

# РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



## ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2766330

### БИОМАТ

Патентообладатель: *федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» (RU)*

Авторы: *Смирнов Юрий Дмитриевич (RU), Пенезева Дарья Викторовна (RU), Клячина Яна Алексеевна (RU), Матвеева Вера Анатольевна (RU)*

Заявка № 2021120538

Приоритет изобретения 13 июля 2021 г.

Дата государственной регистрации  
в Государственном реестре изобретений  
Российской Федерации 15 марта 2022 г.

Срок действия исключительного права  
на изобретение истекает 13 июля 2041 г.

Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности

Ю.С. Зубов





(51) МПК  
*C09K 17/00* (2006.01)  
*C09K 17/52* (2006.01)  
*A01B 79/02* (2006.01)  
*A01C 1/04* (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

*C09K 17/00* (2021.08); *C09K 17/52* (2021.08); *A01B 79/02* (2021.08); *A01C 1/04* (2021.08)

(21)(22) Заявка: 2021120538, 13.07.2021

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
13.07.2021

Дата регистрации:  
15.03.2022

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 13.07.2021

(45) Опубликовано: 15.03.2022 Бюл. № 8

Адрес для переписки:

190106, Санкт-Петербург, 21 линия, В.О., 2,  
 ФГБОУ ВО СПбГУ, Патентно-лицензионный  
 отдел

(72) Автор(ы):

Смирнов Юрий Дмитриевич (RU),  
 Пенезева Дарья Викторовна (RU),  
 Клячина Яна Алексеевна (RU),  
 Матвеева Вера Анатольевна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное бюджетное  
 образовательное учреждение высшего  
 образования «Санкт-Петербургский горный  
 университет» (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете

о поиске: RU 2620292 C1, 24.05.2017. RU  
 2617742 C1, 26.04.2017. RU 2011145846 A,  
 20.05.2013. SU 467716 A1, 25.04.1975. AU  
 2003228412 A1, 20.10.2003. RU 155393 U1,  
 10.10.2015.

(54) **БИОМАТ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к сельскому хозяйству и может найти применение в области рекультивации нарушенных земель с перспективой использования в целях благоустройства городских территорий. Предложен биомат для рекультивации нарушенных земель, представляющий собой конструкцию, состоящую по меньшей мере из двух слоев, где один слой содержит слой семян, и по меньшей мере один другой слой содержит Na-карбоксиметилцеллюлозу, прошлогодний

компост листьев и отход бумаги и картона, при следующем соотношении компонентов, мас. %: прошлогодний компост листьев и хвои 49-50; отход бумаги и картона 50,6-49,5 и Na-карбоксиметилцеллюлоза остальное. Технический результат - эффективное восстановление продуктивности нарушенных земель при проведении рекультивации и утилизация биоразлагаемых отходов с возможностью их многолетнего полезного использования. 1 табл.



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
*C09K 17/00* (2006.01)  
*C09K 17/52* (2006.01)  
*A01B 79/02* (2006.01)  
*A01C 1/04* (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

*C09K 17/00 (2021.08); C09K 17/52 (2021.08); A01B 79/02 (2021.08); A01C 1/04 (2021.08)*(21)(22) Application: **2021120538, 13.07.2021**(24) Effective date for property rights:  
**13.07.2021**Registration date:  
**15.03.2022**

Priority:

(22) Date of filing: **13.07.2021**(45) Date of publication: **15.03.2022** Bull. № 8

Mail address:

**190106, Sankt-Peterburg, 21 liniya, V.O., 2, FGBOU  
VO SPGU, Patentno-litsenzionnyj otdel**

(72) Inventor(s):

**Smirnov Iurii Dmitrievich (RU),  
Penezeva Daria Viktorovna (RU),  
Kliachina Iana Alekseevna (RU),  
Matveeva Vera Anatolevna (RU)**

(73) Proprietor(s):

**federalnoe gosudarstvennoe biudzhethnoe  
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego  
obrazovaniia «Sankt-Peterburgskii gornyi  
universitet» (RU)**(54) **GEOTEXTILE**

(57) Abstract:

FIELD: agriculture.

SUBSTANCE: invention relates to agriculture and can be used in reclamation of disturbed lands with the prospect of being used for improvement of urban areas. Disclosed is a geotextile for reclamation of disturbed lands, which is a structure consisting of at least two layers, where one layer contains a layer of seeds, and at least one other layer contains Na-carboxymethyl cellulose, last year's compost of leaves and waste paper

and cardboard, with the following ratio of components, wt%: last year's compost of leaves and needles 49–50; waste of paper and cardboard 50.6–49.5 and Na-carboxymethyl cellulose — the rest.

EFFECT: effective recovery of productivity of disturbed lands during reclamation and utilization of biodegradable wastes with possibility of their long-term useful use.

1 cl, 1 tbl

Изобретение относится к сельскому хозяйству и может найти применение в области рекультивации нарушенных земель с перспективой использования в целях благоустройства городских территорий.

Известен материал для биологической рекультивации нарушенных земель (патент РФ №2546155, опубл. 10.04.2015 г.), включающий шлам содового производства и обезвоженный избыточный активный ил, содержащий минеральные и органические вещества, отличающийся тем, что содержит шлам содового производства мелкой фракции размером менее 0,5 мм, обезвоженный избыточный активный ил или смесь обезвоженного избыточного активного ила и осадка первичных отстойников после очистки городских хозяйственно-бытовых стоков, и содержит ингредиенты в следующем соотношении, мас. %: органические вещества - 49-67, - минеральные вещества - 33-51, в т.ч. общий азот до 5,7%, фосфор до 7,4%, при этом массовое соотношение шлама содового производства к обезвоженному избыточному активному илу или смеси обезвоженного избыточного активного ила и осадка первичных отстойников составляет 2:1-1:1.

Недостатком такого является многокомпонентность состава и возможная токсичность осадка первичных отстойников после очистки городских хозяйственно-бытовых стоков.

Известна смесь для рекультивации шламохранилищ (патент РФ № 2084417, опубл. 20.07.1997) содержащая шлам-осадок очистки бытовых и промышленных стоков 100 вес.ч., золу-унос 15-20 вес.ч., мелкозернистый наполнитель 15-30 вес.ч., алюмосиликатную породу 15-30 вес.ч. В качестве мелкозернистого наполнителя смесь содержит высевки шлака с модулем основности  $M_o$  более 1 или горелую формовочную землю, в качестве алюмосиликатной породы - глину или суглинки, а также дополнительно может содержать известь или портландцемент в количестве 2-5 вес.ч. или известь и портландцемент в количестве 1-2 вес.ч. каждого.

Недостатком смеси для рекультивации шламохранилищ является многокомпонентность состав, требующий присутствия кроме отходов производства сухих строительных смесей в виде портландцемента, что делает смесь тяжелой по массе и непластичную при нанесении.

Известен искусственный грунт для выращивания растений (патент РФ № 2209543, опубл. 10.08.2003 г.), состоящий из питательного слоя - ионообменного полиакрилонитрильного волокна - и корнеобитаемого слоя, причем корнеобитаемый слой выполнен в виде нетканого термоклееного материала из штапельированных полиэфирных или полипропиленовых волокон и расположен на вододерживающем слое из целлюлозных волокон (хлопковых, льняных, вязкозных) в виде прочеса или нетканого материала.

Недостатком состава являются использование искусственных компонентов, которые увеличивают срок полного восстановления естественного покрова по причине длительного разложения конструкции.

Известен Биомат, производства ООО "НПО "Промкомполит" (журнал «Дороги», Геосинтетические материалы. Спецвыпуск, №16,2012, с.46-48), который представляет собой двухслойную полностью биологически разлагающуюся основу, между слоями которой уложена рекультивационная смесь, включающая семена многолетних растений, питательные вещества (минеральные и органические удобрения, стимуляторы роста растений, почвообразующие бактерии) и влагоудерживающие компоненты (в виде синтетических полимеров).

Недостатком состава являются использование искусственных компонентов, которые

увеличивают срок полного восстановления естественного покрова по причине длительного разложения конструкции.

Известен состав мульчирующего покрытия (патент РФ № 2034899, опублик. 10.05.1995), содержащий полиакриламид, карбамид, лигносульфонат, хлористый калий и воду.

5 Недостатком состава является то, что используемый хлористый калий очень быстро растворяется при нанесении мульчирующего состава на почву.

Известен состав мульчирующего покрытия (патент РФ № 2620292, опублик. 24.05.2017), принятый за прототип, содержащий лигносульфонат, карбамид, Na-карбоксиметилцеллюлозу, прошлогодний компост листьев и хвои, осадок сточных вод коммунального хозяйства и двойной суперфосфат в соотношении (мас. ч.):

10 лигносульфонат 0,1-0,5; карбамид 0,4-0,8; Na-карбоксиметилцеллюлоза 0,3-0,4; двойной суперфосфат 3-6; прошлогодний компост листьев и хвои 16-20; осадок сточных вод коммунального хозяйства 8-9.

15 Недостатком состава является использование токсичного осадка сточных вод коммунального хозяйства.

Техническим результатом является эффективное восстановление продуктивности нарушенных земель при проведении рекультивации и утилизация биоразлагаемых отходов с возможностью его многолетнего полезного использования.

Технический результат достигается тем, что биомат для рекультивации нарушенных земель представляющий собой конструкцию состоящую по меньшей мере из двух слоев, где один слой содержит слой семян, и по меньшей мере один другой слой содержит Na-карбоксиметилцеллюлозу, прошлогодний компост листьев и отход бумаги и картона, при следующем соотношении компонентов, мас. %:

25	прошлогодний компост листьев и хвои	49-50
	отход бумаги и картона	50,6-49,5
	Na-карбоксиметилцеллюлоза	остальное

Заявляемый биомат включает в себя следующие компоненты, их содержащие:

30 - отходы бумаги и картона от канцелярской деятельности и делопроизводства, выпускаемые по ГОСТ 18510-87, код ФККО 4 05 122 02 60 5 – 5 класс опасности – от 49 до 50;

- прошлогодний компост листьев и хвои, код ФККО 7 31 300 02 20 5 – 5 класс опасности – от 50,6 до 49,5;

35 - Na-карбоксиметилцеллюлоза, производимая в соответствии с ТУ 2231-034-07507908 – остальное.

Отходы бумаги и картона от канцелярской деятельности и делопроизводства относятся к 5 классу опасности (код ФККО 4 05 122 02 60 5) в связи с чем имеют ряд преимуществ, а именно повсеместную доступность и отсутствием негативного воздействия на компоненты окружающей среды.

40 Растительные отходы – это отходы растительного происхождения – прошлогодний компост листьев и хвои, опавшая листва, скошенная трава. Для создания благоприятной среды для произрастания древесно-кустарниковых посадок предпочтение отдается растительным отходам, таким как остатки от листовых растений, расположенных в загородных парках и на территориях, находящихся вдали от проезжей части и промышленных зон.

45 Na-карбоксиметилцеллюлоза натуральный продукт, получаемый в результате химической реакции этерификации целлюлозы – производится в соответствии с ТУ 2231-034-07507908, предназначен для связывания компонентов смеси.

Биомат готовится следующим образом. Отходы бумаги и картона от

канцелярской деятельности и делопроизводства и прошлогодний компост листьев и хвою отдельно измельчают на мельнице, например MF 10 basic с режущо-перемалывающей насадкой MF 10.1 до крупности 1 мм. Затем добавляют Na-карбоксиметилцеллюлоза и перемешивается до однородного состояния. Для создания слоев биомата в смесь мерным цилиндром добавлялась вода в количестве достаточном для покрытия водой всего объема смеси. Смесь биомата выкладывалась на ровную поверхность и раскатывалась ручным способом с помощью скалки слоем до толщины, близкой к 1 мм и оставляют сушиться на открытом воздухе в течение не менее суток. Из высушенных слоев создавалась готовая конструкция биомата посредством наложения друг на друга готовых слоев, в случае создания двухслойного биомата и расположении третьего слоя - семян многолетних морозостойких растений между ними из расчета 60-150 г/м<sup>2</sup> поверхности между ними. Скрепление слоев между собой происходит смачиванием водой полученного биомата при поливе.

Готовые биоматы выкладывались на почвенный слой в 1 слой или в 2 слоя при расположении семян между слоями. Почва была предварительно подвержена лабораторным испытаниям в аккредитованной лаборатории ЦКП Санкт-Петербургского горного университета на соответствие требованиям СанПин 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

Для подтверждения эффективности биомата использовались семена многолетних морозостойких растений, например, Райграс пастбищный, выпускаемый по ГОСТ Р 52325-2005.

Состав биомата поясняется следующими примерами. Были проведены исследований с различными составами биоматов и при использовании двух слоев, слой биомата и слой семян, или трех слоев два слоя биомата, средний слой – слой семян, биомата, которые представлены в таблице 1.

Результативность данного эксперимента контролировалась по следующим показателям:

- всхожесть семян спустя 1 неделю после их высадки;
- всхожесть семян спустя 2 недели после их высадки;
- всхожесть семян спустя 3 месяца после их высадки;
- разрушение конструкции биомата спустя 3 месяца после высадки семян.

Для эксперимента сравнения была принята высадка семян в грунт, подверженного биотическому, ветровому и водному воздействиям. Всхожесть растений в таких условиях варьируется от 20 до 30 % (пункт 14 в таблице 1), поэтому, превышение данных значений говорит о высокой антропогенной устойчивости разработанных образцов биомата.

Таблица 1- Результаты эксперимента использования различных биоматов

№	Состав биомата	Количество слоев	Всхожесть, %, 1 неделя	Всхожесть, %, 2 недели	Всхожесть, %, 3 месяца	Биоразлагаемость, %
1	Отходы бумаги и картона 99,5% и Na-карбоксиметилцеллюлоза - остальное	1	9,1	15,3	20	20
2	Отходы бумаги и картона 99,6% и Na-карбоксиметилцеллюлоза - остальное	2	38,4	43,4	47	10
3	Отходы упаковочной бумаги незагрязненные 99,5% и Na-карбоксиметилцеллюлоза – остальное	1	8,8	16,3	20	45
4	Отходы упаковочной бумаги незагрязненные 99,6% и Na-карбоксиметилцеллюлоза - остальное	2	17,5	17,8	23	35
5	Прошлогодний компост листьев и хвои 33,2%, отход бумаги и картона 66,4%, Na-карбоксиметилцеллюлоза - остальное	1	10	17,2	25	75

5	6	Прошлогодний компост листьев и хвои 33,2%, отход бумаги и картона 66,4%, и Na-карбоксиметилцеллюлоза - остальное	2	27,2	35,6	45	50
	7	Прошлогодний компост листьев и хвои 99,6% и Na-карбоксиметилцеллюлоза - остальное	1	6,6	7,5	15	40
	8	Прошлогодний компост листьев и хвои 99,5% и Na-карбоксиметилцеллюлоза - остальное	2	6,6	12,8	18	20
	9	Отходы газет 99,6%, Na-карбоксиметилцеллюлоза - остальное	1	33,4	38,8	40	15
	10	Отходы газет 99,5%, Na-карбоксиметилцеллюлоза - остальное	2	13,8	15,3	20	5
10	11	Прошлогодний компост листьев и хвои 49,8%, отход бумаги и картона о 49,8%, Na-карбоксиметилцеллюлоза – остальное	1	0	2	10	20
	12	Прошлогодний компост листьев и хвои 49%, отход бумаги и картона 50,6%, Na-карбоксиметилцеллюлоза - остальное	2	14,7	45,6	65	55
15	13	Прошлогодний компост листьев и хвои 50 %, отход бумаги и картона 49,5%, Na-карбоксиметилцеллюлоза - остальное	2	15,2	47	67	55
	14	Прошлогодний компост листьев и хвои 45%, отход бумаги и картона 54,6%, Na-карбоксиметилцеллюлоза - остальное	2	12	36	50	55
	15	Прошлогодний компост листьев и хвои 54,5 %, отход бумаги и картона 45%, Na-карбоксиметилцеллюлоза - остальное	2	13	42	56	55
20	16	Высадка травы в открытый грунт (контроль)	-	20	30	30	-

Высокий показатель всхожести и разрушаемости состава №12,13 позволяет сделать вывод о том, что используемые в составе компоненты и их соотношение компонентов достаточно эффективны для увеличения восстановления продуктивности почвы.

Проведенные исследования по выявлению наиболее эффективного состава биомата из биоразлагаемых отходов 5 класса опасности за счет определения процентного значения всхожести посаженных семян и разрушаемости конструкции биомата показали, что биомат из смеси растительных отходов при уходе за древесно-кустарниковыми посадкам, а именно компост листьев и хвои и отходов бумаги и картона, от канцелярской деятельности и делопроизводства относятся показал высокую эффективность задержания почвы, при этом предлагаемый биомат является экологически чистым и биоразлагаемым по сравнению с известными аналогами, так как в составе не используются синтетические добавки.

#### (57) Формула изобретения

Биомат для рекультивации нарушенных земель, представляющий собой конструкцию, состоящую по меньшей мере из двух слоев, где один слой содержит слой семян, и по меньшей мере один другой слой содержит Na-карбоксиметилцеллюлозу, прошлогодний компост листьев и отход бумаги и картона, при следующем соотношении компонентов, мас. %:

40	прошлогодний компост листьев и хвои	49-50
	отход бумаги и картона	50,6-49,5
	Na-карбоксиметилцеллюлоза	остальное

45