участки зарастают неравномерно, поскольку возобновление на сельскохозяйственных угодьях происходит семенным путём и требуется время для налёта семян в центр участка. Зарастание начинается от границ с лесом, где выпадает основная масса семян. Для ускорения перевода всего поля в покрытую лесной растительностью площадь целесообразно создание частичных лесных культур по центру поля.

Низка доля полей, требующих комбинированного лесовосстановления, в подзоне северной (4,0%) и средней (5,1%) тайги.

При комбинированном лесовосстановлении необходимо, на наш взгляд, учитывать следующие особенности.

1. Нецелесообразно создавать лесные культуры на мелкоконтурных площадях, особенно вышедших из-под пашни, поскольку последние великолепно зарастают хвойными породами естественным путём. Объектами создания лесных культур должны служить сенокосы и пастбища, исключённые из сельскохозяйственного оборота в связи с высокими показателями задернённости. Кроме того, экономически выгодно создавать лесные культуры только в средней части больших по площади сенокосов и пастбищ, оставляя прилегающие к древостоям участки под естественное зарастивание.

2. Отсутствие пней, крупных камней и других препятствий на бывших сельскохозяйственных угодьях позволяет полностью механизировать работы как по созданию лесных культур, так и по уходу за ними.

3. В качестве наиболее предпочтительных древесных пород при искусственном лесовосстановлении целесообразно использовать с учётом почвенных условий сосну и ель. Первой отдаётся предпочтение при создании лесных культур на песчаных, супесчаных и частично суглинистых почвах, второй – на глинистых и частично суглинистых.

4. Создание лесных культур, особенно на пашнях, целесообразно про-

водить без подготовки почвы крупномерным посадочным материалом. Это позволит в значительной степени сократить число агротехнических уходов за лесными культурами.

5. К недостаткам сельскохозяйственных угодий как лесокультурных площадей следует отнести наличие «пахотной подошвы» в верхнем горизонте и уплотнённого слоя в подстилаемом горизонте, а также отсутствие глубинных корневых ходов. Последнее требует применения при лесокультурном производстве специальных типов лесных культур и технологий их создания и выращивания.

Система ведения лесного хозяйства на землях, исключённых из сельскохозяйственного использования, должна учитывать состав формирующихся молодняков. Так, участки, возобновившиеся берёзой, целесообразно реконструировать в хвойные насаждения. Это объясняется следующими причинами. На бывших сельскохозяйственных угодьях формируются семенные древостои берёзы, что позволяет улучшить генофонд березняков на территории средней и южной подзон таёжной зоны Пермского края. Общеизвестно, что березняки этих подзон сформировались на месте коренных ельников и березняков и обычно осваивались сплошно-лесосечными рубками, то есть среди березняков доминируют насаждения порослевого происхождения нередко третьей и даже четвёртой генерации. Семенные березняки на сельскохозяйственных угодьях не только позволяют получить через 45-50 лет высококачественную берёзовую древесину, но и послужат своеобразным

Таблица 2

Таксационная характеристика древостоев на секциях, пройденных рубками ухода

Индекс секции	Ширина пашеки, м	Интенсивность рубки по густоте, %	Состав древостоев	Средние		Сомкнутость полога
				высота, м	диаметр, см	
<b>До рубки</b>						
А	-	-	10Б+ЕедС	2,1	1,8	1,0
Б	-	-	10Б+ЕедС	2,0	1,8	1,0
В	-	-	10Б+ЕедС	1,8	1,6	1,0
Г	-	-	10Б+ЕедС	2,2	1,9	1,0
Д	-	-	10Б+ЕедС	2,3	2,0	1,0
Е	-	-	10Б+ЕедС	2,4	2,2	1,0
<b>После рубки</b>						
А	-	-	10Б+ЕедС	2,1	1,8	1,0
Б	2	60	10Б+ЕедС	2,0	1,8	0,45
В	3	50	10Б+ЕедС	1,8	1,6	0,55
Г	5	37,5	10Б+ЕедС	2,2	1,9	0,65
Д	10	23	10Б+ЕедС	2,3	2,0	0,8
Е	-	98				
<b>подрост ели высотой 0,25 м</b>						
<b>Спустя 3 года после рубки</b>						
А	-	-	10Б+СедЕ	2,9	2,5	1,0
Б	2	60	10БедСедЕ	3,2	2,5	0,55
В	3	50	10БедСедЕ	3,0	2,3	0,60
Г	5	37,5	10БедСедЕ	2,8	2,3	0,70
Д	10	23	10БедСедЕ	2,9	2,3	0,90
Е	-	98	8Б1С1Е	1,3	-	0,9

## Лесное хозяйство

генетическим резерватом.

Объектами рубок ухода на землях, исключённых из сельскохозяйственного оборота, будут прежде всего смешанные елово-берёзовые и сосново-берёзовые насаждения с высокими показателями встречаемости хвойных пород. Целью рубок является увеличение доли хвойных пород в составе формируемых древостоев.

Нами в процессе исследований заложены опытные объекты по рубкам ухода в березняках с примесью ели. Особенностью опытных молодняков является тот факт, что ель существенно уступает берёзе по высоте. Если средняя высота берёзы варьировала на опытных участках от 1,8 до 2,4 м, то ель была представлена преимущественно экземплярами высотой 0,25 м. Рубки ухода проводились коридорным способом. Ширина вырубаемых коридоров составляла 3 м, а интенсивность рубки регулировалась шириной пасаек. Последняя варьировала от 2 до 10 м (табл. 2). В коридорах мягколиственные породы вырубались полностью, а в пасаках рубка не велась. Помимо секций, на которых были проведены рубки ухода коридорным способом, была оставлена контрольная секция и выполнена рабочая секция, на которой в процессе рубок ухода удалены все лиственные породы.

Проведение рубок ухода не изменило состава древостоя, поскольку ель имела среднюю высоту 0,25 м.

Рубки ухода, выполненные коридорным способом, снизили сомкнутость древесного полога, в целом не

изменив средних таксационных показателей по высоте и диаметру. Сплошная вырубка лиственных пород привела к тому, что на участке насаждение как таковое перестало существовать. Другими словами, сомкнутый молодняк превратился по своей сути в вырубку с сохранённым подростом ели.

При отсутствии ухода насаждение развивается как мягколиственное; при этом доля ели даже несколько снижается (табл. 2, секция А). На участках, где проведены рубки ухода, картина несколько меняется. Получив дополнительное освещение в разрубленных коридорах, ель увеличивает свой прирост, однако продолжает существенно отставать от берёзы, сохранённой в пасаках, по высоте.

По мере снижения интенсивности изреживания пропорционально уменьшается и лесоводственная эффективность ухода. Это объясняется тем, что берёза после изреживания даёт интенсивную поросль от пня, и коридоры очень быстро зарастают мягколиственными породами. При этом потенциальные возможности выхода ели в верхний ярус определяются не столько разрубленными коридорами, сколько изначальной густотой берёзового древостоя.

На участке, где деревья мягколиственных пород были вырублены полностью, сформировалось смешанное насаждение, однако доминантом по-прежнему является берёза (только не семенного, а порослевого происхождения).

Особо следует отметить, что прирост по высоте у ели на секции Е зна-

чительно ниже такового на секциях, пройденных рубками ухода интенсивностью 50 и 60% (табл. 3), что, на наш взгляд, объясняется резким изменением условий произрастания. Кроме того, полная уборка лиственного полога может негативно сказаться на устойчивости подростка ели, который, как известно, страдает от заморозков.

Лучшими показателями прироста по высоте характеризуется подрост ели на секциях Б и В. Другими словами, при проектировании выращивания ели на землях, исключённых из сельскохозяйственного оборота, требуется проведение рубок ухода интенсивностью 50-60%. Меньшая интенсивность изреживания не приводит к повышению прироста в высоту, а при полном удалении лиственного полога создаётся опасность повреждения подростка ели заморозками.

Рубки ухода высокой интенсивности целесообразно проводить только при высокой встречаемости хвойного подростка. В противном случае результатом ухода может быть замена семенных мягколиственных древостоев на порослевые.

Характерной особенностью молодняков, формирующихся на землях, исключённых из сельскохозяйственного оборота, является наличие на первой стадии густого живого напочвенного покрова (ЖНП), представленного преимущественно сорными и злаковыми видами. Последнее и неудивительно, поскольку до смыкания молодняков на поверхность почвы поступает значительное количество солнечной энергии, что, в конечном счёте, благоприятно сказыва-

Таблица 3

Показатели роста ели на секциях, пройденных рубками ухода различной интенсивности

Индекс секции	Интенсивность рубки, %	Встречаемость подростка ели, %	Таксационные показатели подростка ели		
			диаметр, см	высота, см	прирост по высоте за 3 года, см
А	0	92	1,2±0,15	29±2,3	4,3±0,20
Б	60	96	2,0±0,20	55±3,5	14,7±2,55
В	50	100	1,8±0,18	55±3,0	14,0±2,05
Г	37,5	96	1,7±0,16	32±3,4	5,7±1,25
Д	23	92	1,3±0,15	29±2,5	4,5±1,05
Е	98	92	1,9±0,16	35±3,0	6,2±1,40

Таблица 4

Надземная фитомасса травянистых растений в абсолютно сухом состоянии на разных видах сельскохозяйственных угодий, г/м<sup>2</sup>

Вид сельхозугодий	Давность прекращения сельхозпользования, лет			
	1	3	5	10
Пашня	9,1±0,17	54,5±1,72	106,3±2,29	47,4±1,15
Сенокос	108,1±3,31	117,7±5,22	115,9±4,74	7,51±2,14
Пастбище	69,9±1,72	78,7±2,24	81,6±2,15	57,8±1,18

ется на росте и развитии светолюбивой травянистой растительности.

Интенсивное развитие травостоя оказывает отрицательное влияние на формирующиеся молодняки по ряду причин.

Во-первых (что особенно чётко проявляется на бывших сенокосах и пастбищах), травянистая растительность образует плотную дернину, препятствующую проникновению семян древесных пород к минеральному слою почвы.

Во-вторых, высокая травянистая растительность осенью завядает, а покрытая снегом прижимает к поверхности почвы всходы древесных пород и мелкий подрост. Чаще всего данный подрост и всходы весной не в состоянии выпрямиться и погибают.

В-третьих, высокая травянистая растительность является реальным конкурентом всходам и подросту древесных пород за влагу, свет и питательные вещества. Если для таких древесных пород, как ель и пихта, затенение живым напочвенным покровом не приводит к гибели всходов и подростка, то светолюбивая сосна чаще всего не выдерживает затенения и погибает. Последнее наглядно подтверждается различием в составе молодняков, сформировавшихся на сенокосах и пашнях. Если в молодняках сформировавшихся на сенокосах, примесь сосны крайне мала, то в молодняках, сформировавшихся на пашнях, сосна нередко доминирует в составе. Это особенно чётко проявляется, если пашню забросили под семенной год, и подрост сосны сформировался до того, как злаковая растительность успела создать дернину на пашне.

Накопление значительных количеств напочвенных горючих материалов (высохшей травы текущего или прошлого года, а также ветоши) приводит к резкому возрастанию пожарной опасности. Если на вырубках и гарях к I классу пожарной опасности относятся хвойные молодняки, то к этому же классу пожарной опасности можно отнести все молодняки, формирующиеся на землях, исключённых из сельскохозяйственного оборота вне зависимости от их состава. Особенно высокая пожарная опасность в таких молодняках наступает осенью после высыхания травы и весной после таяния снега.

Выполненные нами исследования показали, что масса травянистой растительности зависит от вида сельскохозяйственного использования в прошлом и давности его прекращения (табл. 4).

Материалы таблицы 4 наглядно свидетельствуют, что сразу после прекращения сельскохозяйственного использования надземная фитомасса травянистой растительности на пашне в 11,9 раза меньше таковой на сенокосе и в 7,7 раза меньше, чем на

пастбище. В течение первых 5 лет после прекращения сельскохозяйственного использования надземная фитомасса трав на пашне резко возрастает, а на сенокосах и пастбищах остаётся довольно стабильной, хотя и имеет тенденцию к увеличению.

Формирование древесно-кустарниковой растительности приводит к сокращению надземной фитомассы трав через 10 лет после прекращения сельскохозяйственного использования, но и тогда она остаётся достаточно большой: 4,7-7,5 ц/га.

К наиболее типичными представителям травянистых растений, произрастающих на землях, исключённых из сельскохозяйственного оборота, следует отнести вейник наземный (*Calamagrostis epigeios* Roth.), пырей ползучий (*Agropyrum repens* P.B.), луговники (*Deschampsia caespitosa* P.B., *Jusimachia nummylaria* L.), полевицы (*Agrostis alba* L., *Agrostis vulgaris* With, *Agrostis canina* L.), костры (*Bromus arvensis* L., *Bromus mollis* L., *Bromus secalinus* L.). Данные виды травянистых растений приводят к задернению почвы, препятствуют прорастанию семян и формированию подростка.

Спустя 5 лет после прекращения сельскохозяйственного использования надземная фитомасса трав (не считая накопившейся за предыдущие годы ветоши) в абсолютном сухом состоянии составляет 8,2-11,6 ц/га. Последнее обстоятельство обуславливает быстрое распространение беглых низовых пожаров в случае их возникновения. Интенсивность горения рыхлых напочвенных горючих материалов настолько высока, что приводит к гибели даже крупного подростка, произрастающего на площади. Особо следует отметить, что после пожара часть деревьев берёзы восстанавливается за счёт поросли, в то время как деревья хвойных пород, как правило, погибают, и на пройденных пожарами площадях вместо смешанных сосново-берёзовых или елово-берёзовых древостоев формируются берёзовые молодняки.

Учитывая наличие значительной массы напочвенных горючих материалов в виде сухой травы и ветоши, можно в качестве мер противопожарного устройства рекомендовать следующее.

1. Производить окашивание сельскохозяйственных угодий по периметру и разбивку крупных полей на блоки площадью 3-5 га полосами шириной 3-5 м.

2. В случае отсутствия возможности окашивания аналогичную задачу может решить прикатывание травы во второй половине лета, желательно – при сырой погоде. Примятая катком трава начинает перегнивать и создаёт тем самым барьеры, замедляющие распространение огня в слу-

чае возникновения лесного пожара.

3. Наиболее эффективным мероприятием по предотвращению огня является окаймление бывших сельскохозяйственных угодий минерализованной полосой. Однако наиболее широко применяемые минерализованные полосы шириной 1,4 м, прокладываемые плугом ПКЛ-70 или ПЛ-1, не решают поставленную задачу. Данная полоса может быть использована для борьбы с огнём, в частности, при пуске обжига, но не останавливает продвижения беглого низового пожара. Проведённые нами исследования показали, что надёжным препятствием на пути лесного пожара может служить полоса шириной не менее 5 м. Её прокладку можно выполнить обычными сельскохозяйственными плугами. Однако экономически более выгодно проложить сначала две полосы плугом ПКЛ-70 с расстоянием 5-7 м, а затем выжечь травянистую растительность между ними. Выжигание проводится в вечернее время ранней весной или поздней осенью после дождя и высыхания травы текущего года.

Помимо прокладки минерализованных полос, окашивания или примирания травы целесообразно на бывших сельскохозяйственных угодьях блоки из монокультур хвойных пород, созданные рубками ухода или посадкой лесных культур, размежевывать полосами из мягколиственных пород. Лиственные полосы с проложенными вдоль них минерализованными полосами впоследствии будут играть роль противопожарных барьеров.

Противопожарное устройство территории на бывших сельскохозяйственных угодьях должно сочетаться с активной разъяснительной работой среди местного населения по недопущению выжигания прошлогодней травы, что по существу является наиболее частой причиной лесных пожаров на землях, исключённых из сельскохозяйственного оборота.

#### Выводы

1. Заращение сельскохозяйственных угодий в последние 20 лет наблюдается во всех районах Пермского края.

2. В подзоне северной тайги в составе формирующихся на землях бывших сельскохозяйственных угодий молодняков выше доля хвойных пород.

3. Лесные культуры на бывших сельскохозяйственных угодьях целесообразно создавать только при большой площади полей в центральной их части.

4. Рубки ухода в молодняках, сформировавшихся на пашнях, сенокосах и пастбищах, следует проводить при встречаемости хвойного подростка не ниже 60%. Чистые березняки следует оставить на выращива-

*Технологии*

ние, поскольку они представлены семенными экземплярами.

5. Рубки ухода в молодняках целесообразно проводить коридорным способом с шириной коридоров 3 м и интенсивностью изреживания 50-60%.

6. Полное удаление листовых пород создаёт угрозу гибели ели от заморозков и замены семенных березняков порослевыми.

7. Бывшие сельскохозяйственные

угодья характеризуются значительной надземной фитомассой живого напочвенного покрова (ЖНП), что не только затрудняет накопление подроста, но и резко повышает пожарную опасность, особенно поздней осенью и ранней весной.

8. Максимальной надземной фитомассой ЖНП характеризуются сенокосы, минимальной в первые три года после прекращения сельскохозяй-

ственных работ - пашни.

9. Максимальная надземная фитомасса ЖНП зафиксирована через 5 лет после прекращения сельскохозяйственного использования.

10. В целях предотвращения распространения лесных пожаров молодняки, сформировавшиеся на бывших сельскохозяйственных угодьях, должны быть ограждены противопожарной полосой шириной не менее 5 м.

**Литература**

1. Войтюк М. М. Сельские леса, их особенности и продуктивность // Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник. 2005. № 5. С. 126-136.
2. Гульбе А. Я. Процесс формирования молодняков древесных пород на залежи в южной тайге (на примере Ярославской области) : автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 2009. 23 с.
3. Залесов С. В., Новоселова Н. Н., Абрамова Л. П. Формирование насаждений на землях, вышедших из-под сельскохозяйственного использования, в условиях средней подзоны тайги Пермской области // Леса Урала и хозяйство в них : сб. науч. тр. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2004. Вып. 25. С. 30-41.
4. Залесов С. В., Новоселова Н. Н., Абрамова Л. П. Формирование насаждений на землях, вышедших из-под сельскохозяйственного использования, в подзонах средней и южной тайги Пермской области // Сельские леса России: прошлое, настоящее, будущее : м-лы Межд. симпозиума. СПб. : СПБНИИЛХ, 2004. С. 136-155.
5. Новоселова Н. Н. Формирование лесных насаждений на землях, вышедших из-под сельскохозяйственного использования, в таёжной зоне Пермского края : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Екатеринбург, 2007. 22 с.
6. Уткин А. И., Гульбе Т. А., Гульбе Я. И., Ермолова Л. С. О наступлении лесной растительности на сельскохозяйственные земли в Верхнем Поволжье // Лесоведение. 2002. № 5. С. 44-52.