

13. Сметанин А.П. Методики опытных работ по селекции, семеноводству, семеноведению и контролю за качеством семян риса / А.П. Сметанин, В.А. Дзюба, А.И. Апрод. – Краснодар, 1972. – 82 с.

14. Соколова И.И. К систематике рода *Oryza L.* / И.И. Соколова // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции (кукуруза и крупяные культуры).- Том ХLI. – Выпуск 2.- Ленинград, 1969. – С.117- 147.

15. Venuprasad R. Evaluation of genetic diversity among rice cultivars adapted to rainfed low lands of southern Karnataka 1. Yield and related traits / R.Venuprasad, J. Latha, H.E. Shashidhar, S. Hittalmani // Crop Res., 2002.- Vol.23.- N 3. -P. 501-506.

16. Чесноков Ю.В. Генетические ресурсы растений и ускорение селекционного процесса / Ю. В. Чесноков, В. М. Косолапов. Москва: Угреш. тип., 2016. – 171 с.

## INFLUENCE OF LONG-TIME APPLICATION OF FERTILIZERS UPON SUPPLY, REMOVAL AND BALANCE OF TOXIC ELEMENTS AND MICROELEMENTS IN CROP ROTATION WITH SUGAR BEET IN THE CENTRAL BLACK-EARTH REGION

Minakova O.A.. Aleksandrova L.V.

Federal State Budgetary Scientific Institution

“The A.L. Mazlumov All-Russian Research Institute of Sugar Beet and Sugar”

**Abstract.** Soil pollution, both as a result of fertilizer application and with industrial gaseous and dust waste products, can lead to change of supply, removal and balance of toxic elements and microelements in crop rotations with a sugar beet. Aim of the work is to study peculiarities of supply, removal and balance of radioactive, toxic elements and microelements in a crop rotation with a sugar beet when applying fertilizers for a long-time. The investigations were carried out by Federal State Budgetary Scientific Institution “The A.L. Mazlumov All-Russian Research Institute of Sugar Beet and Sugar” in 2014-2016. The experiment scheme included control (without fertilizers) and 6 variants with different doses of mineral fertilizers and manure that had been applied in grain- beet crop rotation since 1936. Quantity of K-40, Sr-90 and Th-232 (3738, 44.7 и 41.6 kBk/kg) was the greatest, content of Ra-226 (30.3) was somewhat less, and quantity of the most dangerous toxic elements – mercury and arsenic – were the least in composition of the nitroammophoska produced by OAO Minudobreniya (Rossosh). The consecutive order of the elements’ supply with fertilizers was: Hg<As<Cr< Mo<B<S. Based on the order, it could be concluded that crop rotation was supplied with sulphur most of all and with mercury the least of all. Increase of fertilizer doses promoted increase of the studied elements’ supply up to: 8.92 times for radioactive elements, 365 times for toxic ones, 149 for microelements, and 6.7 for sulphur; the greatest increase was noted when applying 50 t/hectare of manure. Fertilizer application increased removal of Cr by 40.8-84.7 %, As by 18.3-37.5, Sr-90 by 19.1-35.3, Cs-137 by 18.5-37.5, B by 19.3-28.0, Mo by 12.6-31.2, and S by 4.10-38.5 % as compared to the control. The consecutive order of the elements removal by crops was: Hg<As<Cr< Mo<B<S. This was the evidence of maximum removal of sulphur by crops (plants needed it more than other elements) and the minimum one of toxic elements – mercury and arsenic (that testified to the low level of their utilization by crops). After application of mineral fertilizers with 25 t/hectare of manure in fallow, formation of negative balance for arsenic, caesium-137 and strontium-90 and, in part, mercury, and positive balance for sulphur and molybdenum was noted; with the background of 50 t/hectare of manure, positive balance for caesium-137, strontium-90, mercury, boron, molybdenum and sulphur was observed.

**Keywords:** fertilizers, sugar beet, supply, removal, balance, strontium, caesium, mercury, arsenic, sulphur, molybdenum, boron.

## ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ НА ПОСТУПЛЕНИЕ, ВЫНОС И БАЛАНС ТОКСИЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В СЕВООБОРОТЕ С САХАРНОЙ СВЕКЛЫ В ЦЧР

Минакова О.А., Александрова Л.В.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свёклы и сахара  
им. А.Л. Мазлумова»

**Аннотация.** Загрязнение почвы, как вследствие применения удобрений, так и газообразными и пылевыми отходами промышленностью могут привести к изменению поступления выноса и баланса токсичных элементов и микроэлементов севооборотов с сахарной свеклой. Цель работы: изучить особенности поступления, выноса и баланса радиоактивных, токсичных элементов и микроэлементов в севообороте с сахарной свеклой при длительном применении удобрений. Исследования проводились в 2014-2016 гг. в ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свеклы и сахара имени А.Л. Мазлумова». Схема опыта включала контроль (без удобрений) и 6 вариантов с разными дозами минеральных удобрений и навоза, которые вносились в зерносвекловичном севообороте с 1936 года. Более всего в составе нитроаммофоски производства ОАО «Минудобрения» (г. Россошь) содержалось калия-40, Sr-90 и Th-232 (3738, 44,7 и 41,6 кБк/кг), несколько меньше – Ra-226 (30,3), очень незначительно содержание ртути и мышьяка. Ряд по поступлению элементов с удобрениями выглядел следующим образом: Hg<As<Cr< Mo<B<S, на основании которого можно заключить, что больше всего в севооборот поступало серы, менее всего – ртути. Увеличение доз удобрений способствовало повышению поступления изученных элементов: радиоактивных до 8,92 раза, токсичных – до 365 раз, микроэлементов – 149, серы – 6,7, наибольшее увеличение было отмечено при внесении 50 т/га навоза. Применение удобрений повышало вынос с культурами севооборота Cr на 40,8-84,7 %, As – 18,3-37,5 %, Sr -90 – 19,1-35,3, Cs-137 – 18,5-37,5, В на 19,3-28,0 %, Мо -12,6-31,2 %, S – 4,10-38,5 % относительно контроля. Ряд по выносу элементов культурами севооборота: Hg<As<Cr<Mo<B<S, что свидетельствовало о максимальном выносе культурами серы, в ней растения нуждались больше других элементов, минимальном – токсичных элементов ртути и мышьяка, что свидетельствовало о низкой их утилизацией культурами. При применении минеральных удобрений на фоне 25 т/га навоза в пару отмечено формирование отрицательного баланса мышьяка, цезия-137 и стронция-90 и, отчасти, ртути и положительного – серы и молибдена, а на фоне 50 т/га навоза – положительного баланса цезия-137, стронция-90, ртути, бора, молибдена, серы.

**Ключевые слова:** удобрения, сахарная свекла, поступление, вынос, баланс, стронций, цезий, ртуть, мышьяк, сера, молибден, бор.

Удобрения не являются по своей природе химически чистым веществом, так как производятся из природного сырья и содержат не только основные элементы питания (NPK) [2, 3], но и различные токсиканты (в том числе тяжелые металлы и радиоактивные элементы) и микроэлементы [5, 10]. Их наличие часто приводит к негативным последствиям для окружающей среды [11]. Поступление токсикантов возможно и с газо-пылевыми выбросами предприятий, электростанций, транспорта и т.п. [1]. Промышленность города Воронежа выбрасывает в атмосферу повышенное количество радиоактивных изотопов, хрома, мышьяка, ртути, марганца, железа, олова, цинка, селена, вольфрама, теллура, талия, индия, палладия, натрия-24, скандия, сурьмы-122 [4], что позволяет предположить достаточно высокий уровень атмосферного загрязнения в городе и в окрестностях. Для предотвращения накопления токсикантов в почве и продукции необходим оценка их баланса в севообороте [6].

Цель работы: изучить особенности поступления, выноса и баланса радиоактивных,

токсичных элементов и микроэлементов в севообороте с сахарной свеклой при длительном применении удобрений.

Исследования проводились в 2014–2016 гг. в стационарном опыте с внесением удобрений ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свеклы и сахара им. А.Л. Мазлумова» (ВНИИСС) (Рамонский р-н, Воронежская обл.).

Климат района исследований умеренно-континентальный с неустойчивым увлажнением. Объекты исследований – почва стационарного опыта (чернозем выщелоченный) и культуры зернопаропропашного севооборота (сахарная свекла, озимая пшеница, ячмень, овес, травы).

Стационарный опыт был заложен в 1936 году и представляет собой девятипольный севооборот со следующим чередованием культур по полям: черный пар – озимая пшеница – сахарная свекла – ячмень – однолетние травы – озимая пшеница – сахарная свекла – однолетние травы – овес.

Схема опыта состояла из семи вариантов с различными дозами внесения минеральных удобрений и навоза: 1) контроль – без внесения удобрений; 2)  $N_{45}P_{45}K_{45}+25$  т/га навоза; 3)  $N_{90}P_{90}K_{90} + 25$  т/га навоза; 4)  $N_{135}P_{135}K_{135}+25$  т/га навоза; 5)  $N_{45}P_{45}K_{45}+50$  т/га навоза; 6)  $N_{120}P_{120}K_{120} + 50$  т/га навоза; 7)  $N_{190}P_{190}K_{190}$ .

В качестве минеральных удобрений использовалась нитроаммофоска (16:16:16), которая вносилась под сахарную свеклу перед основной обработкой почвы. Навоз вносили один раз за ротацию севооборота в пару. Анализ растительных образцов и удобрений производился в ФГБУ ГЦАС «Воронежский» по следующим методикам: ртуть (ГОСТ 26927-86), мышьяк (ГОСТ 28930-86), цезий (ГОСТ Р 54040-2010), стронций (ГОСТ Р 54017-2010), серу [9]; молибден и бор [7]; хром [8]. Поступление, вынос и баланс определяли расчетным методом. Статистический анализ данных проводили по Б.А. Доспехову (1985).

Для оценки приходных статей был произведен анализ нитроаммофоски производства ОАО «Минудобрения». Более всего в её составе содержалось калия-40, Sr-90 и Th-232 (3738, 44,7 и 41,6 кБк/кг) (табл. 1), несколько меньше – Ra-226 (30,3), очень незначительно содержание опаснейших токсикантов ртути и мышьяка (менее 0,001 мг/кг и 0,00055 мг/кг соответственно). Удельная активность природных и техногенных радионуклидов также находятся в пределах нормы (0,093 и 1,64 соответственно).

Таблица 1 – Содержание токсичных и радиоактивных элементов в нитроаммофоске

Содержание, мг/кг	Hg	As	Ct	K-40, Бк/кг
	м. 0,001	0,00055	Не опред.	3738
Содержание	Sr	Cs	Th-232	Ra-226
	Бк/кг			
	М. 44,7	М. 6,9	41,6	30,3

Удельная активность природных радионуклидов 0,093 (при НД -1,0),

Удельная активность техногенных радионуклидов – 1,64 (при НД 1-10)

Таблица 2 – Поступление с минеральными удобрениями и навозом токсичных элементов, микроэлементов и серы за 1 ротацию севооборота

Вариант	Sr-90	Cs-137	Hg	As	B	Mo	S
	Бк/га		г/га				
$N_{45}P_{45}K_{45}+25$ т/га навоза	115	68,7	0,438	0,625	126	10,8	154
$N_{90}P_{90}K_{90}+25$ т/га навоза	140	72,6	0,438	0,626	127	11,3	165
$N_{135}P_{135}K_{135}+25$ т/га навоза	165	76,4	0,439	0,626	127	12,3	176
$N_{45}P_{45}K_{45}+50$ т/га навоза	205	139,9	0,875	1,25	251	21,1	229
$N_{120}P_{120}K_{120}+50$ т/га навоза	247	146	0,875	1,25	252	21,9	247
$N_{190}P_{190}K_{190}$	106	16,4	0,0024	0,00059	3,56	2,14	115

Поступление ртути в почву в вариантах с удобрениями составило 0,0024-0,875 г (табл. 2), мышьяка – 0,059-1,25 г, разница между слабоудобренными и насыщенными вариантами составила 365 и 21,2 раза соответственно. Вследствие того, что основная часть токсичных элементов поступала с навозом (с 25 т/га навоза 0,437 г Hg и 0,625 г As, а с 50 т/га навоза – 0,874 и 1,25 г соответственно), то общее поступление по вариантам с разными дозами минеральных удобрений, но одинаковым фоном навоза менялось незначительно. Доза N<sub>190</sub>P<sub>190</sub>K<sub>190</sub> обеспечивала поступление наименьшего количества ртути и мышьяка.

С увеличением доз минеральных удобрений поступление радиоактивных элементов возрастало в 2,0-4,22 раза. Поступление Sr-90 с навозом составило 90,1-180,1 кБк/га за 1 ротацию, Cs-137 – 64,8-136 кБк/га, Th-232 – 3907-7807, Ra-226 – 284-567 и K-40 – 35230-703967 кБк/га. Доза N<sub>120</sub>P<sub>120</sub>K<sub>120</sub> + 50 т/га навоза способствовала повышению поступления Sr-90 относительно дозы N<sub>190</sub>P<sub>190</sub>K<sub>190</sub> в 2,33 раза, Cs-137 – в 8,92 раза.

С осадками в почву попадает 7,5 кг серы в год [10], а в нитроаммофоске содержание серы составляет 2 % серы [12]. В стационарном опыте больше всего с удобрениями поступало в севооборот серы (114,9-247,5 кг/га севооборотной площади), несколько меньше – бора (3,56-252 г), еще меньше – молибдена (2,14-21,9 г). Разные дозы удобрений различались по поступлению бора в 35,3-70,0 раз, молибдена – 5,05-9,86 раз, серы – в 1,34-2,15 раз. Максимальное поступление отмечалось в варианте N<sub>120</sub>P<sub>120</sub>K<sub>120</sub>+50 т/га навоза вследствие высокого содержания элементов в навозе, минимальное – N<sub>190</sub>P<sub>190</sub>K<sub>190</sub>. С минеральными удобрениями поступало в 111-149 раз меньше бора, 15,2-20,3 раз – молибдена и 5,0-6,7 – серы, чем с навозом.

Ряд по поступлению элементов с удобрениями выглядел следующим образом: Hg<As<Cr< Mo<B<S, на основании которого можно заключить, что больше всего в севооборот поступало серы, менее всего – ртути.

Таким образом, увеличение доз удобрений способствовало повышению поступления изученных элементов: радиоактивных до 8,92 раза, токсичных – до 365 раз, микроэлементов – 149 раз, серы – 6,7 раз, наибольшее увеличение было отмечено при внесении 50 т/га навоза в сочетании с разными дозами минеральных удобрений.

Таблица 3 – Вынос токсичных элементов культурами севооборота, 2014-2016 гг.

Вариант	Hg	As	Cr	Sr-90	Cs-137	B	Mo	S
	г/га			кБк/га		г		кг
Без удобрений	0,390	1,04	8,88	173	173	153	7,37	63,4
N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> + 25 т/га навоза	0,380	1,23	13,4	206	205	183	8,30	56,6
N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> + 25 т/га навоза	0,396	1,34	15,2	226	227	191	9,11	66,0
N <sub>135</sub> P <sub>135</sub> K <sub>135</sub> + 25 т/га навоза	0,432	1,43	16,4	230	235	196	9,12	75,6
N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> + 50 т/га навоза	0,359	1,34	16,2	202	209	182	9,67	87,8
N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>120</sub> + 50 т/га навоза	0,403	1,34	13,5	234	239	193	9,10	80,4
N <sub>190</sub> P <sub>190</sub> K <sub>190</sub>	0,413	1,32	12,5	215	231	189	9,38	78,8
НСР <sub>05</sub>	-	0,10	0,88	15	14	25,0	0,60	5,3

Вынос элементов в опыте составил: Hg – 0,390-0,432 г/га, As – 1,04-1,43 г/га, Cr – 8,88-16,4 г/га, Sr-90 – 173-234 кБк/га, Cs-137 – 173-239 кБк/га, B – 153-196 г/га, Mo – 7,37-9,38 г/га, S – 63,4-87,8 кг/га (табл. 3). С урожаем культур на удобренных вариантах более всего увеличивался вынос хрома (на 40,8-84,7 % относительно контроля), несколько меньше – мышьяка, Sr-90 и Cs-137 (на 18,3-37,5, 19,1-35,3 и 18,5-38,1 % соответственно), более всего в вариантах N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub>+25 т/га навоза, N<sub>135</sub>P<sub>135</sub>K<sub>135</sub>+25 т/га навоза, N<sub>120</sub>P<sub>120</sub>K<sub>120</sub>+50 т/га навоза.

Повышение выноса бора на 19,3-28,0 % относительно контроля происходило с увеличением дозы минеральных удобрений на фоне 25 т/га навоза. Вынос молибдена был намного ниже, 7,37-9,67 г, удобрения, как минеральные, так и навоз, способствовали повышению выноса на 12,6-31,2 %. Вынос серы с культурами севооборота был очень высок, 63,4-87,8 кг, применение удобрений увеличивало показатель на 4,10-38,5 %.

Ряд по выносу элементов культурами севооборота: Hg<As<Cr< Mo<B<S, что свидетельствовало о максимальном выносе культурами серы, в неё растения нуждались больше других элементов, минимальном – токсичных элементов ртути и мышьяка, что свидетельствовало о низкой их утилизацией культурами.

Таким образом, показано, что применение удобрений повышало вынос с культурами севооборота Cr на 40,8-84,7 %, As – 18,3-37,5 %, Sr -90 – 19,1-35,3, Cs-137 – 18,5-37,5, B – 19,3-28,0 %, Mo – 12,6-31,2 %, S – 4,10-38,5 %.

Баланс элементов питания – это математическое выражение круговорота элементов питания в земледелии, отражает степень интенсификации сельскохозяйственного производства [13].

Баланс ртути в севообороте был, в основном, положительный (+0,058-+0,472) (табл. 4), кроме N<sub>135</sub>P<sub>135</sub>K<sub>135</sub> + 25 т/га навоза и N<sub>190</sub>P<sub>190</sub>K<sub>190</sub>, где он был отрицательным или близким к равновесному (-0,007-0,411 г/га). Баланс мышьяка был отрицательный (-0,09-1,31 г/га), с увеличением доз удобрений отрицательность баланса увеличивалась. Был отмечен, в основном, отрицательный баланс Sr-90 и Cs-137 (-91-109 и -69-215 кБк/га соответственно), кроме Sr-90 в вариантах с 50 т/га навоза в пару (+3-13 кБк/га). Повышение доз минеральных удобрений на фоне 25 т/га навоза снижало отрицательность баланса Sr-90, но увеличивало – Cs-137, а на фоне 50 т/га навоза несколько снижало отрицательность баланса Cs-137.

Таблица 4 – Баланс токсичных и радиоактивных элементов в севообороте

Вариант	Hg	As	Sr-90	Cs-137	B	Mo	S
	г/га		кБк/га		г/га		кг/га
N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> +25 т/га навоза	+0,058	-0,605	-91	-136	-56,8	+2,51	+97,1
N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> +25 т/га навоза	+0,058	-0,604	-86	-154	-64,2	+2,19	+98,9
N <sub>135</sub> P <sub>135</sub> K <sub>135</sub> +25 т/га навоза	-0,007	-0,804	-65	-159	-68,4	+3,18	+100,5
N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> +50 т/га навоза	+0,516	-0,09	+3	-69	+68,8	+11,4	+141
N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>120</sub> +50 т/га навоза	+0,472	-0,09	+13	-93	+59,3	+12,8	+167
N <sub>190</sub> P <sub>190</sub> K <sub>190</sub>	-0,411	-1,31	-109	-215	-185,8	-7,24	+36,1

Баланс бора на вариантах с 25 т/га навоза и N<sub>190</sub>P<sub>190</sub>K<sub>190</sub> был отрицательным, увеличение доз минеральных удобрений сокращало дефицит на 13,0-20,4 %. Положительный баланс элемента (+59,3-68,8 г/га) был в вариантах N<sub>120</sub>P<sub>120</sub>K<sub>120</sub>+50 т/га навоза и N<sub>45</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub> + 50 т/га навоза. Во всех вариантах опыта баланс Mo был положительным (максимально +12,8 г/га), кроме N<sub>190</sub>P<sub>190</sub>K<sub>190</sub> (-7,24 г/га).

Вследствие достаточно высокого содержания серы в навозе, минеральных удобрениях, а также поступления с осадками в почве даже в контроле создавался её положительный баланс, максимальным он был в варианте N<sub>120</sub>P<sub>120</sub>K<sub>120</sub> + 50 т/га навоза (+167,1 кг/га), минимальным – N<sub>190</sub>P<sub>190</sub>K<sub>190</sub> (+36,1 кг/га). Удобрения увеличивали положительность баланса элемента на 32,0-163,0 кг/га.

Таким образом, при длительном применении минеральных удобрений в сочетании с 25 т/га навоза в пар в севообороте отмечено формирование отрицательного баланса мышьяка, Cs -137 и стронция Sr -90 и, отчасти, ртути и положительного – серы и молибдена, а на фоне 50 т/га навоза – положительного баланса Cs -137, Sr -90, ртути, бора, молибдена, серы.

### Библиографический список

1. Алексеев Ю.В. Тяжелые металлы в почвах и растениях. Л.: Агропромиздат, 1987. 142 с.
2. Агрохимия: учебник / Под ред. Б.А. Ягодина. М., Колос. 1982. 574 с.
3. Баланс питательных элементов в почве [Электронный ресурс] // Helpics. org. URL: <http://helpiks.org/6-35679.html> (дата обращения 22.12.2017).
4. Джувеликян Х.А. Радиоизотопный состав промышленных выбросов г. Воронежа / Черноземы центральной России: генезис, эволюция и проблемы рационального использования: сб. мат. науч. конф., посв. 80-летию кафедры почвоведения ВГУ. Воронеж: «Научная книга». 2017. С. 355-359.
5. Кабата-Пендиас А., Пендиас Х.М. Тяжелые металлы в почве и в растениях М.: Высшая школа, 1990. 435 с.
6. Ляшко М.У. Необходимость оценки баланса микроэлементов при использовании удобрений под различные культуры [Электронный ресурс] // Приложение к журналу «Современные проблемы науки и образования». URL: [http://www. http://online.rae.ru/376](http://www.online.rae.ru/376) (дата обращения: 14.11.2017).
7. Методические указания по колориметрическому определению микроэлементов в кормах и в растениях, М., ЦИНАО, 1977. 56 с.
8. Методические указания по определению тяжелых металлов в почве сельскохозяйственных угодий и продукции растениеводства. М., ЦИНАО, 1992. 62 с.
9. Методические указания по определению серы в растениях и кормах растительного происхождения, М., ФГНУ Росинформагротех, 2004. 8 с.
10. Минеев В.Г. Агрохимия и биосфера. М.: Колос, 1984. 247 с.
11. Минеев В.Г., Дебрецени Б., Мазур Т. Биологическое земледелие и минеральные удобрения. М.: Колос, 1993. 411 с.
12. Нитрофоска 1 [Электронный ресурс] // Росполимер. URL: <http://www.rosopolimer.ru/produktsiya/himicheskoe-syre/mineralnye-udobreniya/nitrofoska/nitrofoska1-2/> (дата обращения: 19.09.2017).
13. Фактическое внесение минеральных и органических удобрений [Электронный ресурс] // ФГБНУ ГЦАС «Воронежский». URL: [http:// агрехим36.рф/node/25](http://агрехим36.рф/node/25) (дата обращения 09.02.2016).

## ESTIMATION OF THE EFFICIENCY OF USING AUTOMATED UNIT FOR MAGNETIC-PULSE TREATMENT STRAWBERRY

**Khort D.O., Filippov R.A., Kuttyrev A.I.**

FSBSI "Federal Scientific Agroengineering Center VIM"

[vim\\_sad@mail.ru](mailto:vim_sad@mail.ru)

**Abstract.** The article presents the results of assessing the economic efficiency of the use automated unit for magnetic pulse treatment (MPT) strawberries. The technological map has been developed with the operation «Magnetic-pulse processing strawberries». It is determined that the payback period of capital investments for the purchase or manufacture of a sample of the MPT unit and its use for an area of 10 hectares will be 0.31 years. It is established that the profit from the sale of products obtained by using an automated unit increases from 667,440. 25 rubles up to 908 736,41 rubles, and the cost of strawberries is reduced from 5 034,08 rubles/hectare to 4 282,26 rubles / hectare due to the combination of two technological operations and the potential increase in productivity.

**Keywords:** magnetic-pulse processing, irradiation plants, automated Assembly, magnetic field, gardening, strawberry, routing.