

СПРАВКА ПО ПРИМЕНЕНИЮ АКТИВАЦИИ SSF-сигналами В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Аналитическая оценка результатов современных исследований эффективности агросистем показала, что секвестрация углерода регулируется комплексом биохимических процессов, которые напрямую связаны с применяемыми технологиями. Поэтому, в современных условиях особые требования предъявляются к экологичности, безопасности, возможностям масштабного и при этом низкочастотного применения таких технологических решений. К таким технологиям, удовлетворяющая всем современным требованиям и эффективно решающая задачу управления повышением производительности агросистем, безусловно относится SSF-технология, развивающаяся уже более четверти века. SSF-технология использует самые передовые возможности квантовых технологий, в том числе квантовой системы хранения и передачи информации (каналов связи).

1. SSF-технология

SSF-технология принципиально новое инновационное технологическое решение создания и применения в новом качестве передовых квантовых технологий, объединяющее квантово-оптические системы, квантовые свойства вещества и поля.

SSF-технология экологично и безопасно решает поставленные технологические задачи, при этом, обладая потенциалом глобального решения, и делает это наиболее оптимальным образом. SSF-технология основана на исследовании квантово-оптических систем, а также многочастичных ансамблей атомов, молекул и экситонов. Возможности искусственного интеллекта обрабатывать большие массивы данных, анализировать закономерности и корреляции, оптимизировать процессы используются в подготовке конкретного воздействующего SSF (Сигнала Специальной Формы).

2. SSF

SSF осциллирующая система квантовых полей, работающая на принципе квантового резонанса. SSF, в отличие от обычных моночастотных сигналов, объединяет несколько гармоник с определёнными амплитудами и фазами, по своей физике является сложным сигналом - «сигналом специальной формы». SSF несёт характеристики частотного паттерна конкретного вещества. Эта информация в SSF присутствует в многомерных отношениях (спектральных, фазовых, временных), аналогично трёхмерной динамической голографической структуре. Подготовленный SSF, как индивидуальная квантовая система, работает источником упорядоченного и чрезвычайно когерентного сигнала. Реализуется механизм самоподдерживающегося осциллирующего излучения — принципиально новый тип коллективного квантового поведения. Источником этого эффекта могут быть внутренние спин-спиновые взаимодействия, которые обычно мешают управлять квантовыми состояниями и приводят к разрушению квантовой когерентности, но в варианте SSF, напротив, постоянно его «перезапускают». Недавняя рецензируемая работа в *Nature Physics* (Received: 8 March 2024, Accepted: 29 October 2025, Published online: 02 January 2026, <https://doi.org/10.1038/s41567-025-03123-0>) демонстрирует, что плотные, неупорядоченные квантовые системы способны самоорганизовываться в устойчивые, когерентные макроскопические состояния без непрерывной внешней накачки. Хотя эта публикация не описывает конкретную реализацию SSF, данная работа подтверждает, что класс физических механизмов, который мы применяем на практике, является научно легитимным. SSF несёт в себе свойства всего ансамбля коллективного поведения плотных спиновых состояний, а не отдельных квантов. Несмотря на сильный беспорядок, неоднородное уширение и декогеренцию, SSF самоорганизуется в стабильное, высококогерентное излучение. Механизмы декогеренции активно способствуют формированию порядка. Когерентность не сохраняется экранированием, а возникает через коллективные взаимодействия в реалистичных, шумных средах. SSF функционирует через структурированные физические поля и квантовый резонанс, несущие реляционную (спектральную и фазовую) информацию, а не через материальный контакт. SSF не воздействует энергией, веществом или химическим агентом. Эффекты в объекте воздействия SSF возникают за счёт реорганизации (перераспределения) уже существующих состояний внутри целевой системы. Крайне важно отметить, что

реагируют только те системы, чьи собственные колебательные моды согласованы с индивидуальным частотным паттерном SSF, подготовленного с конкретного вещества. Остальные воспринимают его как фоновый шум.

3. Современные исследования

В последнее время появилось достаточно много научных публикаций, что еще недавно напоминало научную фантастику или алхимию: например, создание новых квантовых материалов не с помощью химических реакций, а посредством управляемых квантовых воздействий. Международная группа ученых под руководством специалистов из Института науки и технологий Окинавы (OIST) и Стэнфордского университета (Nature Physics, Published: 19 January 2026, "Driving Floquet physics with excitonic fields") показала, что так называемая флоке-инженерия может быть реализована значительно эффективнее, если вместо света использовать экситоны — квазичастицы, возникающие внутри самого материала. Ученые подчеркивают, что экситоны — лишь первый пример. Теоретически роль периодического квантового «движителя» могут выполнять и другие квазичастицы.

Квантовая запутанность – это явление, при котором две частицы – например, фотоны или электроны, остаются «связанными» даже на больших расстояниях друг от друга. Упрощенная компьютерная модель, созданная физиками, показала, что квантовая запутанность может лежать в основе невероятной эффективности фотосинтеза. Это предполагает, что природные системы, возможно, превосходят искусственные аналоги благодаря использованию квантовых эффектов. Команда физиков из Университета Райса (Rice University, USA) приблизилась к разгадке одной из тайн природы (PRX Quantum **6**, 040301 – Published 1 October 2025, <https://doi.org/10.1103/bxwl-sbsn>). Убедительно показано, что растения могут использовать квантовые эффекты для мгновенной передачи энергии при фотосинтезе, что объясняет невероятную эффективность этого процесса. Биологи десятилетиями не могли объяснить, почему природные системы демонстрируют, в частности, такую высокую эффективность преобразования света. Обычные физические законы не давали ответа, почему потери энергии в листьях растений составляют всего 2-3%, тогда как в лучших искусственных солнечных элементах они достигают 25%. По сути, ученые подтвердили многолетние практические масштабные

результаты применения SSF-технологии в работе с природными системами.

4. SSF активация

SSF-технология создаёт индивидуальные решения, которые в области сельхоз производства повышают урожайность, минимизируют влияние стрессовых факторов, улучшают здоровье почвы и сокращают потребление ресурсов. Возможности, которые даёт SSF-технология в продвижении устойчивых и регенеративных методов ведения сельского хозяйства, помогают фермерам и производителям во всем мире решать проблемы, связанные с обеспечением продовольствием растущего населения планеты.

Для организации дистанционного воздействия (SSF активации) интересующего нас сельскохозяйственного поля, необходим спутниковый снимок этого участка. Затем специалисты работают с этим изображением: переводят его в нужный формат, готовят информацию для «квантовой спутанности» между объектом воздействия и собственно сигналом SSF, выбранном из имеющейся библиотеки сигналов SSF для организации воздействия. SSF-технология применяет специально разработанные новые инструменты и алгоритмы, в том числе зарегистрированную (запатентованную) в России и USA базовую программную платформу Media-SSF для фиксирования и обработки квантовой информации.

5. IPQS-SSF

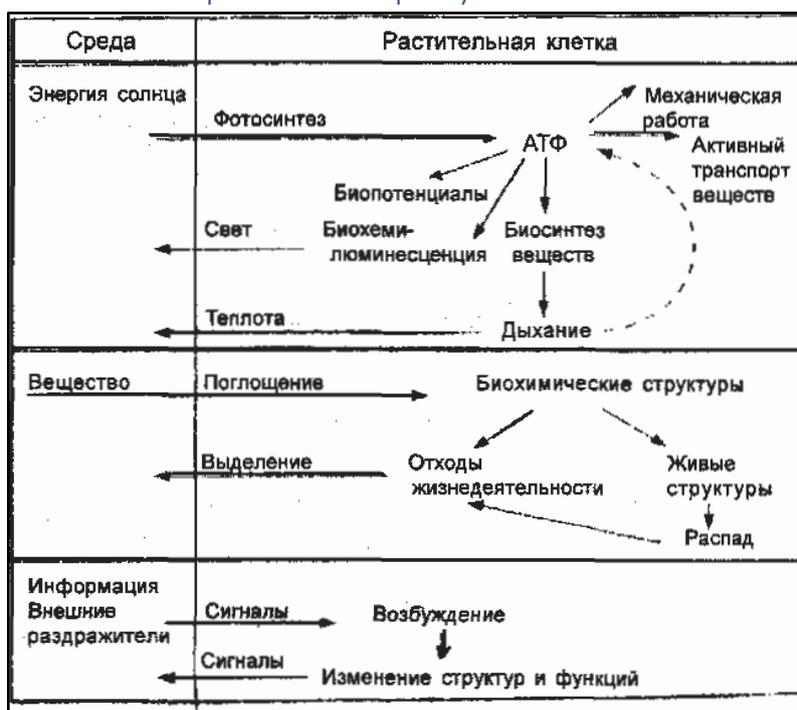
Для реализации SSF-технологии, в варианте автоматизированного воздействующего комплекса, используется Интеллектуальная Платформа Квантовых Систем (IPQS). Для успешного функционирования IPQS необходимо учитывать не только физические аспекты протоколов для квантовых коммуникаций, наиболее оптимальным образом передающих уникальные свойства индивидуальных квантовых систем, но и обеспечить стабильную работу серверной части, которая будет управлять процессом адресно-дистанционного воздействия, анализировать данные и взаимодействовать с внешними источниками информации. Управленческие возможности IPQS для синхронизированных структур, обладающих квантовыми свойствами, осуществляется с помощью квантовой запутанности. Квантовая запутанность обеспечивает

независимость управления от расстояний, при этом учитывается индивидуальная специфика задачи, решаемой конкретным SSF. В частности, SSF воспринимается только теми скоррелированными квантовыми структурами, которые имеют аналогичные собственные колебания, а для прочих структур он является хаотичным шумом. Кроме того, такое управление в силу инвариантного масштабирования (фрактальности) не зависит от масштабов объекта воздействия. Решает эту задачу программа MediaSSF, специально адаптированная под конкретный SSF. В том числе оптимизируются алгоритмы низкочастотной и высокочастотной фильтрации, решаются задачи узнаваемости, адаптируется модель «роевого интеллекта» под конкретную задачу, выполняемую IPQS.

6. Повышение продуктивности агроэкосистемы

Растение представляет собой открытую, неравновесную, саморегулирующуюся систему. Именно поэтому растение постоянно обменивается с окружающей средой энергией, веществом и информацией. Способность клетки растения сохранять свою структуру обеспечивается за счет непрерывного потребления энергии. Обмен информацией происходит через восприятие клеткой сигналов от внешних раздражителей.

Схематично это отображено на рисунке:



Модельная схема обмена растительной клетки со средой энергией, веществом и информацией.

Возникающее в клетке растения возбуждение приводит к изменению ее функциональной активности. О происходящих изменениях клетка посылает сигналы в окружающую среду. Живая клетка подчиняется второму закону термодинамики, в ней последовательно возрастает энтропия и происходит «разупорядочение» структуры. Однако особенностью живых систем по сравнению с неживыми является минимальная скорость возрастания у них энтропии.

Регуляторная система растения складывается из генетического аппарата, ферментативных систем, фитогормонов, клеточных мембран, межклеточных связей, ионов и биологических часов. Эти системы обладают большой чувствительностью («раздражимостью») к химическим и физическим воздействиям вследствие нековалентных слабых связей (водородных, гидрофобных, электростатических), образующих вторичные, третичные и четвертичные конформации белков, нуклеиновых кислот, нуклеопротеидов, их комплексов с липидами, углеводами, ионами и фитогормонами. Слабые связи принимают участие в организации и функционировании клеточных мембран, органелл и ферментных систем. Между различными частями растительного организма существуют медленно изменяющиеся разности потенциалов (электростатические поля и токи), составляющие систему электрофизиологической регуляции. Например, надземная часть растения в большинстве случаев электропозитивна относительно корня и между этими частями возникает ток порядка 0,1—0,4 мкА. Постоянной составляющей электромагнитных колебаний в растительном организме являются биоэлектрические потенциалы, которые генерируются в процессе жизнедеятельности и отражают его физиологическое состояние.

Известно, что, воздействуя различными физическими излучениями на биоэлектромагнитные параметры растительного организма, можно управлять его жизнедеятельностью. За последнее время предложено для практики несколько десятков различных способов воздействия физическими факторами на семена и растения для активации биологических процессов и повышения урожайности.

Отделенные друг от друга органы растения в обычных условиях неспособны к самостоятельному существованию. Это обусловлено не только корреляцией функций, но и само существование каждой части растения зависит от целого. Полученные данные показывают, что при морфогенезе важны межклеточные (тканевые) взаимодействия.

Способность живых организмов избирательно потреблять из окружающей среды доступную свободную энергию и необходимые для роста и развития вещества, а также использовать их на построение и поддержание в работоспособном состоянии своих структур обусловлена наличием у них специальной организации, управляющих (информационных) систем, способных воспринимать, хранить, перерабатывать и использовать информацию. Только благодаря этой способности живые системы являются самоорганизующимися и самовоспроизводящимися. Растение, как открытая система, существует до тех пор, пока осуществляется обмен веществом и энергией с внешней средой. Его целостность обеспечивается системами регуляции, управления и интеграции. Существует три уровня взаимодействия систем регуляции у многоклеточных растений: внутриклеточный (метаболическая, генетическая, мембранная регуляция), межклеточный (гормональная, электрофизиологическая, трофическая регуляция) и организменный (доминирующие центры, полярность, канализированные связи, осцилляции, регуляторные контуры).

В частности, SSF-технология может управлять концентрацией фитогормонов (гормонов растения). Согласно современным представлениям фитогормонами называют вещества, которые синтезируются в растениях, транспортируются по ним в малых концентрациях и способны вызывать ростовые или формативные эффекты. Известно, что именно система гормональной регуляции во многом определяет характер важнейших физиологических процессов растений. Регуляция этих процессов гормонами или их синтетическими аналогами высокоспецифична и не может быть заменена такими традиционными технологическими факторами воздействия на растение, как минеральное удобрение, полив. Первая особенность фитогормонов — эндогенное происхождение. Изменения в интенсивности синтеза того или иного фитогормона, вызванное внутренними или внешними причинами, вызывает ответную реакцию растения — переход к другому характеру ростовых или формативных процессов.

Вторая особенность фитогормонов — возможность транспортировки их по растению. Физиологический смысл этой особенности состоит в том, что фитогормон, образовавшийся в одном органе (например, в апикальной меристеме стебля), должен обладать свойством регуляции ростовых процессов в других органах (например, в корне). Именно таким образом достигается взаимодействие органов и целостность растения. Третья особенность — способность в малых

концентрациях (10⁻¹²— 10⁻⁷М) вызывать заметные ростовые или формативные эффекты. Научные исследования установили, что некоторые фиторегуляторы (в том числе, гормоны и гормоноподобные препараты) вызывают не стимуляцию процесса, а его индукцию, которая не наблюдается при их отсутствии. Так и применение SSF управляет индукцией физиолого-биохимических процессов, обуславливающую фенотипическую активацию продуктивности и устойчивости растений.

Как было отмечено выше, внутри- и межклеточные системы регуляции процессов функционируют во взаимодействии, которое организовано в виде регуляторных контуров. Одной из функций этих контуров является восприятие рецепторами первичных сигналов (гормон, элиситор, физический фактор) и преобразование их в сигналы второго порядка, индуцирующие экспрессию генов и активацию физиолого-биохимических процессов. По данным современных исследований, к числу таких сигнальных систем относится липоксигеназная система (рецепторы плазмалеммы, липазы, липоксигеназы, пероксигеназы, лиазы, алленоксидсинтазы, алленоксидциклазы). В процессе функционирования липоксигеназного метаболического каскада принимают участие несколько автокаталитических реакций, способных значительно усиливать исходный воздействующий SSF.

SSF-технология интенсифицирует активность биохимических реакций, ферментных систем и увеличивает метаболизм растений. Причём скорость индуцирования физиолого-биохимических процессов в растении при воздействии SSF на несколько порядков превышает ее по сравнению с передачей сигналов индукции химическими молекулами биохимическим путем. Это позволяет с помощью SSF-технологии направленно и эффективно управлять этими процессами. Увеличение зеленой массы растений (биомассы) повышает продуктивность агроэкосистемы, что позволяет существенно увеличить углеродную секвестрацию.

Объединяя принципы квантовой оптики и многокомпонентных структур, SSF-технология демонстрирует высокий уровень экологической устойчивости, безопасности и эффективности, приближая человечество к устойчивому развитию будущего.

7. Применение SSF-технологии на полях Заказчиков

Масштабные практические применения SSF-технологии на посевных площадях большого количества сельскохозяйственных культур, в

разных климатических зонах, на различных континентах Земли, подтвердили возможности коммерческого использования SSF:

- повышение качества семян;
- - сокращение сроков вегетации, повышение урожайности, устойчивости к воздействию стрессовых и патогенных факторов, селективное усиление фенотипических признаков;
- - замедление темпов деградации сортов;
- - управление состоянием микрофлоры и плодородием почвы;
- - повышение усвояемости применяемых удобрений;
- - повышение эффективности применяемых химических средств защиты;
- - повышение экологической чистоты и питательной ценности;
- - поддержание и восстановление жизнеспособности семян после длительного хранения,

а также дистанционно-адресное управление:

- - состоянием биоценозов;
- - состоянием микрофлоры почв и водоёмов;
- - развитием растительности.

Важными результатами использования SSF-технологии, особенно при масштабном применении на больших сельскохозяйственных площадях:

- Снижение пространственной вариабельности вегетационной активности;
- Подавление зон с низкой продуктивностью;
- Более равномерное развитие растительного покрова на неоднородных территориях.

SSF-технология демонстрирует значительно меньшую дисперсию NDVI, с выраженным сокращением площадей с низким NDVI и более однородной реакцией растительного покрова на неоднородном рельефе. Таким образом, наблюдаемый эффект заключается в подавлении слаборазвитых зон, что имеет агрономическое значение для стабильности урожайности и снижения рисков в масштабных системах производства. Этот результат гарантирует:

- Стабильность урожайности;
- Снижение рисков;
- Гарантия минимального уровня продуктивности;
- Равномерное развитие растительного покрова;
- Устойчивость к стрессу на неоднородных землях.

8. Ранние публикации

Известия ТСХА, выпуск 3, 1998 год (научно-теоретический журнал Московской сельскохозяйственной академии имени К. А. Тимирязева, основан в 1878 году). «Состояние и перспективы развития информационных технологий в сельском хозяйстве». В.М.Ковалев, Е.А.Калашникова, Д.В.Белов. (Кафедра с.-х. биотехнологии МСХА и научно-исследовательский центр "Космо").

Тезисы докладов. Министерство науки Российской Федерации МСХА им. К.А.Тимирязева Отдел сельскохозяйственной биотехнологии. Лаборатория регуляторов роста и развития сельскохозяйственных растений. Четвертая международная конференция "Регуляторы роста и развития растений" (24-26 июня 1997 г.). Повышение морфогенетической активности интактных растений и культуры тканей при воздействии ССФ-сигнала.

Книга, учебник. В.М.Ковалев "Теория урожая" Москва. Издательство МСХА 2003г. Глава 6. Технологии будущего. Управление живыми организмами и системами при использовании низкоэнергетических факторов.

Газета "Крестьянские ведомости" № 31 август 2004 г. "Новая технология выращивания льна с помощью ССФ".

Международный сельскохозяйственный журнал №3 2004 г. о достижениях мировой науки и практики в агропромышленном комплексе (основан в 1957г.). "Применение ССФ-технологии для повышения урожайности хлопчатника".

"Лесное хозяйство" №4 1998г. Теоритический и научно-производственный журнал. Основан в 1833году. "Перспективы использования энергоинформационного поля при искусственном лесовыращивании.

Федеральное Агентство по сельскому хозяйству. Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А.Тимирязева. Агрономический факультет.

Проблемная лекция: Эффект "сверхмалых" доз (СМД): Теория и практика. Проблемная лекция рассмотрена и утверждена учебно-методической комиссией агрономического факультета РГАУ-МСХА им. К.А.Тимирязева (протокол № 56 от 31.08.2005г.). Председатель комиссии - профессор Н.Ф.Хохлов.

Авторы:

В.М.Ковалев, Лауреат Золотой Медали им. К.А.Тимирязева, доктор биологических наук, профессор, почетный доктор Белорусской государственной сельскохозяйственной академии;

Е.А.Калашникова, доктор биологических наук, профессор. Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А.Тимирязева;

Д.В.Белов, Председатель совета директоров инновационно-промышленного проекта "SSF-technologies".

Известия ТСХА, выпуск 2, 2006год.(научно-теоретический журнал Московской сельскохозяйственной академии имени К. А. Тимирязева, основан в 1878году). «Разработка и освоение ССФ- технологий выращивания льна». В.М. Ковалёв, Е.А.Калашникова, Д.В.Белов, С.А.Качаров.

Australian, Cotton Magazine, september 2004, SSF -technology of the 21-st Century, "Unique electronic bio-growth regulator."

Australian, Cotton Magazine, april 2005, "A new approach for increasing the yield of cotton crops."

INDIA, BioSpectrum Magazine on Biotechnology, february 2004, "SSF Technologies."