

*М. К. Кожаметов<sup>1</sup>, М.В. Островский<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Казахский Национальный аграрный университет. г. Алматы, Казахстан  
<sup>2</sup>Немецко-российский институт биомагнитной кибернетики и нанотехнологии,  
г. Санкт-Петербург, Россия

## **ОБРАБОТКА СЕМЯН СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР ГРАДИЕНТНО-МАГНИТНЫМ ПОЛЕМ**

---

**Аннотация.** Статья посвящена эффективности обработки семян сельскохозяйственных культур градиентно-магнитным полем с помощью установки GRAVITON. Приведён простой алгоритм обработки объектов растительного происхождения (семян и клубней, растений в фазе вегетации) и пакет прикладных программ для систем управления соответствующего электромагнитного оборудования. Изложены результаты практического применения нано и биофизических агротехнологии на примере обработки семян и растений различных сельскохозяйственных культур в Казахстане. Установлено, что эксплуатация прибора GRAVITON для предпосевной обработки семян сельскохозяйственных культур, даёт стабильный результат воздействия и приводит к снижению канцерогенных и мутагенных эффектов химических компонентов. А также способствует получению более «экологически чистой» безопасной продукции.

**Ключевые слова:** гуминовые препараты, сенсоры, градиентное магнитное поле (ГрМП), электромагнитные поля (ЭМП), HUMIN PLUS, сапропель, нанотехнология, программируемый урожай.

• • •

**Түйіндеме.** Мақала градиенттік магнит өрісі арқылы ауыл шаруашылығы тұқымдарын еңдеудің біршама жетістікке жетуге болатындығын баяндайды. Жұмыстың мақсаты – өсімдік тектес нысандарды оның ішінде тұқымдар, тамыр жемістері және өсімдіктің өсу кезеңінде электромагниттік қондырғылармен еңдеп, қолданбалы программаларды пайдалану арқылы басқаруға қол жеткізу. Сонымен қатар, мақалада Қазақстан жағдайында нано және биофизикалық агротехнологияның іс жүзінде ауыл шаруашылық тұқымдары мен өсімдіктерін еңдеу тәжірибесі көрсетілген. Зерттеулердің нәтижесінде ауыл шаруашылық тұқымдарын себер алдында GRAVITON қондырғысымен еңдеу химиялық канцергенді және мутагенді заттардың мелшерін төмендетіп, экологиялық жағынан таза және тұрақты енім алуға мүмкіншілік туғызады.

**Түйінді сөздер:** гуминдік препараттар, сенсорлар, градиенттік магниттік алаң, электромагниттік алаң, Хуман плюс, нанотехнология, бағдарламаланған енім.

---

МСХ РК, Всемирный банк, Российское немецкий институт биомагнитной кибернетики и нанотехнологии (С-Петербург).

**Abstract.** Article is devoted to seed crops processing efficiency by gradient-magnetic field. The **work purpose** - to study efficiency of preseeding processing of crops seeds by gradient magnetic field by means of the GRAVITON installation. **As result** - the simple algorithm of processing of objects of a plant origin (seeds and tubers, plants in a vegetation phase) and an application program package for management systems of the corresponding electromagnetic equipment are given. Results of practical application nano and biophysical to agrotechnology on the example of processing of seeds and plants of different crops in Kazakhstan are stated. It is established that operation of the GRAVITON device for preseeding processing of crops seeds, influences yield stable result and leads to decrease in cancerogenic and mutagen effects of chemical components. And also promotes receiving more "environmentally friendly" and safe.

**Keywords:** humic preparations, sensor, gradient magnetic field, electromagnetic filed, sapropel, nanotechnology, programmable crop.

**Введение.** В семени каждого растения содержится в компактном, «свернутом» виде генетическая информация о «взрослом» растении и «инструкция» о том, как реагировать на те или иные изменения внешней среды. Например, когда и при какой температуре и влажности всходить, как реагировать на засуху, переувлажнение, как реагировать на заморозки, когда зацвести и множество других факторов окружающей среды. Семя растения очень сложное образование, содержащее при всей малости своих размеров сотни тысяч клеток. Каждая клетка имеет тысячи сенсоров (специализированных чувствительных образований) молекулярных размеров. Сенсоры как раз и воспринимают все изменения в окружающей среде и реагируют на процессы, происходящие внутри самого семени.

Сенсоры семян «запускают» сложные, как правило, многоступенчатые биохимические реакции, итогом которых являются видимые изменения в росте и развитии растений. У семян есть сенсоры, которые «открывают» полноту использования генетического потенциала, увеличивают сопротивляемость к неблагоприятным факторам окружающей среды:

- засухе, повышенной температуре, переувлажнению, пониженным температурам и заморозкам, засолению почвы;
- повышают сопротивляемость (иммунитет) к вирусным, бактериальным и грибковым заболеваниям.

Эти же сенсоры, единожды «запущенные» вызывают сотни, а порой и тысячи последовательных «цепочечных» биохимических реакций не только в самих семенах, но и в растениях, которые из них вырастут, на всех фазах их развития (ювенильной, цветения, плодоношения, созревания). В результате этого повышается сопротивляемость, выживаемость растений и повышается их урожайность.

Применение минеральных удобрений вызывает ускорение роста растений и урожайности, но часто параллельно образуются неопасные для растений, но опасные для человека нитраты и нитриты. Кроме того, есть и более «глобальные» последствия применения минеральных удобрений. Их внесение приводит к неблагоприятному изменению структуры почвы. Часто она становится более проницаемой для промывки водой. Итогом является «вымывание» минеральных удобрений из верхних слоев почвы (примерно 60-70 см, где находится основная масса корней) в более глубокие слои почвы, где минеральные компоненты растениям уже недоступны. Затем минеральные удобрения попадают в грунтовые воды и смываются в реки, что приводит помимо снижения эффективности их применения еще и к значительному загрязнению окружающей среды.

При применении органических удобрений ничего из перечисленного не происходит. Однако, органических удобрений явно не хватает для удовлетворения потребностей человека в повышении урожайности. Так, объективно появилась потребность в повышении урожайности иными методами, чем внесение в почву минеральных или органических удобрений, точнее независимо от них. В качестве цели ставилось «полнее раскрыть» генетический и физиологический потенциал повышения урожайности растений, на фоне уже существующего минерального питания. Стали исследоваться различные «стимуляторы» роста и развития растений. Как химической природы, так и физической природы. Наибольший интерес с точки зрения получения «экологически чистой» продукции имеют как раз физические факторы воздействия на растения, а точнее на их семена, клубни, луковицы, проростки или взрослые растения на разных фазах развития.

В качестве таких факторов исследовались электромагнитные поля различного диапазона: гамма-излучение, рентгеновское, ультрафиолетовое, видимое оптическое, инфракрасное, СВЧ - излучение, радиочастотное, магнитное и электрическое поле), облучение альфа и бета-частицами, ионами различных элементов, гравитационным воздействием и т.д. Каждый из физических факторов воздействия обеспечивается своим специализированным оборудованием, часто весьма сложно устроенным и дорогим. Например, гамма и рентгеновское облучение просто опасно для жизни человека, а потому что малопригодно для эксплуатации в колхозах, где технологическая культура и безопасность производства оставляет желать много лучшего.

Существуют те же проблемы и при ультрафиолетовом, оптическом видимом, гамма и бета - облучении, а также СВЧ и радиочастотном диапазоне - проблемы эксплуатации и безопасности примерно те же самые. Оптимальным, с точки зрения простоты и соответственно дешевизны эксплуатации, безопасности, эффективности являются

магнитные (МП) и электромагнитные поля (ЭМП) малой интенсивности КНЧ диапазона, объектом воздействия которых являются семена, клубни, луковицы, черенки и проростки растений. Основой адаптированной агротехнологии является обработка семян, клубней перед посевом, растений по вегетации одним из самых экологически чистых методов - градиентными магнитными полями (ГрМП). Такая обработка экономически целесообразна из-за эффекта суммации (синергизма), в силу того, что два этих фактора имеют, как независимые, так и общие механизмы воздействия. Итогом воздействия, в оптимальных дозах, является «раскрытие» генетического и физиологического потенциала растений, выражающееся в повышении урожая и его качества.

На выяснение условий, при которых происходит надежная и стабильная активация «генетического и физиологического» потенциала растений потребовалось более 50-ти лет. Эти исследования проводились весьма интенсивно с середины 50-х годов прошлого века в СССР, США, Канаде, Франции. Первыми стали на практике в больших промышленных масштабах использовать электромагнитные установки сельхозпроизводители Канады. Так в 1970 г. в провинции Альберта, одном из основных «зерновых» регионов Канады электромагнитной обработке подвергались семена для площади более 20.000 га. Затем в период 1980-1992 гг. На десятках тысяч гектаров в различных регионах СССР проводились испытания и практическое использование электромагнитной обработки семян. Результаты хорошие или очень хорошие. Особенно, если учесть очень низкие затраты на стимуляцию семян. Средняя величина повышения урожайности зерновых культур (пшеница, рожь, ячмень, овес, кукуруза) составила 10-12%. Возможны и более высокие результаты: повышение урожайности на 18-26%. Повышается и качество зерна. Например, содержание клейковины в зерне, масла в семенах подсолнечника.

Еще более внушительные результаты были получены на овощных культурах: капусте, свекле, моркови, редисе, огурцах, томате. Средние прибавки урожая составили 18-23%, а максимальные составляли 40-60%. Увеличение качества урожая выражается, например, в увеличении сахаристости у сахарной и кормовой свеклы, увеличение содержания витаминов и каротина (провитамина А) у моркови.

Для такой важной и массовой культуры как картофель среднее повышение урожайности составляет 18-20%. Увеличивается «лёжкость» картофеля в период осенне-зимнего хранения, за счет увеличения толщины защитной кожуры клубней именно в период уборки, а не в период хранения. Это приводит к резкому снижению потерь при хранении с 25-30% до 4-5%. Повышение урожайности и качества урожая происходит только при определенных параметрах электромагнитных полей, таких как:

- длительность воздействия;
- частотный диапазон;
- плотность мощности;
- пространственные характеристики электромагнитного поля.

Каждая сельскохозяйственная культура имеет свой оптимум этих параметров. Более того, даже семена растений одного и того же вида и сорта, произраставшие на разных полях, убранные в разные сроки, высушенные при различавшихся режимах сушки, хранившиеся в разных температурно-влажностных условиях, имеют разные оптимумы. Потребовалось более 10-ти лет, чтобы самим провести многочисленные лабораторные и полевые испытания, собрать и обработать большие массивы информации (из разных стран, с различными климатическими условиями) о результатах лабораторных и полевых испытаний воздействия МП и ЭМП на объекты растительного происхождения.

**Материал и методы исследований.** Электромагнитные поля различного диапазона: гамма- излучение, рентгеновское, ультрафиолетовое, видимое оптическое, инфракрасное, СВЧ - излучение, радиочастотное, магнитное и электрическое поле, облучение альфа и бета- частицами, ионами различных элементов, гравитационным воздействием, включают установку ГрМП с массой 50кг, габаритами -1100 x450x300 мм, производительностью 30 т. зерна в час. Семена 1-го и 2-го класса сорта яровой пшеницы «Стрела», четырех сортов ячменя: «Белогорский», Дружба», Одесский 82, Одесский 100, двух сортов овса: «Львовский 1021», «Кубанский». Гибрид сахарной свеклы КазСибМС-14, КазМС-19, кукурузы Алтын 739.

Согласно прилагаемой инструкции, устанавливается режим обработки и, далее система работает в автоматическом режиме, без участия оператора. Протравленные и обработанные в электромагнитном поле семена высеваются стандартными высевальными агрегатами в поле.

**Результаты и их обсуждение** . На основании полученных данных удалось разработать простой алгоритм обработки объектов растительного происхождения (семян и клубней, растений в фазе вегетации) и пакет прикладных программ для систем управления соответствующего электромагнитного оборудования. Разработанные авторами программные и аппаратные средства позволили оптимизировать параметры воздействия на биологические объекты магнитного и электромагнитного полей и добиться стабильного повышения урожайности различных с/х культур. Такая обработка растительных объектов, в частности семян растений, позволяет минимизировать риски, связанные с природно-климатическими условиями конкретного региона, конкретной местности. Стать ключевым звеном в интегрированных автоматизированных системах «про-

граммируемого урожая» и в будущем - системах «точного земледелия». Разработанное электромагнитное оборудование и технология обработки было специально адаптировано к существующим технологическим процессам.

В частности, перед посевом, весной, согласно технологическому регламенту, полагается производить химическое протравливание семян антигрибковыми и антибактериальными препаратами. При этом остаточные, следовые количества веществ-протравителей, как правило, остаются и в конечной продукции зерноводства - зерне и соответственно продуктах переработке - кормах и хлебопродуктах, мясе, молоке и молочных продуктах. Большинство из этих веществ относятся к классу абиогенных (несовместимых с жизнью) химических веществ, мутагенов и канцерогенов. Именно поэтому приветствуется любое снижение количества таких веществ в процессе протравливания семян.

Данными исследованиями и многолетним практическим опытом установлено, что применение электромагнитной обработки семян зерновых приводит не только к повышению урожайности в среднем на 10-12%, но также и к повышению резистентности (сопротивляемости) к грибковым и бактериальным заболеваниям зерна (таблицы 1, 2).

**Таблица 1 - Применения градиентной магнитной предпосевной обработки зерновых культур [5,7]**

Время между обработкой и посевом семян, сутки*	Вариант	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %	Масса 100 проростков, гр.	Высота проростков, мм
1-2	Контроль	82,0	84,0	26,82	60,23
	Эксперимент	85,0	86,0	31,08	74,37
	% контролю	104,0	103,0	115,9	123,5
12-13	Контроль	95,0	98,0	18,9	48,0
	Эксперимент	97,0	98,0	20,88	60,31
	% контролю	102,37	100,0	110,48	125,65
23	Контроль	82,0	86,0	26,54	83,26
	Эксперимент	83,0	86,0	27,42	87,10
	% контролю.	101,83	100,0	103,32	104,6

\* Лабораторная всхожесть- 95-98%

В ряде случаев снижаются (на 30%) количества веществ-протравителей семян, что, безусловно, благоприятно сказывается на снижении мутагенной и канцерогенной опасности полученного урожая зерна для человека и сельскохозяйственных животных, повышает качество конечной продукции.

**Таблица 2 - Структурный анализ и продуктивность зерновых культур [5,7]**

Вариант	С площади -1 м <sup>2</sup>											
	Колос			Число растущих, шт	Число продуктивных побегов, шт	Масса зерен гр.	Урожайность, ц/га			Прибавка, ц/га		
	Длина, см	Число зерен, шт	Масса 1000 зерен, гр.				яровая пшеница	ячмень	овес	яровая пшеница	ячмень	овес
Контроль	4,6	34	32,2	251	268	252,8	13,7	13,7	28,9	-	-	-
Эксперимент	5,3	39	33,0	269	290	267,8	14,9	29,5	32,0	1,2	2,8	3,1
% контролю	115,2	114,7	102,4	07,2	108,3	105,9	-	-	-	108,8	10,6	110,7

Предпосевная обработка семян сельскохозяйственных культур оборудованием ГрМП показала наличие эффекта улучшения энергии прорастания и всхожести семян, что впоследствии положительно повлияло на формирование продуктивных побегов, оптимальной густоты насаждения, а также прибавку урожая зерновых культур 1,2-3.1 ц/га, фабричной сахарной свеклы 7,4 т/га. (таблица 3, 4)

**Таблица 3 - Продуктивность фабричной свеклы в зависимости от обработки ГрМП [1-3]**

Варианты	Урожайность, т/га	Прибавка урожая, т/га	Превышение, %
Контроль	23,1	-	-
Эксперимент (ГрМП)	30,5	7,4	32

**Таблица 4 - Предпосевная обработка и продуктивность кукурузы [4-6]**

Гибрид	Варианты	Урожай семян, ц/га	Прибавка урожая	
			ц/га	%
Алтын 739	Контроль	29,7	-	-
	Эксперимент (ГрМП)	35,8	6,1	16,4

Как видно из данных таблицы 4, обработка градиентным магнитным полем т.е. прибором GRAVITON семян кукурузы привела к повышению урожайности до 35,8 т/га. Таким образом, эксплуатация прибора GRAVITON для предпосевной обработки семян сельскохозяйственных культур, даёт стабильный результат воздействия и приводит к снижению канцерогенных и мутагенных эффектов химических компонентов. А также способствует получению более «экологически чистой» безопасной продукции.

### **Выводы:**

1. Оборудование GRAVITON легко встраивается в существующую технологическую цепочку;
2. При применении ГРМП значительно снижается мутагенная и канцерогенная опасность (до 30%) зерна для человека и сельскохозяйственных животных;
3. Обработка семян с помощью установки GRAVITON дает прибавку урожая зерновых культур с 1,2 до 6,1 ц/га, фабричной сахарной свеклы до 7.4 т/га.

### **Список литературы**

- 1 *Кожухметов М, К, Жолдасов А.* Адаптивная агротехнология в безвысадочном семеноводстве сахарной свеклы// Ж, Вестник с.-х. науки Казахстана, №12.- С.12-17.
- 2 *Кожухметов М.К, Жолдасов А.* Инновационная технология выращивания семян сахарной свеклы// Сб. международного научно-практического семинара. «Информационные агротехнологии» НИА, Институт органического катализа и электрохимии им. Д.В. Сокольского, АТУ, 2008.- С. 98-108
- 3 *Кожухметов М.К, Островский М, Жолдасов А.* Органические и нанометоды воздействия на семена сахарной свеклы// Сб. международного научно-практического семинара. «Информационные агротехнологии» НИА, Институт органического катализа и электрохимии им. Д.В. Сокольского, АТУ, 2008.- С.63-64
- 4 *Кожухметов М.К, Жолдасов А.* Наномембранные технологии в семеноводстве сахарной свеклы// Вестник с - х науки Казахстана, 2009.- №8.- 10 с.
- 5 *Солодова Е.В.* Стимулирующий эффект низкочастотных электромагнитных полей в биологических системах //Автореферат дисс., на соискание ученой степени кандидата биологических наук, Алматы, 2009.- 25 с.
- 6 *Кожухметов М.К.* Эффективность инновационной наномембранной агротехнологии в Казахстане // Известия НАН РК. Серия «Аграрные науки». -2011.- №2(2). - С.40.
- 7 *Островский М, Кожухметов М.К, Шермет В, Сафонов А.* Опыт применения нанотехнологии и наноматериалов в Агропромышленном комплексе // Deutsch-Russisches Institut fur Biomagnetische Kybermetik und Nanotechnologie, 2015.- 25 с.

**Кожухметов М.К.** - доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
**Островский М.В.** - член-корр. инженерной академии Украины