

Н.А. СЕМЕНОВ

Всероссийский научно-исследовательский институт кормов имени В.Р. Вильямса, г. Москва, Российская Федерация

А.В. ШУРАВИЛИН

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов», г. Москва, Российская Федерация

Н.В. СУРИКОВА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», г. Москва, Российская Федерация

ВЛИЯНИЕ ЗАПАХАННОЙ БИОМАССЫ НА СВОЙСТВА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ЗАЛЕЖНЫХ ЗЕМЕЛЬ В УСЛОВИЯХ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Анализируются результаты многолетних исследований авторов по технологии восстановления залежных земель с луговой и древесно-кустарниковой растительностью путем прямого запахивания различных видов биомассы в пахотный слой и посева злаковых многолетних трав в условиях Московской области России. Изучено влияние вида заделанной биомассы и минеральных удобрений на агрономические свойства дерново-подзолистой почвы. В качестве запаханной биомассы использована дернина луга, поросль ивы, мелколесье березы и мелколесье осины. Лизиметрическими опытами установлено положительное влияние заделанной биомассы с последующим посевом злаковых многолетних трав на агрофизические и агрохимические свойства дерново-подзолистой почвы. За период 2006-2013 гг. в зависимости от типа заделанной биомассы в пахотном слое плотность сложения почвы уменьшилась на 4,5-6%, увеличились: пористость на 1,9-2,9%, наименьшая влагоемкость на 1,2-1,8%, содержание агрономически ценных агрегатов на 9,5-11%, количество водопрочных агрегатов на 8,5-10,4%. Наиболее благоприятные изменения агрофизических свойств произошли при заделке дернины луга и мелколесья осины на фоне азотно-калийных удобрений. Пахотный горизонт дерново-подзолистой почвы на 7-й год сеяных злаковых трав стал умеренно или достаточно обеспечен гумусом (его содержание увеличилось на 0,09-0,43%), характеризовался слабокислой реакцией (5,32-6,08), средней обеспеченностью общим азотом и обменным калием, достаточной обеспеченностью подвижным фосфором. Наиболее благоприятные агрохимические показатели почвы получены при заделке биомассы берёзы и осины. Изученная технология восстановления залежных земель позволяет за 6-8 лет подготовить эти земли к введению в более интенсивное сельскохозяйственное использование (в пашню).

Залежные земли, технология восстановления залежи, запахка дернины и древесно-кустарниковой растительности, изменения агрофизических и агрохимических свойств почвы

Введение. В Нечерноземной зоне России большие площади занимают многолетние залежные земли, выпавшие из сельскохозяйственного оборота, заросшие кустарником и мелколесьем. Эти земли потеряли хозяйственную ценность и требуют больших затрат для восстановления плодородия и обеспечения высокой продуктивности [1,

2, 3]. Научные исследования и производственный опыт позволили разработать различные технологии рекультивации залежных земель. Ввиду разнообразия природных и хозяйственных условий, большого числа влияющих факторов, требуются комплексные исследования процессов восстановления заброшенных земель [4, 5, 6].

Материалы и методы исследований.

Технология восстановления многолетней залежи дерново-подзолистой почвы, заросшей кустарником и мелколесьем, исследована на центральной экспериментальной базе ГНУ ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса в 2006-2014 г.г. Она включала прямую заправку кустарниковой и лесной растительности без предварительной срезки и корчевки, посев предварительных культур-освоителей с быстро растущим травостоем (райграс однолетний) в течение 1-2-х лет, затем посев под его покров многолетних злаковых трав [7, 8, 9].

Почвенный разрез глубиной 2,1 м состоял из следующих горизонтов: А – гумусовый, подразделяющийся на A_d – дерновый 0-6 см, A_1 – гумусовый 6-20 см; A_2 – элювиальный 20-29 см; В – переходный, включающий B_1 – иллювиальный 29-62 см, B_2 – горизонт стабилизации 62-115 см, B_c – переходный к материнской породе, 115-150 см; С – материнская порода 150-210 см.

По гранулометрическому составу почва является средне- и тяжелосуглинистой. Преобладающая фракция – крупная пыль 38,3-51,4%; илистых частиц 11,2-27,4%, пес-

чаных 10,8-30,5%. Наиболее тяжелый гранулометрический состав наблюдался в переходном горизонте.

По данным анализа микроагрегатного состава содержание мелких микроагрегатов увеличивается с глубиной, коэффициент дисперсности в горизонтах A_d , A_1 , A_2 составил 5,3; 5,7 и 10,6, в горизонте «В» – до 13,9-17,1.

Плотность сложения верхнего горизонта почвы 0-10 см в среднем составляла 1,16 г/см³, ниже до 1,53-1,57 г/см³. Общая пористость почвы в слое 0-10 см равна 54,7%, в слоях 10-20 и 20-30 см снижалась до 47,7 и 45,2%, в горизонте В 41,9-43,4%, в горизонте С – 42,9%. Плотность твердой фазы почвы изменялась в пределах 2,56-2,74 г/см³.

Наименьшая влагоёмкость почвы по глубине почвенного профиля снижалась, составляя 28,9% от массы в слое 0-10 см, 25,7% в слое 0-30 см, в горизонте В в среднем 22%, в горизонтах ВС и С в среднем 20,2%. Количество гигроскопической влаги в почвенном профиле изменялось в пределах 3,51-7,64% от массы.

Результаты анализа агрохимических свойств дерново-подзолистой почвы в лизиметрическом опыте приведены в табл. 1.

Таблица 1

Исходные агрохимические характеристики почвы

Горизонты, см	Гумус, %	Азот общий, %	pH – H ₂ O	pH – KCl	Гидролитическая кислотность	Сумма обменных оснований	P ₂ O ₅	K ₂ O	Азот гидролизующий	Степень насыщенности основаниями, %
A_d 0-10	3,1	0,15	5,5	4,7	2,2	9,8	8,3	5,4	8,9	81,7
A_1 10-20	2,0	0,14	5,2	4,3	3,1	10,2	6,7	5,9	7,7	76,7
A_2 20-29	0,5	0,12	5,0	4,2	4,6	4,4	7,8	3,5	3,4	48,9
B_1 29-62	0,4	0,09	5,1	3,9	6,1	9,4	6,7	9,5	2,5	60,6
B_2 62-115	0,3	0,06	5,2	4,0	3,9	12,2	11,8	9,9	3,1	75,8
BC 115-150	0,2	0,05	5,6	4,1	2,6	9,9	6,8	4,0	2,4	79,2
С 150-210	0,08	0,03	5,4	4,1	3,9	8,3	11,0	2,9	2,6	68,0

Из таблицы 1 следует, что достаточно обеспечены гумусом горизонты A_d и A_1 , умеренно обеспечен горизонт A_2 , горизонты В и С бедны гумусом. Содержание общего азота в горизонте А умеренно низкое, с глубиной оно снижалось. Верхний гумусовый слой почвы имеет сильно- и среднекислую реакцию солевой вытяжки, нижние горизонты – сильнокислую. Гидролитическая кислотность увеличивалась с глубиной, наи-

более благоприятная характерна для слоёв A_d и A_1 , а особенно высокая – в горизонте B_1 . По сумме обменных оснований исследуемая почва характеризуется низкой и средней обеспеченностью. Наибольшую долю в сумме обменных оснований занимают катионы кальция и магния.

Обеспеченность дерново-подзолистой почвы доступным фосфором высокая и очень высокая, содержание обменного

калия по горизонтам изменялось от низкого до среднего, содержание гидролизуемого азота варьировало по горизонтам, наибольшее – в пахотном горизонте 0-20 см, с глубиной снижалось.

Таким образом, по основным агрономическим свойствам дерново-подзолистая почва является благоприятной для возделывания многолетних трав с преобладанием злакового типа травостоя. Для улучшения свойств изучаемой почвы требуется внесение извести, доступных соединений калия и азота, периодическое рыхление верхних почвенных горизонтов.

Опыты с заделкой различной биомассы начаты в 2006 г. на центральной экспериментальной базе ГНУ ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса. Исследования проводились в лизиметрах с монолитами почвы 8-летней залежи ненарушенного сложения. В лизиметрах в 2007 году был проведён посев райграса однолетнего в качестве предварительной культуры. В 2008 г. райграсс высевали в качестве покровной культуры, а под его покров – многолетние травы в составе ежи сборной, овсяницы луговой и тимофеевки луговой [7, 8].

Опыт заложен по двухфакторной схеме (тип заделанной биомассы и внесение минеральных удобрений) в трёхкратной повторности, контролем являлась пашня: по фону без удобрения и по фону с удобрениями. Виды заделанной биомассы – дернина луга, поросль ивы, мелколосье березы и мелколосье осины. В августе 2006 г. на удобряемых вариантах опыта под урожай трав 2007 г. внесены $N_{60}P_{60}K_{60}$, под урожай 2008 и 2009 гг. ежегодно вносилось по 45 кг/га д.в. азота и калия, в 2010-2014 гг. – азота и калия под каждый укос по 45 кг/га, т.е. в сумме за год по 90 кг/га [7, 8].

Достоверность результатов обеспечена большим объёмом выполненных полевых, лизиметрических и лабораторных исследований, статистической обработкой экспериментальных данных, использованием современных и апробированных методов дисперсионного анализа и математической статистики с межлабораторным контролем аттестованных образцов [7, 8].

Результаты исследований и их обсуждение. Изменение агрофизических и агрохимических свойств почвы после заделки биомассы дернины луга и древесно-кустарниковой растительности изучено за длительный период с августа 2006 г.

по август 2013 г. при возделывании сеяных злаковых трав с 2008 по 2013 годы. Заделанная биомасса в зависимости от её вида и наличия удобрений минерализовалась за 6-8 лет. В конце шестого года злакового травостоя без удобрений степень разложения поросли ивы составила 65%, мелколосья березы 69%, осины 88%, при внесении удобрений соответственно 78; 82 и 93%.

По вариантам опыта плотность сложения пахотного горизонта почвы (0-20 см) составляла 1,26-1,33 г/см³ на неудобряемом фоне и 1,25-1,34 г/см³ на фоне минеральных удобрений. Наибольшая плотность сложения 1,33-1,34 г/см³ наблюдалась в контроле. При заделке дернины луга она составила 1,30-1,29 г/см³, в вариантах с заделкой древесно-кустарниковой растительности 1,25-1,28 г/см³. Наибольшее снижение плотности сложения пахотного горизонта было зафиксировано в варианте с заделкой осины (1,25-1,26 г/см³), а более высокие значения – при заделке березы (1,27-1,28 г/см³). По сравнению с контролем, заделка древесно-кустарниковой растительности снижала плотность сложения пахотного горизонта на 4,5-6,0%. Внесение удобрений слабо снижало показатели плотности сложения почвы.

При запашке дернины отмечалось увеличение общей порозности пахотного горизонта почвы по сравнению с контролем на 1,1-1,8%, а при заделке древесно-кустарниковой растительности – на 1,9-2,9%, особенно при заделке осины,

Наименьшая влагоёмкость пахотного горизонта почвы по сравнению с контролем увеличилась на 0,5-1,0% от массы при заделке дернины луга, при заделке древесно-кустарниковой растительности – на 1,2-1,8%. Минеральные удобрения несущественно повышали наименьшую влагоёмкость. Максимальная гигроскопичность практически не зависела от типа биомассы и вносимых удобрений и находилась в интервале 4,0-4,7% от массы.

Структурно-агрегатный состав пахотного горизонта почвы претерпел некоторые изменения. При заделке дернины содержание агрономически ценных агрегатов составило 70,4-71,5%, т.е. увеличивалось на 5,3-6,3% по сравнению с контролем. При заделке древесно-кустарниковой растительности структурно-агрегатный состав пахотного горизонта почвы заметно улучшился. При заделке биомассы из поросли

ивы содержание агрономически ценных фракций при сухом просеивании по сравнению с контролем увеличилось на 9,5-9,7% и достигало 73,8-75,7%. Наиболее высокое их содержание было в варианте заделки биомассы осины (75,1-76,8%), что превышало контроль на 10,6-11,0%. При этом был получен наибольший коэффициент структурности 3,02-3,31 (в контроле 1,79-1,96). Внесение удобрений повышало содержание агрономически ценных агрегатов на 1-2%, коэффициент структурности – на 0,1-0,3%.

Наименьшее количество водопрочных агрегатов было зафиксировано в контроле 59,8-62,3%. Заделка дернины повышала их содержание до 66,7-67,9%, заделка биомассы древесно-кустарниковой растительности – до 69,1-70,8% при заделке ивы и до 70,2-71,7% при заделке осины, что превышало контроль соответственно на 8,5-9,3% и на 9,4-10,4%. Следовательно, внесение биомассы из древесно-кустарниковой расти-

тельности заметно повышало водопрочность почвенных агрегатов, особенно при заделке осины. Внесение удобрений повышало содержание водопрочных агрегатов на 1-3%. В зависимости от варианта опыта, коэффициент водопрочности изменялся от 1,49-1,65 в контроле до 2,35-2,53 при заделке осины.

Результаты исследований по изменению агрохимических свойств пахотного горизонта почвы после шестилетнего использования сеяных злаковых трав в зависимости от заделанной биомассы приведены в таблице 2. Вместе с заделанной органической биомассой в 2006 г. в почву поступило $N_{\text{общ}}$, P_2O_5 и K_2O соответственно 125, 175 и 254 кг/га от заделанной дернины, 134, 71 и 101 кг/га от поросли ивы, 301, 163 и 167 кг/га от мелкоколосья березы и 344, 132 и 222 кг/га от мелкоколосья осины. В целом, заделка биомассы заметно повышала содержание органической массы и обогащала почву питательными элементами.

Таблица 2

Агрохимические характеристики почвы (октябрь 2013 г.)

Вариант, удобрения		Гумус, %	pH _{сол}	Гидр. кисл. мг-экв на 100 г почвы	$N_{\text{общ}}$	P_2O_5	K_2O
					%	мг/кг почвы	
Консервация пашни	Без удоб.	1,60	5,46	2,11	0,163	146,1	48,8
	Удоб.	1,57	5,63	1,94	0,161	144,1	123,5
Дернина луга	Без удоб.	1,69	5,44	2,25	0,170	180,2	63,4
	Удоб.	1,83	5,07	2,99	0,165	151,0	192,5
Долголетняя залежь с порослью: ивы	Без удоб.	1,60	5,67	1,74	0,159	175,3	68,1
	Удоб.	2,03	5,32	2,61	0,160	146,1	165,5
Долголетняя залежь с мелкоколосьем: березы	Без удоб.	1,69	5,70	1,70	0,160	150,0	60,2
	Удоб.	2,03	5,39	2,31	0,165	116,9	118,0
Долголетняя залежь с мелкоколосьем: осины	Без удоб.	1,70	5,49	2,07	0,160	175,3	68,7
	Удоб.	1,87	6,08	1,18	0,165	147,1	97,2

Содержание гумуса в пахотном горизонте почвы (0-20 см) по изучаемым вариантам изменялось в пределах 1,60-1,70% на неудобряемом фоне и 1,57-2,03% при внесении удобрений. Заделка дернины луга и заделка биомассы из березы и осины обеспечивали повышение содержания гумуса на 0,09-0,10% на неудобряемом фоне. Внесение азотных и калийных удобрений повышало содержание гумуса при заделке дернины на 0,14%, а при заделке осины – на 0,17%. При заделке ивы и березы содержание гумуса от удобрений увеличивалось до 2,03% (на 0,39-0,43%). В целом, на неудобряемом фоне пахотный горизонт почвы

умеренно обеспечен гумусом, а на удобряемом фоне при внесении биомассы из ивы и березы был обеспечен гумусом.

Почва пахотного горизонта слабокислая во всех вариантах, pH солевой вытяжки составляет 5,44-5,70 и 5,07-6,08 соответственно на фоне без удобрений и удобряемом фоне. Внесение азотных и калийных удобрений немного увеличивало кислотность почвы за исключением варианта с заделкой осины, где на удобряемом фоне реакция близка к нейтральной.

Гидролитическая кислотность пахотного горизонта почвы составляла в 1,70-2,25 мг-экв./100 г почвы без внесе-

ния удобрений и 1,18-2,99 мг-экв./100 г почвы при внесении удобрений. При заделке в почву осины произошло снижение гидролитической кислотности, а при заделке ивы, берёзы и дернины отмечалось её увеличение.

Содержание общего азота в пахотном горизонте почвы по вариантам опыта изменялось в пределах 0,159-0,170% и 0,160-0,165% соответственно на неудобряемом и удобряемом фонах. Минеральные удобрения повышали содержание общего азота на 0,01-0,05% при заделке биомассы из древесно-кустарниковой растительности, однако при заделке дернины луга и в контроле (пашня) наблюдалось снижение общего азота до 0,02-0,05%. В целом, вносимые минеральные удобрения не оказывали существенного влияния на содержание общего азота.

Содержание фосфора в пахотном горизонте почвы находилось в пределах 150,0-180,2 мг/кг на неудобряемом фоне и 116,9-151,0 мг/кг на фоне внесения удобрений. На удобряемых вариантах произошло снижение содержания фосфора на 16,1-22,1% за счет его использования растениями. Наименьшее содержание фосфора в почве наблюдалось при заделке берёзы. В целом, содержание подвижного фосфора в изучаемых вариантах было достаточным.

Содержание обменного калия по вариантам опыта изменялось в пределах 48,8-68,7 мг/кг на неудобряемом фоне, при внесении удобрений увеличилось в 1,42-2,54 раза. Меньшие значения содержания обменного калия в пахотном горизонте почвы характерны для варианта с заделкой осины, а наибольшие – в контроле (пашня).

Таким образом, пахотный горизонт почвы при освоении залежей на 7-й год жизни трав (2013 г.) был умеренно или достаточно обеспечен гумусом, характеризовался слабокислой реакцией, средней обеспеченностью общим азотом и обменным калием, достаточной обеспеченностью доступным фосфором. Наиболее благоприятные агрохимические показатели пахотного горизонта почвы обеспечивались при заделке биомассы берёзы и осины.

Заключение

Многолетними полевыми опытами на залежных сельскохозяйственных угодьях в Центральном районе Нечерноземной

зоны России установлено, что технология их восстановления путем прямой заделки древесно-кустарниковой поросли в пахотный горизонт дерново-подзолистой почвы без её предварительной срезки и корчевки с дальнейшим посевом культур-освоителей (1-2 года) и затем злаковых многолетних трав существенно улучшает агрофизические и агрохимические свойства почвы, позволяет вернуть залежные земли в сельскохозяйственный оборот.

За период 2006-2013 гг. в зависимости от типа заделанной биомассы (дернина луга, поросль ивы, мелколесье березы и мелколесье осины) в пахотном слое плотность сложения почвы уменьшилась на 4,5-6%, пористость и наименьшая влагоемкость увеличились соответственно на 1,9-2,9% и 1,2-1,8%, содержание агрономически ценных агрегатов увеличилось на 9,5-11%, коэффициент структурности в среднем на 1,65%, количество водопрочных агрегатов увеличилось на 8,5-10,4%. Наиболее благоприятные изменения агрофизических свойств были установлены при заделке дернины луга и мелколесья осины на фоне азотно-калийных удобрений.

Пахотный горизонт дерново-подзолистой почвы при освоении залежей с древесно-кустарниковой растительностью на 7-й год жизни сеяных злаковых трав стал умеренно или достаточно обеспечен гумусом (1,7-2,3%, т.е. повысился на 0,09-0,43%), характеризовался слабокислой реакцией (5,32-6,08 при исходной 5-5,6), средней обеспеченностью общим азотом и обменным калием, достаточной обеспеченностью подвижным фосфором. Минеральные удобрения оказывали заметное положительное влияние на агрохимические свойства почвы, кроме её кислотности. Заделанная в почву различная биомасса в большей степени, чем удобрения, положительно повлияла на содержание $N_{\text{общ}}$ в почве. Наиболее благоприятные агрохимические показатели пахотного горизонта почвы обеспечивались при заделке биомассы берёзы и осины.

При возделывании многолетних злаковых трав на дерново-подзолистых почвах долголетних залежей более 6-и лет и при минерализации основной массы заделанной в почву древесно-кустарниковой растительности более 95% эти рекультивируемые земли можно вводить в более интенсивно используемое сельскохозяйственное производство (в пашню).

Библиографический список

1. **Каштанов А.Н., Сизов О.А.** Проблема восстановления угодий, выбывших из сельскохозяйственного использования. // Экономика сельского хозяйства России. – 2008. – № 11. – С.17-21.
2. **Гинтовт И.А., Преображенский К.И.** Коренное улучшение закустаренных земель. – М.: Россельхозиздат, 1985. – 166 с.
3. **Каштанов А.Н., Рожков В.А., Апарин Б.Ф.** и др. Почвообразовательные процессы в залежных почвах Нечерноземья. / В кн. Почвообразовательные процессы. Монография. – М.: Почвенный ин-т им. В.В. Докучаева, 2006. – С. 413-428.
4. **Каштанов А.Н., Сизов О.А.** Технология восстановления и использования земель, выбывших из сельскохозяйственного оборота / Материалы Всероссийской научной конференции «Агроэкологическое состояние и перспективы использования земель России, выбывших из активного сельскохозяйственного оборота». – М.: Почвенный институт им. В.В. Докучаева РАСХН, 2008. – С. 174-183.
5. **Кулаков В.А., Щербаков М.Ф., Каримов Р.Р.** Эффективность разных технологий улучшения закустаренных кормовых угодий / Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию основания Кировской лугоболотной станции. – Киров: 2013. – С. 198-203.
6. **Кутузова А.А. и др.** Ускорение освоения залежных земель под пастбища и сенокосы на основе многовариантных технологий по зонам России. Практическое руководство. – М.: МСХ РФ, ВНИИК, ФГУ Росцентр с-х консультаций, 2010. – 50 с.
7. **Семенов Н.А., Балабко П.Н., Витязев В.Г., Снитко А.Н., Полюнов И.В.** Луговая стадия восстановления закустаренной и залесенной пашни Нечерноземной зоны России. // Сб. научн. тр. «Ресурсосберегающие технологии в луговом кормопроизводстве. – Санкт-Петербург: 2013. – С. 83-88.
8. **Шуравилин А.В., Семенов Н.А., Муромцев Н.А., Акутнева Е.А.** Влияние запаханной древесно-кустарниковой растительности на инфильтрационный сток и потери питательных веществ // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2010. – № 12. – С. 82-87.
9. **Баранова О.Ю., Скворцова Е.Б.** Микроморфологический анализ природных процессов в залежных дерново-подзолистых почвах на разных этапах естественного возобновления. // Материалы Всероссийской научной конференции «Агроэкологическое состояние и перспективы использования земель России, выбывших из активного сельскохозяйственного оборота». – М.: Почвенный институт им. В.В. Докучаева Россельхозакадемии, 2008. – С 257-259.

Материал поступил в редакцию 26.07.2017 г.

Сведения об авторах

Семенов Николай Афанасьевич, доктор биологических наук, доцент, старший научный сотрудник, руководитель сектора лизиметрических исследований «Всероссийского научно-исследовательского института кормов имени В.Р. Вильямса» 141055, Московская обл., г. Лобня, Научный городок, корп. 1., тел. +7(495)5777337

Шуравилин Анатолий Васильевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор агроинженерного департамента аграрно-технологического института Российского университета дружбы народов, 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 8/2. тел. 8(495)3341173

Сурикова Наталья Вячеславовна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры сельскохозяйственного строительства и архитектуры РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 127550, г. Москва, ул. Прянишникова, 19., тел.: +7(499)9760116, e-mail: gushin1963@bk.ru

N.A. SEMENOV

State research institution «The All-Russian scientific-research institute of the fodders named after V.R. Williams», Moscow, Russia

A.V. SHURAVILIN

Federal state autonomous educational institution of higher education «Russian university of peoples' friendship», Moscow, Russia

N.V. SURIKOVA

Federal state budgetary educational institution of higher education «Russian state agrarian university – MAA named after C.A. Timiryazev», Moscow, Russia

INFLUENCE OF THE PLOUGHED BIOMASS ON THE PROPERTIES OF SOD-PODZOLIC SOIL WHEN DEVELOPING FALLOW LANDS UNDER THE CONDITIONS OF THE MOSCOW REGION

The results of the authors' long-term investigations on the technology of the restoration of fallow lands with a meadow and tree-shrub vegetation by straight ploughing of different kinds of biomass into the topsoil and sowing of perennial grasses are analyzed under the conditions of the Moscow region of Russia. There is studied the influence of the kind of the ploughed biomass and fertilizers on the agronomic properties of the sod-podzolic soil. As a ploughed biomass there is used a meadow turf, willow verdure, birch scrubs, aspen scrubs. Lysimetric experiences found a positive influence of the ploughed biomass with the subsequent sowing of cereal perennial grasses on the agro physical and agrochemical properties of the sod-podzolic soil. During the period of 2006-2013 depending on the type of the ploughed biomass in the topsoil the soil density decreased by 4.5-6%; they increased: porosity by 1.9-2.9%, the smallest moisture capacity by 1.2-1.8%, the content of agricultural valuable aggregates by 9.5-11%, the quantity of waterproof aggregates by 8.5-10.4%. The most favorable changes in the agro physical properties occurred when ploughing a turf of meadow, scrubs of aspen when using nitric potassic fertilizers. The plough-layer of the sod-podzolic soil on the 7th year of the sown cereal grasses became moderately or sufficiently provided with humus (it's content increased by 0.09-0.43%), by a weak-acid reaction (5.32-6.08), average provision with total nitrogen and exchangeable potassium, sufficient content of mobile phosphorus. The most favorable agrochemical properties of soil were obtained when ploughing the biomass of birch and aspen. The studied reclamation technology of fallow lands makes it possible for 6-8 years to prepare these lands for the introduction into a more intensive agricultural use (into the arable land).

Fallow lands, technology of deposits reclamation, ploughing of turf and tree-shrub vegetation, change in the agricultural and agro chemical properties of the soil

Reference List

1. **Kashtanov A.N., Sizov O.A.** Problemy vosstanovleniya ugodij, vybyvshih iz sel'skokozyajstvennogo ispol'zovaniya // Ekonomika sel'skogo hozyajstva Rossii. – 2008. – № 11. – S.17-21.
2. **Gintovt I.A., Preobrazhenskiy K.I.** Korennoe uluchshenie zakustarenykh zemel. – M.: Rosselkhozizdat, 1985. – 166 s.
3. **Kashtanov A.N., Rozhkov V.A., Aparin B.F.** i dr. Pochvoobrazovatel'nye protsessy v zaleznykh pochvah Nechernozemja / V kn. Pochvoobrazovatel'nye protsessy. Monografiya. – M.: 2006. – S. 413-428.
4. **Kashtanov A.N., Sizov O.A.** Tekhnologiya vosstanovleniya i ispol'zovaniya zemel, vybyvshih iz sel'skokozyajstvennogo oborota / Materialy Vserossijskoj nauchnoj konferentsii «Agroecologicheskoe sostoyanie i perspektivy ispol'zovaniya zemel Rossii, vybyvshih iz aktivnogo sel'skokozyajstvennogo oborota». – M.: Pochvennyy institut im. V.V. Dokuchaeva RASHN, 2008. – S.174-183.
5. **Kulakov V.A., Shcherbakov M.F., Karimov R.R.** Effectivnost raznykh tehnologij uluchsheniya zakustarenykh kormovykh ugodij / Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoj 95-letiyu osnovaniya Kirovskoj lugobolotnoj stantsii. – Kirov: 2013. – S.198-203.
6. **Kutuzova A.A.** I dr. Uskorenie osvoiniya zaleznykh zemel pod pastbishcha lisenokosy na osnove mnogovariantnykh tehnologij po zonam Rossii. Prakticheskoe rukovodstvo. – M.: MSH RF, VNIK, FGU Rostsentr s-h konsultatsij, 2010. – 50 s.
7. **Semenov N.A., Balabko P.N., Vit'yazev V.G., Snitko A.N., Polynov I.V.** Lugovaya stadiya vosstanovleniya zakustarenoy i zalesenoj pashni Nechernozemnoj zony Rossii. //Sb. nauchn. tr. «Resursosberegayushchie tehnologii v lugovom kormoproizvodstve. – Sankt- Peterburg: 2013. – S. 83-88.
8. **Shuravilin A.V., Semenov N.A., Muromtsev N.A., Akutneva E.A.** Vliyanie zapahannoj drevesno-kustarnikovej rastitel'nos-

ti na infiltratsionny stok i poteri pitatelnyh veshchestv // Zemleustrojstvo, kadastr I monitoring zemel. 2010. – № 12. – S. 82-87.

9. **Baranova O.Yu., Skvortsova E.B.** Mikromorfologichesky analiz prirodnyh protsessov v zaleznyh dernovo-podzolistykh pochvah na raznyh etapah estestvennogo vozobnovleniya. // Materialy Vserossiyskoj nauchnoj konferentsii «Agroecologicheskoe sostoyanie i perspektivy ispolzovaniya zemel Rossii, vybyvshih iz aktivnogo seljskohozyajstvennogo oborota». – M.: Pochvenny institut im. V.V. Dokuchaeva Rossel'hozhakademii, 2008. – S. 257-259.

The material was received at the editorial office
26.07.2017

Information about the authors

Semenov Nikolai Afanasevich, the doctor of biological sciences, associate pro-

fessor, senior researcher, the leader of the sector of lysimetric studies “The All-Russian scientific research institute of the fodders named after V.R. Williams“. 141055, Moscow reg., Lobnya, Scientific town, korp. 1. tel.: +7(495)5777337

Shuravilin Anatoliy Vasilyevich, the doctor of agricultural sciences, the professor of the Agroengineering department of the Agrarian- technological institute of Peoples' Friendship University of Russia, 117198, Moscow, Miklukho-Maklaya street, 8/2. tel.: 8(495)3341173

Surikova Natalia Vyacheslavovna, the candidate of agricultural sciences, the associate professor of the chair of agricultural building and architecture FSBEI HE RSAU-MAA named after C.A. Timiryazev, 127550, Moscow, Pryanishnikova street, 19. tel.: +7(499)9760116, e-mail: gushin1963@bk.ru

УДК 502/504:631.41

DOI 10/26897/1997-6011/2018-1-76-83

В.И. САВИЧ, С.Л. БЕЛОПУХОВ, Г.Б. ПОДВОЛОЦКАЯ, Н.О. ЧИЛИНГАРЯН

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева», г. Москва, Российская Федерация

В.В. ГУКАЛОВ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет», г. Краснодар, Российская Федерация

К ВОПРОСУ О ВЗАИМОСВЯЗИ ПОЧВ И ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД, КАК КОМПОНЕНТОВ ЛАНДШАФТА

В работе доказывается, что почвенные растворы и поверхностные воды характеризуются свойствами, процессами и режимами (закономерным изменением свойств и процессов во времени и в пространстве). Оптимальное сочетание свойств, процессов и режимов поверхностных вод для разных целей их хозяйственного использования характеризуется моделями их оптимального состояния для выполнения конкретных экологических функций. Для повышения экономической эффективности хозяйственного использования вод предлагаются пути их мелиорации, анодное обогащение вод микроэлементами – поливалентными металлами, обогащение кальцием по сравнению с натрием, обогащение водорастворимыми комплексами для регулирования процессов в системе почва-растение. По полученным данным, зависимость содержания водорастворимых катионов от pH среды отличается для поверхностных вод и почвенных растворов, для горизонтов A_1 и A_2 , B, В. Зависимость от pH для Ca, Mg, K была прямой, для Fe, Al – обратной. Она больше была выражена для менее гумусированных горизонтов, где меньше проявляются эффекты комплексообразования. Изменение состава поверхностных вод и почвенных растворов под влиянием внешних факторов и антропогенного воздействия характеризует протекающие в них процессы и обуславливает информационную и энергетическую оценку рассматриваемых водных сред. Изменение свойств вод и протекающих в них процессов во времени и в пространстве характеризует режимы состояния вод. С нашей точки зрения, эти показатели вод более полно характеризуют агрономическую и экологическую оценки их состояния.

Почвенные растворы, поверхностные воды, мелиорация вод, кальций, водорастворимые катионы