

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ МИНЕРАЛЬНОГО ГРУНТА НА АГРОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ТОРФЯНЫХ ПОЧВ

КУРЧЕВСКИЙ Сергей Михайлович, канд. с.-х. наук, ассистент кафедры сельского строительства и обустройства территории, Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, kurchevski85@gmail.com

ВИНОГРАДОВ Дмитрий Валериевич, д-р биол. наук, профессор кафедры технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева, vdv-rz@rambler.ru

ЩУР Александр Васильевич, канд. с.-х. наук, доцент, зав. кафедрой БЖД Белорусско-Российского университета, г. Могилев

В работе приведена сравнительная оценка основных агрохимических свойств торфяной почвы при внесении минерального грунта (песка, глины) для улучшения плодородия и сохранения продуктивности. Была проведена эколого-экономическая оценка действия песка и глины на изменение показателей плодородия и продуктивности торфяных почв. Полевые исследования были проведены в 2011–2013 гг. на мелкозалежном низинном торфянике мелиоративного объекта «Тинки-II» Рязанской области. Экспериментальный объект представлен низинной маломощной торфяной почвой с глубиной торфа 0,7 м. Участок ранее использовали в полевом севообороте. Было доказано, что использование глины в качестве добавок в торфяную почву более эффективно, чем добавки песка. При этом наблюдается также снижение затрат на внесение минерального грунта в торфяную почву в связи с уменьшением дозы при проведении структурной мелиорации. Исследования показали, что структурная мелиорация торфяных почв повышает их продуктивность за счет оптимизации водно-физических и агрохимических показателей. При этом наибольший эффект достигается от внесения глины.

Ключевые слова: песок, глина, торф, физико-химические показатели, продуктивность

Введение

Коренное улучшение структуры торфяных почв, а с ней и агрохимических, водно-физических и тепловых свойств, можно достичь проведением структурной мелиорации, внесением в торф добавок минерального грунта [1,2,9]. В качестве добавок используют различные минеральные грунты: песок, супесь, суглинок и глину, которые должны быть относительно однородными по своему ме-

ханическому составу, обладать нейтральной или близкой к ней реакцией среды [3,6,7]. Следует заметить, что, помимо улучшения агрохимических свойств торфяных почв, минеральные добавки вызывают повышение их несущей способности, лучшую проходимость сельскохозяйственных машин и агрегатов, снижают опасность возникновения пожаров и ветровой эрозии [4,5,8].

Таким образом, добавка минерального грунта в



торфяную почву улучшает ее плодородие, а, следовательно, и оптимизирует условия роста и развития сельскохозяйственных культур.

Следует заметить, что песок заметно отличается от глины как по гранулометрическому, так и по механическому составу, а также и по водно-физическим и агрохимическим свойствам. Следовательно, эти грунты будут по-разному воздействовать на продуктивность торфяных почв. В этой связи нами была проведена эколого-экономическая оценка действия песка и глины на изменение

показателей плодородия и продуктивности торфяных почв. Полевые исследования были проведены в 2011–2013 гг. на мелкозалежном низинном торфянике мелиоративного объекта «Тинки-II» Рязанской области.

Объекты и методы исследований

Экспериментальный объект представлен низинной маломощной торфяной почвой с глубиной торфа 0,7 м. Участок ранее использовали в полевом севообороте. Агрохимические показатели опытного участка представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Физико-химические показатели торфяной низинной маломощной почвы опытного участка

Горизонт, см	Степень разложения, %	Зольность, %	Объемная масса, г/см ³	pH	Азот общий, %	K ₂ O	P ₂ O ₅
						мг/кг	
0–20	0,35	28,1	0,34	5,0	3,08	122	162
20–40	0,33	25,6	0,32	4,9	2,86	70	111
40–60	0,30	23,2	0,30	4,9	2,75	21	177

По данным таблицы 1 видно, что в пахотном горизонте 0–20 см отмечается высокая степень разложения торфа, а также зольность и объемная масса. Это связано с тем обстоятельством, что ранее при его использовании минерализация торфа верхнего горизонта происходила быстрее, чем нижележащих слоев. Что касается других почвенных агрохимических показателей, то их максимальные значения также отличаются в верхнем пахотном горизонте под действием вносимых ранее минеральных удобрений.

На опытном участке были заложены следующие варианты опытов: контроль – без удобрений и мелиорантов; фон – N₄₅P₆₀K₉₀; фон + глина 400 т/га; фон + глина 600 т/га; фон + песок 400 т/га; фон + песок 600 т/га. Гранулометрический состав используемых в опыте песка и глины представлены в таблице 2.

По данным таблицы 2 видно, что процент частиц диаметром 0,002 мм в глине составляет 77,5, в песке же они отсутствуют. В песке наблюдается большее содержание фракций 0,2–0,02 мм, их количество составляет 78,3%. Таким образом, по механическому составу глина более тонкая почвообразовательная структура.

Химический состав глины также отличается от песка по количественному составу отдельных компонентов (таблица 3).

Таблица 2 – Гранулометрический состав песка и глины

Диаметр частиц, мм	Песок, %	Глина, %
2	0,0	0,0
2–0,2	19,5	0,0
0,2–0,02	78,3	6,0
0,02–0,002	2,2	16,5
0,002	–	77,5
Всего:	100,0	100

Таблица 3 – Химические показатели песка и глины

Показатели	Песок, %	Глина, %
SiO ₂	92,20	71,26
Al ₂ O ₃ + Fe ₂ O	7,01	18,14
CaO	0,48	1,49
MgO	0,05	1,45
P ₂ O ₅	0,06	0,10
K ₂ O	0,05	3,23
Na ₂ O	0,05	0,11
H ₂ O	0,24	4,22
pH _{сол}	5,4	5,9

По данным таблицы 3 видно, что химические показатели глины существенно отличаются от показателей песка в количественном отношении. Так, в глине значительно больше содержится алюмосиликатов, окислов кальция, магния, подвижного фосфора, обменного калия и других химических составляющих. В этой связи песок характеризуется как неблагоприятный грунт. Кислотность песка ниже (5,4) кислотности глины (5,9). Дозы песка и глины в полевом опыте составили 400 и 600 т/га. Внесение минерального грунта производилось ранней весной автосамосвалами, насыпные кучи разравнивались равномерно бульдозером по поверхности почвы. Вносились фоновые дозы минеральных удобрений (N₄₅P₆₀K₉₀) и все перемешивалось тяжелой дисковой бороной на глубину 18–22 см. Затем производился посев овса сорта «Горизонт» и прикатывание поверхности поля.

Были проведены исследования по изменению плотности сложения, зольности, агрохимических показателей и урожая овса от добавок песка и глины в дозах 400 и 600 т/га. Эти показатели в основном изменились после внесения минерального грунта (2011 г.) и мало изменились на второй и



третий годы использования.

Результаты исследований

Установлено, что плотность сложения и зольность смешанной почвы пахотного слоя изменялась как при внесении песка, так и глины (таблицы 4 и 5).

По данным таблиц 4 и 5 видно, что плотность сложения и зольность смешанной торфяной почвы пахотного горизонта увеличились как при внесении песка, так и глины. Также видно, что в среднем наибольшее увеличение плотности сложения почвы произошло от дозы 600 т/га глины и составило 0,73 г/см³, что на 0,04 г/см³ превышает этот показатель при внесении той же дозы песка. Это увеличение находится в пределах статистиче-

ской ошибки и не влияет на почвообразовательный процесс. Очевидно, это связано с неодинаковой объемной массой песка и глины.

Что касается увеличения зольности, то наибольшие значения также отмечаются при внесении глины и несколько меньшие – при внесении песка.

Внесение минерального грунта изменяет и некоторые агрохимические показатели торфяной почвы в пахотном горизонте (кислотность, содержание общего азота, подвижного фосфора, обменного калия). Как показали результаты наших исследований, внесение минерального грунта в виде песка и глины снижает обменную кислотность торфяной почвы (таблица 6).

Таблица 4 – Плотность сложения торфяной почвы при внесении глины и песка, г/см³

Варианты опыта	Перед уборкой			2011-2013гг	Увеличение к контролю	
	2011г.	2012г.	2013г.		абсолютная	%
Контроль	0,32	0,33	0,34	0,33		
Фон (N ₄₅ P ₆₀ K ₉₀)	0,34	0,35	0,36	0,35	-	-
Фон + глина 400т/га	0,54	0,61	0,65	0,60	0,02	6,1
Фон + глина 600т/га	0,67	0,75	0,77	0,73	0,27	81,8
Фон + песок 400т/га	0,51	0,55	0,58	0,55	0,40	121,2
Фон + песок 600т/га	0,65	0,69	0,73	0,69	0,22	66,7
НСР ₀₅	0,09	0,02	0,10	0,07	0,36	109,1

Таблица 5 – Зольность пахотного слоя торфяной почвы при внесении глины и песка, %

Варианты опыта	Перед уборкой			Среднее	
	2011г.	2012г.	2013г.	2011-2013гг	Увеличение к контролю
Контроль	28,0	28,1	28,2	28,1	-
Фон (N ₄₅ P ₆₀ K ₉₀)	28,1	28,2	28,4	28,2	-
Фон + глина 400т/га	48,4	51,6	53,7	51,2	1,82
Фон + глина 600т/га	59,3	62,4	64,6	62,1	2,21
Фон + песок 400т/га	47,2	50,4	52,5	50,0	1,78
Фон + песок 600т/га	57,5	60,6	63,8	60,6	2,16
НСР ₀₅	2,37	2,14	1,85	2,12	-

Таблица 6 – Изменение некоторых агрохимических показателей торфяной почвы при внесении глины и песка (среднее за 2011-2013гг.)

Варианты опыта	рНKCl	Нг, мг-экв/100г почвы	NH ₄ +NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O
			мг/кг – числитель кг/га – знаменатель		
Контроль	5,0	42,4	<u>365</u> 234,0	<u>126</u> 82,9	<u>155</u> 102,0
Фон (N ₄₅ P ₆₀ K ₉₀)	5,1	40,5	<u>452</u> 289,4	<u>187</u> 130,4	<u>166</u> 116,1
Фон + глина 400т/га	5,4	20,7	<u>425</u> 504,4	<u>203</u> 238,0	<u>185</u> 218,6
Фон + глина 600т/га	5,9	19,6	<u>390</u> <u>560,8</u>	<u>238</u> 338,8	<u>196</u> 280,2
Фон + песок 400т/га	5,3	27,5	<u>436</u> 474,3	<u>191</u> 207,4	<u>176</u> 190,4
Фон + песок 600т/га	5,6	24,8	<u>393</u> 541,9	<u>217</u> 298,0	<u>183</u> 250,7
НСР ₀₅	0,3	2,45	3,3	1,7	3,2



Отмечается, что высокая доза (600 т/га) действует более эффективно по сравнению с дозой 400 т/га. При этом также видно, что глина эффективнее действует на снижение кислотности почвы. Это, очевидно, связано с присутствием в ее составе кальциевых соединений. При этом резко снижалась потенциальная (гидролитическая) кислотность с 40,5 мг-экв/100г до 19,6 мг-экв/100г. Начальная доза глины 400 т/га не изменила содержание подвижных форм азота, а 400 т/га и 600 т/га значительно понизили аммонификацию, нитрификацию торфяной почвы. Внесение глины значительно увеличивает в пахотном горизонте торфяной почвы содержание подвижных форм фосфора и обменного калия по сравнению с песчаным грунтом. Так, при дозе глины 600 т/га содержание подвижного калия увеличилось на 30 мг/кг, а фосфора – на 51 мг/кг, в то время как эти

показатели при песковании остались на уровне фона.

Установлено, что глинование и пескование торфяно-болотных почв достоверно повышает их целлюлозолитическую активность практически при всех рассматриваемых дозах (рисунок 1). Внесение минеральных добавок по сравнению с контролем повышает степень интенсивности процесса от слабой до средней. Отмечена тенденция усиления интенсивности процесса разложения ткани при внесении глины в качестве минеральной добавки по сравнению с песком.

Наши исследования также показали, что структурная мелиорация торфяных почв повышает их продуктивность за счет оптимизации водно-физических и агрохимических показателей. При этом наибольший эффект достигается от внесения глины (таблица 7).

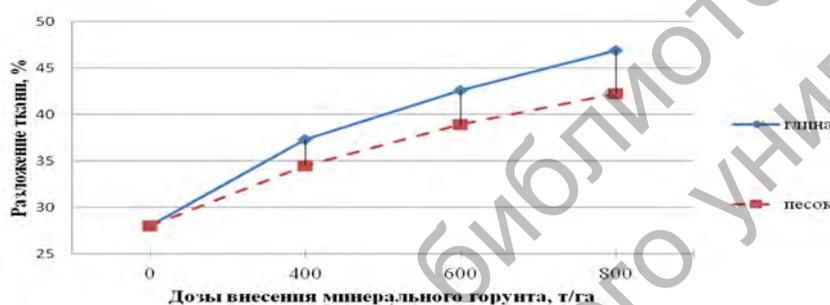


Рис. 1 – Интенсивность разложения льняного полотна на торфяной почве в зависимости от дозы внесения минерального грунта

Таблица 7 – Урожай овса на маломощной торфяной почве при проведении структурной мелиорации

№ вар.	Варианты опыта	2011г	2012г	2013г	среднее	Прибавка урожайности	
						т/га	%
1	Контроль	1,82	2,17	2,04	2,01	-0,46	-23
2	Фон (N45P60K90)	2,27	2,65	2,48	2,47	-	-
3	Фон + глина 400т/га	2,78	3,16	3,08	3,01	0,54	22
4	Фон + глина 600т/га	2,91	3,29	3,14	3,11	0,64	26
6	Фон + песок 400т/га	2,60	2,93	2,80	2,78	0,31	13
7	Фон + песок 600т/га	2,65	3,03	2,86	2,85	0,38	15
	НСР ₀₅	0,07	0,10	0,08	-	-	-

Выводы

По данным таблицы 7 видно, что на всех вариантах опытов с внесением минерального грунта в торфяную почву получена достоверная прибавка урожая зерна овса от 0,31 до 0,64 т/га. Наибольшая прибавка получена от внесения глины в количестве 600 т/га, она составила 26,0% по сравнению с фоном. Что касается эффективности пескования и глинования, то глинование дает более ощутимый эффект. Так, доза глины как в 400, так и в 600 т/га дает более существенную прибавку урожайности по сравнению с такими же дозами песка соответственно на 0,23 и 0,26 т/га или на 8,8 и 10,6%.

Таким образом, использование глины в качестве добавок в торфяную почву более эффективно, чем добавки песка. Следует отметить и снижение затрат на внесение минерального грунта в

торфяную почву в связи с уменьшением его дозы при проведении структурной мелиорации.

Список литературы

1. Экологическое обоснование использования почв Окской поймы и ополья мещерского Полесья [Текст] / П. Н. Балабко, Ю. А. Мажайский, Д. В. Виноградов и др. // Рязань : РГТУ, 2013. – 240 с.
2. Гулюк, Г. Г. Агромелиоративные мероприятия при длительной эксплуатации дренажа и экологической реабилитации техногенно загрязненных земель гумидной зоны [Текст] / Г. Г. Гулюк. – М. : Изд-во МГУ, 2004. – С. 176–194.
3. Куликов, Я. К. Почвенно-экологические основы оптимизации сельскохозяйственных угодий Беларуси [Текст]. – Минск : БГУ, 2000. – С. 24–32.
4. Курчевский, С. М. Роль агромелиоративных приемов в улучшении основных агрофизических свойств супесчаной дерново-подзолистой



почвы [Текст] / С. М. Курчевский, Д. В. Виноградов // Агропанорама. – 2013. – № 6 – С. 10–12.

5. Курчевский, С. М. Изменение основных свойств дерново-подзолистой супесчаной почвы под действием органо-минеральных удобрений и бактериального препарата «Байкал ЭМ-1» [Текст] / С. М. Курчевский, Д. В. Виноградов // Вестник БГСХА. – 2013. – № 4. – С. 115–118.

6. Курчевский, С. М. Сравнительная оценка пескования и глинования для повышения продуктивности торфяных почв [Текст] / С. М. Курчевский, Э. И. Поднебесная, Д. В. Виноградов // Агрохимический вестник. – 2013. – № 2. – С. 27–28.

7. Курчевский, С. М. Улучшение малопродуктивных супесчаных дерново-подзолистых почв при внесении органо-минеральных удобрений и

микробиологической добавки [Текст] / С. М. Курчевский, Д. В. Виноградов // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева. – 2014. – № 1. – С. 47–51.

8. Ушаков, Р. Н. Физико-химический блок плодородия агросерой почвы [Текст] / Н. Ушаков, Д. В. Виноградов, Н. А. Головина // Агрохимический вестник, 2013. – № 5. – С. 12–13.

9. Фадкин, Г. Н., Виноградов Д. В. Роль длительности применения форм азотных удобрений в формировании урожая сельскохозяйственных культур в условиях юга Нечерноземья [Текст] / Г. Н. Фадкин, Д. В. Виноградов // Международный технико-экономический журнал, 2014. – № 2. – С. 80–82.

INFLUENCE OF MINERAL GROUND DIFFERENT DOSES ON AGROCHEMICAL INDEXES AND PEAT SOIL EFFICIENCY

Kurchevskiy Sergey Mikhaylovich, assistant to chair of rural construction and arrangement of the territory, Belarusian state agricultural academy, kurchevski85@gmail.com

Vinogradov Dmitriy Valeriyevich, the Dr.Sci.Biol., professor Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev, vdv-rz@rambler.ru

SHCHur Aleksandr Vasjlevich, candidate of agricultural sciences, docent,

The comparative assessment of the main agrochemical properties of the peat soil at introduction of mineral soil is given in work (sand, clay) for improvement of fertility and efficiency preservation. The ekologo-economic assessment of effect of sand and clay on change of indicators of fertility and efficiency of peat soils was carried out. Field researches were conducted in 2011–2013 on a melkozalezhny low-lying peat bog of meliorative object of "Tinki-II" of the Ryazan region. The experimental object is presented by the low-lying low-power peat soil with depth of peat of 0,7 m. The site was used in a field crop rotation earlier. It was proved that use of clay as additives to the peat soil more effectively, than sand additives. Also here also decrease in costs of entering of mineral soil into the peat soil in connection with reduction of a dose when carrying out structural melioration is observed. Researches also showed that structural melioration of peat soils increases their efficiency due to optimization of water and physical and agrochemical indicators. Thus the greatest effect is reached from clay introduction.

Key words: sand, clay, peat, and physical and chemical characteristics, productivity.

Literatura

1. *Ekologicheskoe obosnovanie ispolzovanie pochv Okskoi poimi i opolya mescherskogo Polesya* [Текст] / P. N. Balabko, Yu. A. Majaiskii, D. V. Vinograjov i dr. // Ryazan: RGATU, 2013. – 240 s.

2. Gulyuk, G. G. *Agromeliorativnie meropriyatiya pri dlitelnoi ekspluatatsii drenaja i ekologicheskoi reabilitatsii tehnogenno zagryaznennih zemel gumidnoi zoni* [Текст] / G. G. Gulyuk. – M.: Izd-vo MGU, 2004 – S. 176–194.

3. Kulikov, Ya. K. *Pochvenno-ekologicheskie osnovi optimizatsii selskohozyaistvennih ugodii Belarusi* [Текст] – Minsk: BGU, 2000 – S. 24–32.

4. Kurchevskii, S. M. *Rol agromeliorativnih priemov v uluchshenii osnovnih agrofizicheskikh svoystv supeschanoi dernovo-podzolistoi pochvi* [Текст] / S. M. Kurchevskii, D. V. Vinogradov // Агропанорама. – 2013. – № 6 – С. 10–12.

5. Kurchevskii, S. M. *Izmenenie osnovnih svoystv dernovo-podzolistoi supeschanoi pochvi pod deistviem organo-mineralnih udobrenii i bakterialnogo preparata "Baikal EM-1"* [Текст] / S. M. Kurchevskii, D. V. Vinogradov // Вестник БГСХА. – 2013. – № 4. – С. 115–118.

6. Kurchevskii, S. M. *Sravnitel'naya ocenka peskovaniya i glinovaniya dlya povisheniya produktivnosti torfyanih pochv* [Текст] / S. M. Kurchevskii, E. I. Podnebesnaya, D. V. Vinogradov // Агрохимический вестник. – 2013. – № 2. – С. 27–28.

7. Kurchevskii, S. M. *Uluchshenie maloproduktivnih supeschanih dernovo-podzolistih pochv pri vnesenii organo-mineralnih udobrenii i mikrobiologicheskoi dobavki* [Текст] / S. M. Kurchevskii, D. V. Vinogradov // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева. – 2014. – № 1. – С. 47–51.

8. Ushakov, R. N. *Fiziko-himicheskii blok plodorodiya agrosernoi pochvi* [Текст] / R. N. Ushakov, D. V. Vinogradov, N. A. Golovina // Агрохимический вестник, 2013. – № 5. – С. 12–13.

9. Fadkin, G. N., Vinogradov D. V. *Rol dlitelnosti primeneniya form azotnih udobrenii v formirovanii urojaya selskohozyaistvennih kultur v usloviyah yuga Nечernozem'ya* [Текст] / G. N. Fadkin, D. V. Vinogradov // Международный технико-экономический журнал, 2014. – № 2. – С. 80–82.