



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

(21)(22) Заявка: 2011125222/13, 17.06.2011

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
17.06.2011

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 17.06.2011

(45) Опубликовано: 20.12.2012 Бюл. № 35

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: RU 2377227 C1, 27.12.2009. DE 3215654 A,  
18.11.1982. SU 1507762 A1, 15.09.1989. RU  
1031961 A, 30.07.1983. RU 2048461 C1,  
27.12.2009. GB 1456156 A, 17.11.1976.

Адрес для переписки:

603000, г.Нижний Новгород, ул. Ильинская,  
105А, Филиал ООО "Юридическая фирма  
Городисский и Партнёры", пат. пов. Л.В.  
Ковальчуку, рег.№ 1011

(72) Автор(ы):

**Куликов Сергей Сергеевич (RU),  
Куликов Роман Сергеевич (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Общество с ограниченной  
ответственностью "Волски Биохим" (RU)****(54) СРЕДСТВО ДЛЯ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН И НЕКОРНЕВОЙ ОБРАБОТКИ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР**

(57) Реферат:

Средство для предпосевной обработки семян и некорневой обработки сельскохозяйственных культур содержит композицию из макроэлемента магния и микроэлементов в виде меди, цинка, бора (по элементу), железа, молибдена (по элементу), кобальта, ванадия (по элементу) и марганца. При этом магний и все микроэлементы, за исключением ванадия, молибдена и бора, представлены в хелатной форме. Средство представлено в виде двух отдельных водных растворов при следующем содержании исходных компонентов, в мас. %: Раствор 1 -

Медь - 0,6-2,8, Цинк - 0,9-2,7, Железо - 0,3-0,5, Кобальт - 0,08-0,26, Магний - 1,3-3,0, Марганец - 0,25-2,3, Вода - остальное; Раствор 2 - Молибден - 0,54-1,2, Ванадий - 0,07-0,11, Бор - 0,15-0,5, Вода - остальное. Изобретение позволит обеспечить повышение показателей фотосинтеза и азотфиксации, что способствует повышению урожайности и улучшению качества сельскохозяйственных культур, в том числе и зерновых, а также расширить ассортимент выпускаемых средств, содержащих комплекс микроэлементов в хелатной форме. 3 табл.

RU 2 4 6 9 9 3 C 1

RU 2 4 6 9 9 3 C 1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2011125222/13, 17.06.2011**(24) Effective date for property rights:  
**17.06.2011**

Priority:

(22) Date of filing: **17.06.2011**(45) Date of publication: **20.12.2012 Bull. 35**

Mail address:

**603000, g.Nizhnij Novgorod, ul. Il'inskaja, 105A,  
Filial OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij i  
Partnery", pat. pov. L.V. Koval'chuku, reg.№ 1011**

(72) Inventor(s):

**Kulikov Sergej Sergeevich (RU),  
Kulikov Roman Sergeevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Obshchestvo s ogranichennoj otvetstvenost'ju  
"Volski Biokhim" (RU)**

(54) **AGENT FOR PREPLANTING TREATMENT OF SEEDS AND FOLIAR TREATMENT OF CROPS**

(57) Abstract:

FIELD: agriculture.

SUBSTANCE: agent for preplanting treatment of seeds and foliar treatment of crops comprises composition of magnesium macroelement and microelements in the form of copper, zinc, boron (on element), iron, molybdenum (on element), cobalt, vanadium (on element) and manganese. At the same time magnesium and all microelements, except for vanadium, molybdenum and boron are presented in chelated form. The agent is presented in the form of two separate aqueous solutions with the following

content of the initial components, in wt %: solution 1 - copper - 0.6-2.8, zinc - 0.9-2.7, iron -0.3-0.5, cobalt - 0.08-0.26, magnesium -1.3 -3.0, manganese - 0.25-2.3, water - the rest; solution 2 - molybdenum - 0.54-1.2, vanadium - 0.07-0.11, boron - 0.15-0.5, water - the rest.

EFFECT: improvement of parameters of photosynthesis and nitrogen fixation which helps to increase the yield and improve the quality of crops, and expansion of range of produced agents containing complex of microelements in chelated form.

3 tbl

Изобретение относится к области сельского хозяйства, а именно к питательным смесям для обработки семян и вегетативных органов растений сельскохозяйственных культур, и может быть использовано при проведении предпосевных агротехнических мероприятий и некорневой подкормки сельскохозяйственных культур для получения урожая высокого качества.

В настоящее время становится актуальным поиск технических решений, позволяющих получать комплексные удобрения, содержащие макро- и микроэлементы, при этом макроэлементы обеспечивают растения в начальной стадии роста эссенциальными элементами-биофилами, а роль микроэлементов состоит в оптимизации минерального питания растений за счет стимуляции процессов метаболизма в проростках (см. пат. СА №1149628, RU 2370956).

Однако научными исследованиями установлено, что усвоение экзогенных веществ, а именно привносимых извне микро- и макроэлементов, зависит от эндогенных биохимических процессов, протекающих в семенах и проростках. То есть для более полного усвоения питательных комплексов необходима активация процессов доставки (транспортировки) их к биологическому объекту и повышение восприимчивости самого объекта к усвоению за счет активации внутренних биохимических процессов.

Все выше изложенное приводит к недостаточной эффективности микро- и макроэлементного питания семян и проростков, что значительно снижает урожайность сельскохозяйственных культур.

Необходимо также отметить, что из уровня техники известны патенты, в которых описаны жидкие комплексные удобрения, содержащие макроэлементы (азот, фосфор, калий), а также легкоусвояемые микроэлементы в хелатной форме (см. например, патент ЕА №013014 «Жидкое комплексное удобрение с хелатными формами микроэлементов и способ его получения», (заявитель и патентовладелец: НИРУП «Институт почвоведения и агрохимии НАН Беларуси и ОАО «Гомельский химический завод», опубл.28.02.2008 г.). В соответствии с описанием данного патента известно использование микроэлементов: меди, цинка, марганца, молибдена и кобальта в хелатной форме в определенном соотношении совместно с базовым раствором азотно-фосфорно-калийного удобрения, что приводит к повышению урожайности овощных и сельскохозяйственных культур.

Известно, что элементы в хелатной форме (активность микроэлементов в органических соединениях многократно возрастает по сравнению с неорганическим ионным состоянием) необходимы для физиологических и биохимических процессов, протекающих в растении, и усиливают природный иммунитет растений. Когда образуется хелат, анион замедляется, а ион металла нейтрализуется и поэтому у хелата нет электрического заряда. Таким образом металл легче проходит через растение (US №4169717, опубл.02.10.79 г.).

Наиболее близким аналогом заявленного технического решения является средство для некорневой обработки сельскохозяйственных культур, которое содержит композицию микроэлементов в виде меди, цинка, бора, железа, молибдена, кобальта, хрома, селена, никеля, лития и марганца и композицию макроэлементов в виде азота, калия, магния и серы при следующем содержании ингредиентов, мас. %: общий азот  $0,49 \pm 0,01$ , марганец  $0,29 \pm 0,01$ , медь  $0,64 \pm 0,01$ , цинк  $1,36 \pm 0,01$ , бор  $0,15 \pm 0,05$ , магний  $0,89 \pm 0,05$ , железо  $0,4 \pm 0,01$ , молибден  $0,44 \pm 0,002$ , кобальт  $0,084 \pm 0,003$ , хром  $0,27 \pm 0,015$ , селен  $0,09 \pm 0,001$ , никель  $0,006 \pm 0,0001$ , литий  $0,04 \pm 0,001$ , калий  $0,06 \pm 0,002$ , сера  $5,04 \pm 0,001$ , при этом микроэлементы цинк, медь, никель, железо и кобальт

представлены в хелатной форме. Дополнительно средство содержит мочевины (см. патент RU №2377227, опубл. 27.12.2009 г.).

Однако данное средство относится к питательным смесям для обработки только вегетативных органов растений сельскохозяйственных культур и не влияет на их развитие с момента посева до фазы кущения (2-3 недели), а также недостаточно воздействует на развитие прикорневой зоны.

При этом использование в составе мочевины (азот, калий, магний и сера) приводит к повышенным трудозатратам при изготовлении рабочего раствора и увеличению его себестоимости.

Задачей изобретения является создание нового средства, которое может быть использовано для предпосевной обработки семян и некорневой подкормки вегетирующих растений, что позволяет повысить ферментную активность зародыша, ускорить процесс формирования первичной корневой массы и всходов, улучшить качество сельхозпродукции и повысить урожайность, а также снизить трудозатраты при изготовлении рабочего состава и получить экономический эффект при его производстве.

Техническим результатом предлагаемого изобретения является стимулирование повышения фотосинтеза растений и азотфиксации в прикорневой зоне, ускорение прохождения начальных фаз развития растений, поддержание высокого уровня биохимических реакций от момента сева до созревания сельскохозяйственной культуры.

Поставленная задача решается тем, что средство для предпосевной обработки семян и некорневой обработки сельскохозяйственных культур содержит водную композицию микроэлементов в виде меди, цинка, бора, железа, молибдена, кобальта и марганца, при этом микроэлементы цинк, медь, железо и кобальт представлены в хелатной форме, согласно изобретению оно дополнительно содержит ванадий (по элементу) и магний, а марганец и магний - в хелатной форме при следующем содержании исходных компонентов в двух составах в мас. %:

Медь (в хелатной форме)	0,6-2,8
Цинк (в хелатной форме)	0,9-2,7
Железо (в хелатной форме)	0,3-0,5
Кобальт (в хелатной форме)	0,08-0,26
Магний (в хелатной форме)	1,3-3,0
Марганец (в хелатной форме)	0,25-2,3
Молибден (по элементу)	0,54-1,2
Ванадий (по элементу)	0,07-0,11
Бор (по элементу)	0,15-0,5
Вода	остальное

Средство имеет форму двух отдельных водных составов, а именно: медь, цинк, железо, кобальт, магний, марганец и молибден, ванадий, бор, которые смешивают непосредственно перед употреблением.

Дополнительное введение в состав средства ванадия значительно повышает в растениях содержание хлорофилла, при участии которого осуществляется процесс фотосинтеза, а также улучшается фиксация микроорганизмами атмосферного азота.

Предлагаемое средство может быть использовано для обработки семян перед посевом и некорневой подкормке сельскохозяйственных культур, что позволяет исключить внесение в почву удобрений, содержащих макроэлементы, стимулирует рост и развитие растений, обогащает почвенный покров необходимыми

микроэлементами, а также повышает азотфиксирующую и фотосинтезирующую активность сельскохозяйственных культур.

Все это в совокупности повышает биологический потенциал системы почва-растение, что выражается в повышении урожайности зерновых культур за счет роста числа продуктивных стеблей на единицу площади, увеличении размеров колоса и массы зерен и повышении качества урожая за счет дополнительного количества белка и клейковины. При этом фаза появления всходов и фаза кущения наступает раньше на 4 дня (по сравнению с прототипом).

Данный комплекс позволяет увеличить азотфиксацию, что особенно важно для несимбиотической азотфиксации, протекающей в том числе на зерновых культурах, самых массовых в России.

Кроме того, обеспечивает высокий эффект фотосинтеза и позволяет растениям, не способным к симбиозу с клубеньковыми, обеспечить себя атмосферным азотом, за счет неспецифической азотфиксации.

В результате исследований была проведена оценка уровня азотфиксации и фотосинтеза у зерновых и зернобобовых культур после обработки семян заявленным средством. Растения гороха сорта «Адыгейский» и яровой пшеницы сорта «Курская 2038» выращивали на серой лесной почве, при этом у всех растений в 1,5 раза увеличилась биомасса, у гороха увеличилась длина растений, содержание хлорофилла у листьев гороха увеличилось на 24%, у яровой пшеницы в среднем - на 40%.

Ниже приведены примеры и результаты применения заявляемого средства и известных средств для предпосевной и некорневой обработки яровой пшеницы (см. таблицы 1, 2, 3).

Пример 1. Контроль (обработка водой, без обработки семян и растений удобрениями).

Пример 2. Заявляемое средство для предпосевной обработки семян и некорневой обработки растений.

Для получения раствора 1 (фотосинтезирующий и азотфиксирующий комплекс) в 7,49 л теплой воды ( $t \approx 40^\circ\text{C}$ ) растворяют 0,2 кг трилона Б, добавляют 0,22 кг железа хлорного, перемешивают до полного растворения, вводят 1,4 кг медного купороса, перемешивают до полного растворения, добавляют кобальта сернокислого 0,096 кг, 1,45 кг цинка сернокислого, перемешивают, вносят магний сернокислый в количестве 1,42 кг, 0,098 кг марганца сернокислого, перемешивают до полного растворения солей.

Для приготовления раствора 2 (защитно-стимулирующий комплекс) в 8,73 л теплой воды ( $t \approx 40^\circ\text{C}$ ) растворяют 0,175 кг трилона Б, вводят 0,125 кг борной кислоты и 0,14 кг натрия тетраборнокислого, перемешивают до полного растворения, вносят 0,019 кг аммония ванадиевокислого, добавляют 0,108 кг молибдата аммония и перемешивают до полного растворения солей.

Полученные растворы имеют следующий состав:

Раствор 1: Cu - 2,8%, Zn - 2,6%, Mn - 0,25%, Fe - 0,36%, Co - 0,18%, MgO - 1,8%

Раствор 2: Mo - 0,54%, B - 0,35%, V - 0,076%.

Каждый из растворов соответственно растворяют в 1 литре воды и хранят до использования в отдельных емкостях из химически инертного материала (например, стекло, полиэтилен).

Пример 3. Заявляемое средство для предпосевной и некорневой обработки. Для получения раствора 1 (фотосинтезирующий и азотфиксирующий комплекс) в 10,1 л

теплой воды ( $t \approx 40^\circ\text{C}$ ) растворяют 0,112 кг трилона Б, добавляют 0,19 кг железа сернокислого, перемешивают до полного растворения, вводят 1,2 кг магния сернокислого, 0,97 кг цинка сернокислого, 0,64 кг меди сернокислой и кобальта сернокислого 0,08 кг, перемешивают до полного растворения, вносят марганец сернокислый в количестве 0,91 кг и перемешивают до полного растворения солей.

Для приготовления раствора 2 (защитно-стимулирующий комплекс) в 9,02 л теплой воды ( $t \approx 40^\circ\text{C}$ ) растворяют 0,08 кг трилона Б, вносят 0,18 кг борной кислоты и перемешивают, вносят 0,108 кг аммония молибденовоокислого, аммония ванадиевоокислого 0,017 кг и перемешивают до полного растворения солей.

Полученные растворы имеют следующий состав:

Раствор 1: железо - 0,33%; цинк - 2,0%; марганец - 0,27%; кобальт - 0,15%; магний - 1,6%; медь - 1,5%.

Раствор 2: бор - 0,3%; молибден - 0,54%; ванадий - 0,07%.

Каждый из растворов соответственно растворяют в 1 литре воды и хранят до использования в отдельных емкостях из химически инертного материала (например, стекло, полиэтилен).

Приготовление рабочего раствора по примерам 2 и 3 в сельскохозяйственном производстве осуществляют следующим образом.

Для предпосевной обработки семян перед использованием растворы 1 и 2 смешивают в равных пропорциях исходя из расчета применения: 2 л на 1 тонну семян по примеру 2 и 0,05 л на 1 тонну семян по примеру 3. В бак протравителя заполненным на  $\frac{1}{2}$  водой при размешивании вводят раствор 1 (10 литров на 10 тонн семян). Затем добавляют раствор 2 (10 литров на 10 тонн семян), по мере наполнения бака вводят необходимое количество пестицидов согласно нормам расхода.

Для некорневой обработки вегетирующих растений норма расхода препарата 0,1 л/га по примеру 2 и 0,02 л/га по примеру 3. В бак опрыскивателя заполненным на  $\frac{1}{2}$  водой при размешивании вводят раствор 1 из расчета 0,1 л/га и добавляют раствор 2 из расчета 0,1 л/га. При дальнейшем наполнении бака водой вводят необходимое количество пестицидов согласно их нормам расхода.

Некорневая обработка растений проводилась в фазах кущения и выхода в трубку.

Анализ данных по примеру 3, представленных в таблицах (1, 2, 3), показал, что уменьшение расхода рабочего раствора заявляемого средства на предпосевную обработку семян и некорневую обработку растений приводит к снижению всех показателей, включая урожайность и прибыль.

Пример 4. Препарат Рексолин АВС (изготовитель: компания «Акзо Нобель», Голландия [www. Agrifleks.ru](http://www.Agrifleks.ru)).

Данный препарат предназначен для предпосевной обработки семян и некорневой подкормки и имеет следующий состав:

марганец 4,0%; медь 1,5%; цинк 1,5%; бор 0,5%; магний 9,0%; железо 4,0%; молибден 0,1%; кобальт 0,03%; сера 7,0%.

Для предпосевной обработки семян норма расхода препарата: 100 г/т семян.

Для некорневой подкормки норма расхода препарата в зависимости от сельскохозяйственных культур.

Для культур закрытого грунта - листовое питание 0,2-1 гр /л с интервалом в 2 недели. Для культур открытого грунта - 0,5-1,5 кг/га. При необходимости рекомендуется повторить применение препарата 2-4 раза. Концентрация раствора более 0,1% (100 г продукта на 100 л воды). Рекомендуется использовать 300-1000 л воды на 1 га.

Пример 5. Средство для некорневой обработки сельскохозяйственных культур (прототип, патент RU №2377227).

Для получения средства для некорневой подкормки сельскохозяйственных культур в 8,7 л теплой воды ( $t \approx 40^\circ\text{C}$ ) растворяют 0,3 кг трилона Б, вносят 9 г калия двуххромовокислого, добавляют 0,15 кг железа сернокислого, перемешивают до полного растворения, вводят 3 г никеля сернокислого, добавляют 0,68 кг цинка сернокислого, 0,283 кг медного купороса, магния сернокислого в количестве 0,62 кг и 0,045 кг кобальта сернокислого и перемешивают до полного растворения, добавляют 0,075 кг хлорида железа, лития хлорного 0,028 кг, 0,09 кг молибдата аммония, 0,065 г натрия тетраборнокислого, 2,3 г селенита натрия, 0,10 кг марганца сернокислого, 0,056 кг карбамида, калия сернокислого 7 г, вводят 0,055 кг борной кислоты и перемешивают до полного растворения солей.

Средство для некорневой подкормки сельскохозяйственных культур имеет состав: общий азот ( $0,49 \pm 0,01$ ), марганец ( $0,29 \pm 0,01$ ), медь ( $0,64 \pm 0,01$ ), цинк ( $1,36 \pm 0,1$ ), бор ( $0,15 \pm 0,05$ ), магний ( $0,89 \pm 0,05$ ), железо ( $0,4 \pm 0,01$ ), молибден ( $0,44 \pm 0,01$ ), кобальт ( $0,084 \pm 0,003$ ), хром ( $0,027 \pm 0,015$ ), селен ( $0,009 \pm 0,001$ ), никель ( $0,006 \pm 0,0001$ ), литий ( $0,04 \pm 0,001$ ), калий ( $0,06 \pm 0,002$ ), сера ( $5,04 \pm 0,04$ ).

Микроэлементы: Zn, Cu, Ni, Fe, Co - в хелатной форме.

Данное средство использовали для некорневой обработки растений яровой пшеницы по вегетации.

В таблице 1 приведены морфометрические показатели, полученные в результате применения средств по примерам 1-5 для предпосевной и некорневой обработки яровой пшеницы.

Анализ полученных результатов показал, что качество урожая зависит от развития растения, что отражено этими показателями, а также показателями по урожайности яровой пшеницы, представленными в таблице 3.

Таблица 1					
Морфометрические показатели	Длина проростков	Длина корней	Ширина флагового листа	Вес проростков	Вес корней
Пример 1	14,3	4,76	0,33	0,21	0,07
Пример 2	32,3	17,7	0,46	0,51	0,11
Пример 3	31,2	16,5	0,38	0,42	0,08
Пример 4	30,5	15,0	0,37	0,37	0,08
Пример 5	29,1	15,9	0,37	0,37	0,07

Проведенные дополнительные исследования по определению показателей фотосинтеза и азотфиксации растений яровой пшеницы показали, что в процессе применения заявленного состава микроэлементов на растение активизируется фотосинтез и под влиянием его продуктов (углеводов) происходит формирование и рост азотфиксирующей массы микроорганизмов прикорневой зоны.

В таблице 2 представлены данные по азотфиксирующей активности растений яровой пшеницы в зависимости от обработки микроудобрениями. Анализ этих данных показал, что максимально большое количество фиксированного азота 6,67 мкг N за час/раст. было отмечено при обработке растений заявленным средством по примерам 2 и 3. Кроме того, высокая азотфиксирующая активность была зарегистрирована при опрыскивании вегетирующих растений средством по примеру 5 - 5,83 мкг N за час/раст. Следовательно, на этих вариантах идет активное потребление азота растениями. Наименьшее количество фиксированного азота было отмечено во всех пробах примера №1 (контроль) - 0,139 мкг N за час/раст.

Таблица 2				
Примеры	Скорость азотфиксации (мкг N за час/раст)			
	Фаза выхода в трубку			
	Проба №1	Проба №2	Проба №3	Среднее значение
Пример 1 (обработка водой)	0,127	0,155	0,132	0,139
Пример 2	5,88	6,67	5,95	6,17
Пример 3	4,3	5,02	3,88	4,4
Пример 4	1,2	0,96	1,02	1,06
Пример 5	5,30	6,50	5,70	5,83

Таким образом, можно заключить, что применение заявленного средства значительно стимулирует деятельность азотфиксирующих бактерий, что способствует более интенсивному потреблению из почвы доступных форм азота и лучшему развитию вегетативных органов растений по сравнению с контрольным вариантом без их применения и известными средствами по примерам 4 и 5 (см. таблицу 1).

Полученные данные по скорости азотфиксации позволили сделать расчеты по обеспечению растений яровой пшеницы азотом за счет применения заявленного средства и оценить урожайность яровой пшеницы, затраты и прибыль по отношению к известным средствам (см. таблицу 3).

Таблица 3				
Примеры	Общее количество азота, кг/га	Урожайность яровой пшеницы, ц/га	Затраты, руб./га	Прибыль, руб./га
Пример 1	0,71	0,22	0,50	155,4
Пример 2	31,08	9,71	20,51	6864
Пример 3	22,2	6,93	1,75	1238,9
Пример 4	3,5	1,09	31,43	741,4
Пример 5	29,4	6,4	35,0	6514,7

Из данных, представленных в таблице 3, видно, что самая низкая урожайность яровой пшеницы на контроле - 0,22 ц/га.

Использование средства для предпосевной обработки семян яровой пшеницы и некорневой обработки в фазах кущения и трубкавания позволило получить существенную прибавку урожая в сравнении с контролем - 9,49 ц/га и 0,51 ц/га в сравнении с прототипом, при этом затраты на предпосевную и некорневую обработку средством составили примерно 20 руб./га, а прибыль - 350 руб./га.

Таким образом, использование предлагаемого средства в области сельского хозяйства дает возможность получить экономический эффект относительно ближайшего аналога (пат. РФ 2377227).

Данное изобретение расширяет ассортимент выпускаемых средств для предпосевной и некорневой обработки сельскохозяйственных культур, содержащих комплекс микроэлементов в хелатной форме, и обеспечивает повышение показателей фотосинтеза и азотфиксации растений, что способствует повышению урожайности и улучшению качества сельскохозяйственных культур, в том числе, зерновых, а также снижению трудозатрат при изготовлении рабочего состава. При этом необходимо отметить, что не исключается возможность применения заявленного средства только для предпосевной обработки семян или некорневой обработки сельскохозяйственных растений.

#### Формула изобретения

Средство для предпосевной обработки семян и некорневой обработки



сельскохозяйственных культур, содержащее композицию микроэлементов в виде меди, цинка, бора, железа, молибдена, кобальта и марганца, при этом микроэлементы цинк, медь, железо и кобальт представлены в хелатной форме, отличающееся тем, что оно дополнительно содержит ванадий (по элементу) и магний, при этом магний и марганец - в хелатной форме и представлено в виде двух отдельных водных растворов при следующем содержании исходных компонентов, мас. %:

#### Раствор 1

10	Медь (в хелатной форме)	0,6-2,8
	Цинк (в хелатной форме)	0,9-2,7
	Железо (в хелатной форме)	0,3-0,5
	Кобальт (в хелатной форме)	0,08-0,26
	Магний (в хелатной форме)	1,3-3,0
	Марганец (в хелатной форме)	0,25-2,3
15	Вода	Остальное

#### Раствор 2

20	Молибден (по элементу)	0,54-1,2
	Ванадий (по элементу)	0,07-0,11
	Бор (по элементу)	0,15-0,5
	Вода	Остальное

25

30

35

40

45

50