

Влияние пожаров и рубок по гарям на почвенно-экологические факторы естественного лесовосстановления

Ю. Н. ИЛЬИЧЕВ*, Л. А. ИГНАТЬЕВ, С. Ю. АРТЫМУК

*Западно-Сибирский филиал Института леса им. В. Н. Сукачева СО РАН
630082, Новосибирск, ул. Жуковского, 100/1; а/я 45
E-mail: tarhan8@mail.ru

Институт почвоведения и агрохимии СО РАН
630099, Новосибирск, ул. Советская, 18

АННОТАЦИЯ

Исследовано влияние пожаров и рубки леса по гарям на почвенно-экологические факторы лесовосстановления в сосновых борах Среднего Приобья. Выявлено, что на вырубках в верхнем слое дерново-подзолистой почвы увеличилось содержание калия, сместилась в сторону нейтральности величина рН, уменьшилось содержание гумуса (детрита). Вырубка леса на гарях привела к некоторому повышению температуры верхних горизонтов почвы, а приземного воздуха – в 1,5–2 раза. В отдельные периоды температура достигала критического уровня для жизнедеятельности всходов сосны, вызывая их гибель. Влажность верхнего слоя почвы увеличивалась относительно контроля до 10 %. В целом на вырубках экологические факторы соответствуют условиям естественного лесовосстановления.

Ключевые слова: лесные пожары, сплошные рубки, почвенно-экологические факторы, лесовосстановление.

Приобские боры Западной Сибири в последние 50 лет подвержены мощному воздействию крупных лесных пожаров и вынужденным сплошным рубкам сгоревших древостоев. Известно, что успешное возобновление леса обеспечивается лишь при наличии и благоприятном сочетании почвенно-экологических факторов. Огромную роль играет состояние почвы, на которой формируются лесные экосистемы. Негативные воздействия природных и антропогенных факторов вызывают изменения ее свойств [1]. В процессе пирогенеза изменяются физические свойства почв – уменьшается порозность, скважность, увели-

чивается влагоемкость верхних горизонтов [2–4]. Изменяются и их химические свойства – увеличивается содержание щелочноземельных металлов, водорастворимых оснований фосфора и азота, уменьшается кислотность [5–8]. Трансформируются гидротермический режим верхних горизонтов [5, 9–11] и биологические свойства почв, влияя на почвенные микроорганизмы [7, 8, 12]. Результаты исследований послепожарных изменений почв обобщены в работах отечественных и зарубежных ученых [13, 14]. Сплошная рубка леса, как и пожары, оказывает разностороннее воздействие на почву. На вырубках происходит ее уплотнение, изменяется количественный и качественный состав почвенных микроорганизмов. В период до 4 лет в верхнем горизонте почвы уменьшаются ко-

Ильичев Юрий Никандрович
Игнатъев Лев Алексеевич
Артымук Сергей Юрьевич

личество гумуса, сумма обменных оснований, емкость поглощения и увеличивается гидролитическая кислотность [15]. Изменяется гидротермический режим почвы [16, 17].

Предложена классификация послепожарных изменений в почве, включающая четыре типа пироженных изменений: 1) поверхностные от слабых низовых пожаров (ускоряется минерализация растительных остатков, снижается кислотность почв); 2) органодеструктивные от интенсивного воздействия огня (воздействие в основном проявляется через подстилку, нарушения по этим типам непродолжительны и обратимы через 5–10 лет); 3) критические и 4) катастрофические, вызывающие длительно необратимые или необратимые изменения. Чаще всего изменения происходят по 1-му и 2-му типам, которые в основном благоприятствуют появлению самосева [14]. Характер изменения лесоэкологических факторов на вырубках по гарям может зависеть от типа леса, от давности наблюдений после возникновения пожара и последующей за ним рубки, мезорельефа и складывающегося по годам гидротермического режима почвы и приземного воздуха в конкретных условиях Приобских бо-

ров, что и явилось предметом настоящего исследования.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

Исследовали физико-химические свойства и гидротермический режим дерново-подзолистой почвы легкого гранулометрического состава и приземного воздуха, формирующихся на вырубках по гарям мшисто-ягодниковых и разнотравных сосновых боров Приобья, существенно различающихся по лесорастительным свойствам. Почвенные разрезы закладывали с учетом мезорельефа на вырубках давностью от 4 до 12 лет в горельниках после пожаров средней интенсивности. Контролем для каждой лесотипологической группы являлся почвенный разрез в одновозрастном естественном насаждении. Основные сведения по исследованным объектам показаны в табл. 1.

По каждому почвенному разрезу сделаны морфологическое описание, отбор почвенных образцов и определение их полевой влажности. Исследовали температурный режим почвы в верхнем корнеобитаемом слое и относительную влажность приземного воз-

Т а б л и ц а 1
Эколого-лесоводственная характеристика исследованных объектов

№ пр. пл. (№ разреза)	Мезорельеф	Давность вырубки (пожара), лет	Тип вырубки (тип леса)	Общее проек- тивное покры- тие, %	Характеристика древостоя до рубки		
					Состав	Воз- раст, лет	Пол- нота
<i>Мшисто-ягодниковая группа</i>							
1(1)	Вершина гривы	4(7)	Мелкотравно-вейниковый (с. бр.)	38,0	10С+Б	90	0,8
1(2)	Межгривная ложбина	4(7)	То же	77,8	10С+Б	90	0,8
8(3)	Выположенная грива	12(13)	Вейниковый (с.бр.м.)	85,0	9С1Б+Лц	100	0,9
Контроль (4)	То же	Нет	(с. бр.)	36,0	10С+Б	100	0,9
<i>Разнотравная группа</i>							
6(5)	Плоская ложбина	5(7)	Разнотравно-вейниковая (с. рт.)	90,0	6С4Б	80	0,8
13(6)	Блюдцевидная ложбина	8(10)	То же	100,0	5С5Б	110	0,9
Контроль (7)	Плоская ложбина	Нет	(с. рт.)	75,0	6С4Б	110	0,9

П р и м е ч а н и е. С. бр. – сосняк брусничниковый; с.рт. – сосняк разнотравный; с. бр.м. – сосняк бруснично-зеленомошниковый. С – сосна, Б – береза, Лц – лиственница.

духа. По каждому из 52 почвенных образцов провели определение рН водной вытяжки, содержания гумуса и валового азота по Тюрину, гранулометрического состава по Качинскому, суммы обменных оснований по Каппену–Гильковичу, гидролитической кислотности по Каппену, подвижных форм фосфора и калия по Мачигину [18]. При этом гумус верхнего горизонта представлен главным образом детритом.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Морфология почв. Анализ почвенных разрезов, заложенных на вырубках разного возраста и мезорельефа мшисто-ягодниковой группы сосновых формаций, показал, что почвы всех разрезов характеризовались дерново- и подзолообразовательными процессами. На положительных элементах рельефа дерновообразовательный процесс протекает медленнее. С возрастом вырубок интенсивность задернения увеличивается. Так, толщина дернины с 1–2 см на 4-летних возрастет до 3–5 см на 12-летних вырубках. В целом вырубки по горям мшисто-ягодниковых сосняков характеризуются слабым и средним задернением мозаичной структуры, в связи с чем на них сохраняются условия для поселения самосева сосны в течение 5 лет и более. Следует отметить, что для обследованных почвенных профилей характерно наличие водупорного ордзандового горизонта.

Морфология почвенных профилей на вырубках разнотравных сосняков разнородна. На относительно сходных формах мезорельефа профили в мшисто-ягодниковых и разнотравных группах типов леса сопоставимы и характеризуются подзолообразовательным процессом разной интенсивности.

Площади на пониженных участках, характерные для данного типа леса, отличаются быстрым образованием мощной дернины и появлением на некоторых разрезах карбонатов по всему профилю или его части.

Химические свойства почв в значительной степени определяются почвообразующими породами, на которых они формируются. По данным некоторых исследователей, валовой химический состав почв, отражающий минералогический и гранулометрический,

изменяется от 20 до 100 % [21], что во многом определяет плодородие почвы.

Известно, что благоприятные условия для роста леса складываются при насыщенности почв основаниями на 50–80 %, содержании легкорастворимых соединений калия и фосфора более 5 мг на 100 г почвы. Хороший рост сосны наблюдается при емкости поглощения 7–12 мг-экв. При этом рост большинства древесных пород подавляется на сильнокислых или щелочных почвах [20].

Лабораторный анализ химических свойств почв на вырубках разного возраста по горям мшисто-ягодниковых сосняков показал, что значения большинства химических ингредиентов как на 4, так и на 12-летних вырубках незначительно отличаются от аналогичных показателей в контроле, за исключением калия. В верхнем корнеобитаемом слое в горизонтах 5–40 см общее содержание калия увеличилось в 3 раза и более, а в поверхностном слое 0–5 см – до 115 и 216 мг/кг на 4- и 12-летней вырубках соответственно, против 90 мг/кг в контроле. В результате сгорания подстилки величина рН в верхнем слое 0–5 см сместилась в сторону нейтральности до 5,95 против 5,27 в контроле. В остальных горизонтах значения этого показателя с увеличением глубины приближаются к нейтральным. В верхнем слое почвы, несмотря на слабое увеличение легкорастворимых соединений фосфора, как в контроле, так и на вырубках еще отмечается его дефицит, но уже на глубине 20–40 см его содержание становится достаточным. В целом значения химических ингредиентов на вырубках по горям в мшисто-ягодниковых сосняках через 7 лет и более после пожара близки к контрольному варианту, а отмеченные изменения незначительны, и их влияние на лесорастительные свойства почв несущественны.

На вырубках в разнотравных сосняках, напротив, показатели химических свойств почв в обследованных профилях существенно различаются между собой и с контролем. Из табл. 2 видно, что различия связаны с мезорельефом. На разрезах, заложенных в разных типах леса, но на одинаковых формах мезорельефа, значения химических ингредиентов сходны и близки к контрольным, что указывает на восстановление лесорастительных свойств почв.

Основные показатели химических свойств почв на вырубках по годам разновозрастных сосняков

№ разреза, возраст вы- рубки, лет	Химические ингредиенты	Глубина отбора образцов, см						
		0-5	5-10	10-20	20-40	40-60	60-80	80-100
5(л) 5	Валовой азот, %	0,108	0,036	0,036	0,011	0,010	0,010	0,005
	Фосфор P ₂ O ₅ , мг/кг	2	1	1	37	18	18	14
	Калий (K ₂ O), мг/кг	109	29	29	19	34	34	19
	РН _{водн.} , усл. ед.	5,82	6,39	6,39	7,03	6,80	6,80	7,10
	Гидролитическая кислот- ность, мг-экв /100 г	6,13	3,15	3,15	1,23	0,70	0,70	0,70
	Сумма обменных оснований, мг-экв /100 г	6,2	1,8	1,8	1,8	3,5	3,5	3,9
	Насыщенные основания, %	50	36	36	59	83	83	85
	Валовой азот, %	0,330	к	к	0,023	0,013	0,009	0,007
	Фосфор P ₂ O ₅ , мг/кг	Следы	0	0	2	2	2	2
	Калий (K ₂ O), мг/кг	177	0	0	15	16	16	15
РН _{водн.} , усл. ед.	5,89	к	к	8,68	8,74	8,87	8,88	
Гидролитическая кислот- ность, мг-экв /100 г	8,75	к	к	к	к	к	к	
Сумма обменных оснований, мг-экв /100 г	к	к	к	к	к	к	к	
Насыщенные основания, %	0	0	0	0	0	0	0	
7(л)								
Контроль	Валовой азот, %	0,209	0,114	0,041	0,015	0,034	0,021	0,008
	Фосфор P ₂ O ₅ , %	Следы	Следы	Следы	Следы	Следы	3	2
	Калий (K ₂ O), %	117	99	37	26	22	17	16
	РН _{водн.} , усл. ед.	5,30	5,41	5,77	6,05	8,40	8,81	8,70
	Гидролитическая кислот- ность, мг-экв /100 г	11,38	8,75	4,20	2,63	к	к	0,35
	Сумма обменных оснований, мг-экв /100 г	7,1	4,3	3,3	3,1	к	к	7,4
	Насыщенные основания, %	38	33	44	54	0	0	95

П р и м е ч а н и е. к - карбонаты; л - ложка; бл - блочевидная ложка.

Совсем другие показатели химических свойств почв получены на разрезе № 6, заложенном в блюдцевидном понижении на 8-летней вырубке. Оказалось, что в замкнутых котловинах на вырубках в нашем случае формируется карбонатный тип почв, на что указывают новообразования и вскипание почвы по всему почвенному профилю. Реакция почвенной среды, за исключением верхнего дернового горизонта, – сильнощелочная с рН ~ 9. В контроле (разрез № 7), который заложен в примыкающем к вырубке насаждении, вскипание почвы обнаружено только на глубине 40–80 см, где рН 8,4–8,8. В профиле № 6 на вырубке в верхнем (40 см) слое почвы по сравнению с контролем увеличилось содержание растворимых соединений фосфора, а в слое 0–5 см – калия. Отмечено также повышение валового азота по профилю до глубины 40 см (см. табл. 2). Выявлено, что очень высокая щелочность угнетающе действует на рост древесных пород. Высота возобновления березы и осины на 8-летней вырубке не превышает 1,5 м, в то время как на других вырубках такой высоты оно достигает через 3–4 года. Видно, что на обследованных вырубках разнотравного типа леса лесорастительные свойства почвы менее благоприятны для естественного поселения древесных из-за высокой щелочности и мощного травяного покрова, угнетающе действующих на молодые всходы, но в целом по показателям химических ингредиентов они вполне пригодны для успешного роста древесных пород.

Содержание гумуса в почве. Плодородие почвы во многом определяется количеством

в ней гумуса. Сведения о его содержании приведены в табл. 3.

На вырубках в мшисто-ягодниковом типе леса общее содержание гумуса в горизонте до 40 см достигает 7 %, как и в контроле, но на вершинах грив – до 5,5 %. Следует отметить, что 85–90 % гумуса находится в верхнем 0–5 см слое почвы. В ложбинах и на старых вырубках плоских грив в слое 0–5 см содержание гумуса 45–65 % от общего его количества. На всех вырубках в мшисто-ягодниковых сосняках в верхнем 5-сантиметровом слое гумуса в 1,5–2 раза меньше, чем в контроле, что подтверждает данные многих исследований о значительном снижении его содержания после пожаров. На вейниковой вырубке в блюдцевидном понижении содержание гумуса в верхнем (0–5 см) горизонте в 2,5 раза больше, чем в контроле. Очевидно, это связано с мощным травяным покровом и его неполным прогоранием, из-за чего огнем не затрагивается гумусовый горизонт. В целом содержание гумуса в верхнем 40-сантиметровом слое почвы на вырубках по гарям сопоставимо с контролем, что говорит о пригодности почвы для возобновления древесных пород.

Гранулометрический состав почвы. Гранулометрический состав почвы оказывает большое влияние на водный, воздушный, тепловой режимы и другие ее свойства. Содержание минеральных элементов и гумуса может способствовать росту и развитию растений лишь при благоприятном сочетании этих показателей.

Гранулометрический состав почв на вырубках в мшисто-ягодниковых и разнотрав-

Т а б л и ц а 3

Содержание гумуса (%) в почве на вырубках в разных типах леса

Тип леса (тип вырубки)	№ пробной площади	Возраст вырубки, лет	Давность пожара, лет	Глубина отбора образцов, см		
				0–5	5–20	21–40
Мшисто-ягодниковый	Контроль	–	–	6,36	0,71	0,05
(мелкотравно-вейниковый)	1 – а) грива	4	7	4,65	0,72	0,26
	б) ложбина	4	7	4,86	1,98	0,15
То же	8 – выположенная грива	12	13	3,10	2,90	0,74
Разнотравный (мелкотравно-вейниковый) (вейниковый)	Контроль	–	–	5,18	0,93	0,31
	6 – плоская ложбина	5	7	2,60	0,86	0,36
	13 – блюдцевидная ложбина	8	10	13,24	–	0,39

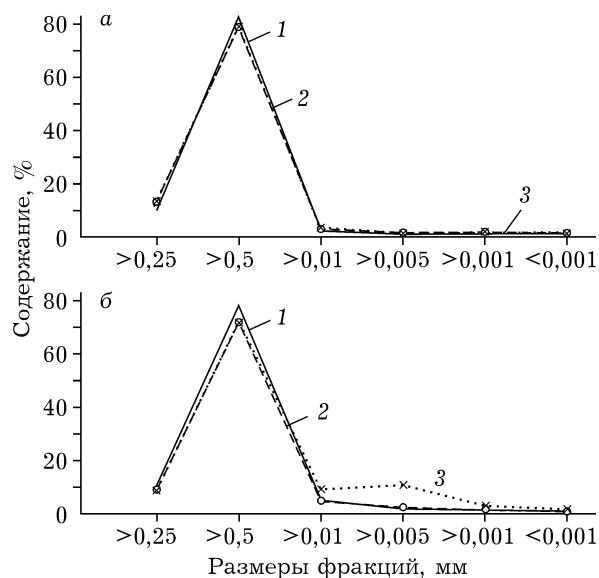


Рис. 1. Гранулометрический состав почвы: а – на вырубках по горям мшисто-ягодниковых сосняков: 1 – гривы, 2 – межгривные ложбины, 3 – гривы (контроль); б – на вырубках по горям разнотравных сосняков: 1 – плоские ложбины, 2 – блюдцевидные ложбины, 3 – контроль

ных сосняках в основном представлен песчаными фракциями. Доля физического песка по горизонтам на разных вырубках в мшисто-ягодниковых сосняках колеблется от 89,2 до 97,4 %, в разнотравных сосняках – от 67 до 97 %, мелкий песок доминирует в пределах соответственно 72–86,8 и 47,3–86,3 %. Количество ила почти одинаковое – 1–2 и 0,3–2,5 %. Содержание средней и мелкой пыли больше в почвах под разнотравными сосняками (рис. 1). В изученных почвах илстых частиц меньше 3 %, а песка – около 95 %, что характерно для категории песчаных почв. Следует отметить, что некоторые различия в гранулометрическом составе согласуются с мезорельефом и приуроченным к нему типом леса.

Гидротермический режим почв на вырубках. Тепловые и водные свойства почв в значительной мере определяют рост и развитие растений. Температура почвы влияет на скорость протекания химических реакций, интенсивность биохимической деятельности бактерий. До тех пор, пока температура почвы не поднимется до биологически активных значений, нормального роста и развития растений не происходит.

Кроме теплового режима почвы, прежде всего в зоне ризосферы, на рост всходов

древесных пород большое влияние оказывают температура и влажность воздуха на поверхности почвы, так как температура выше критической точки существования живой плазмы (50–54 °С) приводит к гибели молодых всходов. Изучение температурного режима почв проводилось в самые жаркие месяцы вегетационного периода в течение 7 дней с 28 июня по 4 июля. Ежедневно в 13 ч снимали показания с почвенных термометров, затем определяли средние значения за неделю, по которым строили графики. Характеристика динамики температурного режима почв на разных пробах показана на рис. 2 и 3. Из рисунков видно, что на вырубках в мшисто-ягодниковых сосняках температура почвы корнеобитаемого слоя значительно выше 10 °С, т. е. находится в биологически активной зоне. Перепад температур между верхним 5- и 35-сантиметровым слоями 6–7 °С. На вершинах грив и в неглубоких межгривных ложбинах средняя температура почвы почти одинакова, но на плоских

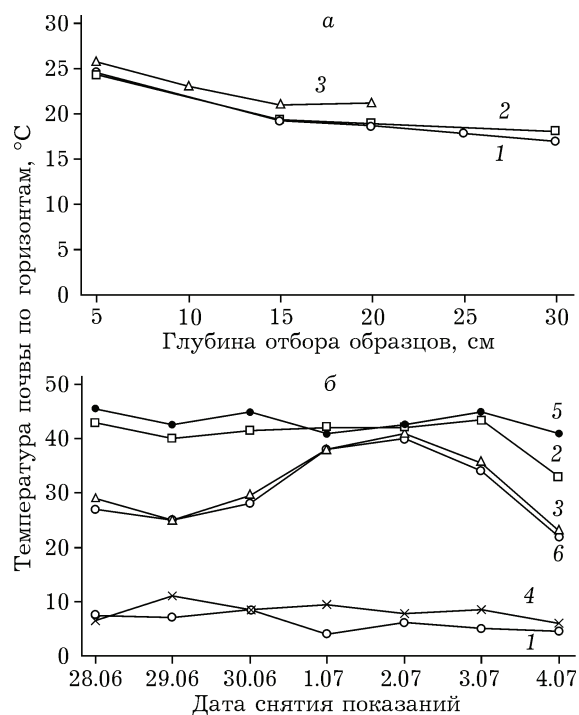


Рис. 2. Динамика температурного режима на вырубках мшисто-ягодниковых сосняков: а – почвы по горизонтам: 1 – гривы, 2 – ложбины, 3 – плоское приподнятое плато; б – на поверхности почвы – гривы: 1 – минимальная, 2 – максимальная, 3 – дневная; ложбины – 4, 5, 6

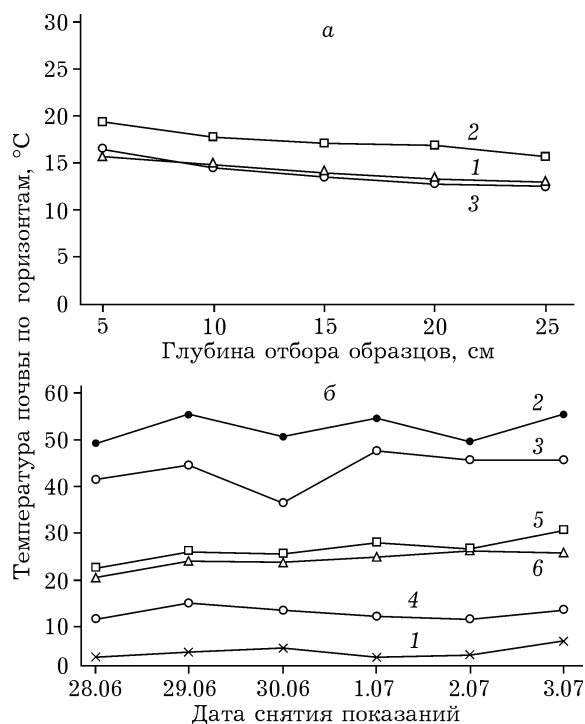


Рис. 3. Динамика температурного режима на вырубках разнотравных сосняков: а – почвы по горизонтам: 1 – блюдцевидное понижение, 2 – плоское понижение, 3 – контроль; б – на поверхности почвы – ложбины: 1 – минимальная, 2 – максимальная, 3 – дневные температуры; контроль – 4, 5, 6

широких гривах она на 1,5–2 °С выше. Интенсивность уменьшения температуры с глубины 15 см резко падает и к горизонту 35 см снижается лишь на 1–2 °С (см. рис. 2).

На вырубках в разнотравных типах сосняков почвы холоднее: на пробе № 6 на плоском пониженном участке температура ее по горизонтам ниже на 5–6 °С, а на пробе № 13 в блюдцевидном понижении она меньше на 8–9° (см. рис. 3). Различия в температуре почвы по горизонтам слабее: на глубине 5 и 25 см не превышают 4 °С. Из-за мощного травяного покрова на вырубках разнотравных сосняков температура почвы в верхнем (5 см) горизонте лишь на 2–3 °С выше, чем в контроле. В целом температура почвы на вырубках в разнотравных сосняках находится в биологически активном режиме, что обеспечивает возможность роста древесных пород.

На рост и развитие всходов древесных пород большое влияние оказывают темпера-

тура и относительная влажность воздуха на поверхности почвы. Эти показатели исследовали в те же сроки, температуру определяли с помощью термометров, относительную влажность – аспирационным психрометром. Из рис. 2 и 3 видно, что температура припочвенного слоя воздуха на вырубках в мшисто-ягодниковых и разнотравных сосняках существенно отличается. В мшисто-ягодниковых сосняках минимальная температура припочвенного воздуха на гривах, ложбинах, ровных плоских участках колеблется в пределах 4–8, 6–11, 8–14 °С, а максимальная – 33–43, 41–45, 33–44 °С соответственно. Текущие дневные температуры не превышали 41 °С (см. рис. 2). На вырубках разнотравных сосняков в ночное время воздух на поверхности почвы охлаждается, а днем нагревается значительно сильнее, чем на вырубках мшисто-ягодниковых сосняков. Минимальная температура опускается до 2–5 °С, а максимальная поднимается до 54 °С, особенно в котловинном понижении. Средняя максимальная температура за неделю превышает 50 °С. Выше и средняя дневная температура, которая составила 42,3 против 32 °С на вырубках в мшисто-ягодниковой группе. На вырубках максимальные текущие температуры приземного воздуха в 1,5–2 раза выше, а минимальные ниже, чем под пологом древостоя (в контроле). Показания относительной влажности воздуха на всех вырубках близки, колеблются в пределах 70–75 % и мало отличаются от контроля. Температура воздуха на поверхности почвы в отдельные дни поднимается выше критической точки существования живой плазмы, ввиду чего является одним из факторов, лимитирующих процессы естественного лесовозобновления. Наряду с тепловым режимом для роста и развития древесных растений не менее важное значение имеет влажность почвы. Для почв борového комплекса, по мнению некоторых исследователей [4], режим увлажнения является ведущим экологическим фактором. Полученные результаты показаны на рис. 4. На вырубках по горям разнотравных сосняков влажность почвы значительно выше, чем на вырубках в мшисто-ягодниковых сосняках. На всех обследованных вырубках количество доступной влаги в верхнем 25-сантиметровом

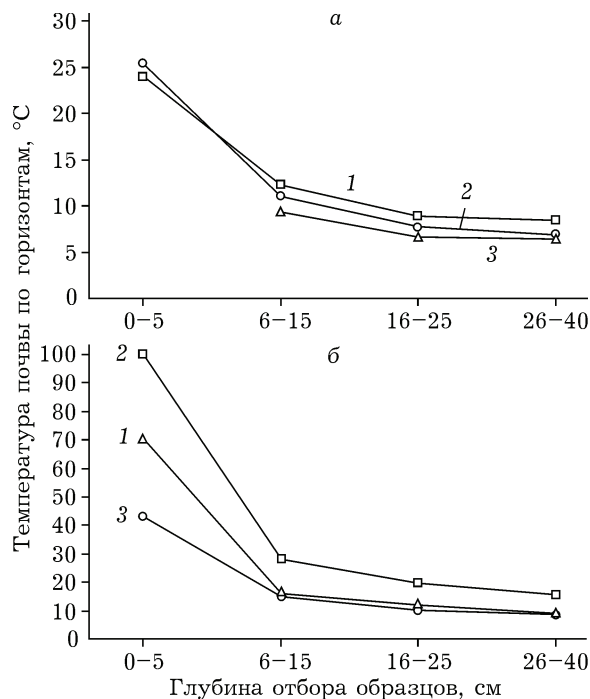


Рис. 4. Динамика влажности почвы: а – на вырубках мшисто-ягодниковых сосняков: 1 – ложбины, 2 – гряды, 3 – контроль; б – на вырубках разнотравных сосняков: 1 – плоские понижения, 2 – блюдцевидные понижения, 3 – контроль

слое почвы значительно больше влажности завядания. Нижние значения влажности почвы даже в самый жаркий период – около 8 % – относят к субоптимальному уровню [10]. В целом гидротермические характеристики почвы обеспечивают возможность успешного возобновления древесных пород, но температура припочвенного слоя воздуха в отдельные дни превышает критические значения существования живой плазмы, что вызывает гибель молодых всходов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Пожары вызвали изменение химических свойств дерново-подзолистых почв в верхнем 0–20-сантиметровом слое. На 4–12-летних вырубках мшисто-ягодниковых сосняков содержание калия увеличилось в 3 раза и более, сместилась в сторону нейтральности величина pH. Через 7 лет значения химических ингредиентов стали близки к контрольным. На сходных формах мезорельефа разнотравных и мшисто-ягодниковых типов леса химические свойства почв сопоставимы.

В замкнутых котловинах почвы характеризуются сильнощелочной средой, pH около 9, повышением содержания калия в слое 0–5 см. На вырубках разнотравных типов леса лесорастительные условия менее благоприятны для естественного поселения хвойных древесных пород из-за высокой щелочности и мощного травяного покрова, но в целом по показателям химических ингредиентов почвы пригодны для успешного роста древесных пород.

Почвы вырубков в обоих типах леса представлены песчаными фракциями, доля которых от 89 до 97 %, но количество мелкой пыли больше в почвах под разнотравными сосняками.

Температура почвы корнеобитаемого слоя на вырубках мшисто-ягодниковых сосняков значительно выше 10 °С, в разнотравных типах почвы холоднее на 5–9 °С, но в целом они находятся в биологически активном режиме, что обеспечивает возможность роста всходов древесных пород. Температура приземного слоя воздуха на вырубках разнотравных сосняков достигает 54 °С, что приводит к гибели молодых всходов. Количество доступной влаги в верхнем 25-сантиметровом слое почвы на обследованных вырубках даже в самый жаркий период выше влажности завядания.

Таким образом, экологические факторы почв, складывающиеся после пожаров и рубки, обеспечивают возможность естественного возобновления древесных пород, за исключением отдельных дней с высокой температурой на поверхности почвы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Разнообразие почв и биоразнообразие в лесных экосистемах средней тайги. М., 2006. 287 с.
2. Корчагин А. А. Влияние пожаров на лесную растительность и ее восстановление после пожара на Европейском Севере // Тр. БИН АН СССР. Сер. 3. Геоботаника. 1954. Вып. 9. С. 75–149.
3. Молчанов А. А. Влияние лесных пожаров на древесной // Труды Института леса. М.: Изд-во АН СССР, 1954. Т. XVI. С. 314–335.
4. Лесное почвоведение. М., 1965. 324 с.
5. Пушкина Л. М. Естественное возобновление растительности на лесных гаях // Труды Лапландского заповедника. 1960. Вып. 4. С. 5–125.
6. Фирсова В. П. Лесные почвы Свердловской области и их изменения под влиянием лесохозяйственных мероприятий // Труды Института экологии растений и животных УФ АН СССР. 1969. Вып. 63. 151 с.

7. Почвенно-экологические исследования в лесных биогеоценозах. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1982. 185 с.
8. Попова Э. П. Почвы сосновых лесов в Сибири. Красноярск, 1986. С. 63–70.
9. Бульгин П. К. Естественное возобновление сосняков Иркутского Приангарья, пройденных низовыми пожарами: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Л., 1982. 20 с.
10. Санников С. Н. Экология и география естественного возобновления сосны обыкновенной. М.: Наука, 1992. 262 с.
11. Заболоцкий В. И. Экологические особенности восстановления ленточных боров Алтая на крупноплощадных гарях: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Новосибирск, 2000. 15 с.
12. Сушкина Н. Н. Исследования по лесоводству. М., 1931. С. 31–42.
13. Burns P. J. Effect of fire on forest soils in the Pine Barren region of New Jersey // Bull. V'ale Sch. For. 1952. N 57.
14. Сапожников А. П. Роль огня в формировании лесных почв // Экология. 1976. № 1. С. 42–46.
15. Макарова О. В. Изменение основных свойств лесных почв после сплошной рубки и их влияние на лесовосстановление: автореф. дис. ... канд с.-х. наук. М., 1994. 23 с.
16. Ермоленко П. М. Сосновые леса Восточного Саяна. Красноярск, 1987. 148 с.
17. Сизов Е. Г. Антропогенное воздействие на лесные экосистемы. Барнаул, 2002. С. 164–167.
18. Агрохимические методы исследования почвы. М.: Наука, 1975. 656 с.
19. Добровольский Г. В., Бабьева И. П., Богатырев Л. Г. и др. Структурно-функциональная роль почв и почвенной биоты в биосфере. М.: Наука, 2003. 364 с.
20. Зеликов В. Д., Колюкаева М. П. Почвоведение. М., 1973. 229 с.
21. Карпачевский Л. О. Структура почвенного покрова и разнообразие лесных фитоценозов // Почвоведение. 1996. № 6. С. 722–727.

Influence of the Fires and Clearing on the Ecological Factors for Natural Regeneration of the Forest

Yu. N. ILYICHEV*, L. A. IGNAT'EV, S. Yu. ARTYMUК

**West Siberian Branch of the V. N. Sukachev Institute of Forest SB RAS
630082, Novosibirsk, Zhukovskiy str., 100/1; p. o. box 45
E-mail: tarhan8@mail.ru*

*Institute of Soil Science and Agrochemistry SB RAS
630099, Novosibirsk, Sovetskaya str., 18*

The influence of fire events and forest cutting on the soil and ecological factors of reforestation in the pine forests of the Middle territory of the Ob basin was studied. It was revealed that potassium content increased, pH shifted toward the neutral values, humus (detritus) content decreased in the upper layer of the sod-podzol soil of cutover patches. The fell trussing after fire caused some increase in the temperature of the upper soil horizons, while the temperature of over-soil air increased by a factor of 1,5–2. Sometimes temperature reached the critical level for the emerging seedlings causing their death. The humidity of the upper soil level increased with respect to the reference up to 10 %. In general, the ecological factors on forest cuttings correspond to the conditions of natural reforestation.

Key words: forest fire, clear felling, soil ecological factors, reforestation.