

СВОЙСТВА ПИРОГЕННЫХ ТОРФЯНЫХ ЭУТРОФНЫХ ПОЧВ БОЛОТА ТАГАН (ЮГ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ)

*Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований
(грант № 13-05-98026 р Сибирь-а).*

В работе затронута проблема пирогенной деградации торфяных почв на территории Томской области и приведена оценка последствий необратимых изменений. Проведено исследование физико-химических и морфологических свойств пирогенных торфяных почв на эутрофном болоте Таган, расположенном в древней ложбине стока Обь-Томского междуречья в подтаежной подзоне. Выявлено, что пирогенные горизонты претерпели изменения по всему комплексу физических и химических свойств: увеличилась зольность, а также содержание подвижных соединений фосфора и калия в поверхностных горизонтах. Самые значительные изменения происходят в верхних горизонтах почв.

Увеличение содержания элементов питания служит доводом в пользу сельскохозяйственного использования почв болота Таган. Но так как болото расположено в пригородной зоне города Томска и является регулятором водного режима водотоков, вносит вклад в поддержание стабильного уровня грунтовых вод, используемых Томским водозабором, то для улучшения экологической обстановки близлежащей территории предложено провести рекультивацию пирогенного участка болота Таган, направленную на использование данного участка под лесопосадки.

Ключевые слова: болота; пирогенные торфяные почвы; Западная Сибирь; Томская область.

Введение

Торфяные почвы на Западно-Сибирской равнине являются одними из наиболее распространенных почв. На юге равнины их ареал сокращается, и чаще всего они приурочены к депрессиям рельефа с грунтово-водным типом питания. Торфяные залежи относятся к эутрофному типу со слабокислой или нейтральной реакцией и повышенным содержанием питательных элементов, а водный режим отличается нестабильностью, что вызывает увеличение вероятности их возгорания, в сравнении с более северными территориями. Пожары вызывают глубокую деградацию почв, снижают численность микрофлоры и в целом ухудшают экологическую обстановку на таких территориях [1, 2]. Кроме того, пожары на крупных торфяных массивах, находящихся вблизи крупных промышленных населенных пунктов, охватывают значительные территории и вызывают сильное длительное задымление, нарушая работу транспортной инфраструктуры. Последствия пирогенной деградации торфяных почв имеют различные, тесно связанные между собой аспекты – сельскохозяйственные, экологические, социальные, природоохранные [3]. Учитывая актуальность проблемы пирогенной деградации торфяных почв и ее малую изученность, особенно на территории Томской области, нами были начаты исследования свойств почв на пирогенном участке торфяного месторождения Таган, чтобы привлечь внимание к затронутой проблеме и оценить последствия необратимых деградационных изменений.

Целью наших исследований было изучение морфологических и химических свойств торфяных эутрофных пирогенных почв болота Таган подтайги юго-востока Западной Сибири (юг Томской области).

Методики исследования

В качестве объекта исследования выбрано торфяное месторождение Таган, находящееся в 11 км от

города Томска. На данном месторождении с 1961 г. проводятся научные исследования сотрудниками Томского государственного педагогического университета. В 2007 г. сотрудниками лаборатории «Агро-экология» при Томском государственном педагогическом университете на месторождении Таган заложен исследовательский стационар [4].

Торфяное месторождение Таган располагается в древней ложбине стока Обь-Томского междуречья, выходящей на вторую надпойменную террасу р. Томи. Общая площадь месторождения 4 670 га со средней глубиной 3,4 м [4, 5]. Минеральное дно торфяного месторождения неровное, с отдельными западинами и возвышенностями, общий уклон повторяет уклон местности. Фундамент здесь залегает на глубинах около 500 м и представлен сильно метаморфизированными породами докембрия и палеозоя [6]. Более поздние отложения юрского и мелового периода представлены песчано-глинистыми породами и комковатыми глинами преимущественно континентального генезиса. Аллювиальные отложения перекрываются современными озерными, озерно-болотными образованиями. Озерно-болотные образования представлены легкими и тяжелыми пылеватыми суглинками, нередко с примесью торфа, включением ракушек, тяжелыми супесями, органоминеральными отложениями. Они развиты под торфяной залежью на небольших по площади разряженных участках в виде слоев мощностью от 0,5 до 3,1 м.

Растительность болота Таган в настоящее время находится в эвтрофной фазе развития и представлена древесно-осоковым, осоковым, осоково-сфагновым и травяно-кустарничковыми фитоценозами.

Часть болота осушена и выработана. Длительность осушения составляет 40 лет, расстояние между каналами 80 м. Первоначальный профиль торфяной залежи достигал 9,3 м, остаточный 1–1,4 м [5–7].

Исследования проводились на пирогенном участке выработанной части, на северо-востоке месторождения Таган. Этот участок был сработан до мощности

торфяной залежи 0,3–0,5 м и претерпел пирогенное воздействие около 5 лет назад. На данном участке авторами работы были выбраны участки с разными растительными сообществами и заложены три разреза пирогенно измененных торфяных почв, отличающих-

ся мощностью. Для каждого почвенного разреза было сделано морфологическое описание (рис. 1, табл. 1). Почвы всех трех разрезов охарактеризованы как болотные торфяные низинные пирогенно измененные почвы.



Разрез № 1



Разрез № 2



Разрез № 3

Рис. 1. Болотные торфяные низинные пирогенно измененные почвы болота Таган (фото А.О. Лайком)

Разрез № 1. Рельеф: грядово-мочажинный болотный комплекс, гряды хорошо выражены. Микрорельеф выражен ясно, представлен кочками и западинами. Древесный ярус представлен сильно угнетенной березой (*Betula pubescens* Ehrh.), елью (*Picea obovata* Ledeb.), тополем (*Populus nigra* L.). Кустарничково-травяной ярус представлен багульником (*Ledum palustre* L.), крапивой (*Urtica dioica* L.), осокой (*Carex* L.), подмаренником (*Galium* sp.).

Разрез № 2. Рельеф слабоволнистый, микрорельеф представлен кочками. В древесном ярусе встречается сильно угнетенная береза (*Betula pubescens* Ehrh.), тополь (*Populus nigra* L.). Кустарничково-травяной ярус представлен багульником (*Ledum palustre* L.), крапивой (*Urtica dioica* L.).

Разрез № 3. Рельеф слабоволнистый, микрорельеф выражен ясно, представлен небольшими кочками и западинами. Древесный ярус, представлен сильно угнетенной березой (*Betula pubescens* Ehrh.), елью (*Picea obovata* Ledeb.). Подлесок – кустарниками малины (*Rubus idaeus* L.); травяной ярус – крапивой (*Urtica dioica* L.), осокой (*Carex* L.).

В морфологических описаниях объектов исследования наблюдаются разные мощности пирогенного и торфяного слоя, что определяется рельефом поверхности участка.

В каждом разрезе были отобраны образцы торфяных почв в соответствии с ГОСТ 5396-77 в пятикратной повторности и определены следующие показатели: зольность по ГОСТ 11306-83, обменная кислотность потенциметрическим методом по ГОСТ 11623-89 на иономере «И-500» (Россия). Подвижные формы фосфора, калия, аммонийного азота извлекали из почвы 0,2 молярным раствором соляной кислоты при соотношении почвы к раствору 1:50. В соляно-кислой вытяжке колориметрическим методом на спектрофотометре «Helios Gamma» (США) определяли: соединения фосфора в виде синего фосфорно-молибденового

комплекса, железо с сульфосалициловой кислотой, аммонийный азот с реактивом Несслера. Калий определяли методом пламенной фотометрии в соответствии с ГОСТ 27894.6.88 на пламенно-фотометрическом анализаторе жидкости «ПАЖ-2» (Украина). Нитратный азот определяли в водной вытяжке (соотношение 1:50) с помощью фенолдисульфокислоты. Статистическая обработка данных выполнялась с помощью программы Microsoft Office Excel с доверительным интервалом 0,95. В табл. 1 и 2 приведены средние арифметические значения показателей с двусторонним доверительным интервалом для пяти повторностей.

Результаты исследования и обсуждение

Почвы исследуемых нами объектов отнесены к пирогенно измененным торфяным почвам [2, 8], в профиле которых пожарами уничтожены только поверхностные горизонты. Такие почвы сохраняют свое плодородие в послепирогенный период и могут быть использованы в земледелии после выполнения простых агрономических или агромелиоративных мероприятий [2, 9]. Наибольшему пирогенному воздействию подверглись верхние горизонты торфяных почв. И, как правило, основные изменения в структуре и свойствах отмечаются именно в этих горизонтах [10].

Анализ полученных результатов показал, что зольность по профилю торфяных пирогенных почв, вследствие пожаров, имела повышенные значения в поверхностных горизонтах (табл. 2). К середине профиля данный показатель постепенно снижался, достигая исходных (генетических) значений мало-зольных эвтрофных торфяных почв болота Таган [5]. Ниже по профилю отмечалось увеличение зольности, связанное с приближением к подстилающим породам (табл. 2).

Морфологическое описание болотных торфяных низинных пирогенно измененных почв болота Таган

Горизонт	Мощность, см	Описание горизонта
Разрез № 1		
A ₀	0–1	Слаборазложившаяся хвоя, ветки березы и ели, присутствуют мелкие корни травяной растительности
Pir	1–6	Ржаво-охристый, переход резкий, граница неровная, волнистая. Горизонт отличается особой липкостью
Cn	6–7	Черного цвета, уплотнен, сухой (спрессованные угли)
TE	7–36	Торф бурого цвета, однородный, уплотнен, присутствуют корни травяной и древесной растительности
G	36–53+	Легкий суглинок, с признаками оглеения. Присутствуют ржавые пятна окиси железа. Уплотнен, влажноват
Разрез № 2		
A ₀	0–0,5	Слаборазложившиеся листья березы, присутствуют хвоя, листья крапивы, мелкие корни травяной растительности
Pir	0,5–1	Темно-бурый с ржавым оттенком, присутствуют темные пятна золы, пластичная, переплетена мелкими корнями травяной растительности. Переход резкий по окраске. Граница волнистая
Cn	1–3	Черно-бурый, рыхлый, густо переплетен корнями травяной растительности. Переход неясный по окраске. Граница волнистая
TE ₁	3–20	Светло-бурый, присутствуют корни травяной растительности, уплотнена, влажновата, переход неясный по окраске
TE ₂	20–63	Бурый, однородный, среднеразложившийся, частично присутствуют корни травяной растительности, уплотнена, переход по окраске неясный
TE ₃	63–99	Темно-бурый, однородный, разложившийся, влажная, уплотнена, переход резкий по окраске и плотности
G	99–113+	Легкий суглинок, сырой, плотный, серовато-сизый с ржавыми пятнами окиси железа
Разрез № 3		
A ₀	0–1	Слаборазложившаяся травяная растительность, присутствуют ветки березы, неразложившиеся стебли и листья
Pir	1–7	Ярко-кирпичный с желтыми пятнами, вязкий, присутствуют корни травяной растительности. Переход резкий по окраске
Cn	7–8	Темно-бурый с черными пятнами, плотный, обуглившийся, присутствуют корни травяной растительности. Переход резкий по окраске
TE ₁	8–23	Бурый, среднеразложившийся, присутствуют корни древесной и травяной растительности
TE ₂	23–35	Бурый, но светлее предыдущего, среднеразложившийся, уплотнен, присутствует минеральная часть. Переход неясный по окраске и плотности
TE ₃	35–44	Темно-серый, неоднородный с вкраплениями минеральной части, влажный, рыхлый. Переход неясный по окраске
G	44–50+	Легкий суглинок, серовато-сизоватый. Присутствуют ржавые потеки окиси железа, сырой, уплотнен

Примечание. Pir – горизонт углей и золы; TE – торфяной эуτροφный горизонт; TE₁ – торфяной неразложившийся горизонт; TE₂ – торфяной среднеразложившийся горизонт; TE₃ – торфяной разложившийся горизонт; Cn – обуглившийся горизонт; Gr – глеевый горизонт.

Другой важный химический показатель почв – кислотность (pH) – также изменился. Значение pH торфяных почв болота Таган [4, 5, 11] варьировало в пределах 5,41–6,52 ед. pH. Кислотность же пирогенно измененных почв в верхних горизонтах разрезов 1–3 имела слабощелочную реакцию среды (7,29–7,93 ед. pH). Это обусловлено повышенной концентрацией в золе верхнего горизонта пирогенных торфяных почв углекислых солей щелочно-земельных металлов. Далее, вниз по профилю, слабощелочная реакция среды сменялась слабокислой (табл. 2).

В процессе сгорания торфяных залежей произошли существенные изменения и в содержании питательных элементов в профиле почв. Наибольшее содержание нитратного и аммонийного азота в исследуемых почвах отмечалось также в верхних горизонтах пирогенно измененных почв (табл. 2). Такое распределение соединений азота вызвано снижением уровня болотных вод на исследуемых участках в результате пирогенного воздействия. На фоне уменьшения влажности произошла механическая усадка торфа, повысилась температура залежи, увеличилась аэрированность профиля, восстановительные условия сменились на окислительные [2, 11, 12]. Понижение уровня болотных вод стимулировало биологическую активность торфяной почвы, вследствие чего усилились процессы аммонификации и нитрификации в торфяной залежи, которые привели к увеличению содержа-

ния аммонийного и нитратного азота, что и отмечается во всех трех разрезах.

Известно, что торфяные почвы бедны фосфором [5]. Проведенные ранее исследования на болоте Таган показали, что содержание подвижных соединений фосфора варьирует от 12,42 до 1380,94 мг/100 г сухой почвы [Там же]. Согласно литературным данным, в торфяных почвах, в отличие от минеральных почв, содержание фосфора может колебаться в широких пределах (от 0,08–0,15% в верховых до 0,6% в низинных торфах в расчете на абсолютно сухой торф). Это является характерной особенностью распределения фосфора в торфах [13].

Максимальное содержание фосфора в большинстве торфяных залежей приурочено к самому верхнему, наиболее аэрируемому слою. Это свидетельствует о ярко выраженной его биологической аккумуляции [Там же]. Увеличение концентрации фосфора на глубинах в средней части профиля месторождения Таган связано с особенностями процесса накопления фосфора на данном торфяном месторождении. Максимум содержания P₂O₅ в разрезе № 2 приурочен к нижней части профиля почвы, характеризующейся повышенной зольностью и накоплением железа на границе с минеральной породой (табл. 2).

Высокие значения содержания оксидов железа в верхних слоях почв обусловлены концентрированием его в результате пожара. При пирогенном воздействии на торфяную почву органическая составляющая уле-

тучивается, а минеральная, нелетучая, часть остается. В результате образуется зола торфяной почвы с концентратом микро- и макроэлементов (Fe, Al, Ni и др.). Высокое содержание фосфора одновременно с высоким содержанием железа в торфяной залежи разрезов

№ 1 и 2 объясняется вивианитовым характером пород. Разрез № 3 отличается резким падением содержания фосфора и железа вследствие присутствия в торфяном слое минеральных включений, которые отмечаются в профиле с глубины 0,23 м.

Т а б л и ц а 2

Характеристика болотных торфяных низинных пирогенно измененных почв болота Таган

Глубина, см	А, %	рН	N-NH ₄	N-NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O	Fe ₂ O ₃
			мг/100 г сухой почвы				
Разрез № 1							
0–1	77,25	7,93	69,89 ± 2,71	8,74 ± 0,17	688,59 ± 8,93	41,11 ± 0,26	221,10 ± 8,93
1–6	83,35	7,55	142,53 ± 5,81	6,67 ± 0,03	779,33 ± 6,94	35,89 ± 0,05	292,12 ± 4,52
6–7	17,42	6,27	128,53 ± 4,52	1,63 ± 0,13	343,12 ± 5,74	11,16 ± 0,02	96,18 ± 2,19
7–36	8,47	6,14	59,75 ± 1,75	0,81 ± 0,06	162,83 ± 3,11	4,88 ± 0,03	200,04 ± 3,22
36–53	11,91	6,28	47,71 ± 2,11	1,25 ± 0,07	159,03 ± 0,97	9,01 ± 0,04	48,52 ± 1,46
Разрез № 2							
0–0,5	57,17	7,29	48,51 ± 1,39	7,01 ± 0,19	522,41 ± 5,04	9,54 ± 0,16	141,08 ± 8,93
0,5–1	62,88	7,34	51,15 ± 2,44	6,52 ± 0,07	179,77 ± 1,24	12,02 ± 0,07	200,02 ± 1,94
1–3	13,86	7,78	66,25 ± 1,43	6,06 ± 0,03	99,13 ± 2,44	46,39 ± 0,07	145,08 ± 8,74
3–20	9,19	6,03	68,05 ± 2,03	3,36 ± 0,13	115,63 ± 2,71	28,15 ± 0,08	220,17 ± 1,11
20–63	7,68	5,79	88,08 ± 3,07	1,31 ± 0,27	76,42 ± 3,53	3,58 ± 0,05	112,23 ± 0,97
63–99	7,25	5,91	48,68 ± 1,33	4,35 ± 0,24	132,59 ± 4,35	3,41 ± 0,03	72,24 ± 1,44
99–113	9,42	6,52	69,01 ± 2,38	2,16 ± 0,03	80,88 ± 2,39	2,28 ± 0,14	43,51 ± 1,19
Разрез № 3							
0–1	71,01	7,92	–	–	–	–	–
1–7	81,16	7,55	159,96 ± 11,34	2,54 ± 0,14	4,17 ± 0,44	24,38 ± 0,03	62,53 ± 1,24
7–8	16,41	6,04	111,27 ± 5,96	2,02 ± 0,17	4,36 ± 0,86	3,95 ± 0,17	12,75 ± 0,44
8–23	11,12	6,04	34,53 ± 3,63	0,59 ± 0,07	4,32 ± 0,88	–	76,09 ± 1,71
23–35	50,71	6,19	72,52 ± 2,51	2,08 ± 0,03	4,22 ± 0,18	2,10 ± 0,07	116,07 ± 3,53
35–44	92,23	6,21	42,91 ± 2,17	0,45 ± 0,13	5,05 ± 0,11	3,15 ± 0,06	35,14 ± 1,35

Примечание. А – зольность, «–» – образец не анализировался.

Содержание подвижного калия в исследуемых почвах низкое (табл. 2). Так как калий отличается высокой подвижностью, то его соли, не усвоенные растениями, вымываются грунтовыми водами. Поэтому накопление калия нестабильно [13]. Содержание калия в исследуемых почвах изменялось от 1,16 до 46,39 мг/100 г сухой почвы. Наибольшее содержание калия отмечается в верхних слоях разрезов. Это обусловлено концентрированием солей щелочноземельных металлов в золе верхнего горизонта пирогенных торфяных почв.

Заключение

Исследуемые торфяные почвы относятся к пирогенно измененным почвам, в профиле которых пожарами уничтожены только поверхностные горизонты и сохранен органогенный слой. Под слоем золы находится углистая, уплотненная масса не полностью сгоревшего торфа. Далее залегает органоген-

ный горизонт и наблюдается резкий переход к минеральной части.

Пирогенные горизонты претерпели изменения не только в морфологическом строении, но изменились и химические свойства. Самые значительные изменения произошли в верхних слоях почв. На всех трех объектах увеличились кислотность, зольность, содержание подвижных элементов питания – P₂O₅, K₂O, N-NO₃, N-NH₄. Увеличение содержания элементов питания служит доводом в пользу сельскохозяйственного использования почв болота Таган. Но так как болото располагается на водоразделе и является регулятором водного режима и источником водного питания фауны, оно должно быть внесено в охраняемый фонд [14]. Кроме того, на территории болота Таган, расположенного в пригородной зоне Томска, произрастает сосновый лес. Для улучшения экологической обстановки близлежащей территории данное болото целесообразнее внести в охраняемый фонд, предварительно проведя рекультивацию пирогенных торфяных почв под лесопосадки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зайдельман Ф.Р., Шваров А.П. Пирогенная и гидротермическая деградация торфяных почв, их агроэкология, песчаные культуры земледелия, рекультивация. М. : Изд-во МГУ, 2002. 168 с.
2. Лисс О.Л., Абрамова Л.И., Аветов Н.А. и др. Болотные системы Западной Сибири и их природоохранное значение / под ред. проф. В.Б. Куваева. Тула : Гриф и К°, 2001. 584 с.: ил.
3. Кулижский С.П., Блохин А.Н. Использование данных о физико-химических свойствах почв юга Сибири при оценке устойчивости к внешним воздействиям // Вестник Томского государственного университета. Биология. 2009. № 3. С. 95–102.
4. Инишева Л.И., Виноградов В.Ю., Голубина О.А. и др. Болотные стационары Томского государственного педагогического университета, Томск : Изд-во ТГПУ, 2010. 118 с.
5. Инишева Л.И., Порохина Е.В., Аристархова В.Е., Боровкова А.Ф. Выработанные торфяные месторождения, их характеристика и функционирование. Томск : Изд-во ТГПУ, 2007. 225 с.
6. Сурков В.С., Жеро О.Г. Фундамент и развитие платформенного чехла Западно-Сибирской плиты. М. : Недра, 1981. 143 с.

7. Смирнов О.Н., Голубина О.А., Порохина Е.В., Сергеева М.А. Динамика биохимической активности и газового режима в торфяной залежи эвтрофного болота // Вестник Томского государственного педагогического университета. 2012. Т. 123, № 8. С. 187–192.
8. Зайдельман Ф.Р. Изменение свойств пирогенных образований и растительности на сгоревших осушенных торфяных почвах полесий // Почвоведение. 2003. № 11.
9. Горельский В.А., Жильцов К.Н., Штейнберг А.С. Численное моделирование самовозгорания торфа вследствие низкочастотных колебаний температуры / под ред. проф. А.А. Глазунова // Известия высших учебных заведений. Физика. Томск, 2011. С. 53–57.
10. Горельский В.А., Жильцов К.Н. Исследование возникновения торфяных пожаров вследствие колебаний температур // Вестник Томского государственного университета. Математика и механика. 2012. № 3(19). С. 49–55.
11. Порохина Е.В., Голубина О.А. Ферментативная активность в торфяных залежах болота Таган // Вестник Томского государственного педагогического университета. 2012. Т. 122, № 7. С. 171–177.
12. Уланов А.Н. Торфяные и выработанные почвы южной тайги Евро-Северо-Востока России. Киров, 2005. 319 с.
13. Ефимов В.Н. Торфяные почвы и их плодородие. Л.: Агропромиздат. Ленингр. отд., 1986. 264 с.
14. Кулижский С.П. Эффективный способ использования природоохранных территорий // Вестник Томского государственного университета. Биология. 2008. № 1. С. 42–56.

Статья представлена научной редакцией «Биология и химия» 22 января 2015 г.

PROPERTIES OF PYROGENIC EUTROPHIC PEAT SOIL OF TAGAN MIRE (SOUTH OF TOMSK OBLAST)

Tomsk State University Journal, 2015, 391, 232–237. DOI 10.17223/15617793/391/37

Golubina Olga A. Siberian State Medical University, Tomsk State Pedagogical University (Tomsk, Russian Federation). E-mail: mtgolubin@yandex.ru

Gorelski Vasily A. Tomsk State University (Tomsk, Russian Federation).

Zhiltsov Konstantin N. Tomsk State University (Tomsk, Russian Federation). E-mail: Konstantin@niipmm.tsu.ru

Laikom Anna O. Tomsk State Pedagogical University (Tomsk, Russian Federation). E-mail: agroecol@yandex.ru

Keywords: moors; pyrogenic peat bog; Western Siberia, Tomsk Oblast.

We consider the problem of pyrogenic degradation of peat soils. Studies conducted in Tomsk Oblast on the eutrophic Tagan mire. The mire is located in the ancient hollow runoff between the Ob and Tom rivers, on the second terrace above the floodplain of the Tom River. Studies were carried out on the dried and depleted area of the mire. The initial depth of the peat deposit reached 9.3 m, residual 1–1.4 m. The plot was exposed to fire five years ago. For the study three cuts of different capacity were laid. Soil that we have studied is attributed to pyrogenic modified peat soils. Fire destroyed only its surface horizons. Soils like this retain their fertility after the fire. They can be used in agriculture after simple agronomic or agromeliorative measures. The study of physical, chemical and morphological properties of the pyrogenic peat soils was conducted. In selected samples ash content, moisture content, acidity, content of N-NH₄, N-NO₃, K₂O, P₂O₅, F₂O₃ were determined. It was revealed that the pyrogenic horizons have changed in the full range of properties (morphological structure, physical and chemical properties). After the pyrogenic impact changes of physical and chemical properties were observed. Ash content, content of N-NH₄, N-NO₃, K₂O, P₂O₅, F₂O₃ increased. The most significant changes occur in the upper soil horizons. Ash content of the pyrogenic soil increased from 7.25 to 83.25 %. The acidity of the soil after the fires increased from 6.0 to 7.93 pH units. Soil moisture decreased and mechanical shrinkage has occurred. As a result, the reservoir temperature increased, the aeration profile decreased. Reducing conditions changed to oxidizing conditions. The biological activity of the soil increased. The process of ammonification and nitrification in the peat deposit increased. Therefore, the content of ammonium and nitrate nitrogen in the soil sections increased. The high values of iron oxide content in the upper soil layers (up to 292 mg / 100 g dry soil) were caused by its concentrating in the fire. Phosphorus oxide in the upper horizons also has higher values up to 779.33 mg / 100 g of dry soil. The high content of phosphorus and iron in the peat deposit of cuts is explained by the vivianite nature of the rocks. K₂O content in these soils changed from 1.16 to 46.39 mg / 100 g dry soil. The increase of fertile elements is an argument in favor of the agricultural use of the Tagan mire soil. But the mire is located in the suburban area of the city of Tomsk. The mire is a regulator of the water regime of watercourses; it contributes to the maintenance of a stable level of groundwater. To improve the environmental situation of the surrounding area it is suggested to recultivate the pyrogenic portion of Tagan mire and then use the plot of the mire for afforestation.

This work was partially supported by the Russian Foundation for Basic Research (grant № 13-05-98026 p Siberia-a).

REFERENCES

1. Zaydel'man F.R., Shvarov A.P. *Pirogennaya i gidrotermicheskaya degradatsiya torfyanykh pochv, ikh agroekologiya, peschanye kul'tury zemledeliya, rekul'tivatsiya* [Pyrogenic and hydrothermal degradation of peat soils, their agroecology, farming sands, reclamation]. Moscow: Moscow State University Publ., 2002. 168 p.
2. Liss O.L., Abramova L.I., Avetov N.A. et al. *Bolotnye sistemy Zapadnoy Sibiri i ikh prirodookhrannoe znachenie* [Marsh systems of Western Siberia and their environmental significance]. Tula: Grif i K° Publ., 2001. 584 p.
3. Kulizhskiy S.P., Blokhin A.N. Physico-mechanical properties of soils on the example of the humus-accumulative soil horizons south of Siberia. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Biologiya – Tomsk State University Journal of Biology*, 2009, no. 3, pp. 95–102. (In Russian).
4. Inisheva L.I., Vinogradov V.Yu., Golubina O.A. et al. *Bolotnye statsionary Tomskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta* [Marsh stations of Tomsk State Pedagogical University]. Tomsk: Tomsk State Pedagogical University Publ., 2010. 118 p.
5. Inisheva L.I., Porokhina E.V., Aristarkhova V.E., Borovkova A.F. *Vyrabotannye torfyanye mestorozhdeniya, ikh kharakteristika i funktsionirovanie* [Developed peat deposits, their characteristics and functioning]. Tomsk: Tomsk State Pedagogical University Publ., 2007. 225 p.
6. Surkov V.S., Zhero O.G. *Fundament i razvitie platformennogo chekhla Zapadno-Sibirskoy plity* [The foundation and development of the platform cover of the West Siberian Plain]. Moscow: Nedra Publ., 1981. 143 p.
7. Smirnov O.N., Golubina O.A., Porokhina E.V., Sergeeva M.A. Dynamics of biochemical activity and gas regime of eutrophic bog. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta – Tomsk State Pedagogical University Bulletin*, 2012, vol. 123, no. 8, pp. 187–192. (In Russian).

8. Zaydel'man F.R. Izmenenie svoystv pirogennykh obrazovaniy i rastitel'nosti na sgorevshikh osushennykh torfyanykh pochvakh polesiy [Changing the properties of igneous formations and vegetation on the burnt drained peat soils of forest areas]. *Pochvovedenie*, 2003, no. 11.
9. Gorel'skiy V.A., Zhil'tsov K.N., Shteynberg A.S. Chislennoe modelirovanie samovozgoraniya torfa vsledstvie nizkochastotnykh kolebaniy temperatury [Numerical simulation of spontaneous combustion of peat as a result of low-frequency oscillations in temperature]. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Fizika – Russian Physics Journal*, Tomsk, 2011, vol. 54, no. 10, pp. 53–57.
10. Gorel'skiy V.A., Zhil'tsov K.N. Investigation of peat ignition due to temperature fluctuations. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Matematika i mekhanika – Tomsk State University Journal of Mathematics and Mechanics*, 2012, no. 3(19), pp. 49–55. (In Russian).
11. Porokhina E.V., Golubina O.A. Enzymatic activity in peat deposits of Tagan bog. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta – Tomsk State Pedagogical University Bulletin*, 2012, vol. 122, no. 7, pp. 171–177. (In Russian).
12. Ulanov A.N. *Torfyanye i vyrabotannye pochvy yuzhnoy taygi Evro-Severo-Vostoka Rossii* [Peat and developed soils of the southern taiga of the Euro-North-East of Russia]. Kirov, 2005. 319 p.
13. Efimov V.N. *Torfyanye pochvy i ikh plodorodie* [Peat soil and its fertility]. Leningrad: Agropromizdat Publ., 1986. 264 p.
14. Kulizhskiy S.P. Effective way of use of nature protection territories. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Biologiya – Tomsk State University Journal of Biology*, 2008, no. 1, pp. 42–56. (In Russian).

Received: 22 January 2015