




РСХБ



Сколково



DSIGHT



**ИССЛЕДОВАНИЕ ОТРАСЛИ
РЕГЕНЕРАТИВНОГО СЕЛЬСКОГО
ХОЗЯЙСТВА И ЭКОЛОГИЧНЫХ
ПОДХОДОВ К ЗЕМЛЕДЕЛИЮ**

АгроИнвест Клуб

АгроИнвест Клуб — закрытое сообщество инвесторов, которые видят новые бизнес-возможности в агротехнологиях и готовы активно поддерживать рост самых перспективных стартапов.

Миссия клуба — объединить людей, готовых под-

держивать и развивать новые технологии. Все члены АгроИнвест Клуба объединяются для обмена опытом и совместной работы над перспективными проектами, создавая динамичное и активное сообщество. Кроме этого, участники Клуба получают доступ к эксклюзивной аналитике и исследованиям.

Подробнее ознакомиться с деятельностью Клуба можно [на сайте](#)



Венчурная студия РСХБ

Венчурная студия — Федеральная программа Россельхозбанка, направленная на поддержку и развитие инноваций в сельском хозяйстве. Студия позволяет развивать продукты, превращать идеи

в готовые решения с помощью цифровых сервисов, расширять экспертизу и сеть контактов, а также привлекать инвестиции и заключать контракты.

Подробнее ознакомиться с деятельностью Венчурной студии можно [на сайте](#)



Телеграм-канал Агротех Стартапы РСХБ

На канале представлены самые свежие новости стартапов, венчурных инвестиций и технологий в сельском хозяйстве. **Присоединяйтесь**, чтобы оставаться в курсе последних событий, трендов

и инноваций в агротехнологиях и венчурных инвестициях, а также первыми узнавать о перспективных стартапах и новых возможностях для развития.

Подписаться на канал



ВСТУПИТЕЛЬНОЕ СЛОВО

PCXB

«Россельхозбанк, как ключевой финансовый институт, поддерживающий развитие АПК в России, признает огромный потенциал регенеративного сельского хозяйства. Банк разработал **ряд программ, направленных на поддержку отрасли сельского хозяйства**: от льготного кредитования до консультационных услуг и образовательных проектов. Особое внимание мы уделяем созданию цифровой экосистемы для отрасли — Экосистеме «Свое».

В рамках нее создан ряд динамично развивающихся платформ для ключевых аудиторий, с которыми активно работает Банк. На маркетплейсе Свое Фермерство производители могут приобрести необходимый инструментарий для ведения агробизнеса, будь то тракторов или система управления предприятием; Свое Родное поможет фермерам продавать свою продукцию онлайн по все России, а Все Свое обустроить дачный участок. Данные платформы — не просто цифровые продукты, но и ключевые заказчики технологий у стартапов России.

Мы работаем и над развитием других направлений, в частности агротуризма и развития карьеры в сельском хозяйстве Платформы Я в Агро и Свое за Городом — ключевые инструменты вовлечения граждан России в новые для них направления профессионального развития и досуга. Для предоставления наилучшего сервиса пользователям платформ мы активно работаем с лучшими стартапами рынка, и интегрируем инновационные решения на основе искусственного интеллекта, больших данных и иных технологических направлений.»

Елена Батунова

Заместитель Председателя
Правления Россельхозбанка



ВСТУПИТЕЛЬНОЕ СЛОВО

PCXB

«Россельхозбанк активно поддерживает технологические компании, разрабатывающие инновационные продукты для сферы сельского хозяйства. Мы предоставляем доступ к финансированию, экспертизе и достаточно закрытому рынку, помогая масштабировать решения и внедрять их в реальный сектор. Одним из инструментов, способных смягчить проблему нехватки финансирования и информационной поддержки стартапов, является **Агроинвест Клуб от Россельхозбанка**. Площадка объединяет всех ключевых игроков рынка — технологических предпринимателей, агрохолдинги, инвесторов, создавая уникальную экосистему для развития сельского хозяйства в России.

Помимо этого, Россельхозбанк реализует ряд образовательных программ, направленных на популяризацию инновационного сельского хозяйства и подготовку нового поколения специалистов в сфере АПК, активно использующих последние достижения науки в своей работе. Среди них — программы «Школа Фермера» и «Агроклассы», акселераторы для школьников и студентов, подкасты «Фермер в деле» и «Цифровая грядка», конкурсы для ученых, хакатоны, экспертные блоги и социальные сети Банка.

Наше исследование призвано привлечь внимание общественности к огромному потенциалу регенеративного сельского хозяйства и показать, какие возможности открываются для тех, кто готов вкладывать средства в это перспективное направление».

Наталья Мендус

Управляющий директор
Венчурной студии Россельхозбанка



ВСТУПИТЕЛЬНОЕ СЛОВО

Sk Сколково

«Ключевым фактором, стимулирующим развитие регенеративного сельского хозяйства в России является деградация почв, что является крайне чувствительным для фермеров. При этом, экологическая повестка, которая стимулирует данную тематику во всем мире, у нас сейчас не находится в фокусе, несмотря на создание почти двух десятков карбоновых полигонов. На мой взгляд, реализация проектов по регенеративному сельскому хозяйству перспективна для всех регионов России, при этом большее значение имеют особенности конкретных хозяйств: текущее состояние почв, приоритетные культуры, текущий статус животноводства в хозяйстве и другие факторы.

Сколково открыто для поддержки стартапов в области регенеративного сельского хозяйства. Мы предлагаем стартапам комплексную поддержку, включающую гранты, налоговые льготы и экспертное сопровождение на всех этапах развития».

Наталья Чернышева

Директор по проектам Agrotech Hub,
Фонд «Сколково»



DSIGHT

«Регенеративное сельское хозяйство — не просто тренд, это необходимый ответ на вызовы, стоящие перед глобальной продовольственной системой. Деградация почв, изменение климата, истощение водных ресурсов — эти проблемы требуют немедленных действий. В этом контексте стартапы выступают ключевым драйвером инноваций в регенеративном сельском хозяйстве. Они разрабатывают и внедряют прорывные технологии, создают новые бизнес-модели и предлагают свежий взгляд на решение сложных задач. Однако для успешного развития стартапам необходимы инвестиции. **Венчурный капитал может стать мощным стимулом, позволяющим компаниям масштабировать свои решения** и оказывать реальное влияние на отрасль».

Арсений Даббах

Директор по развитию,
сооснователь Dsight



СОДЕРЖАНИЕ

EXECUTIVE SUMMARY	7
ВВЕДЕНИЕ	8
Регенеративный подход как ответ на современные вызовы	9
Технологии нулевой и минимальной обработки почвы	9
Покровные культуры	12
Севооборот	14
Биологические средства защиты растений и почвы в регенеративном сельском хозяйстве	16
Производство органических удобрений	18
Органические удобрения в России	20
Агролесоводство	22
Управляемый выпас и ротационное пастбищное содержание	24
Системы управления водными ресурсами	26
Big Data и искусственный интеллект в регенеративном сельском хозяйстве	27
Углеродные кредиты	28
Инициативы поддержки развития регенеративного сельского хозяйства в мире	29
Поддержка регенеративных практик глобальными корпорациями сельского хозяйства в мире	31
Драйверы развития рынка в России	36
Потенциал российских стартапов в сфере регенеративного сельского хозяйства	38
Шаги для развития регенеративного земледелия в России	42
Market Map игроков рынка	49
Агрохолдинги и компании, разрабатывающие и внедряющие в свои процессы элементы регенеративного сельского хозяйства	50
Венчурные инвестиции в технологии регенеративного сельского хозяйства	51
Топ-10 венчурных сделок по объему инвестиций за 2021 г. — 1 п. 2024 г.	56
Прогноз развития рынка	60
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	61
МЕТОДОЛОГИЯ	62

EXECUTIVE SUMMARY

Регенеративное сельское хозяйство — это не просто модный тренд, а необходимость, от которой зависит продовольственная безопасность и устойчивое развитие планеты. Традиционные методы ведения сельского хозяйства, основанные на интенсивном использовании химикатов и агрессивной обработке почвы, приводят к ее деградации, истощению ресурсов и усугублению климатических изменений. Регенеративный подход, напротив, направлен на восстановление и улучшение экосистем, обеспечивая долгосрочную продуктивность и устойчивость агропроизводства.

Глобальный рынок регенеративного сельского хозяйства демонстрирует стабильный рост, обусловленный повышением осведомленности о глобальных экологических проблемах, ростом спроса на экологически чистую продукцию, активной государственной поддержкой и поддержкой глобальных корпораций в странах-лидерах по внедрению регенеративных практик

Венчурные инвестиции в этот сектор также растут. Среди ключевых технологических трендов, актуальных у инвесторов: цифровизация углеродных рынков, использование искусственного интеллекта для оптимизации сельскохозяйственных процессов, биотехнологии для здоровья почвы.

В России регенеративное сельское хозяйство обладает большим потенциалом. Стимулами для развития служат принятие законодательства об органической продукции и продукции с улучшенными

характеристиками, создание карбоновых полигонов и рост спроса на экологически чистую продукцию. Уже сейчас выдвигаются инициативы о финансовой и информационной поддержке стартапов и научных исследований, которые дадут стимул для дальнейшего внедрения инноваций.

В России уже есть примеры успешного внедрения этих практик. Так, агрохолдинг «СТЕПЬ» значительно увеличил площади, обрабатываемые по технологии No-till, а также разработал собственную сеялку для прямого посева. ГК «АгроТерра» реализует комплексную программу повышения плодородия почв, включающую использование покровных культур и сокращение интенсивности обработки почвы. Ярким примером производства органических удобрений служит завод «БГК-ВН» в Новгородской области, который круглогодично производит гранулированные удобрения из органических отходов. Эти примеры демонстрируют потенциал регенеративного сельского хозяйства в России и вдохновляют других сельхозпроизводителей на внедрение этих практик.

Только активное участие всех заинтересованных сторон позволит раскрыть весь потенциал регенеративного сельского хозяйства в России. Это не только путь к устойчивому развитию агропроизводства, но и возможность для России стать лидером в этой перспективной области, обеспечивая продовольственную безопасность и сохраняя природные ресурсы для будущих поколений.



ВВЕДЕНИЕ

Данное исследование посвящено актуальной проблеме внедрения регенеративных сельскохозяйственных практик и экологичного земледелия на российском и мировом рынке.

Цель исследования — привлечь внимание к данной теме всех участников рынка: стартапов, агрохолдингов, инвесторов и государства.

К 2050 году население Земли достигнет почти 10 миллиардов, а сельскохозяйственное производство должно увеличиться на 60%, чтобы удовлетворить мировой спрос на продовольствие.¹ Однако, привычные способы ведения сельского хозяйства наносят вред планете. Выбросы парниковых газов от традиционного земледелия усугубляют изменение климата, что приводит к разрушению экосистем, исчезновению видов и снижению урожайности.

Чтобы прокормить растущее население, фермеры вынуждены расчищать всё больше земель, ускоряя и без того быстрые темпы нанесения ущерба природным экосистемам. Возникает замкнутый круг: чем больше мы производим таким образом еду, тем сильнее страдает окружающая среда, что в свою очередь, ставит под угрозу производство продуктов питания в будущем.

Учитывая экологические и экономические факторы, необходимо предпринимать серьезные шаги, направленные на переход к регенеративному сельскому хозяйству.



Регенеративное сельское хозяйство — это не просто перспективное направление, а необходимый шаг в развитии агропромышленного комплекса, который открывает перед Россией уникальные возможности. Фермеры, практикующие регенеративное сельское хозяйство, относятся к своей земле, работникам, животным и даже отходам как к взаимосвязанным элементам единой системы. Для них сельское хозяйство — это не просто работа, а взаимодействие с живым организмом. Используя совместно культурные, биологические и механические методы, они стараются наладить естественный круговорот ресурсов, сохранить природный баланс и разнообразие форм жизни. Такой подход помогает восстанавливать почву, а в более широком смысле — положительно влияет на состояние окружающей среды и борется с изменением климата.

Глобальный тренд на устойчивое развитие сельского хозяйства стимулирует разработку и внедрение инновационных технологий, которые позволяют получать высокие урожаи, одновременно сохраняя и восстанавливая плодородие почв. Россия, обладая огромными сельскохозяйственными ресурсами и богатым научным потенциалом, имеет все возможности, чтобы стать лидером в этой области.

В настоящем исследовании мы сделали акцент на изучении технологий регенерации сельскохозяйственных земель, уделив особое внимание тренду устойчивого земледелия с минимальным ущербом для окружающей среды.



¹ Сельхозпроизводство должно вырасти на 60% для обеспечения спроса в 2050 году [Электронный источник] // ТАСС. 2022

Регенеративный подход как ответ на современные вызовы

Современное сельское хозяйство сталкивается с множеством вызовов: деградация почв, истощение водных ресурсов, утрата биоразнообразия, изменение климата. Традиционные интенсивные методы сельского хозяйства, основанные на широком использовании химических удобрений и пестицидов, приводят к истощению почвы, загрязнению окружающей среды и снижению устойчивости агроэкосистем. В этих условиях регенеративное сельское хозяйство представляет собой не просто альтернативу, а необходимость.

Регенеративное сельское хозяйство — это не просто набор практик, а комплексный подход к управлению сельскохозяйственными экосистемами. Его внедрение требует системных изменений на всех уровнях — от политики до практик на местах.

Одной из основных глобальных инициатив, направленных на масштабирование устойчивых практик земледелия является программа “Одна страна — один приоритетный продукт”, запущенная Продовольственной и сельскохозяйственной организацией ООН². Программа направлена на зеленое

развитие особо ценных сельскохозяйственных продуктов и преследует следующие цели: повышение производительности и обеспечение здорового питания, сокращение потерь урожая и продовольствия, экономия воды и оптимизация землепользования, сокращение использования химических удобрений и пестицидов, продвижение альтернативных решений, таких как биоудобрения, развитие устойчивых к изменению климата агропродовольственных систем, способных противостоять засухам, наводнениям и другим климатическим потрясениям.

Программа будет способствовать разработке и распространению новых видов высокоэффективных биоудобрений, например, удобрений микробного происхождения, биоудобрений с биоразлагаемым полимерным покрытием, биоугля; внедрению практик замкнутого цикла, связанных с концепцией биоэкономики, например, переработка и повторное использование питательных веществ на уровне хозяйства; повышению осведомленности о преимуществах устойчивых практик среди фермеров и других участников агропродовольственного сектора.

¹ Всё о регенеративном земледелии. PCXB. Цифра [Электронный источник] // VC.ru. 2023

² Одна страна — один приоритетный продукт // Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН

Технологии нулевой и минимальной обработки почвы

Нулевая или минимальная обработка почвы — технология, которая отказывается от традиционной вспашки и предлагает принципиально новый подход к земледелию. Вместо агрессивного переворачивания пластов земли, технология сохраняет естественную структуру почвы, семена высеваются прямо через остатки предыдущих урожаев. Этот метод направлен на сохранение здоровья почвы, снижение эрозии, улучшение удержания влаги и повышение ее плодородия. При этом снижаются затраты на топливо, труд и химические удобрения. Технология способствует секвестрации углерода¹, делая сельское хозяйство более устойчивым и экологичным. В целом в мире по этой технологии обрабатывается 6,8%.²

No-Till технология — это не только отказ от вспашки, а сложная система нулевой обработки почвы, предусматривающая сохранение целостной, нетронутой структуры, оставление на поле стерни и мульчи из измельченных растительных остатков, прямой посев в прорезанные сеялкой борозды.

Mini-till — фактически, безотвальная технология, грунт культивируется на глубину до 30-32 см. Слои не переворачиваются. Пожнивные остатки сохраняются на поверхности, хотя их меньше, чем в no-till. Почва хорошо держит влагу. Для образования гумуса создаются подходящие условия. Mini-till хорошо подходит при слабой увлажненности на полях, подверженных ветровой эрозии. Некоторые специалисты считают mini-till переходным этапом к нулевой обработке.

Strip-Till предусматривает полосовое рыхление на 25 см, две трети поля остается в нетронутых междурядьях. В ней соединились преимущества отвальной пахоты (прогрев и просушка почвы) с защитой грунта, благодаря тому, что рыхлятся только полосы для внесения семян. Кроме того, при этой технологии, в отличие от двух других, можно внести удобрения на нужный горизонт. Питательные вещества оказываются под семенами, благодаря чему эффективно используются.³

¹ Секвестрация углерода — захват и длительное хранение атмосферного углерода в почве, растениях или океане, что помогает бороться с изменением климата.

² Системы и технологии почвообработки: No-till и Strip-till [Электронный источник] // Ростсельмаш

³ Какая разница между strip-till, no-till и mini-till [Электронный источник] // DIRECT.FARM. 2021

В основе No-Till лежат прямой посев, использование покровных культур и система управления пожнивными остатками. Директ-дриллинг позволяет сеять семена непосредственно в почву без предварительной обработки, сохраняя ее структуру и биологическую активность. Покровные культуры, высеваемые после уборки основного урожая, защищают почву от эрозии, подавляют рост сорняков и обогащают ее органическим веществом. Система управления пожнивными остатками предполагает оставление растительных остатков на поверхности поля, что способствует сохранению влаги, улучшению структуры почвы и активизации почвенной биоты¹.

Несмотря на многочисленные преимущества, **внедрение технологии сталкивается с рядом препятствий**. Важно понимать эти барьеры и разрабатывать стратегии их преодоления, чтобы ускорить переход к более устойчивому земледелию. Основными барьерами развития технологии являются:

- **Первоначальные затраты на оборудование** — Стоимость приобретения оборудования для No-Till может быть значительной, что ограничивает возможности небольших фермерских хозяйств. Сеялки могут стоить до 500 тысяч рублей и более в зависимости от размера и функций.
- Необходимость адаптации традиционных методов ведения сельского хозяйства и обучение фермеров — Фермеры должны адаптироваться к новым методам и пройти обучение для эффективного использования No-Till технологий. Например, разработаны программы обучения фермеров в рамках инициативы AAPRESID².
- **Климатические и почвенные ограничения** — No-Till может быть менее эффективен в определенных климатических условиях или на тяжелых почвах. Например, в некоторых регионах с высоким уровнем осадков может потребоваться дополнительное дренирование для предотвращения затопления полей.

Также существует ряд факторов, которые стимулируют распространение данной технологии во всем мире. Эти драйверы создают благоприятные усло-

вия для развития этой технологии и ее превращения в основной метод обработки почвы будущего:

- **Экологическая повестка** — Технология позволяет значительно снизить эрозию почвы, улучшить удержание влаги и повысить биологическое разнообразие. Например, исследования, проведенные в Ставропольском крае показали, что применение технологии No-till обеспечивает в засушливых районах Ставрополя прекращение водно-эрозионных процессов с восстановлением деградированного почвенного покрова³.
- **Рост цен на топливо и другие экономические выгоды** — No-Till обладает выраженной экономической привлекательностью, предлагая фермерам ощутимые выгоды. Подсчитано⁴, что No-till снижает расходы на горюче-смазочные материалы в 2,2 раза. Снижение затрат на топливо, труд и химические удобрения — важный аргумент в пользу этой технологии.
- **Государственная поддержка** — Правительства многих стран признают важность перехода к устойчивому сельскому хозяйству и активно стимулируют внедрение No-Till. Многочисленные программы поддерживают фермеров, которые применяют практики, способствующие охране окружающей среды

Что касается ситуации в России, в данный момент распространенность технологии увеличивается. Так, в 2016 году No-Till использовали только 5% от общего числа фермеров. В 2020 году эти показатели увеличились в разы и ее использовали уже 11-12%⁵.

Эксперты отмечают⁶, что технология No-Till в России имеет потенциал для успеха. Успех No-Till зависит от детального планирования и готовности к долгосрочным инвестициям в адаптацию этой системы к конкретным условиям каждого хозяйства. Кроме того, необходима адаптация к климатическим условиям: Внедрение No-Till будет сосредоточено в регионах, где это наиболее выгодно с точки зрения сохранения почвы и улучшения её структуры. Особое внимание будет уделяться регионам с высоким риском эрозии и деградации почвы.

1 Organic No-till [Электронный источник] // Rodale Institute

2 <https://www.aapresid.org/ar/en>

3 No-till: эффективная защита почв от эрозии [Электронный источник] // Агротехкомиссия. 2021

4 Что такое технология No-Till [Электронный источник] // Свое Медиа от Россельхозбанка. 2023

5 Технология No-Till в цифрах [Электронный источник] // Современные агротехнологии. 2022

6 Подсолнечник по No-till: и терпение будет вознаграждено [Электронный источник] // Agropreport.ru. 2024

“Технология no-till имеет как преимущества (сохранение влаги, борьба с эрозией), так и недостатки (риски развития болезней, возможное снижение урожайности в некоторых случаях). Нельзя обязывать всех фермеров применять одну технологию. Необходим комплексный подход к внедрению no-till с учетом климатических условий и применением дополнительных мер защиты растений.”

Михаил Чарный

Директор по науке ООО «Бюро научно-технологического и финансового сопровождения», Сопредседатель Совета Биотехнологического кластера Вологодской области, член рабочей группы и ведущий эксперт ФУДНЕТ НТИ

“Технологии no-till применима не во всех климатических поясах России. В зависимости от региона, технология должна принципиально измениться, особенно это касается северных регионов страны. Из-за большого обильного выпадения осадков технология, которая принята и уже отработана для засушливых территорий, в северных регионах не работает и не подходит.”

Дмитрий Митин

м.н.с. ФГБНУ НИИ Фитопатологии

Кейс: Агрохолдинг «СТЕПЬ» активно развивает практику No-till



Агрохолдинг «СТЕПЬ» в течение нескольких лет в шесть раз увеличил площадь пашни, обрабатываемой по почвозащитной технологии No-Till. Система нулевой обработки почвы применяется в двух регионах присутствия Агрохолдинга: Ростовской области и Ставропольском крае¹.

¹ Агрохолдинг STEPI провёл научную экспедицию по No-Till [Электронный источник] // ГлавПахарь. 2023



Новое оборудование отличается высокой эффективностью и Помимо расширения площадей, на которых применяется no-till, Агрохолдинг «СТЕПЬ» ведет разработки в области оборудования для no-till. Совместно с промышленной группой «Южные машиностроительные заводы» (ПГ «ЮМЗ»), разработал уникальный посевной комплекс, не имеющий аналогов на российском рынке. Эта инновационная сеялка, производство которой будет полностью локализовано в России в течение трех лет, успешно прошла полевые испытания и готова к внедрению в сельскохозяйственное производство¹.

Новое оборудование отличается высокой эффективностью и удобством в эксплуатации. Транспортировка комплекса не требует его разборки, что значительно упрощает и ускоряет перемещение техники между полями. Управление сеялкой осуществляется

из кабины трактора, а автоматизированная система с датчиками контролирует все параметры посева, включая гидравлику, уровень семян и удобрений.

Важным преимуществом новой сеялки является ее универсальность. Она подходит для посева как пропашных культур (подсолнечник, кукуруза, сахарная свекла), так и культур сплошного сева (пшеница, нут, горчица, рапс и др.), что ранее было невозможно реализовать с помощью одной машины. Этот проект является частью масштабной программы агрохолдинга «СТЕПЬ» по разработке и внедрению отечественной сельхозтехники, способной заменить импортные аналоги. В портфеле компании уже есть успешные примеры, такие как отечественная жатка для подсолнечника и российский почвенный иньектор, которые уже запущены в серийное производство.

¹ Агрохолдинг «СТЕПЬ» представил новое оборудование для сева [Электронный источник] // Ведомости. 2023

Покровные культуры

Покровные культуры выступают в роли “зеленого одеяла” — это растения, которые высеваются на поле не для сбора урожая, а для улучшения почвы. **Покровные культуры**, особенно с глубокой корневой системой, разрыхляют почву, улучшая ее аэрацию и водопроницаемость. Они также создают защитный слой на поверхности, предотвращая эрозию почвы водой и ветром. Кроме того, покровные культуры конкурируют с сорняками за ресурсы, по-

давляя их рост. Некоторые покровные культуры способны фиксировать азот из воздуха, обогащая почву этим важным питательным элементом. В целом, покровные культуры создают более разнообразную среду обитания для почвенных организмов, повышая биоразнообразие и улучшая здоровье почвы. Покровные культуры улучшают плодородие почвы и способствуют устойчивому сельскому хозяйству в любом регионе.

Успешное внедрение покровных культур требует освоения ряда агротехнических приемов — от выбора подходящих видов и методов посева до грамотного управления их ростом и планирования севооборота.

- **Выбор покровных культур** — Существует множество видов покровных культур (бобовые, злаковые, крестоцветные), каждый из которых обладает своими преимуществами. Выбор зависит от климатических условий, типа почвы, основной культуры и конечных целей применения технологии (подавление сорняков, фиксация азота, улучшение структуры почвы).
- **Методы посева** — Покровные культуры могут высеваться различными способами: рассевом,

рядовым посевом, подсевом в основную культуру. Выбор метода зависит от вида покровной культуры, времени посева, наличия техники.

- **Управление покровными культурами** — Важно правильно управлять покровными культурами, чтобы они не конкурировали с основной культурой за ресурсы. Это включает выбор времени посева и уборки, методы подавления (скашивание, заделка в почву).

Несмотря на преимущества, внедрение покровных культур связано с определенными трудностями:

- **Затраты на семена и посадку** — Покровные культуры требуют дополнительных затрат на семена, посев и управление.
- **Необходимость правильного управления** —

Неправильное управление покровными культурами может привести к конкуренции с основной культурой за ресурсы и снижению урожайности

Драйверами развития практик покровных культур являются:

- **Истощение почвы и потребность в улучшении ее здоровья** — Здоровая почва, создаваемая с помощью покровных культур, способствует лучшему росту и развитию основных культур, повышая их урожайность.
- **Потребность в оптимизации финансовых затрат** — Покровные культуры, особенно бобовые, могут снизить потребность в азотных удобрениях.

Опыт российских фермеров и ученых показывает¹, что комплексный подход к использованию покровных культур, с учетом специфики каждого региона и поля, позволяет достичь значительных результатов в повышении урожайности и устойчивости сельхозпроизводства.

¹ Укрыть, напитать и сэкономить. Секреты применения покровных культур и сидератов [Электронный источник] // Поле.РФ. 2022

Кейс: Комплексная программа повышения плодородия почв ГК «АгроТерра»



Стремясь к устойчивому развитию и повышению экологичности своего производства, группа компаний «АгроТерра» реализует комплексный подход к сохранению и повышению плодородия почв. Осознавая глобальную проблему изменения климата, компания еще в 2021 году запустила проект по сокращению выбросов парниковых газов.¹⁶

Одним из тестируемых решений стало внедрение покровных культур. Однако, учитывая специфику почв в Черноземье, где содержание глины значительно выше, чем в Европе, компания проводит тщательный отбор и тестирование различных комбинаций растений, чтобы адаптировать технологию No-till к местным условиям.

Успешные результаты экспериментов позволили «АгроТерре» в 2023 году анонсировать собственную программу регенеративного сельского хозяйства, рассчитанную на 5-10 лет¹⁷. Программа включает в себя:

- Сокращение выбросов парниковых газов: цель — снижение эмиссии на 40% к 2025 году.
- Эффективное управление ресурсами: разработана модель водного баланса для оптимизации полива при производстве семян.
- Повышение биоразнообразия и плодородия почвы: С целью повышения биоразнообразия и плодородия почвы компания использует покровные культуры — севооборот «АгроТерры» вместе с покровными культурами рассчитан на 10-15 культур. Кроме того, компания для повышения почвенного плодородия сокращает интенсивность почвообработки и применяет технологию прямого сева.

В 2024 году «АгроТерра» запустила масштабный проект по раскислению почвы с использованием доломитовой муки и дефеката. К 2029 году планируется обработать более 65 тысяч гектаров, что значительно повысит плодородие земель¹.

¹ «АгроТерра» запустила масштабный проект, направленный на повышение плодородия почв [Электронный источник] // АгроТерра. 2024

Севооборот

Севооборот — это систематическое чередование различных культур на одном поле. Грамотно спланированный севооборот предотвращает одностороннее истощение почвы, подавляет болезни и вредителей, оптимизирует баланс питательных веществ и, как результат, повышает урожайность.

Чередуя культуры с разной корневой системой, севооборот предотвращает одностороннее истощение почвы, способствует накоплению органического вещества и укрепляет ее структуру, защищая от эрозии. Он также нарушает жизненный цикл сорняков,

специализирующихся на определенных культурах, и снижает заболеваемость растений, уменьшая потребность в пестицидах. Севооборот снижает заболеваемость растений, уменьшая потребность в пестицидах. Кроме того, снижаются расходы на гербициды¹. Промежуточные культуры формируют значительную вегетативную массу, которая затеняет сорняки и не дает им расти. Это качество особо ценно, так как позволяет сэкономить на гербицидной обработке за счет выращивания промежуточной покровной смеси, рост которой будет остановлен при наступлении холодов морозами.

¹ Покровные культуры и конкретика в российских реалиях [Электронный источник] // Агропромышленный портал agroxxi.ru. 2023

Выбор культур для севооборота — Разнообразие культур способствует всестороннему улучшению здоровья и плодородия почвы, например:

- Бобовые (фасоль, горох, чечевица) — настоящие «фабрики» азота. Они фиксируют его из атмосферы и накапливают в корнях, обогащая почву этим важным питательным элементом.
- Зерновые (пшеница, кукуруза, ячмень) помогают сбалансировать плодородие почвы, используя питательные вещества, оставленные другими культурами. Их мочковатая корневая система улучшает структуру почвы и способствует удержанию влаги.
- Корнеплоды (морковь, картофель, лук), благодаря своей глубокой корневой системе, разрыхляют уплотненную почву, улучшая ее аэрацию.
- Покровные культуры (клевер, рожь, вика) защищают почву от эрозии, улучшают ее структуру и обогащены органическим веществом¹.

¹ Севооборот как инструмент развития устойчивого сельского хозяйства [Электронный источник] // Agro.club. 2023

Планирование севооборота является дополнительным барьером применения практики — Эффективный севооборот требует тщательного планирования с учетом особенностей каждой культуры, ее влияния на почву и взаимодействия с другими культурами. Существуют различные схемы севооборота, адаптированные к разным климатическим условиям и типам почвы. Разработка эффективного севооборота требует знаний и опыта, а также учета множества факторов. Неправильный севооборот может привести к дисбалансу питательных веществ, что может сильно повлиять на урожайность и здоровье почвы.

Применение севооборота в России играет ключевую роль в развитии сельского хозяйства. Эксперты отмечают¹, что российским аграриям необходимо учитывать климатические условия различных регионов, применяя, например, новые сорта озимой пшеницы для Сибири. Однако доступность инфраструктуры и людских ресурсов в сельской местности часто становится более серьезным ограничивающим фактором, чем климат. Важно помнить, что выбор культуры должен основываться не только на краткосрочной конъюнктуре рынка, но и на долгосрочной перспективе сохранения плодородия почв.

¹ Севооборот наоборот. Каких ошибок следует избегать при выращивании различных агрокультур [Электронный источник] // АгроИнвестор. 2019

Кейс: Применение промышленной конопли для севооборота



Компания «Макошь» является пионером в области промышленной переработки конопли в России. В 2023 году компания запустила в Тульской области крупнейший в Европе завод по глубокой переработке семян пищевой конопли. Завод мощностью 20 тысяч тонн семян в год производит очищенные ядра конопли, конопляную муку, масло холодного отжима, белковый концентрат, клетчатку и растительный напиток. Этот проект демонстрирует растущий потенциал коноплеводства в России, которое может стать важным элементом не только пищевой промышленности, но и регенеративного сельского хозяйства. В данный момент компания активно продвигает идею применения конопли в севообороте.

Конопля — это быстрорастущая культура, которая производит большое количество зеленой массы. После сбора семян оставшиеся стебли и листья можно измельчить и заделать в почву. Разлагаясь, эта органическая масса обогащает почву питательными веществами, улучшает ее структуру и стимулирует развитие полезной микрофлоры.

Использование систем удобрений в севообороте с 25% насыщением коноплей позволяет получить прибавки урожая соломки при использовании бактериально-органоминеральной (+55%) и органоминеральной (+52%) систем удобрений. В севообороте с 50% насыщением коноплей наивысшие прибавки достигаются при использовании бактериально-органоминеральной (+44% к контролю) и органоминеральной (+42% к контролю) систем удобрений.

Конопля обладает мощной и разветвленной корневой системой, которая проникает глубоко в почву, разрыхляя ее и улучшая аэрацию. Это способствует лучшему доступу кислорода к корням растений, а также улучшает дренаж и водопроницаемость почвы. Кроме того, корни конопли способствуют образованию стабильных почвенных агрегатов, что повышает ее устойчивость к эрозии. Кроме того, конопля содержит вещества, обладающие антисептическими свойствами — эти вещества подавляют рост многих видов бактерий и грибов, вызывающих болезни растений. Включение конопли в севооборот позволяет снизить риск развития болезней на последующих культурах и уменьшить потребность в химических пестицидах.

Таким образом, конопля не только является ценной сельскохозяйственной культурой сама по себе, но и способствует оздоровлению и повышению плодородия почвы, создавая благоприятные условия для выращивания других культур. Это делает ее важным элементом регенеративного сельского хозяйства, направленного на создание устойчивых и продуктивных агроэкосистем.



“Если говорить о специфике практик регенеративного сельского хозяйства, то в первую очередь это, конечно же, отказ от вспашки и правильный, сбалансированный севооборот сельскохозяйственных культур. Севооборот способствует правильному и прогнозируемому выносу полезных веществ из почвы и их возмещению, позволяя отказаться от применения химических удобрений на основе нефти. При этом, естественным путем происходит борьба с вредителями и сорными растениями, что позволяет существенно снизить, а то и вовсе отказаться от использования пестицидов. Вместо них применяются органические средства и стимуляторы роста, что позволяет получать высокий урожай.

Используя эти практики на примере конопли, мы получили превосходный результат. Конопля, как культура, обладающая глубокой стержневой корневой системой, прекрасно разрыхляет почву, устойчива к засухе и способна добывать питательные вещества из глубины. Это делает ее прекрасным предшественником для зерновых культур или сахарной свеклы, увеличивая их урожайность до 30%. Кроме того, после конопли наблюдается значительное снижение количества вредителей и сорняков.”



Беляшов Андрей

Генеральный Директор,
ООО «МАКОШЬ»

Биологические средства защиты растений и почвы в регенеративном сельском хозяйстве

В регенеративном сельском хозяйстве, где приоритетом является здоровье почвы и экосистемные функции, **биологические препараты становятся незаменимой альтернативой химическим пестицидам и удобрениям.** Эти препараты, содержащие живые организмы или их метаболиты, способствуют естественной регуляции вредителей и болезней, повышают плодородие почвы и улучшают качество продукции.

В основе перехода к регенеративному сельскому хозяйству лежат проверенные временем биологические решения: биофунгициды, биоинсектициды и бионематоды. Инвестиции в этом сегменте в основном направлены на разработку новых, более эффективных штаммов с расширенным спектром действия. Параллельно активно развивается рынок препаратов на основе почвенных микроорганизмов — микоризных грибов, азотфиксаторов и других. Дополняют перечень биостимуляторы роста, основанные на различных микроорганизмах. Они повышают усвояемость расте-

ниями питательных веществ, снижая зависимость от минеральных удобрений.

Инновации выводят рынок биопрепаратов на новый уровень. «Умные» биопрепараты с использованием инкапсуляции, нанотехнологий и систем замедленного высвобождения обеспечивают пролонгированный эффект и повышают эффективность действия. Другое перспективное направление — интеграция биопрепаратов с цифровыми платформами. Системы точного земледелия, анализируя данные о состоянии растений и почвы, позволяют оптимизировать применение биопрепаратов, достигая максимальной результативности.

Биопрепараты позволяют комплексно повысить эффективность агропроизводства, одновременно улучшая здоровье почвы, повышая качество продукции и делая агроэкосистемы более устойчивыми к внешним вызовам.

Основными эффектами от внедрения технологии являются:

- **Подавление вредителей и болезней:** Биологические препараты используют естественных врагов вредителей (хищные насекомые, грибы, бактерии) или механизмы подавления болезней (антагонистические микроорганизмы), обеспечивая эффективную защиту растений.
- **Повышение плодородия почвы:** Биопрепараты на основе полезных микроорганизмов (азотфиксаторы, фосформобилизаторы, стимуляторы роста) улучшают доступность питательных веществ для растений, повышают биологическую активность почвы и способствуют ее оздоровлению.
- **Снижение негативного воздействия на окружающую среду:** Биопрепараты, в отличие от химических пестицидов, не загрязняют почву, воду и воздух, не накапливаются в пищевых цепях и не представляют угрозы для здоровья человека и животных.
- **Повышение устойчивости агроэкосистем:** Биологические препараты способствуют повышению биоразнообразия, укрепляют естественные механизмы защиты растений и повышают устойчивость агроэкосистем к стрессам (засуха, болезни).

Несмотря на очевидные преимущества, внедрение биопрепаратов сталкивается с рядом барьеров. Сложность производства, требующая специальных знаний, технологий и оборудования, делает этот сегмент довольно наукоемким и капиталоемким. Ограниченный срок годности биопрепаратов, содержащих живые организмы, выдвигает повышенные требования к хранению и транспортировке. Кроме того, эффективность действия биопрепаратов может варьироваться в зависимости от климатических условий и времени применения.

Преодоление указанных барьеров требует серьезных инвестиций в научные исследования, разработку новых технологий и создание эффективной инфраструктуры.

Стимулом для таких инвестиций выступает ряд важных факторов. Среди них:

- **Растущий спрос на экологически чистую продукцию,** что связано с повышением осведомленности потребителей о возможном негативном влиянии применяемых препаратов и химикатов при возделывании сельскохозяйственных земель.
- **Ужесточение законодательства** во многих странах мира, направленное на ограничение использования химических пестицидов, также стимулирует поиск и внедрение альтернативных методов защиты растений.



Опыт российских фермеров, использующих биопрепараты в течение нескольких лет, демонстрирует их положительное влияние не только на урожайность и качество продукции, но и на общую экономическую эффективность хозяйства. Применение биопрепаратов позволяет снизить себестоимость выращивания растений за счет экономии на ГСМ, запчастях для сельхозтехники и фунгицидах. Это связано с тем, что биопрепараты способствуют структурированию и санации почвы, восстанавливают процесс образования гумуса, что положительно сказывается на ресурсе техники и здоровье растений¹.

Российские компании активно разрабатывают биопрепараты для сельского хозяйства, которые востребованы как в органическом, так и в традиционном земледелии. Растущий спрос на такие препараты обусловлен, с одной стороны, необходимостью борьбы с деградацией земель и повышения плодородия почв, а с другой — вступлением в силу закона об органической продукции и повышением спроса на экологически чистую продукцию на мировом рынке.

В России этот сегмент обладает огромным потенциалом роста. Эксперты заявляют, что наращивая уровень обработки земель, возможно создать огромную отрасль бактериальных препаратов, которая может составить около 100 млрд рублей².

¹ Что такое органическое земледелие в России [Электронный источник] // Поле.РФ. 2023

² Органическое земледелие: сложно, но можно [Электронный источник] // Союз Органического Земледелия. 2023

Кейс: Программа испытаний биологических препаратов для сельского хозяйства



Проект «Иннагро» был инициирован компанией «Иннопрактика» в 2020 году. Это программа испытаний биологических препаратов для сельского хозяйства: средств защиты растений, стимуляторов роста, деструкторов стерни. В проекте заняты 100 компаний по всей России, среди которых крупнейшие аграрные холдинги — «Черкизово», «Мираторг», «Дамате» и др. Испытания проходят уже более чем в 20 регионах. Состоялась апробация биофунгицида «Метабактерин» в нескольких регионах России — в хозяйствах Ставрополья, Нижегородской и Тамбовской областей на озимой пшенице, ремонтантной землянике и сое показала, что урожайность с этим препаратом выше, чем в контрольных группах, а финансовые затраты — ниже.

Производство органических удобрений

Биоудобрения, полученные из органических материалов, представляют собой ценный ресурс для регенеративного сельского хозяйства. Компост, навоз, биогумус и другие виды биоудобрений — это кладезь питательных веществ и полезных микроорганизмов, которые способствуют повышению плодородия почвы, улучшению ее структуры и стимулируют рост растений.

Процесс создания биоудобрений основан на природных механизмах разложения органических материалов. Компостирование, например, представляет собой аэробный процесс разложения растительных остатков, навоза, пищевых отходов под действием микроорганизмов. Этот процесс может проходить в кучах, в специальных контейнерах-компостерах или



в более технологичных биореакторах. Вермикомпостирование, в свою очередь, использует способность червей (как правило, красных калифорнийских) перерабатывать органические отходы, превращая их в высококачественный биогумус. А при анаэробном сбраживании органические материалы разлагаются без доступа кислорода, образуя биогаз и дигестат,

который также служит ценным удобрением.

В отличие от синтетических аналогов, биоудобрения работают в гармонии с природными процессами, возвращая почве ее естественное плодородие и повышая ее устойчивость к негативным факторам.

Этот комплексный эффект проявляется в целом ряде аспектов:

- **Повышение плодородия почвы:** Биоудобрения обогащают почву органическим веществом, макроэлементами (азотом, фосфором, калием) и микроэлементами (железом, марганцем, цинком, медью и др.), необходимыми для роста и развития растений. Например, биогумус, получаемый в результате вермикомпостирования, содержит значительное количество доступного азота, фосфора, калия, а также гуминовых кислот, улучшающих структуру почвы и усвоение питательных веществ растениями.
- **Стимулирование микробной активности:** Биоудобрения содержат полезные микроорганизмы, которые активизируют биологические процессы в почве, улучшают доступность питательных веществ для растений и подавляют развитие патогенных микроорганизмов.
- **Снижение затрат на минеральные удобрения:** Биоудобрения могут частично или полностью заменить минеральные удобрения, снижая затраты на их приобретение.
- **Снижение негативного воздействия на окружающую среду:** Производство и применение биоудобрений способствует утилизации органических отходов, снижает загрязнение почвы и воды нитратами и фосфатами, а также способствует секвестрации углерода в почве.



Широкое производство и применение биоудобрений, несмотря на их экологичность и пользу для сельского хозяйства, **сдерживается рядом объективных факторов**. Среди них — потребность в значительных площадках для организации процессов компостирования¹ и вермикомпостирования². Длительность самих процессов разложения органических отходов также может создавать определенные трудности, особенно в условиях интенсивного сельскохозяйственного производства. Кроме того, промышленное производство биоудобрений требует инвестиций в специализированное оборудование и наличия стабильной сырьевой базы — потока органических отходов.

Наряду с объективными трудностями, существуют и **весомые факторы, стимулирующие развитие рынка биоудобрений**. Важным драйвером выступает повышение спроса на экологически чистую продукцию: потребители во всем мире демонстрируют интерес к продуктам, выращенным с применением безопасных для здоровья и окружающей среды технологий. Все большее влияние на рынок оказывает ужесточение законодательства в отношении химических удобрений, которое уже сегодня является реальностью в ряде стран и, вероятно, станет глобальным трендом в будущем. Например, Стратегия «От фермы к вилке» (Farm to Fork Strategy), которая ставит цель сократить использование химических пестицидов и удобрений на 50% к 2030 году³.

¹ Компостирование — естественный процесс разложения органических отходов, таких как листья, остатки пищи и трава, в ценное удобрение, называемое компостом. Происходит это благодаря микроорганизмам, которые перерабатывают отходы в питательную среду для растений.

² Вермикомпостирование — метод компостирования с использованием червей, как правило, красных калифорнийских. Черви поедают органические отходы и перерабатывают их в ценное удобрение — биогумус.

³ Стратегия «От фермы к вилке» — создать более здоровую и устойчивую продовольственную систему ЕС [Электронный источник] // Натур Продукт. 2021

Органические удобрения в России

Важность органических удобрений для России сложно переоценить. Обладая огромными площадями сельскохозяйственных угодий и сталкиваясь с проблемой деградации почв, наша страна нуждается в эффективных решениях для восстановления и поддержания плодородия

«Россия сталкивается с парадоксальной ситуацией: имея огромный потенциал для производства органических удобрений — до 600 миллионов тонн сырья ежегодно, — мы не используем его в полной мере. Отсутствие эффективной системы обращения с органическими отходами приводит к тому, что миллионы тонн ценного сырья не возвращаются в почву, а скапливаются вблизи предприятий. Крупные сельхозпроизводители не всегда готовы инвестировать в технологии переработки, ориентируясь на быструю прибыль.»

Михаил Меламед

Руководитель рабочей группы по органическим удобрениям Совета ТПП РФ по развитию экономики замкнутого цикла и экологии, генеральный директор ООО «АИК»

“Развитие животноводства должно быть синхронизировано с программами по восстановлению плодородия почв, проработаны механизмы поддержки усилий бизнеса по внесению органики в почву, в целях восстановления гумуса. В том числе, необходимо поддержать, стимулировать перевозку побочного продукта животноводства. К примеру, в Белгородской области много животноводческих комплексов и, соответственно, много навоза. С учетом либерализации отношения к навозу и упрощения правил обращения с ним, необходимо разработать систему субсидирования перевозки навоза в те регионы, где его не хватает, для восстановления гумуса в почвах. Необходимо субсидировать перевозку навоза из Белгородской области в Калмыкию, Ставропольский край, Дагестан, Чечню, где отмечаются проблемы с плодородием почв, в том числе связанные с климатом и хозяйственной деятельностью человека. Или Вологодского торфа (и т.п.), который также может быть использован для восстановления плодородия почв и добыча которого восстанавливается в регионе. Как бы фантастическим это не выглядело, это необходимо делать, поскольку восстановление поголовья, к примеру, до уровня 1990 года займет время, чтобы вносить органику на уровне СССР, поэтому необходимо проработать механизмы восстановления почв в нынешних условиях, иначе деградация почв скажется на продовольственной безопасности и экспортном потенциале российского АПК.”

Сергей Косогор

Руководитель сегмента «Умные цепи поставок», ФУДНЕТ НТИ

Итак, одной из основных проблем в России является отсутствие эффективной системы обращения с органическими отходами. Для ее решения необходимо создание четкой нормативно-правовой базы, регламентирующей сбор, транспортировку и переработку органики, а также разработка государственных программ, стимулирующих инвестиции в строительство современных перерабатывающих предприятий.

Также для повышения заинтересованности крупных агрохолдингов, необходима разработка и активное продвижение государственных программ с предоставлением субсидий и льгот компаниям, внедряющим регенеративные практики и использующим органические удобрения.

Решением может стать разработка долгосрочной стратегии развития рынка органических удобрений, предусматривающей меры по стимулированию спроса, снижению инвестиционных рисков и повышению информированности сельхозпроизводителей о преимуществах использования органических удобрений.

Наконец, для ускорения процесса внедрения регенеративных практик жизненно необходимо создание пилотных проектов, наглядно демонстрирующих их эффективность и экономическую целесообразность.

Важную роль в развитии отрасли могут сыграть инвесторы и корпорации, поддерживая инновационные стартапы, разрабатывающие и внедряющие прорывные технологии в области переработки органических отходов и производства органических удобрений. Инвестиции в данном направлении не только обеспечат прибыль, но и способствуют устойчивому развитию сельского хозяйства, решению экологических проблем и укреплению продовольственной безопасности страны.

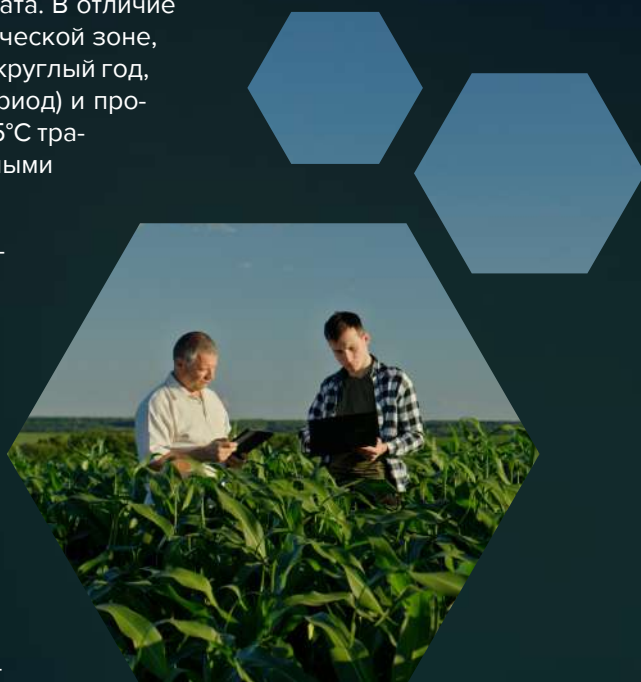
Кейс: Безостановочное производство органических удобрений в российских реалиях



Ярким примером успешной реализации проекта производства органических удобрений является завод по производству гранулированных органических удобрений, открытый на предприятии «БГК-ВН» в Новгородской области.

Уникальность проекта заключается не только в масштабах, но и в технологическом решении, адаптированном к условиям российского климата. В отличие от аналогичных заводов, функционирующих в теплой климатической зоне, новгородское предприятие способно бесперебойно работать круглый год, несмотря на высокую влажность (90-95% в осенне-зимний период) и продолжительный холодный период. Ведь при температуре ниже 5°C традиционные методы компостирования становятся неэффективными из-за замедления биологических процессов.

На заводе «БГК-ВН» внедрена уникальная технология, которая позволяет создать для бактерий оптимальные условия работы независимо от времени года. Специальные штаммы микроорганизмов перерабатывают помет и навоз в ценное удобрение всего за 30-40 дней. Обработка производится от синантропной мухи, зарегистрированными препаратами с ФУБА. Сам компост ничем не обрабатывается. В нем протекают высокие термические процессы в результате работы бактерии. Процесс гранулирования происходит естественным путем, без применения термической обработки или механического воздействия, что обеспечивает экологичность конечного продукта. Низкая влажность гранул (15%) достигается без энергозатратной принудительной сушки, а высокая степень автоматизации позволила минимизировать штат сотрудников.



Полученная смесь три недели хранится под крышей и после отправляется в цех. Здесь из удобрения удаляют практически всю влагу. В результате получают маленькие плотные и безопасные гранулы, богатые азотом, фосфором и калием. Большая часть отправляется в Белгородскую область. Оставшиеся 30-40% от всего объема компания использует для удобрения своих полей. Машинами их привозят на участок, где происходит внесение органики в почву.

За пять лет бесперебойной работы завод переработал более 150 тысяч тонн органических отходов, производя свыше 50 тысяч тонн удобрений. Это позволило агрохолдингу полностью отказаться от использования дорогих минеральных удобрений, повысить урожайность и качество сельскохозяйственной продукции, а также восстановить плодородие почв на полях. Кроме того, проект способствует сокращению выбросов CO₂ в атмосферу, создавая дополнительный положительный эффект для экологии^{1, 2}.

Данный кейс наглядно демонстрирует, что при правильном подходе органические отходы могут превратиться в ценный ресурс, приносящий прибыль и способствующий восстановлению плодородия почв. Опыт «БГК-ВН» доказывает эффективность и рентабельность производства органических удобрений в России и может служить мощным стимулом для развития всей отрасли, способствуя переходу к устойчивому и экологичному сельскому хозяйству.

¹ На предприятии «Белгранкорм-Великий Новгород» рассказали о работе с органикой и безотходном экологичном производстве [Электронный источник] // Новгородское областное телевидение. 2023

² 1500 дней и ночей — Работа с органикой Белгранкорм-Великий Новгород // TF-канал "Органомика.РФ". 2023

Агролесоводство

Агролесоводство, интегрирующее деревья и кустарники в сельскохозяйственные системы, является одним из ключевых элементов регенеративного сельского хозяйства.

Существует множество практик и технологий агролесоводства, адаптированных к различным климатическим условиям и типам сельскохозяйственного производства. Среди наиболее распространенных можно выделить аллеи деревьев, высаживаемые вдоль границ полей или в междурядьях культур (например, грецкий орех, тополь, ива в сочетании с зерновыми); пастбищные системы, сочетающие деревья и пастбища для животноводства (например, выпас скота в дубовых рощах); лесные сады — многоярусные системы, где плодовые деревья, кустарники, овощные культуры и лекарственные растения создают уникальное биоразнообразие; ветрозащитные полосы, снижающие негативное влияние ветровой эрозии.

Позитивное влияние агролесоводства проявляется в различных аспектах, от повышения биоразнообразия до смягчения последствий изменения климата. Рассмотрим подробнее основные эффекты от внедрения агролесоводства:

- **Повышение биоразнообразия:** Агролесоводство создает более разнообразную среду обитания для различных видов растений, животных, насекомых и микроорганизмов, способствуя увеличению биоразнообразия и укреплению экосистемных функций.
- **Улучшение структуры и плодородия почвы:** Деревья и кустарники улучшают структуру почвы, ее водопроницаемость и аэрацию, а также обогащают ее органическим веществом благодаря опадению листьев и корневым выделениям.
- **Защита от эрозии:** Корневая система деревьев и кустарников укрепляет почву, предотвращая ее эрозию ветром и водой. Кроны деревьев снижают скорость ветра и интенсивность осадков, защищая почву и культуры.
- **Регулирование микроклимата:** Деревья создают тень, снижая температуру почвы и воздуха, а также уменьшают испарение влаги. Это особенно важно в засушливых регионах.
- **Секвестрация углерода:** Агролесоводство способствует связыванию углерода в биомассе деревьев и в почве, помогая смягчить изменение климата.

Примером программы поддержки поддержки агролесоводства является инициатива Sustainable Farming Incentive (SFI) и Countryside Stewardship (CS). Введены новые гранты, которые включают выплаты за посадку деревьев, установку защитных ограждений и разработку планов агролесоводства. Капитальные гранты включают: выплаты за посадку лесных (£5,40 за дерево) и фруктовых (£17,83 за дерево) деревьев в агролесоводческих системах, дополнительная выплата (£1,16 за дерево) за видовое разнообразие деревьев (не менее 5 разных видов, составляющих не менее 10% от общего числа деревьев), грант на разработку плана агролесоводства (£1268,08 за план), который должен быть утвержден Лесной комиссией перед подачей заявки¹.

¹ An update: agroforestry payments in England [Электронный источник] // Organic Research Centre. 2024

Важно отметить, что распространение агролесоводства сталкивается с рядом вызовов, которые важно учитывать при планировании и реализации таких проектов. **К основным барьерам относятся:**

- **Длительный период окупаемости:** Некоторые агро лесоводческие системы, особенно с древесными культурами, требуют значительных вложений и имеют длительный период окупаемости.
- **Конкуренция за ресурсы:** Деревья и кустарники могут конкурировать с сельскохозяйствен-

ными культурами за свет, воду и питательные вещества, поэтому важно подобрать соседствующие культуры с учетом всех особенностей. В связи с этим, агролесоводческие системы требуют специальных знаний и навыков для эффективного управления.

Ряд важных драйверов способствует активному внедрению агролесоводства в сельскохозяйственную практику, главным из которых, помимо экологической повестки, является **потребность в сокращении финансовых затрат у фермеров:** Агролесоводство позволяет снизить зависимость от химических удобрений и пестицидов, улучшить здоровье почвы, повысить устойчивость к эрозии и изменению климата, а также создать более комфортные условия для жизни и работы. Кроме того, диверсификация производства повышает устойчивость фермерских хозяйств и обеспечивает возможность получения дополнительной продукции, такой как фрукты, орехи, ягоды, древесина и т.д., что положительно сказывается на экономике фермерских хозяйств.

В России агролесоводство может быть особенно актуальным в регионах с рискованным земледелием, где часты засухи или эрозия почвы. Примером может служить внедрение агролесоводства на юге страны, где высаживание защитных лесополос вдоль полей помогает бороться с засухой и улучшает урожайность .

В настоящий момент ведется активная работа по популяризации темы агролесоводства. Создан Союз сельских лесоводов, главной целью которого является создание в России новой отрасли — Сельскохозяйственного Лесоводства как решения проблемы зарастающих лесом, неиспользуемых сельскохозяйственных земель.

Цели организации направлены на развитие лесного хозяйства и улучшение экологической обстановки. Увеличение производства древесины до 300 миллионов кубометров в год за счёт ввода новых территорий под лесоводство и частичного возвращения земель в сельскохозяйственный оборот. Ожидается, что экономический эффект составит до 1 триллиона рублей. Использование лесов на сельскохозяйственных землях для поглощения 400–600 миллионов тонн CO₂. Эти меры нацелены на повышение эффективности использования лесных и сельскохозяйственных ресурсов, улучшение экологической ситуации и снижение рисков, связанных с природными катастрофами, а также восстановление плодородия земель, улучшение качества почвы и борьба с эрозией в период использования земель под лесоводство, с последующим возвратом в сельскохозяйственный цикл через длительные севообороты.

Управляемый выпас и ротационное пастбищное содержание

Регенеративное управление пастбищами **предполагает использование комплекса технологий, призванных имитировать естественный выпас и максимизировать положительное влияние животных на экосистему.**

Базовым принципом является ротационный выпас, когда животные последовательно перемещаются между разными участками (паддоками), давая возможность растениям на них полноценно восстанавливаться. Более гибким подходом служит адаптивный выпас, при котором решения о перемещении скота принимаются на основе мониторинга состояния пастбища и поведения самих животных. Ученые рекомендуют ротационный выпас, при котором животные используют один участок в течение нескольких месяцев, а затем переходят на другой. Старый участок «закрывается» на время, необходимое для восстановления растительности.

Регенеративное управление пастбищами — это целостный подход, выходящий за рамки простого набора технологий. Он преобразует пастбища, улучшая биоразнообразие растений, повышая их урожайность и питательную ценность. В результате животные получают более качественный корм, что **благоприятно сказывается на их здоровье и продуктивности.** Более того, такой подход оказывает положительное воздействие на окружающую среду в целом.

Этот подход не только делает пастбища более плодородными, но и способствует оздоровлению всей экосистемы. Выпас животных, организованный по принципам регенеративного управления, в сочетании с грамотными агротехническими приемами, возвращает в почву питательные вещества и стимулирует рост корневой системы растений. Это, в свою очередь, улучшает структуру почвы, ее способность удерживать влагу и, как следствие, повышает ее плодородие. Здоровые пастбища становятся **эффективным инструментом в борьбе с изменением климата**, связывая значительное количество углерода в почве и биомассе.

Выпас на разнообразных пастбищах **обеспечивает животных более питательным и сбалансированным рационом**, что положительно сказывается на их здоровье и продуктивности. Также результаты исследований подтверждают¹, что мясо животных, выращенных на регенеративных пастбищах, обладает более высоким качеством и питательной ценностью. В одном из исследований, сравнивалось качество говядины и свинины, полученной от животных, выращенных на регенеративных фермах, с мясом животных с традиционных ферм. Результаты показали, что говядина с регенеративных ферм содержала в 3 раза больше полезных омега-3 жирных кислот и значительно меньше вредных омега-6 жирных кислот. Аналогичные результаты были получены и для свинины. Это связано с тем, что животные, выращенные на разнообразных пастбищах с богатым видовым составом растений, получают более сбалансированный и питательный корм.

¹ Влияние регенеративного сельского хозяйства на качество продуктов питания [Электронный источник] // Carboneg. 2023



Проект «Миллиард агав» направлен на восстановление экосистем и борьбу с изменением климата путем **совместного выращивания агавы и азотфиксирующих деревьев, таких как мескит, в сочетании с холистическим ротационным выпасом скота.** Агава, идеально приспособленная к засушливому климату, способна поглощать и хранить значительное количество атмосферного CO₂ — до 60 тонн на гектар в год. Ферментированные листья агавы служат питательным и дешевым кормом для животных, что снижает зависимость от традиционных кормов. Фермеры не просто выращивают агаву и мескит для корма, но и используют их для создания устойчивой системы выпаса. Животные перемещаются между разными участками пастбищ, что позволяет растениям восстанавливаться после выпаса и предотвращает деградацию почвы. Такой подход позволяет значительно снизить нагрузку на пастбища и улучшить их продуктивность.

В рамках проекта фермеры высаживают от 1600 до 2500 растений агавы на гектар вместе с 500 деревьями мескита. Через три года фермеры начинают обрезать листья агавы, измельчать их и ферментировать в течение 30 дней, добавляя бобы для повышения содержания белка. Этот ферментированный силос из агавы используется в качестве дополнительного корма для животных, выпасающихся на ротационных пастбищах. Через 5 лет деревья мескита начинают плодоносить, а через 7 лет агавы и мескит образуют густой лес. К 8-10 годам корневища агавы достигают веса 45-90 кг и готовы к сбору для производства мескала. Побеги от материнских растений агавы постоянно пересаживаются обратно в систему, обеспечивая непрерывный рост биомассы и накопление углерода¹.

¹ The Billion Agave Project

Несмотря на всю привлекательность регенеративного управления пастбищами, его широкое внедрение сдерживается рядом барьеров. В первую очередь, это необходимость в новых знаниях и навыках. Фермерам приходится осваивать более сложные системы ротации, учиться «читать» пастбища, понимать взаимосвязь между выпасом и здоровьем почвы. Это требует времени, желания учиться и готовности менять привычные практики.

В то же время, существует и ряд весомых драйверов, которые стимулируют переход к регенеративным системам выпаса. Среди них — ухудшение состояния пастбищ во многих регионах мира из-за перевыпаса и неграмотного управления. Одновременно с этим, растет популярность экологической повестки и вместе с ней спрос на продукцию пастбищного животноводства. Это заставляет фермеров искать более устойчивые альтернативы.

Ринальдо Маллямов (КоСоГоР Пастбищные экосистемы), фермер из Ульяновской области, создал уникальную ферму, где главным принципом является свободный выпас скота в условиях, максимально приближенных к естественным. Вдохновленный идеями пермакультуры и трудами Сергея Зимова, Маллямов стремится создать саморегулирующуюся экосистему, где животные играют ключевую роль. На ферме Ринальдо животные свободно пасутся круглый год, не страшась ни зноя, ни метелей. Маллямов убежден: для непредсказуемого климата средней полосы, где засухи сменяются ливнями, а скудные урожаи — изобилием, пастбищная экосистема — настоящая «палочка-выручалочка» от разорения. Секрет в разнообразии: коровы, овцы, козы, лошади — все они живут бок о бок, взаимовыгодно дополняя друг друга¹.

¹ Гуси как сотрудники. Фермер Ринальдо Маллямов запустил в Сенгилеевском районе ни на что не похожую ферму [Электронный источник] // Ульяновск. 2024

Системы управления водными ресурсами

Интеллектуальные системы орошения играют важную роль в регенеративном сельском хозяйстве, обеспечивая эффективное использование воды, повышение урожайности и улучшение здоровья почвы. Эти системы используют передовые технологии для мониторинга и управления водоснабжением, минимизируя потери воды и обеспечивая растения оптимальным количеством влаги.

Внедрение ресурсосберегающих технологий в аграрном секторе представляет собой объективную необходимость, обусловленную стремлением к устойчивому развитию и повышению эффективности сельскохозяйственного производства.

Применение таких технологий влечет за собой ряд положительных эффектов:

- **Экономия воды** — Ресурсосберегающие технологии позволяют значительно снизить потребление воды на орошение, что особенно важно в засушливых регионах. Оптимизация использования водных ресурсов снижает нагрузку на водные экосистемы, предотвращает засоление почвы и загрязнение водоемов.
- **Повышение урожайности** — Оптимальное водоснабжение растений способствует их лучшему росту и развитию, что приводит к повышению урожайности и положительно сказывается на качестве продукции.
- **Снижение затрат** — Экономия воды и энергии на орошение снижает затраты на производство сельскохозяйственной продукции.

Например, **Исследование Netafim** подчеркивает экологические преимущества капельного орошения для выращивания картофеля. Исследование показало снижение GWP на 54% (GWP — это мера того, сколько тепла задерживает парниковый газ в атмосфере за определенный период времени по сравнению с углекислым газом) для свежего картофеля, выращенного с использованием капельного орошения. Для выращивания картофеля капельное орошение требует на 40% меньше воды на тонну по сравнению с дождевальными системами¹.

¹ Netafim's Study Highlights Environmental Benefits of Drip Irrigation for Potato Cultivation [Электронный источник] // IGrow.News. 2024

Главным барьером для внедрения ресурсосберегающих технологий, особенно интеллектуальных систем орошения, является необходимость в значительных первоначальных инвестициях.

Растущий дефицит воды, усугубляется изменением климата и ростом населения планеты, является главным драйвером роста интереса к технологиям интеллектуальных систем орошения и заставляет фермеров искать эффективные пути использования водных ресурсов. В этой связи интеллектуальные системы орошения выступают не просто технологическим новшеством, а жизненно важным инструментом, позволяющим обеспечить продовольственную безопасность и сохранить хрупкий баланс экосистем.

В рамках федерального проекта «Экспорт продукции агропромышленного комплекса» компания «Ресурс» в Ростовской области провела масштабную реконструкцию системы орошения на площади 2,4 тысячи га. Были установлены круговые дождевальные машины, построена насосная станция, проложены водоводы и электросети. Благодаря господдержке, компания получила субсидию в размере 350 млн рублей, что покрыло 50% затрат. Ожидается, что урожайность зерновых на орошаемых землях вырастет в два раза, а кукурузы — в три раза¹.

¹ В Волгодонском районе реализуется крупнейший в Ростовской области проект по мелиорации земель [Электронный источник] // Официальный портал Правительства Ростовской области. 2024

Big Data и искусственный интеллект в регенеративном сельском хозяйстве

Цифровые технологии играют все более важную роль в развитии регенеративного сельского хозяйства, предоставляя фермерам мощные инструменты для сбора, анализа и использования данных для оптимизации практик управления, повышения эффективности и устойчивости производства. Цифровые платформы, датчики, дроны, системы геоинформационного анализа (ГИС) и другие ИТ-решения помогают фермерам принимать более обоснованные решения, адаптировать практики к местным условиям и отслеживать прогресс в регенерации земель.

Цифровые платформы также играют ключевую роль в выпуске углеродных кредитов и сертификатов. Системы с ИИ могут отслеживать и анализировать углеродный след фермерских хозяйств, выдавать сертификаты, подтверждающие вклад в снижение выбросов, а также помогать в интеграции этих данных в международные системы торговли углеродными кредитами.

Еще одной важной областью применения ИИ в сельском хозяйстве является автоматизация севооборота. Специальное программное обеспечение способно самостоятельно рассчитывать оптимальные последовательности культур для каждого конкретного поля, учитывая агрохимические данные, такие как кислотность почвы, содержание влаги и гумуса. Это позволяет не только повысить урожайность, но и значительно снизить затраты на химические удобрения и защитные средства, улучшая экологическую устойчивость хозяйства.

Например, учеными Новосибирского государственного аграрного университета (НГАУ) была разработана программа AgroUI в рамках программы «Приоритет-2030». Проект разрабатывался Центром передового растениеводства НГАУ начиная с сентября 2023 года. AgroUI — это инновационная программа, предназначенная для автоматизации процесса составления севооборотов на основе агрохимических данных. Ее главная задача — помочь аграриям оптимально подбирать культуры для выращивания на их полях с учетом особенностей почв и климатических условий. Программа предлагает пользователю внести информацию о полях, включая ключевые агрохимические показатели, такие как содержание влаги, кислотность почвы и содержание гумуса. Также в систему вводятся данные о приоритетных культурах, которые хозяйство планирует выращивать. Если приоритетная культура не указана, программа самостоятельно подбирает оптимальные культуры на основе введенных агрохимических данных. После ввода данных AgroUI предлагает несколько альтернативных вариантов севооборотов. Пользователю предоставляется возможность выбора конкретных сортов или гибридов, а также список рекомендуемых поставщиков семян. Программа учитывает как агротехнические, так и экономические аспекты для формирования наиболее выгодных решений¹.

¹ Разработана программа AgroUI для составления севооборотов аграриями [Электронный источник] // ТАСС. 2024

Агрохолдинг «СТЕПЬ» активно использует искусственный интеллект для повышения эффективности своих сельскохозяйственных операций, в частности, в управлении севооборотом. В подготовке к посевной кампании компания применяет сервис «История поля», который с помощью ИИ анализирует агроклиматические данные, запасы влаги в почве и прогнозируемую маржинальность. Это позволяет агрономам оптимально подбирать культуры для посева, учитывая текущие условия и долгосрочные цели. Основное внимание уделяется озимой пшенице, которая остается ключевой культурой в севообороте, а также другим культурам, таким как горох, ячмень, кукуруза и подсолнечник¹.

¹ Агрохолдинг СТЕПЬ выполнит севооборот на основании ИИ [Электронный источник] // ГлавАгроном. 2023

Углеродные кредиты

Регенеративное сельское хозяйство становится ключевым элементом в глобальной стратегии по снижению выбросов углерода, и его актуальность растет с каждым годом. Это открывает перед фермерами новые возможности для заработка через углеродные кредиты — финансовые инструменты, которые дают возможность компаниям компенсировать свои углеродные выбросы.

Например, в рамках системы торговли выбросами (EU ETS) компании, превышающие установленные лимиты выбросов, могут покупать углеродные кредиты у тех, кто сократил выбросы ниже допустимых норм. Также поддерживаются проекты, связанные с углеродным связыванием в сельском хозяйстве и лесном хозяйстве, предоставляя финансирование и стимулируя разработку новых технологий¹

¹ EU Emissions Trading System

Объем добровольного рынка углеродных единиц, где компании стремятся компенсировать свои выбросы, финансируя проекты по сокращению выбросов углерода, в настоящее время составляет около 2 миллиардов долларов, но, **по данным Morgan Stanley, к 2050 году он может превысить 250 миллиардов долларов**. Этот рост делает углеродные кредиты одним из самых перспективных направлений для инвестирования. Активно разрабатываются цифровые инструменты, позволяющие фермерам получать углеродные кредиты за регенеративные практики, которые увеличивают углеродное связывание в почве.

В России ярким проявлением курса на развитие углеродных программ стало создание сети карбоновых полигонов — уникальных научно-исследовательских площадок, где разрабатываются и тестируются инновационные подходы к земледелию, в том числе, основанные на принципах регенерации. Центральная роль каждого полигона — измерение и мониторинг потоков парниковых газов: углекислый газ CO₂, метан CH₄, закись азота NO и некоторые другие. Другие роли карбоновых полигонов — организация исследований в отношении потенциала поглощения парниковых газов различными способами, образовательная деятельность, международное сотрудничество.

Будущее рынка углеродных кредитов будет **во многом определяться государственными инициативами и действиями крупных компаний**. Ужесточение климатических регуляторных требований, а также нарастающее давление со стороны инвесторов и потребителей на корпорации с целью снижения углеродного следа, будут способствовать росту спроса на углеродные кредиты.



Инициативы поддержки развития регенеративного сельского хозяйства в мире

В мире активно поддерживается внедрение регенеративных практик. Далее рассмотрим ключевые программы и инициативы, способствующие развитию этого направления, а также примеры ассоциаций фермеров и образовательных программ, объединяющих усилия для масштабирования регенеративного подхода.

- **Регенеративное сельское хозяйство** получило широкую поддержку не только на уровне больших компаний, но и среди локальных фермерских хозяйств. Ярким примером служит деятельность объединения Regenerative Farmers of America, которое объединяет множество фермеров со всей страны, активно внедряющих практики регенеративного земледелия. На сегодняшний день члены этого объединения применяют регенеративные практики на территории 683 000 акров. Ассоциация создала интерактивную карту, где отмечены фермы, практикующие регенеративное земледелие, что способствует распространению информации и обмену опытом ¹.
- **Conservation Stewardship Program** — программа предоставляет финансовую помощь фермерам, которые внедряют и поддерживают устойчивые методы ведения сельского хозяйства, включая регенеративные практики. Подробнее с результатами реализации программы можно ознакомиться на портале ².
- **Crop Insurance Program** — программа страхования урожая предлагает защиту для фермеров, использующих устойчивые методы, что позволяет снизить риски, связанные с изменением климата и другими факторами. В 2022 году федеральные расходы составили 17,3 млрд долл., из которых около 12 млрд долл. пошло на субсидирование страховых премий, а остальная часть была направлена на административные расходы страховых компаний и покрытие убытков, связанных с полисами ³.
- **Environmental Quality Incentives Program** — Программа предоставляет финансовую и техническую помощь для внедрения практик, которые улучшают качество окружающей среды и здоровье почвы.
- **Бесплатное мобильное приложение Land-Potential Knowledge System (LandPKS)**. Приложение помогает фермерам и землепользователям определить потенциал их земель для устойчивого сельского хозяйства, предоставляя информацию о типах почв и их свойствах ⁴.
- **Программа «Agricultural Climate Solutions»**, которая включает в себя финансирование для фермеров, применяющих регенеративные методы, такие как посев покровных культур и ротационное пастбищное животноводство. Эта программа помогает компенсировать первоначальные затраты на внедрение новых практик, что способствует более широкому принятию регенеративного сельского хозяйства.
- **Программа Living Labs**, в которую проинвестировано более 185 млн долл., объединяет фермеров и ученых для работы над сокращением выбросов парниковых газов и секвестрацией углерода в сельском хозяйстве ⁵. К инициативе уже присоединилось 115 производителей, также организация проводит обширное картирование углеродных запасов и состояния почвы.
- **Regenerative Australian Farmers (RAF)** — ведущий поставщик интегрированных сельскохозяйственных решений для увеличения содержания органического углерода в почве, улучшения ее здоровья и повышения прибыльности фермерских хозяйств. RAF помогает землевладельцам получать доход от секвестрации углерода через участие в государственных программах и коммерческих проектах ⁶.
- **Ассоциация Фицрой Бейсин (Fitzroy Basin Association, FBA)** — Модель регенеративного сельского хозяйства FBA, основанная на обмене опытом между фермерами, оказалась успешной, помогая фермерам внедрять практики, которые в том числе сохраняют и улучшают здоровье почвы. В отчетах организации отмечено, что на проекты уже инвестировано 11,2 млн австралийских долл. ⁷
- Для решения проблемы засоленности суходольных земель создана инициатива, поддерживающая фермеров, использующих регенеративные практики, такие как многолетние

¹ <https://www.regenerativefarmersofamerica.com/>

² Conservation Stewardship Program Results

³ Crop Insurance: Update on Opportunities to Reduce Program Costs

⁴ Американские ученые сдерживают опустынивание [Электронный источник] // Share America. 2023

⁵ This is how regenerative agriculture on the Prairies can help in the climate change fight [Электронный источник] // CBC. 2024

⁶ <https://regenfarmers.com.au/>

⁷ Fitzroy Basin Annual Report // Fitzroy Basin. 2023

пастбища, кормовые кустарники и выпас скота, что способствует улучшению здоровья почвы и повышению ее продуктивности. Весомый вклад в решение этой проблемы внесли локальные фермерские хозяйства, например:

- **Ферма Murray Wells, Tambellup:** Фермеры внедрили ряд регенеративных практик, включая многолетние пастбища, покровные культуры, минимальную обработку почвы и защиту береговых линий, что позволило им улучшить здоровье почвы и повысить прибыльность.
- **Ферма Yanget, Geraldton:** на ферме используются принципы естественного последовательного земледелия для удержания воды на своей ферме, что привело к увеличению растительного покрова, снижению эрозии и повышению биоразнообразия пастбищ.
- **Ферма Hollands Track Farm, Newdegate:** Семья Келли перешла на систему нулевой обработки почвы еще в 1990-х годах, а затем разработала ряд принципов ухода за почвой, основанных на природе, включая сохранение растительного покрова, минимизацию нарушения почвы, интеграцию животных и сокращение использования синтетических веществ. Это позволило им повысить биоразнообразие и улучшить здоровье почвы⁸.
- **План ABC** (План по смягчению последствий изменения климата и адаптации к ним для консолидации низкоуглеродной экономики в сельском хозяйстве): запущенный в 2009 году, он был направлен на внедрение интегрированных систем производства на 4 млн гектаров к 2020 году. План ABC+ (2022 год): пришел на смену плану ABC и продолжает его цели.
- **Ферма La Delia Verde** — яркий пример внедрения регенеративного сельского хозяйства в Аргентине. После того, как генномодифицированная соя стала широко распространенной культурой в стране, фермеры столкнулись с быстрым истощением почвы в результате интенсивного ее использования. В 2019 году команда La Delia Verde решила перейти на регенеративное сельское хозяйство, чтобы сохранить почву, воду, биоразнообразие и воздух. В настоящее время ферма проходит полную реконструкцию, чтобы создать устойчивую экосистему, способствующую сохранению природных ресурсов и процветанию биоразнообразия⁹.
- **Программа NATIVARegen™** — это яркий пример внедрения регенеративного сельского хо-

зяйства в уникальном ландшафте Патагонии. Основанная на научных исследованиях и подтвержденная данными, эта программа имеет тройное воздействие: она улучшает качество почвы, обеспечивает благополучие животных и поддерживает фермеров и местные сообщества. В результате повышается и качество воды, и увеличивается уровень поглощения CO₂. Патагония, с ее разнообразными климатическими условиями идеально подходит для разведения овец. Программа NATIVARegen™ стремится создать сбалансированные экосистемы, где животные, растения и люди могут гармонично сосуществовать¹⁰.

- **В 2021 представлена новая стратегия по почвам до 2030 года (New EU Soil Strategy for 2030)**, целью которой является достижение здоровых почв к 2050 году. В 2023 году был предложен закон о мониторинге почв (EU Soil Monitoring Law), который определяет здоровье почвы, устанавливает единую систему мониторинга и способствует устойчивому управлению почвами и восстановлению загрязненных участков.
- **Разработан план улучшения окружающей среды на 2023 год (Environmental Improvement Plan, EIP 2023)** включающий ряд мер, связанных с почвами: Создание базовой карты здоровья почв к 2028 году, перевод не менее 40% сельскохозяйственных почв на устойчивое управление к 2028 году (60% к 2030 году), поддержка фермеров в установлении собственных базовых показателей здоровья почв.
- Программа устойчивого сельского хозяйства (Sustainable Farming Incentive, SFI), являющаяся частью Схемы управления земельными ресурсами в целях охраны окружающей среды, включает три меры, направленные на улучшение здоровья почв: платежи за оценку почвы, анализ содержания органического вещества и составление плана управления почвами, платежи за посев многовидовых покровных культур, платежи за посев травосмесей на пахотных землях. Для стимулирования участия фермеров в программе SFI были упрощены правила: фермеры могут присоединиться к программе в любое время, могут выбирать меры и применять их на определенных участках фермы, платежи будут производиться чаще¹¹.

⁸ Regenerative agriculture — Case studies from Western Australia [Электронный источник] // Government of Western Australia. 2023

⁹ Farming for the Future: Regenerative Agriculture in Argentina [Электронный источник] // The Borgen Project. 2024

¹⁰ NATIVARegen™ Argentina Regenerative Farming in Patagonia

¹¹ Sustainable Farming Incentive: guidance for applicants and agreement holders // Gov.UK

Поддержка регенеративных практик глобальными корпорациями сельского хозяйства в мире



Cargill RegenConnect — программа, стимулирующая фермеров к переходу на регенеративные практики сельского хозяйства. Программа предлагает фермерам финансовое вознаграждение за улучшение здоровья почвы и сокращение выбросов углерода. Программа соединяет фермеров с покупателями сельхозпродукции, стремящимися сократить свой углеродный след, создавая рынок для углеродных кредитов ¹.

Фермеры получают финансовые выплаты за каждую тонну связанного углерода, а также за улучшение показателей почвы. Cargill предоставляет им доступ к платформе Regrow MRV, которая упрощает измерение, отчетность и верификацию углеродных результатов. Покупатели сельскохозяйственной продукции, в свою очередь, получают доступ к устойчивым цепочкам поставок и могут сократить свой углеродный след за счет приобретения углеродных кредитов, что, безусловно, укрепляет репутацию компании в области устойчивого развития. Наконец, для окружающей среды программа означает увеличение секвестрации углерода в почве, улучшение ее здоровья, повышение плодородия и водоудерживающей способности, а также снижение эрозии почвы и загрязнения водных ресурсов.

В целом, с 2020 года Cargill внедрила регенеративные практики на 880 000 акрах сельскохозяйственных угодий. Опыт фермеров, участвующих в программах Cargill, показывает увеличение доходов на 45-52 долл./акр и снижение затрат на 17-24 долл./акр.

Cargill RegenConnect привлекла к сотрудничеству крупных игроков рынка, заинтересованных в устойчивых решениях. Одним из ключевых партнеров стала компания Nestlé Purina, крупный производитель кормов для домашних животных. Purina инвестирует во внедрение регенеративных практик во всех своих цепочках поставок кукурузы и сои, сотрудничая с фермерами. Это партнерство позволит сократить углеродный след поставок зерна Purina от Cargill на 40% в течение трех лет и станет весомым вкладом в достижение глобальных целей Nestlé Purina по сокращению выбросов углекислого газа ².

¹ Cargill запускает программу регенеративного сельского хозяйства [Электронный источник] // Агробизнес. 2021

² Cargill и Nestlé Purina стали партнерами [Электронный источник] // FertilizerDaily. 2024





К 2030 году General Mills планирует внедрить регенеративные практики на миллионе акров сельскохозяйственных угодий. Ключевым элементом стратегии General Mills является поддержка фермеров, которым предоставляются все необходимые инструменты и ресурсы для успешного перехода к новым методам ведения хозяйства.

Программа General Mills построена на принципе индивидуального подхода к каждому фермеру. Компания проводит многодневные обучающие семинары, посвященные принципам регенеративного земледелия, предоставляет индивидуальные консультации экспертов и организует коучинг. Для оценки текущего состояния дел и адаптации практик к конкретным условиям был разработан специальный инструмент самооценки (Regenerative Agriculture Self-Assessment Tool). Он позволяет фермерам проанализировать, насколько их методы соответствуют принципам регенеративного земледелия, причем инструмент подходит для хозяйств любого размера, типа и специализации ¹.

В июне 2022 года General Mills совместно с Regrow Agriculture начала мониторинг сельскохозяйственных практик и их воздействия на окружающую среду на 175 миллионах акров сельскохозяйственных угодий ².

Помимо масштабных пилотных проектов с American Farmland Trust, General Mills инвестировала 2,3 миллиона долларов в программу «Growing Roots» совместно с канадской организацией ALUS, направленную на улучшение здоровья почвы. Еще 3 миллиона долларов были инвестированы в Ecosystem Services Market Consortium для развития рынка углеродных кредитов.

На данный момент, спустя пять лет после запуска инициативы, в программе участвуют фермеры, обрабатывающие уже 500 000 акров земли — это половина от заявленной цели.

Фермеры, участвующие в программе, отмечают целый ряд позитивных изменений. Например, фермер, начавший переход на регенеративное сельское хозяйство пять лет назад, заявляет, что его урожайность не уступает показателям хозяйств, использующих традиционные методы, однако затраты на удобрения значительно снизились. В долгосрочной перспективе фермеры могут рассчитывать на рост прибыли на 70-120% по сравнению с теми, кто продолжает использовать традиционные методы ³.

¹ *Regenerative agriculture* [Электронный источник] // General Mills

² *General Mills and Regrow Track Regenerative Practice Adoption at Scale* [Электронный источник] // Regrow

³ *5 years in, how does General Mills' regenerative agriculture commitment measure up?* [Электронный источник] // TRELIS. 2024





Стратегия Nestlé в области регенеративного сельского хозяйства направлена на решение комплекса задач: борьба с изменением климата, поддержка фермеров и восстановление природных ресурсов. **Составляющими стратегии компании в том числе являются: использование покровных культур и посадка 200 миллионов деревьев к 2030 году.** Эта стратегия является частью более масштабного плана Nestlé по достижению нулевого уровня выбросов к 2050 году.

Для поддержки фермеров Nestlé инвестирует 1,2 миллиарда швейцарских франков (1,29 млрд долл. США) в течение пяти лет. Компания предоставляет финансовую помощь, техническую поддержку, обучение и премии за продукцию, выращенную с использованием регенеративных методов. Важную роль играет программа Farmer Connect, которая объединяет более 500 000 фермеров и 150 000 поставщиков.

Программа Nestlé уже демонстрирует ощутимые результаты:

- В 2022 году 6,8% ключевых ингредиентов Nestlé были получены с использованием регенеративных методов. К 2025 году компания планирует увеличить этот показатель до 20%, а к 2030 — до 50%, что составит около 14 миллионов тонн сырья.
- Внедрение регенеративных практик на пшеничных полях, поставляющих сырье для пиццы DiGiorno (общая площадь — более 100 000 акров), позволило сократить выбросы CO₂ на 3800 тонн только в 2022 году.
- Сокращение потребления воды: Nestlé сократила потребление воды на своих фабриках по производству растворимого кофе на 53% с 2010 года¹

Особое внимание Nestlé уделяет развитию регенеративного кофеводства. В рамках плана Nescafé Plan 2030 компания инвестирует 1,01 миллиарда долларов до 2030 года в поддержку фермеров, переходящих на регенеративные практики выращивания кофе. К 2025 году Nescafé планирует получать 20% кофе, выращенного с использованием регенеративных методов, а к 2030 году — 50%².

¹ Nestlé's Regenerative Agriculture Initiatives [Электронный источник] // Regenx.ag. 2024

² Nestlé инвестирует \$1 млрд в регенеративное выращивание кофе [Электронный источник] // Агробизнес. 2022





Одной из ключевых инициатив Mondelēz International является программа Harmony, запущенная в 2008 году. Изначально она была сосредоточена на внедрении устойчивых практик при выращивании пшеницы, а в 2023 году компания объявила о новом этапе программы — **Harmony Ambition 2030**, в центре которой находятся принципы регенеративного сельского хозяйства¹.

Программа Harmony помогает Mondelēz International продвигать свою миссию Snacking Made Right — предлагать потребителям закуски, произведенные с заботой о людях и планете, а также способствует достижению глобальной цели компании — нулевого уровня выбросов парниковых газов по всей цепочке создания стоимости к 2050 году. Новый этап программы, Harmony Ambition 2030, еще больше усиливает фокус на регенеративном сельском хозяйстве. Компания инвестирует в исследования, чтобы доказать связь между устойчивыми практиками и качеством пшеницы, а также планирует к 2030 году перевести всех фермеров-участников программы на расширенную Хартию регенеративного земледелия Harmony.

В 2023 году компания достигла значительных результатов в рамках своих устойчивых целей. Одной из ключевых целей было обеспечение 100% объема какао для шоколадных брендов через программу устойчивого производства какао Сосоа Life к 2025 году, и на данный момент достигнут показатель в 85%. Также удалось полностью достичь цели по использованию пальмового масла, сертифицированного по стандарту Roundtable on Sustainable Palm Oil (RSPO), обеспечив 100% сертифицированного объема.

В рамках перехода на использование яиц от кур, выращенных вне клеток, к 2025 году, компания достигла 52% этого показателя. В сфере закупок молочных продуктов, 67% поставок осуществляется от поставщиков, соблюдающих формальные стандарты по благополучию животных. Наконец, цель по обеспечению 100% объема пшеницы для производства печенья по стандартам Хартии Harmony к 2022 году была практически выполнена, достигнув уровня в 99%.

Кроме этого, Mondelēz International обязала фермеров выделять 3% полей для посадки цветов, таким образом были созданы более благоприятные условия для насекомых-опылителей и повысилось биоразнообразие².

¹ *Mondelēz International Embraces Regenerative Agriculture* [Электронный источник] // ESM. 2023

² *More sustainable ingredients* [Электронный источник] // Mondelez. 2023



Компания McCainFoods внедряет регенеративные практики среди своих картофельных фермеров. Компания разработала программу развития устойчивого земледелия, главными целями которой определены: сократить выбросы CO₂ на 25% на каждую тонну при выращивании, хранении и транспортировке картофеля к 2030 году; повысить эффективность использования воды на 15% в регионах с дефицитом водных ресурсов к 2025 году; и достичь того, чтобы 20% всех сортов картофеля, выращиваемого для McCain, были устойчивы к водному стрессу к 2025 году¹.

¹ *McCain's Regenerative Agriculture Framework* [Электронный источник] // McCain. 2024





Bayer активно поддерживает фермеров в переходе на регенеративное сельское хозяйство через свою инициативу Carbon Farming. В рамках программы PRO Carbono уже более 2000 фермеров на площади свыше 200 000 гектаров внедряют регенеративные практики. Программа не только предоставляет финансовые стимулы, но и помогает фермерам изменить подход к ведению хозяйства, переходя от фокуса на отдельных культурах к системному мышлению. Bayer разработала технологию Climate FieldView, которая позволяет фермерам отслеживать содержание углерода в почве и его влияние на урожайность, демонстрируя экономическую выгоду от регенеративных практик ¹.

¹ Pro Carbono Initiative



Агрохолдинг Archer Daniels Midland один из крупнейших мировых переработчиков сельскохозяйственной продукции и производителей пищевых ингредиентов запустил пилотную программу в Бразилии, охватывающую 20 фермеров, занимающихся выращиванием сои на 20 000 гектарах. Эта программа направлена на улучшение здоровья почвы, защиту биоразнообразия, повышение плодородия и устойчивости почвы, а также увеличение производительности ферм. В рамках программы фермеры получают техническую помощь, обучение и инструменты для измерения углеродного следа. **Целью компании является вовлечение 120 000 гектаров в регенеративное сельское хозяйство в Бразилии к 2027 году** ¹.

¹ ADM plants regenerative ag program in Brazil [Электронный источник] // World Grain. 2023



Драйверы развития рынка в России

В России, обладающей огромными сельскохозяйственными угодьями и богатым опытом земледелия, регенеративное сельское хозяйство приобретает все большее значение. **Ежегодный уровень деградации земель в России составляет 1,5–2 млн гектаров, что приводит к недополучению 3,5–4 млн тонн зерна.** Это значит, что для России внедрение практик регенеративного сельского хозяйства как никогда актуально ¹.

Тренд на бережное отношение к сельскохозяйственным ресурсам тесно связан с глобальной тенденцией к устойчивому развитию и отвечает стратегическому курсу России на декарбонизацию и восстановление окружающей среды, провозглашенному в 2020 году ².

Рынок органической продукции в России только начинает формироваться и занимает 0,2% мирового рынка. Объем потребления органической продукции вырос с 37% в 2021 году до 57% в 2022 году. ³ На данный момент в стране работает 182 предприятия с сертификатом «органики» и еще около 50 имеет сертификат, соответствующий мировым стандартам ⁴. Наблюдается позитивная динамика и в части увеличения объемов потребления органической продукции — растет число российских производителей, сертифицирующих свою продукцию как органическую, что свидетельствует о растущем интересе к экологически чистым продуктам питания.

Развитие регенеративного сельского хозяйства и производства продукции с улучшенными характеристиками в России стимулируется рядом факторов, включая принятие соответствующих законопроектов и тренд на экологически чистые продукты. Вступление в силу закона об органической продукции в 2020 году, закона о сельскохозяйственной продукции, сырье и продовольствии с улучшенными характеристиками в 2022 году, а также стратегии развития производства органической продукции ⁵ в Российской Федерации до 2030 года (2023 год), создает законодательную базу для развития отрасли.

Стратегия развития органического производства в РФ была утверждена в 2023 году. Она предусматривает увеличение производства органической продукции до 114,5 млрд руб. в 2030 году с 9,1 млрд руб. в 2021 году.

Площадь земель, на которых применяется технология органического земледелия, по этому документу, должна расширится до 4,2 млн га с 655,5 тыс. га в 2021 году. Объем потребления органической продукции к 2030 году в РФ достигнет 149,8 млрд руб. против 24,4 млрд руб. в 2021 году.

Стратегия развития органической продукции предполагает, что к 2030 г. доля импорта в общем объеме российского рынка органической продукции снизится с 63% в 2021 г. до 24%. А экспорт вырастет с 3,7 млрд до 27,8 млрд руб.

¹ Что такое органическое земледелие в России [Электронный источник] // Поле.РФ. 2023

² Регенерация вместо деградации: почему сельское хозяйство должно быть «зеленым» [Электронный источник] // наука.рф. 2024

³ Будущее органического и регенеративного сельского хозяйства [Электронный источник] // Agro.Club. 2023

⁴ Органику нацелили на рост [Электронный источник] // Ведомости. 2024

⁵ Стратегия развития производства органической продукции в Российской Федерации до 2030 года // Правительство Российской Федерации. 2023



“Если говорить о регенеративном земледелии, где во главу угла ставится плодородие и здоровье почв, то ярким примером может служить Белгородская область. Там действительно достигли впечатляющих результатов, по восстановлению плодородия почв, оздоровив практически большую часть земель. У них очень неплохо идет развитие, благодаря усилиям как местных органов власти, так и компаниям разного масштаба, в том числе и в фермерских хозяйствах. В 2020-2021 году, мы “заходили” в Белгородскую область с различными препаратами и технологиями, и мы получали либо нулевые, либо отрицательные эффекты. Но мы поняли, почему так происходит: там уже сложился настолько развитый технологический комплекс, что отдельные элементы, которые мы пытались внедрить, просто не давали ожидаемого эффекта. Плодородие земель там уже значительно выросло и продолжает расти.”

Дмитрий Митин

м.н.с. ФГБНУ НИИ Фитопатологии

“Когда люди учитывают не только качество продуктов, но и влияние на окружающую среду и собственное здоровье, они выбирают регенеративное сельское хозяйство. В России регенеративное сельское хозяйство пока остается нишевой сферой, хотя спрос на него стремительно растет. В отрасль приходят современные фермеры, стремящиеся к позитивным изменениям и минимизации негативного воздействия на окружающую среду. Мы также прошли этот путь, отказавшись от вспашки и используя технологию No-till, а также внедряя новые культуры в севооборот, такие как амарант, расторопша, конопля. Следуя принципам регенеративного сельского хозяйства, необходимо рассматривать предприятие как единую экосистему, где земля, техника, сотрудники, продукция и даже отходы участвуют в ресурсообмене, способствуя экологическому равновесию и сохранению природы.”

Беляшов Андрей

Генеральный Директор, ООО «МАКОШЬ»

«Безусловно, органическое земледелие обладает рядом преимуществ, но перед крупными агрохолдингами стоит острая задача обеспечения продовольственной безопасности страны. Поэтому на данный момент они выбирают проверенные интенсивные методы, которые гарантируют высокую урожайность и предсказуемость результата. Однако потенциал для развития органики в России огромен. Важно поддерживать всех игроков рынка — от мелких фермеров до крупных агрохолдингов — стимулировать внедрение инновационных технологий и создавать условия для устойчивого развития этого направления.»

Николай Слепцов

м.н.с. РГАУ МСХА им. К.А.Тимирязева НЦМУ
«Агротехнологии будущего»

Потенциал российских стартапов в сфере регенеративного сельского хозяйства

Что касается российского венчурного рынка, он продолжает испытывать стадию турбулентности. Это же относится и к сегменту агрофудтех: в 2023 году в этом сегменте было зафиксировано 17 сделок на **5,2 млн долларов**. При этом, на сентябрь 2024 года зафиксировано **10 сделок на 55,8 млн долл.** Однако такой существенный рост обеспечен 1 сделкой в компанию Grow Food на 47,5 млн долл. Без учета рекордной сделки, общий объем инвестиций составляет 8,3 млн долл.

Также стоит отметить, что 9 из 10 сделок относится к индустрии фудтеха и лишь одна сделка — инвестиции в агросектор (Стартап We.re привлек 30 млн рублей на производство ткани из сельхозотходов от бизнес-ангела, личность которого не раскрывается).

Таким образом, российский венчурный рынок агрофудтеха крайне зависит от отдельных крупных сделок, а большая часть инвестиций приходится на сегмент фудтеха, тогда как агротехнологии остаются практически без внимания инвесторов.

Чтобы оценить потенциал и потребности стартапов, работающих в сфере регенеративного сельского хозяйства в России, мы провели опрос молодых компаний, разрабатывающих инновационные решения в этой области.

Проведенный опрос¹ стартапов в сфере регенеративного сельского хозяйства в России выявил, что с одной стороны, молодые компании обладают значительным инновационным потенциалом и высокой мотивацией к развитию отрасли, с другой — нуждаются в поддержке.

1 Онлайн-опрос проводился с 21 августа по 5 сентября 2024 г. на телеграм-каналах Dsight и "Агротех Стартапы" PCXB. Получено 15 ответов от стартапов.

Стартапы определяют уровень развития индустрии регенеративного сельского хозяйства в России таким образом:

40% опрошенных стартапов говорят, что для отрасли характерен критический уровень развития и подчеркивают необходимость как можно скорее развивать технологии в сегменте для стабильной работы отрасли

35% опрошенных стартапов говорят, что для отрасли характерен средний уровень развития, отечественные технологии находятся на стадии активного развития

25% опрошенных стартапов говорят, что для отрасли характерен низкий уровень развития, и подчеркивают, что существуют серьезные препятствия для развития отрасли в ближайшее время



Стартапы отмечают¹ следующие основные препятствия для развития индустрии регенеративного сельского хозяйства в России в целом:

¹ *В данном вопросе стартапы могли выбрать сразу несколько вариантов ответов

45% отметили **недостаточное количество отраслевых специалистов**

20% отметили **высокий уровень импортозависимости в оборудовании** и необходимом сырье

10% отметили неблагоприятную **экономическую ситуацию** на рынке

10% отметили **нерентабельность разработки** и внедрения новых технологий для крупных компаний

Среди других причин отмечены: неготовность участников рынка переходить на новые стандарты технологий, отсутствие необходимой господдержки, законодательные ограничения.

При этом более половины (**70%**) опрошенных стартапов оценивают свои перспективы развития как “высокие” или “скорее высокие” (Рисунок 1):

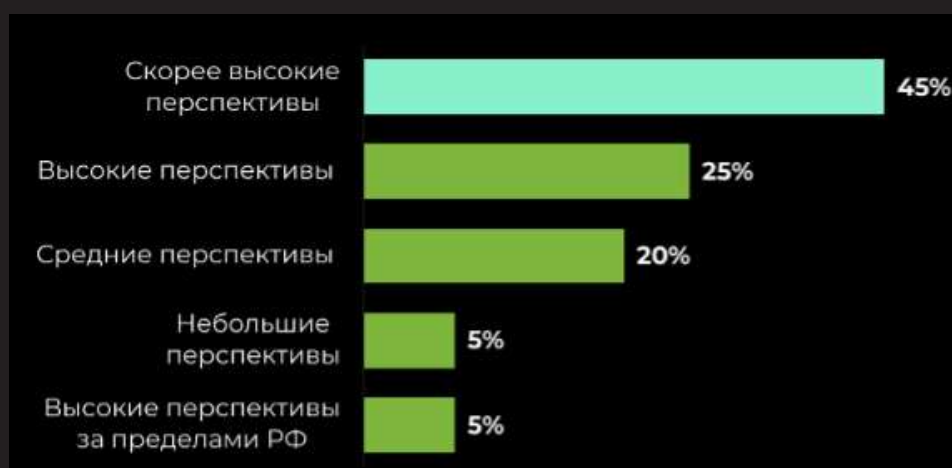


Рисунок 1 — Оценка собственных перспектив развития стартапами

Стартапы отмечают*1 следующие основные препятствия для развития своего проекта: (Рисунок 2):

1 В данном вопросе стартапы могли выбрать сразу несколько вариантов ответов

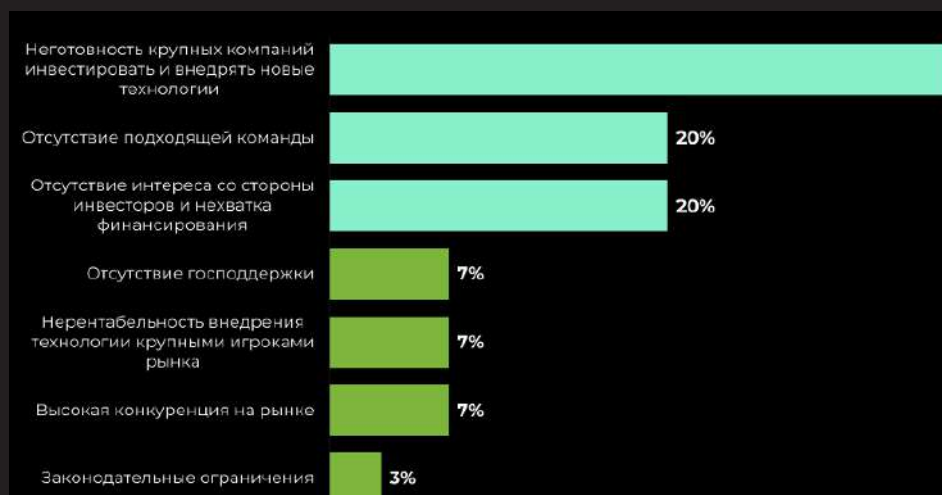


Рисунок 2 — Основные препятствия для развития проекта по оценке стартапов

Более 30% опрошенных стартапов отметили, что одним из основных препятствий для их развития является неготовность крупных компаний инвестировать и внедрять новые технологии. Помимо финансовой помощи, важно создать экосистему, способствующую развитию инноваций в агросекторе. Крупные агрохолдинги должны быть более активно вовлечены в процесс внедрения новых технологий и сотрудничества со стартапами. Необходимо развивать площадки для обмена опытом и лучшими практиками, создавать условия для тестирования и внедрения инновационных разработок в реальных хозяйствах.

Одной из ключевых проблем является нехватка финансирования — практически 100% опрошенных стартапов отметили, что собираются воспользоваться финансовыми программами поддержки, однако в это же время существующих финансовых мер поддержки не всегда достаточно. Стартапы нуждаются как в прямых инвестициях, так и в доступных кредитных ресурсах. Важно также упростить доступ к грантовым программам и создать платформы для привлечения частных инвестиций.

На данный момент существующие меры поддержки недостаточны и не отвечают реальным потребностям стартапов. **95% опрошенных компаний отметили, что им не хватает финансирования для развития, и только 4 из 15 получили инвестиции за последние несколько лет.** Также необходимо усилить информационную поддержку стартапов, повышать узнаваемость их брендов, организовывать обучающие программы и консультации по вопросам привлечения инвестиций и развития бизнеса.



“С каждым годом количество стартапов в сельском хозяйстве растет кратно, молодые специалисты идут с желанием интенсифицировать АПК и минимизировать воздействие человеческого фактора, поэтому появляются электронные карты полей, GPS датчики на технике, спутниковый мониторинг полей в добавлении к используемым датчикам, также активно создаются ПО для БПЛА и сами БПЛА, способные производить фото- и видеофиксацию с одновременным внесением препаратов. Способствует развитию безусловно тот самый запрос который уже появляется на рынке от людей работающих на земле, ведь цена ошибки в сельском хозяйстве год, поэтому грамотный и современный фермер стремится любыми путями снизить собственные риски принятия неправильных решений.”

Беляшов Андрей

Генеральный Директор, ООО «МАКОШЬ»

“На мой взгляд, стартапов в направлении регенеративного сельского хозяйства совсем немного, я бы оценила их количество в несколько десятков, в первую очередь это решения по биологическим средствам защиты растений и биоудобрениям. При этом, ряд технологий, такие как технологии точного земледелия, может быть использован как для традиционного индустриального сельского хозяйства, так и для технологий регенеративного сельского хозяйства. Сегодня российские компании мало инвестируют в технологии регенеративного сельского хозяйства, в первую очередь это связано с тем, что сегодня перед АПК России стоит ряд более серьезных проблем, в первую очередь связанных с импортозамещением. Внедрение технологий регенеративного земледелия может решить и вопрос импортозамещения, поскольку предполагает существенный технологический сдвиг, однако пока большая часть хозяйств видит для себя существенные риски и большое количество неопределенности в этом направлении.”

Наталья Чернышева

Директор по проектам Agrotech Hub,
Фонд «Сколково»



Таким образом, исходя из проведенного опроса и анализа, можно сделать вывод о том, что только комплексный подход, объединяющий усилия государства, крупного бизнеса и инвесторов, позволит раскрыть весь потенциал российских стартапов в сфере регенеративного сельского хозяйства и создать благоприятную среду для развития этой перспективной отрасли.

Для популяризации темы сельского хозяйства в России мы создали Витрину стартапов PCXB — самую полную базу агротехнологических стартапов в России, которая будет полезна инвесторам, инновационным лидерам и самим стартапам. Мы тщательно отбираем и структурируем информацию о компаниях, разрабатывающих перспективные технологии в области сельского хозяйства. Для оценки стартапов мы используем собственную уникальную методику рейтингования, основанную на глубокой банковской экспертизе. Витрина стартапов — это удобный инструмент для поиска инвестиционных возможностей, анализа рынка и поиска технологических решений для развития агробизнеса.

Витрина стартапов была создана с несколькими целями:

- **Помочь инвесторам** найти перспективные проекты для инвестирования. Витрина предоставляет удобный инструмент для поиска и анализа стартапов, разрабатывающих инновационные технологии в области сельского хозяйства.
- **Дать стартапам возможность представить свои проекты** широкой аудитории. Размещение на Витрине позволяет стартапам повысить свою узнаваемость, привлечь внимание потенциальных инвесторов и партнеров.
- **Способствовать развитию инноваций в агросекторе.** Витрина служит связующим звеном между стартапами и крупным бизнесом, помогая внедрять новые технологии в реальном секторе экономики.
- **Создать единую точку доступа** к информации об агротехнологических стартапах в России. Витрина облегчает поиск информации о компаниях, их технологиях и достижениях.

Шаги для развития регенеративного земледелия в России

1. Создание единого Центра компетенций, объединяющего участников рынка и комплексная подготовка специалистов “нового” уровня

Для успешного развития регенеративного сельского хозяйства в России будет важным объединение усилий всех заинтересованных сторон: научных учреждений, крупного бизнеса и государства. Одним из важных шагов в этом направлении могло бы стать создание единого Центра компетенций, который стал бы площадкой для обмена знаниями, разработки и внедрения новых технологий.

“В России должна быть единая точка входа для научной мысли в АПК. В Голландии, например, Вагенингенский университет, он же научно-исследовательский центр, который определяет научную стратегию в сельском хозяйстве на годы вперед. У нас же множество научных школ, в том числе в аграрных ВУЗах, которые конкурируют между собой вместо того, чтобы объединить усилия и вооружить сельскохозяйственных товаропроизводителей первоклассными технологиями. Нужен единый знаменатель, необходимо поддерживать создание консорциумов ученых, которое будет давать обоснованные рекомендации по применению технологий, удобрений, средств защиты растений, экономически обоснованных цифровых технологий. Это позволит фермерам делать осознанный выбор и внедрять действительно эффективные решения, адаптированные к конкретным условиям, в том числе в рамках меняющегося климата. Кроме того, уже сейчас необходимо начинать готовить специалистов “нового” уровня с учетом текущих обстоятельств. Цифровизация заходит повсюду, и ряд профессий, которые сейчас еще преподают в аграрных вузах, через время уже будут невостребованы. Стоит сейчас начинать готовить специалистов со знанием «новой» научной мысли, со знанием цифровых технологий, биотехнологий и подходов сохранения и восстановления плодородия почв, со знаниями в области No-Till и лесомелиорации и другими важными и актуальными знаниями”

Сергей Косогор

Руководитель сегмента «Умные цепи поставок»,
ФУДНЕТ НТИ

“Мы планируем создать центр компетенций по регенеративному сельскому хозяйству совместно с Санкт-Петербургским Аграрным Университетом и его Калининградским филиалом на территории Калининградской области из-за огромного количества применяемых средств защиты, имеющих химическую природу и объединив усилия с рядом других научных школ, направить его по направлению биологизации процессов возделывания и конечно увеличения или усиления плодородия почв. Было бы отлично получить поддержку и финансирование от региона, крупных агрохолдингов и других заинтересованных лиц, в развитии этого направления. Ресурса учебных заведений и научно-исследовательских институтов вряд ли хватит для создания полноценного центра компетенций с необходимым научным оборудованием.”

Дмитрий Митин

м.н.с. ФГБНУ НИИ Фитопатологии

2. Разработка национальной стратегии развития, включающей все аспекты регенеративного сельского хозяйства

Несмотря на то, что в настоящее время уже действует Стратегия развития органического земледелия до 2030 года ¹, для полноценного перехода к регенеративным практикам необходима разработка национальной стратегии развития, которая охватит все аспекты регенеративного сельского хозяйства, уделив в том числе особое внимание бережному отношению к почве.

Национальный проект мог бы стать единым для всех игроков рынка документом, устанавливающим целевые показатели развития отрасли. Такой проект позволит сформировать единые стандарты и критерии регенеративного земледелия, закрепить его статус и обеспечить необходимую государственную поддержку для его развития.

¹ Стратегия развития производства органической продукции в Российской Федерации до 2030 года // Правительство Российской Федерации. 2023

“Мы видим усилия Минсельхоза, Миноборнауки, и Академии наук соответственно, Правительства, или, например хороший пример, в целях развития АПК, НИЦ «Курчатовский институт», который активно использует свои возможности, объединяя вокруг себя разные научные школы и учреждения, ведутся разнообразные геномные исследования. Это обеспечивает развитие технологий, селекции и семеноводства, будет способствовать повышению продуктивности, к примеру, аминокислот или животных, за счет расшифровки геномов, позволит эффективно бороться с вредителями, изучив их природу. Вот такого формата, на мой взгляд, подходы в развитии научной мысли, должны сказать свое слово именно в применении практик регенеративного сельского хозяйства. В целом, для сохранения плодородия почв, в России вероятно необходим профильный «Национальный проект — «Почвы России», который объединит усилия по сохранению плодородия почв, что позволит актуализировать нормативное регулирование, к примеру дать определение «почва», это очень важно, сформировать увязанные с другими проектами мероприятия, наполнить их финансированием и создать полноценную, работоспособную систему контроля плодородия, в том числе создать научную школу применения регенеративного земледелия.”

Сергей Косогор

Руководитель сегмента «Умные цепи поставок»,
ФУДНЕТ НТИ

3. Создание комплексной структуры поддержки стартапов и ВУЗовских разработок

Одним из ключевых вызовов для развития регенеративного сельского хозяйства в России является **сложность внедрения инноваций**. Зачастую перспективные разработки, созданные в лабораториях университетов и стартапами, не доходят до реального сектора из-за отсутствия финансирования и поддержки на этапе масштабирования.

Одним из инструментов поддержки научных разработок в сфере сельского хозяйства является **конкурс патентов от Россельхозбанка**¹. Эта инициатива помогает оценить бизнес-потенциал инноваций и способствует их коммерциализации. Участники конкурса могут представить свои патентованные разработки перед специалистами Россельхозбанка и его партнерами в сфере сельского хозяйства и получить ряд преимуществ: пройти экспертную оценку своего проекта, привлечь инвестиции для его реализации, найти партнеров для пилотного внедрения своих решений, а также адаптировать свой научный проект для превращения его в готовый коммерческий продукт.

Кроме того, Россельхозбанк предоставляет молодым специалистам, работающим в сфере агротехнологий, возможность принять участие **в специальных конкурсах для молодых ученых**. Участники, прошедшие отбор, получают шанс представить свои исследования широкой аудитории, включая потенциальных инвесторов и партнеров, а также побороться за ценные призы².

¹ Конкурс патентов от Россельхозбанка

² Конкурс для молодых учёных в области агротехнологий

“На данный момент существуют сложности с переходом от лабораторных образцов к промышленному производству и внедрению инноваций в реальном секторе. Эта «долина смерти» — серьезный барьер для развития регенеративного сельского хозяйства, так как многие перспективные технологии остаются невостребованными из-за отсутствия финансирования и поддержки на этапе внедрения. Поэтому так важно создание инфраструктуры поддержки стартапов, венчурных фондов, грантовых программ на масштабирование перспективных разработок.”

Михаил Чарный

Директор по науке ООО «Бюро научно-технологического и финансового сопровождения», Сопредседатель Совета Биотехнологического кластера Вологодской области, член рабочей группы и ведущий эксперт ФУДНЕТ НТИ

4. Финансирование разработки научных исследований и разработка различных инструментов для привлечения частного и государственного финансирования в науку

“На мой взгляд, необходим комплекс мер по поддержке технологий регенеративного земледелия, обязательно нужны программы по финансовой поддержке фермеров в переходный период, включая гранты и льготные кредитные ставки. Также крайне важно заниматься популяризацией указанных подходов, и научной работой по адаптации используемых технологий к условиям конкретных хозяйств.”

Наталья Чернышева

Директор по проектам Agrotech Hub,
Фонд «Сколково»

«К сожалению, в России пока нет серьезных фундаментальных исследований в области регенеративного сельского хозяйства. Все, что делается, — это отдельные локальные попытки, не объединенные единой концепцией. Мы отстаем от западных стран, где уже давно проводятся масштабные исследования и разрабатываются новые технологии. Нам нужно наверстать упущенное.»

Вячеслав Димитренко

Эксперт проектного офиса Ставропольского государственного аграрного университета, международный эксперт по цифровизации, автоматизации и биологизации сельского хозяйства

“Без мер поддержки фермеры не спешат внедрять регенеративные практики из-за сложности, потенциальных рисков и недостатка информации. Существующие меры государственной поддержки недостаточны для стимулирования фермеров к массовому переходу на регенеративное сельское хозяйство.”

Михаил Чарный

Директор по науке ООО «Бюро научно-технологического и финансового сопровождения», Сопредседатель Совета Биотехнологического кластера Вологодской области, член рабочей группы и ведущий эксперт ФУДНЕТ НТИ

5. Оцифровка полей, сбор данных и обмен лучшими практиками

Повышение уровня цифровизации является необходимым условием для масштабирования практик регенеративного сельского хозяйства и перехода к более устойчивой модели ведения сельскохозяйственного производства.

Цифровизация почвенных данных позволит:

- **Создать единую базу данных** о состоянии почв в разных регионах и хозяйствах. Это значительно упростит мониторинг плодородия почв, выявление проблемных зон и разработку мер по их решению.

- **Использовать преимущества точного земледелия.** Анализ цифровых данных о почве позволит оптимизировать использование удобрений, средств защиты растений и других ресурсов.
- **Оценивать эффективность различных практик регенеративного сельского хозяйства.** Сравнение данных о состоянии почвы до и после внедрения тех или иных практик поможет определить наиболее эффективные из них.

Также одним из ключевых барьеров на пути к широкому внедрению регенеративного сельского хозяйства в России является отсутствие оперативных и доступных методов оценки состояния почвы. Существующие методы анализа не всегда доступны для фермеров. Это приводит к тому, что данные о состоянии почв часто бывают недостоверными, а фермеры не могут оперативно принимать решения по управлению плодородием. Для решения этой проблемы необходимо разрабатывать и внедрять экспресс-методы оценки состояния почвы, а также создавать единые метрики и стандарты оценки, которые позволили бы получать объективную и сопоставимую информацию о здоровье почвы.

«Сегодня мы четко понимаем, что существуют определенные цифровые критерии, говорящие об оптимальном состоянии почвы. И мы знаем, как быстро, используя экспресс-методы, можно оценить текущее состояние почвы. Для этого есть несколько уровней диагностики. Первый уровень — это экспресс-диагностика в поле, где мы можем быстро получить представление о том, что происходит, используя разные методы, такие как оценка плотности почвы, гранулометрии и других физических параметров. К сожалению, в России сегодня практически не ведется работа по разработке экспресс-тестов для оценки состояния физико-химических параметров почвы. Это большая проблема, потому что для агрария важно получить быстрый и надежный результат. Существующие же методы анализа почвы, основанные на «мокрой химии», — это дорого и долго. Поэтому многие фермеры не обращают внимания на объективность и достоверность результатов, обязательных для получения субсидий анализов мониторинга состояния почв. Самое главное, что нет надежных методов верификации этих данных. Поэтому одной из основных задач является создание единого терминологического и метрологического аппарата оценки и мониторинга физического, химического и биологического состояния почвы, учитывающих задачи регенеративного сельского хозяйства.»

Вячеслав Димитренко

Эксперт проектного офиса Ставропольского государственного аграрного университета,
международный эксперт по цифровизации,
автоматизации и биологизации сельского хозяйства

6. Популяризация темы регенеративного сельского хозяйства и экологических практик земледелия среди молодежи

Кроме того, необходима популяризация темы регенеративного сельского хозяйства и обучение молодежи — такими инструментами являются инициативы Россельхозбанка: программа Агроклассы, акселераторы РСХБ для школьников и студентов, подкасты “Фермер в деле” и “Цифровая грядка” и другие инициативы.

Эти инициативы помогают молодым людям лучше понять важность устойчивых практик и предоставляют им знания и навыки, необходимые для успешной реализации регенеративного сельского хозяйства. Активное участие молодежи в таких программах создаст фундамент для дальнейших инноваций и внедрения экологических решений в агросекторе, способствуя его устойчивому развитию и сохранению окружающей среды.

Сельское хозяйство — одна из отраслей, наиболее сильно страдающих от дефицита кадров. По официальным данным, сейчас АПК не хватает около 200 000 человек. Минсельхоз надеется сократить показатель минимум в четыре раза к 2030 году.

«Одна из самых больших проблем сегодня — дефицит кадров в сельском хозяйстве. По статистике, нам не хватает 200 тысяч специалистов. Необходимо привлекать молодежь в сельское хозяйство. Кроме этого, сегодня каждый фермер должен владеть как минимум тремя вещами: информационными системами (ГИС), статистикой и финансовыми инструментами. К сожалению, далеко не все умеют работать с ГИС, не понимают статистику и не умеют эффективно управлять финансами. Это ситуация, которую нужно менять.»

Вячеслав Димитренко

Эксперт проектного офиса Ставропольского государственного аграрного университета,
международный эксперт по цифровизации,
автоматизации и биологизации сельского хозяйства

7. Организация пилотирования инноваций и привлечение частного и государственного софинансирования пилотирования

Организация пилотных проектов по внедрению регенеративного сельского хозяйства в разных регионах России позволит наглядно продемонстрировать эффективность этого подхода и создать успешные примеры для подражания. Необходимо привлекать как частное, так и государственное софинансирование проектов пилотирования технологий.

“Необходима более активная роль государства в решении этой проблемы — разработка мер поддержки и стимулирования развития инфраструктуры переработки органики. Чтобы сдвинуть ситуацию с мёртвой точки, необходимо создавать пилотные проекты, которые наглядно продемонстрируют эффективность и экономическую целесообразность переработки органических отходов в удобрения. Это позволит убедить бизнес в перспективности таких инвестиций и послужит толчком для тиражирования успешного опыта в других регионах.»

Михаил Меламед

Руководитель рабочей группы по органическим удобрениям Совета ТПП РФ по развитию экономики замкнутого цикла и экологии, генеральный директор ООО «АИК»

“Большинство исследований проходит в Москве, а почва деградирует по всей стране. И для того, чтобы внедрять технологии, нужно иметь сеть экспериментальных баз, полигонов, где эти технологии можно обкатать хотя бы в 5-10-летнем периоде.”

Михаил Чарный

Директор по науке ООО «Бюро научно-технологического и финансового сопровождения», Сопредседатель Совета Биотехнологического кластера Вологодской области, член рабочей группы и ведущий эксперт ФУДНЕТ НТИ



8. Сертификация и развитие экспортного потенциала

Аграрии должны соответствовать определенным стандартам и требованиям, чтобы получить официальное признание своих продуктов органическими. При этом, на данный момент в России выдано около 450 сертификатов органической продукции, большинство из обладателей сертификатов — небольшие, частные фермерские хозяйства, которые производят мед, овощи и фрукты. Для расширения экспортного потенциала и привлечения иностранных покупателей продукции необходимо, чтобы крупные российские агрохолдинги также участвовали в сертификации своей продукции. Важную роль играет доступ к рынку сбыта экологически чистой продукции по справедливым ценам, для того, чтобы затраты фермеров окупались.

“Потенциально возможно увеличение экспортного потенциала готовой продукции, произведенной в России с использованием технологий регенеративного земледелия. Если мы сможем развить у себя указанные технологии, то также открывается потенциал для их экспорта в дружественные страны.”

Наталья Чернышева

Директор по проектам Agrotech Hub,
Фонд «Сколково»



Market Map игроков рынка



AquaAgroSorb



БиОис

Интегрированная система
защиты растений

Biocraft

Сделано природой

БИРНОФФ Инжиниринг



ENTOPROTECH

bisolbi

ЭКО-СП
сила природы

АКСИОН



ULTRA HARVEST

IMAGO
ENGINEERINGMARVEL
organicsРОСТОВИТ
organics onlyНатуральный
обмен

БиоЭра-Москва

Relievo



VITERRIKA

smart
green line

ЛИМАТЕХ



ВИТАМИН



DRAGON

GreenExt®
harmony with naturebiota®
производим биогестициды

ЗЕЛЁНАЯ ПЛАНЕТА

Агроландшафтная архитектура
NATURBOOK
Российский Центр Пермакультуры Хольцера

ЛОКЧИН

и другие.

Агрохолдинги и компании, разрабатывающие и внедряющие в свои процессы элементы регенеративного сельского хозяйства



Organic Around



Министерство
сельского хозяйства
Российской Федерации



ЧЕРКИЗОВО
с 1974



МИРАТОРГ



Сколково



DAMATE



PCXB



ЦИФРОВАЯ ПЛАТФОРМА ЗНАНИЙ
АГРОЭКОМИССИЯ

Fd
FoodNet

и другие.

Венчурные инвестиции в технологии регенеративного сельского хозяйства

По оценкам экспертов, глобальная годовая потребность регенеративного сельского хозяйства в инвестициях составляет **от 200 до 450 миллиардов долларов США** в течение следующего десятилетия. Текущие финансовые потоки составляют примерно одну десятую от расчетной годовой потребности. Эксперты ссылаются на «системную проблему финансирования» регенеративного сельского хозяйства, когда деньги не доходят до фермеров и производителей, способных внедрять изменения.

Устранение существующего дефицита финансирования в области регенеративного сельского хозяйства открыло бы новые инвестиционные возможности на сумму 4,5 трлн долларов США в год и позволило бы сэкономить 5,7 трлн долларов США в год на устранении ущерба, нанесенного людям и планете ¹.

Таким образом, венчурные инвестиции остаются одним из важнейших финансовых инструментов развития отрасли регенеративного сельского хозяйства и могут помочь закрыть «пробел» в финансировании отрасли.

Бизнес в сфере регенеративного сельского хозяйства имеет более длительные сроки окупаемости, чем компании-разработчики программного обеспечения, в которые обычно инвестируют венчурные фонды, что затрудняет поддержку таких компаний инвесторами, ориентированными на выход из бизнеса.

Тем не менее, внимание фондов к отрасли может помочь в восстановлении миллиардов гектаров деградированных земель и создании агроферм, придерживающихся политики нулевого воздействия на почву.

Наиболее активными фондами и организациями^{2,3}, которые стремятся поддерживать эти инициативы, являются:

Pelican Ag, Regenerate AM, ReGen Ventures, 1st Course Capital, Bramble Partners, Fall Line Capital, Organic & Regenerative Investment Cooperative, Farmland LP, SLM partners 3 activities, Dirt Capital Partners, Iroquois Valley

Далее в исследовании будет подробно проанализирована динамика венчурных инвестиций в сектор регенеративного сельского хозяйства, с акцентом на ключевые тенденции и изменения в финансировании.

Мы проанализировали более 4-х тысяч сделок в сельском хозяйстве за период с начала 2021 года по конец первого полугодия 2024 года. Несмотря на то, что все эти стартапы так или иначе способствуют внедрению «устойчивых» практик в сельском хозяйстве, мы отобрали сделки со стартапами, наиболее точно подходящими к теме нашего исследования — а именно, рассмотрели технологии «бережного» отношения к сельскохозяйственным ресурсам с акцентом на технологии сохранения плодородия почв, ресурсосбережения, использования биодобров и «щадящих» препаратов для защиты почв и растений.

В финальную выборку попало 852 венчурных сделки.

В подсчете учитывались следующие сегменты: технологии направленные на устойчивое использование сельскохозяйственных земель и ресурсов, в том числе цифровые продукты, помогающие оптимизировать сельскохозяйственные процессы, а также технологии производства экологически чистых удобрений и «лекарств» для растений, в том числе путем переработки отходов с ферм и другие технологии, относящиеся к сфере регенеративного сельского хозяйства.

Не учитывались: технологии, направленные на изменение ДНК растений (генная модификация), технологии производства аквакультур; вертикальные фермы; аква- и гидропоника; роботы и БПЛА.

Для сегментации венчурных сделок определены следующие стадии инвестиций:

Стадия посева — pre-seed, seed

Стадия роста — Series A, Series B

¹ *Financiers can close the regenerative agriculture funding gap* [Электронный источник] // Agfunder. 2024

² *Why these 21 Funds could transform agriculture* [Электронный источник] // Investing in Regenerative Agriculture and Food. 2024

³ *Crunchbase.com*; Анализ Dsight

Поздняя стадия — Series C+

Были использованы данные по сделкам в базе Crunchbase.

Общий объем инвестиций за анализируемый период составил более 3,39 млрд долл. США, а количество сделок составило 852.

Венчурные инвестиции в регенеративное сельское хозяйство демонстрируют пока неустойчивую, но в целом позитивную динамику. Несмотря на то, что на протяжении анализируемого периода (с 2021 по первое полугодие 2024 года) объем инвестиций подвержен колебаниям, он остается значительным по сравнению с другими сегментами сельского хозяйства.

Характерной чертой рынка является наличие резких скачков в объеме инвестиций в отдельные периоды, при этом количество сделок оставалось на прежнем уровне или даже снижалось. Такая картина обусловлена заключением крупных сделок, которые формируют значительную часть от общего объема инвестиций в полугодии (Рисунок 3).

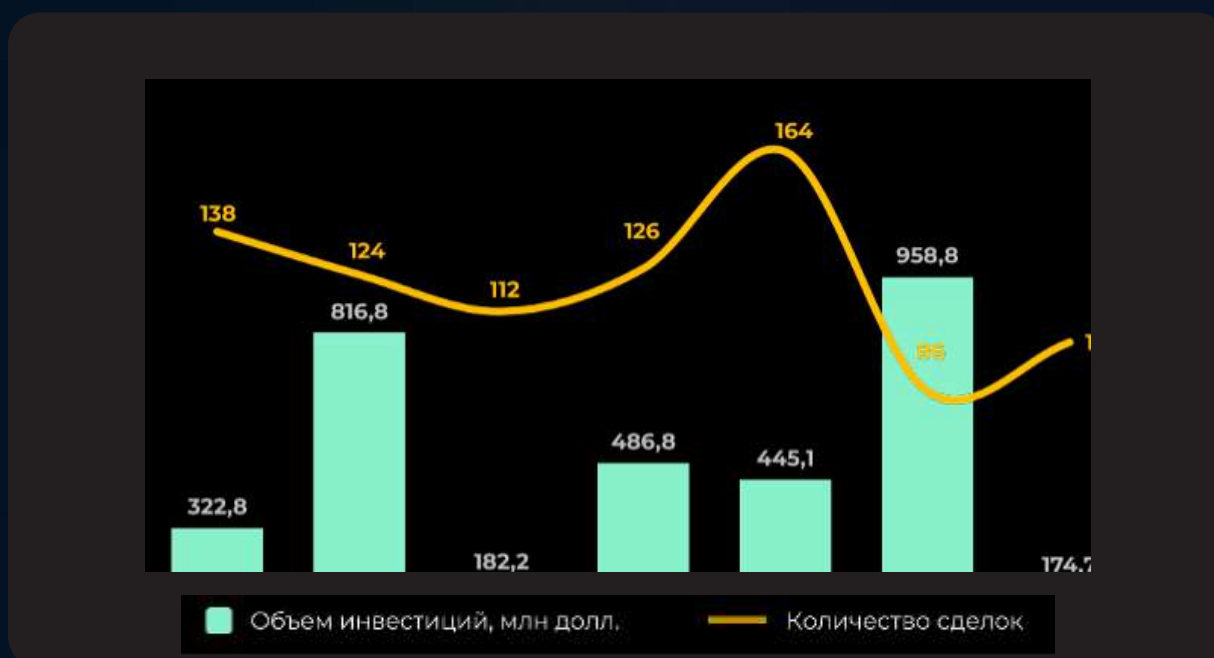


Рисунок 3 — Динамика венчурных инвестиций и количества сделок в регенеративном сельском хозяйстве за 2021 — 2П 2024 гг.

Ярким примером служит второе полугодие 2021 года. Несмотря на снижение числа сделок по сравнению с предыдущим периодом, объем инвестиций резко возрос. Это объясняется сделкой с компанией Pivot Bio, получившей финансирование в размере 430 млн долларов в рамках серии D. Данная сделка составила более половины от общего объема инвестиций во втором полугодии 2021 года. Pivot Bio разрабатывает инновационную технологию фиксации азота из воздуха, что делает его доступным для растений, улучшая качество почвы и урожайность.

Аналогичная ситуация наблюдалась и во втором полугодии 2022 года, когда несколько крупных инвестиционных сделок оказали существенное влияние на общий объем вложений в регенеративное сельское хозяйство. Среди наиболее значимых сделок можно выделить инвестиции в Truterra (90 млн долл.), BeeHero (42 млн долл.) и Pattern Ag (35 млн долл.).

Эти компании занимают важные ниши в экосистеме регенеративного сельского хозяйства, предлагая инновационные решения для ключевых задач:

Например, **Truterra** разрабатывает платформу, предоставляющую фермерам инструменты и аналитику для внедрения регенеративных практик. Платформа помогает оптимизировать использование земельных ресурсов, улучшать здоровье почвы, увеличивать углеродное поглощение и повышать общую продуктивность хозяйств.

BeeHero создает технологическую платформу для управления ульями, направленную на повышение эффективности опыления. Инвестиции в BeeHero демонстрируют интерес к технологиям, поддерживающим естественные процессы в сельском хозяйстве.

Pattern Ag предлагает фермерам анализ микробиома почвы и персонализированные рекомендации по оптимизации использования ресурсов.

Тенденция к заключению крупных сделок продолжилась в первом полугодии 2023 года. В числе компаний, привлечших наиболее значимые инвестиции, можно выделить Loam Bio (73 млн долл.) и Agreena (51 млн долл.):

Agreena занимается созданием, верификацией и продажей углеродных кредитов для фермеров, внедряющих практики регенеративного сельского хозяйства. Платформа компании позволяет фермерам монетизировать свои усилия по борьбе с изменением климата, получая дополнительный доход от продажи углеродных кредитов.

Loam Bio использует потенциал микроорганизмов для захвата и удержания углерода в почве, что позволяет не только снизить концентрацию парниковых газов в атмосфере, но и улучшить плодородие почв.

Второе полугодие 2023 года ознаменовалось рекордным объемом венчурных инвестиций в регенеративное сельское хозяйство, который приблизился к 1 млрд долларов. Примечательно, что около 50% от этой суммы пришлось на две компании: Atlas Agro (325 млн долл.) и Indigo (270 млн долл.):

Atlas Agro фокусируется на производстве устойчивых азотных удобрений с низким углеродным следом. Компания разработала инновационную технологию, которая позволяет производить удобрения, используя в качестве сырья только возобновляемые источники энергии, воздух и воду.

Indigo разрабатывает цифровые платформы и инструменты, которые позволяют фермерам оптимизировать использование ресурсов, снизить применение химических удобрений и пестицидов, а также получать дополнительный доход от продажи углеродных кредитов.

После рекордного второго полугодия 2023 года, **в первом полугодии 2024 года наблюдается некоторое замедление темпов роста венчурных инвестиций в регенеративное сельское хозяйство.** Общий объем инвестиций за этот период оказался минимальным за весь проанализированный период.

Однако, важно отметить, что данная динамика не свидетельствует об утрате интереса к сектору. Скорее, она может быть связана с рядом факторов, таких как общая экономическая нестабильность или цикличность венчурного рынка.

Несмотря на снижение общего объема инвестиций, в первом полугодии 2024 года была заключена **крупная сделка на поздней стадии с компанией BioConsortia (15 млн долл.).** BioConsortia разрабатывает и внедряет инновационные микробные препараты, способствующие росту урожайности сельскохозяйственных культур.



Данная сделка подтверждает, что инвесторы продолжают вкладывать средства в перспективные компании с проработанными технологиями, даже в условиях некоторого спада на рынке.

Анализ венчурных инвестиций в регенеративное сельское хозяйство показывает, что этот рынок, **переходит в активную стадию развития**, что подтверждается структурой инвестиций с точки зрения стадий развития компаний. 70% всех сделок приходится на посевную стадию, что типично для инновационных рынков, где много новых стартапов с интересными идеями (Рисунок 4).

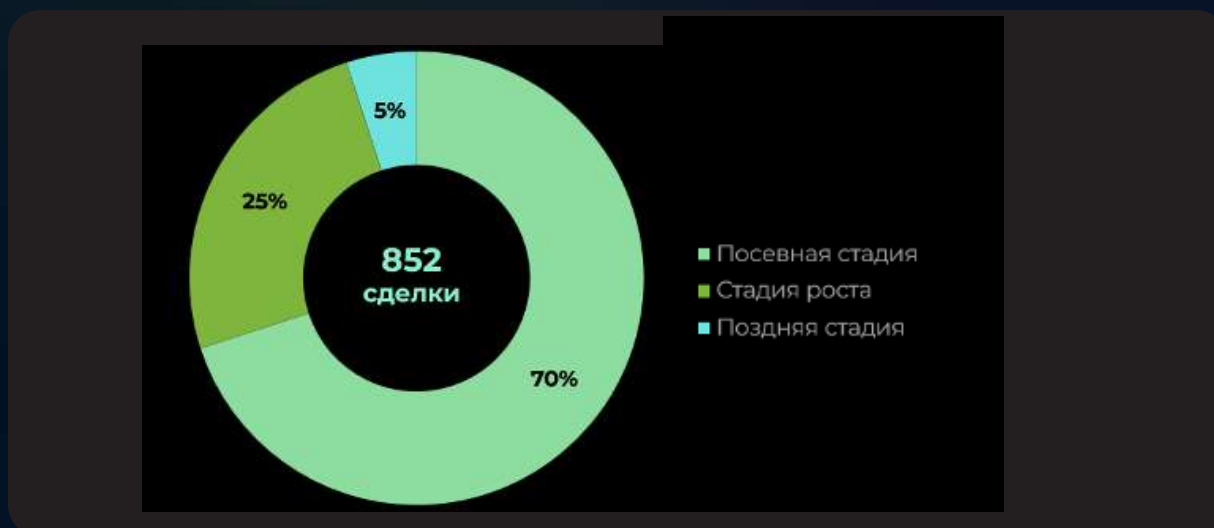


Рисунок 4 — Соотношение количества венчурных сделок в регенеративном сельском хозяйстве по стадиям финансирования (в %) за 2021 — 2П 2024 гг.

Количество сделок на посевной стадии остается стабильно высоким на протяжении всего анализируемого периода (Рисунок 5).

Доля сделок на поздней стадии, напротив, невелика — всего 5%. Это говорит о том, что пока лишь немногие компании смогли вырасти до уровня зрелости и масштабировать свои бизнес-модели. И хотя количество сделок на поздних стадиях не показывает стремительного роста, отдельные пики, например, во втором полугодии 2023 года, сигнализируют о появлении компаний, готовых к активному росту и привлекающих для этого крупные инвестиции. В частности, именно на этот период пришлось крупные сделки с Indigo и Atlas Agro, о которых мы писали выше.

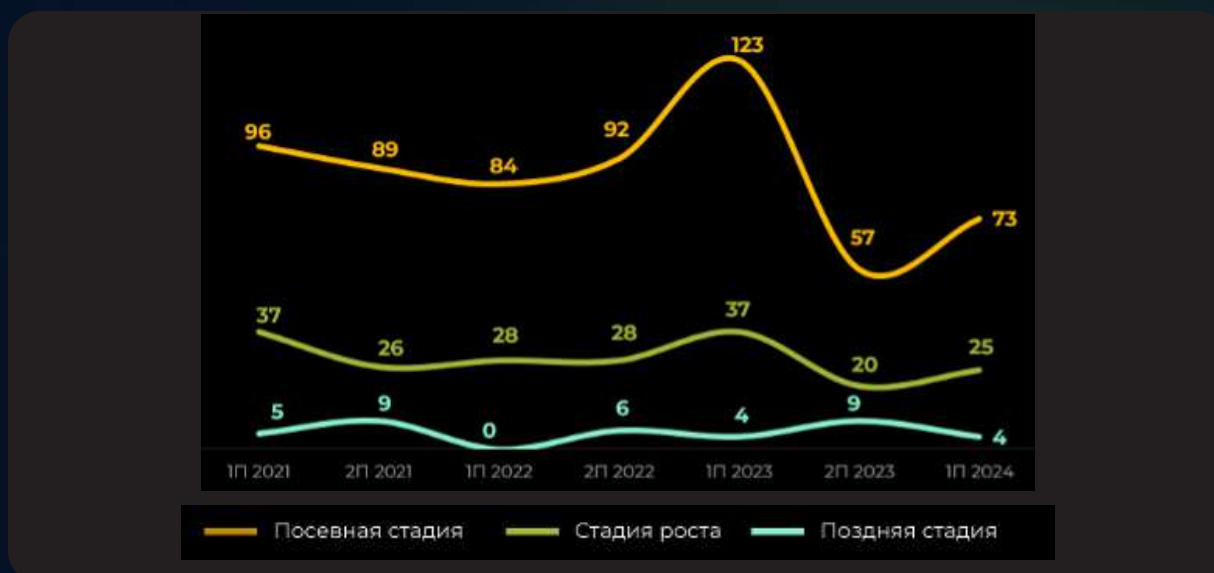


Рисунок 5 — Динамика количества венчурных сделок в регенеративном сельском хозяйстве по стадиям финансирования (в шт.) за 2021 — 1П 2024 гг.

Ожидается, что по мере развития сектора регенеративного сельского хозяйства, внедрения новых технологий и роста осведомленности о его преимуществах, доля сделок на более поздних стадиях будет увеличиваться. Это будет свидетельствовать о формировании более зрелого рынка, готового к привлечению еще большего объема инвестиций.

Анализ венчурных инвестиций в регенеративное сельское хозяйство с точки зрения географии **выявляет неоднородность в распределении капитала** (Рисунок 6).

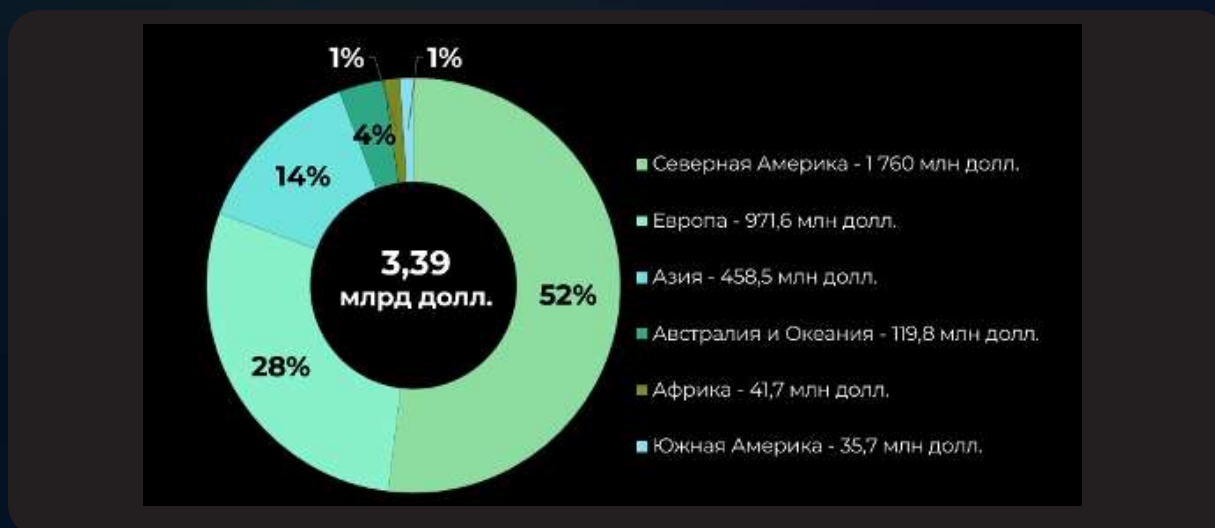


Рисунок 6 — Динамика венчурных инвестиций в регенеративном сельском хозяйстве по регионам за 2021 — 2П 2024 гг.

На страны Северной Америки приходится 1 760 млн долл инвестиций. Это обусловлено рядом факторов, включая высокую концентрацию венчурных фондов, наличие развитой научно-исследовательской базы и активное внедрение новых технологий.

На страны Европы приходится 971,6 млн долл. Европейские страны активно поддерживают развитие устойчивого сельского хозяйства на государственном уровне, что способствует значительному притоку инвестиций в этот сектор.

На Азию приходится 458,5 млн долл. от общемирового объема, что свидетельствует о нарастающем интересе к регенеративному сельскому хозяйству в этом регионе. Наиболее активными странами здесь являются Китай и Индия.

Доля Австралии и Океании составила 4% (119,8 млн долл.),

Доля сделок в странах Африки составила 1% (41,7 млн долл.). Низкая инвестиционная активность в регионе может быть обусловлена рядом факторов, включая низкий уровень развития венчурного рынка, однако, потенциал развития региона большой — общая площадь сельскохозяйственных земель региона составляет более 1 млрд гектаров ¹.

Доля сделок в Южной Америке — 1% (35,7 млн долл.). Низкая инвестиционная активность в регионе может быть обусловлена рядом факторов, включая низкий уровень развития венчурного рынка, политическую нестабильность и только зарождающимся трендом на регенеративное сельское хозяйство. Тем не менее, регион является перспективным для развития отрасли с учетом того, что общая площадь сельскохозяйственных земель региона составляет 756 млн гектаров (16% от мирового объема), из них 175 млн -представляют собой пахотные почвы ². Для более равномерного развития этого важного сектора необходимо создавать более благоприятные условия для инвестиций в развивающихся странах, **страны азиатского региона являются динамично развивающимся направлением по многим сегментам инвестирования**, в том числе в части регенеративного сельского хозяйства.

¹ Agricultural land area in Africa [Электронный источник] // Statista. 2021

² Аграрный сектор стран Латинской Америки: состояние и перспективы развития // Российский внешнеэкономический вестник. 2022

Топ-10 венчурных сделок по объему инвестиций за 2021 г. — 1 п. 2024 г.



Технология извлечения азота из воздуха для удобрения растений

СТРАНА США

ГОД ОСНОВАНИЯ 2011

ДАТА СДЕЛКИ 2021-07-19

РАЗМЕР ИНВЕСТИЦИЙ В РАУНДЕ 430 млн долл. (Total: 616.9 млн долл.)

РАУНД Series D поздняя стадия

ИНВЕСТОРЫ DCVC, Temasek Holdings, BloombergNEF



Производство низкоуглеродных азотных удобрений

СТРАНА Швейцария

ГОД ОСНОВАНИЯ 2021

ДАТА СДЕЛКИ 2023-07-31

РАЗМЕР ИНВЕСТИЦИЙ В РАУНДЕ 325 млн долл. (Total: 325 млн долл.)

РАУНД Private Equity поздняя стадия

ИНВЕСТОРЫ Green Investment Group



Цифровые платформы для оптимизации использования ресурсов и получения дохода от продажи углеродных кредитов.

СТРАНА США

ГОД ОСНОВАНИЯ 2014

ДАТА СДЕЛКИ 2023-09-15

РАЗМЕР ИНВЕСТИЦИЙ В РАУНДЕ 270 млн долл. (Total: 1.4 млрд долл.)

РАУНД Venture round поздняя стадия

ИНВЕСТОРЫ Flagship Pioneering, Lingotto, State of Michigan Retirement System



Платформа, предоставляющая фермерам инструменты и аналитику для внедрения регенеративных практик

СТРАНА США

ГОД ОСНОВАНИЯ 2018

ДАТА СДЕЛКИ 2022-10-02

РАЗМЕР ИНВЕСТИЦИЙ В РАУНДЕ 90 млн долл. (Total: 90 млн долл.)

РАУНД Venture round поздняя стадия

ИНВЕСТОРЫ Rub



Решения, направленные на улучшение здоровья почвы и минимизацию воздействия на окружающую среду

СТРАНА США

ГОД ОСНОВАНИЯ 2018

ДАТА СДЕЛКИ 2021-05-25

РАЗМЕР ИНВЕСТИЦИЙ В РАУНДЕ 88,9 млн долл. (Total: 138,9 млн долл.)

РАУНД Series C поздняя стадия

ИНВЕСТОРЫ Alexandria Venture Investments, Blue Wave Innovation Capital, Flagship Pioneering, Stage 1 Ventures



Разработка биоинсектицидов и биогегбицидов для снижения зависимости от химических препаратов

СТРАНА Бельгия

ГОД ОСНОВАНИЯ 2017

ДАТА СДЕЛКИ 2023-07-11

РАЗМЕР ИНВЕСТИЦИЙ В РАУНДЕ 77 млн долл. (Total: 111 млн долл.)

РАУНД Series C поздняя стадия

ИНВЕСТОРЫ Agri Investment Fund, Astanor Ventures, Bill & Melinda Gates Foundation, BNP Paribas Fortis и др.



Технологии микробного секвестирования углерода для восстановления углерода в почве

СТРАНА Австралия

ГОД ОСНОВАНИЯ 2019

ДАТА СДЕЛКИ 2023-02-13

РАЗМЕР ИНВЕСТИЦИЙ В РАУНДЕ 73,1 млн долл. (Total: 104 млн долл.)

РАУНД Series B стадия роста

ИНВЕСТОРЫ Lowercarbon Capital, Wollemi



Производство низкоуглеродных ингредиентов, полученных из продуктов регенеративного сельского хозяйства

СТРАНА Франция

ГОД ОСНОВАНИЯ 2022

ДАТА СДЕЛКИ 2023-09-08

РАЗМЕР ИНВЕСТИЦИЙ В РАУНДЕ 58,9 млн долл. (Total: 60,6 млн долл.)

РАУНД Venture round поздняя стадия

ИНВЕСТОРЫ Axereal, ISALT



Цифровая платформа выпуска выпускает углеродных кредитов и сертификатов, ПО с ИИ для внедрения практик регенеративного с/х

СТРАНА Дания

ГОД ОСНОВАНИЯ 2018

ДАТА СДЕЛКИ 2023-03-30

РАЗМЕР ИНВЕСТИЦИЙ В РАУНДЕ 50,1 млн долл. (Total: 77,4 млн долл.)

РАУНД Series B стадия роста

ИНВЕСТОРЫ AENU, Anthemis, Export and Investment Fund, Giant Ventures, Gullsp-ГГng Re:food, HV Capital, Kinnevik



Разработка симбиотических бактерий, которые помогают бороться с болезнями растений и повышать урожайность

СТРАНА США

ГОД ОСНОВАНИЯ 1999

ДАТА СДЕЛКИ 2023-12-19

РАЗМЕР ИНВЕСТИЦИЙ В РАУНДЕ 45 млн долл. (Total: 132,6 млн долл.)

РАУНД Series D поздняя стадия

ИНВЕСТОРЫ Re:food, Leaps by Bayer, Otter Capital, S2G Ventures

Анализ венчурных инвестиций и топ-10 сделок в сфере регенеративного сельского хозяйства позволяет выделить **несколько технологических трендов, привлекающих наибольший интерес инвесторов:**

Цифровизация углеродных рынков

Одним из основных направлений венчурного инвестирования является разработка цифровых инструментов для выдачи фермерам углеродных единиц. Регенеративное сельское хозяйство может увеличить количество углерода, связанного в почве, что позволяет фермерам зарабатывать на углеродных единицах.

Искусственный интеллект и большие данные для оптимизации сельскохозяйственных процессов

Сельское хозяйство не является исключением в части роста спроса на использование ИИ. Популярностью пользуются цифровые платформы, использующие искусственный интеллект и анализ больших данных для оптимизации сельскохозяйственных процессов и внедрения регенеративных практик. Ярким примером является компания Truterra. Стартапы X-Centric Sciences, Pattern Ag, SoilOptix, PES Technologies, EarthOptics, MyLand, Continuum Ag и другие, предлагают решения для анализа и мониторинга ключевых показателей здоровья почвы, включая содержание углерода, уровень питательных веществ и состав микробиома. Эти данные помогают фермерам принимать более обоснованные решения по управлению земельными ресурсами, оптимизировать использование удобрений и повышать урожайность

Биотехнологии для здоровья почвы и углеродного секвестрации и замена химическим пестицидам

Значительный интерес инвесторов привлечен к компаниям, разрабатывающим биотехнологические решения для улучшения здоровья почвы и повышения её способности улавливать углерод из атмосферы. Среди лидеров этого направления — компании Pivot Bio, Atlas Agro, Loam Bio и другие. Компании разрабатывают микробные препараты, обеспечивающие растения азотом из воздуха, что снижает потребность в синтетических азотных удобрениях, имеющих высокий углеродный след. Также компании BioConsortia, Biome Makers, Andes, ZBar Biologics разрабатывают технологии, использующие потенциал микроорганизмов для повышения плодородия почвы, улавливания углерода и борьбы с вредителями.

Помимо масштабных трендов, можно отметить другие интересные тенденции в регенеративном сельском хозяйстве. Например:

- **Заметен тренд на использование пчел для опыления сельскохозяйственных угодий.** Примерами стартапов сегмента являются: The Bee Corp, BeeFlow, The Earth Says, BeeHero и другие. А стартап BuzzCloudGlobal предлагает уникальный продукт “Опыление как сервис”, предоставляя свои услуги фермерам как только они начинают выращивать культуры, нуждающиеся в опылении.
- **Адаптация ресурсосберегающих технологий для нужд фермеров,** например, стартапы Virtual Irrigation Academy, SWAN Systems, CODA Farm Technologies и другие, предлагают решения, основанные на анализе данных для определения потребности растений в орошении. Эти системы помогают фермерам автоматизировать процесс орошения, снизить затраты на воду и минимизировать её потери.

Будущее регенеративного сельского хозяйства выглядит обнадеживающим, и стартапы будут играть ¹ в нем ведущую роль. Их гибкость, адаптивность и готовность экспериментировать позволяют быстро реагировать на изменения рынка и внедрять самые эффективные решения. Используя новейшие технологии, стартапы создают инструменты для оптимизации ведения сельского хозяйства, мониторинга здоровья почвы и снижения воздействия на окружающую среду.

Как видно из анализа, сфера регенеративного сельского хозяйства становится плодотворной почвой для развития стартапов. Это не случайно: инновационные компании играют ключевую роль в развитии и внедрении регенеративных практик, предлагая технологические решения и новые бизнес-модели, способные трансформировать сельское хозяйство.

Стартапы и сделки, о которых мы говорили в этом разделе, — лишь часть растущей индустрии. Их успех привлекает внимание инвесторов, которые видят в регенеративном сельском хозяйстве не только возможность финансовой отдачи, но и способ положительно влиять на окружающую среду и общество.

Таким образом, несмотря на то, что рынок венчурных инвестиций в регенеративное сельское хозяйство переходит на этап активного развития, он все еще обладает огромным потенциалом для роста. Уже в ближайшие годы можно ожидать его трансформации в более зрелый и привлекательный для инвесторов сегмент.

¹ 5 Innovative Regenerative Agriculture Startups You Need to Know About [Электронный источник] // FasterCapital.2024

Прогноз развития рынка

Глобальный рынок регенеративного сельского хозяйства оценивается ¹ в 10,30 миллиардов долларов США в 2023 году и, по прогнозам, достигнет 31,88 миллиардов долларов США к 2031 году при среднегодовом темпе роста (CAGR) в 15,37% в течение прогнозного периода с 2024 по 2031 год.

Рост обусловлен сочетанием нескольких факторов:

Во-первых, **растет осведомленность о глобальных экологических проблемах**, таких как изменение климата и деградация почв. Регенеративное сельское хозяйство все чаще рассматривается как эффективный способ решения этих проблем, способствуя секвестрации углерода, восстановлению биоразнообразия и улучшению здоровья почв.

Во-вторых, **наблюдается повышение спроса на экологически чистую продукцию со стороны потребителей**, которые готовы платить более высокую цену за продукты премиального качества, выращенные устойчивыми методами.

В-третьих, **правительства многих стран активно поддерживают развитие регенеративного сельского хозяйства с помощью субсидий**, налоговых льгот и других мер стимулирования.

Наконец, **быстрое развитие и распространение новых технологий делает регенеративное сельское хозяйство более доступным для фермеров**.

Развитие регенеративного сельского хозяйства будет происходить неравномерно в разных регионах мира. Наиболее активное внедрение этих практик ожидается в развитых странах с высоким уровнем осведомленности о проблемах окружающей среды и спросом на экологически чистую продукцию. В развивающихся странах внедрение регенеративного сельского хозяйства будет зависеть от государственной поддержки, доступности технологий и обучения фермеров.

Для масштабного внедрения регенеративных практик требуется системная государственная политика: субсидирование, льготное кредитование, научные разработки и просвещение фермеров. Без этого переход замедляется из-за высоких первоначальных затрат и рисков.

¹ Regenerative Agriculture Market Size [Электронный источник] // Insight Ace Analytic. 2024

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящем исследовании проведен анализ регенеративного сельского хозяйства как глобального явления, так и его развития на российском рынке. Были изучены ключевые технологии, тренды и вызовы, с которыми сталкивается эта отрасль.

Анализ мирового рынка показывает, что регенеративное сельское хозяйство переживает период стабильного роста. Этот рост обусловлен повышением осведомленности о глобальных экологических проблемах, растущим спросом на экологически чистую продукцию и активной поддержкой со стороны государств и крупных корпораций. Венчурные инвестиции в этот сектор также показывают положительную динамику, однако их распределение по регионам мира остается неравномерным.

В России регенеративное сельское хозяйство обладает большим потенциалом. Принятие Стратегии развития производства органической продукции, создание карбоновых полигонов, а также растущий спрос на экологически чистую продукцию создают благоприятную почву для широкого внедрения регенеративных практик. Чтобы полностью раскрыть потенциал этого направления, необходимо сосредоточить усилия на повышении информированности фермеров о преимуществах регенеративного подхода, стимулировании разработки отечественных технологий и программ подготовки специалистов, а также на совершенствовании системы стандартизации и сертификации. Активное участие государства и частных инвесторов в этих процессах позволит сделать регенеративное сельское хозяйство основой для устойчивого развития агропромышленного комплекса России.

В исследовании были предложены конкретные шаги для развития регенеративного земледелия в России: создание единого Центра компетенций, разработка национальной стратегии, охватывающей все аспекты регенеративного земледелия, поддержка стартапов, повышение уровня цифровизации, организация пилотных проектов и популяризация темы регенеративного сельского хозяйства.

Особую роль в этом процессе могут сыграть стартапы, которые предлагают инновационные решения для ключевых задач, однако, как показал опрос стартапов, молодые компании сталкиваются с дефицитом финансирования и поддержки со стороны крупного бизнеса. Необходимо создать благоприятную среду для развития стартапов, упростить доступ к финансированию и предоставить платформы для взаимодействия с крупными агрохолдингами.

Регенеративное сельское хозяйство может стать основой для устойчивого развития агропромышленного комплекса России. **Для этого необходимы совместные усилия государства, бизнеса, научного сообщества и инвесторов, направленные на создание благоприятных условий для внедрения регенеративных практик.**



МЕТОДОЛОГИЯ

Для проведения исследования рынка регенеративного сельского хозяйства и анализа перспектив его развития в России **были использованы следующие методы:**

Анализ открытых источников: Изучение научных публикаций, отчетов отраслевых организаций, новостных материалов и аналитических статей, посвященных регенеративному сельскому хозяйству, органическому земледелию и устойчивому развитию АПК.

Анализ сайтов и публичных материалов более 100 агрокомпаний и стартапов, разрабатывающих и внедряющих технологии в области регенеративного сельского хозяйства.

Глубинные интервью с экспертами отрасли: Проведены интервью с ведущими экспертами в области регенеративного сельского хозяйства, представителями научных учреждений, агрохолдингов, инвестиционных фондов и государственных структур. Проведен анализ и систематизация полученных комментариев для выявления ключевых трендов, проблем и перспектив развития отрасли.

Онлайн-опрос стартапов: Проведение онлайн-опроса с 20 августа по 5 сентября 2024 года среди стартапов, разрабатывающих технологии в области регенеративного сельского хозяйства, с целью определения барьеров развития этой отрасли и оценки их потребностей в поддержке.

Анализ венчурных инвестиций: мы проанализировали более 4-х тысяч сделок в сельском хозяйстве за период с начала 2021 года по конец первого полугодия 2024 года. Несмотря на то, что все эти стартапы так или иначе способствуют внедрению “устойчивых” практик в сельском хозяйстве, мы отобрали сделки со стартапами, наиболее точно подходящими к теме нашего исследования. В финальную выборку попало 852 венчурных сделки.

В подсчете учитывались следующие сегменты: технологии направленные на устойчивое использование сельскохозяйственных земель и ресурсов, в том числе цифровые продукты, помогающие оптимизировать сельскохозяйственные процессы, а также технологии производства экологически чистых удобрений и “лекарств” для растений, в том числе путем переработки отходов с ферм и другие технологии, относящиеся к сфере регенеративного сельского хозяйства. Не учитывались: технологии, направленные на изменение ДНК растений (генная модификация), технологии производства аквакультур; вертикальные фермы; аква- и гидропоника; роботы и БПЛА.

Для сегментации венчурных сделок определены следующие стадии инвестиций: Стадия посева — pre-seed, seed; Стадия роста — Series A, Series B; Поздняя стадия — Series C+. Private equity, Corporate round и сделки Venture unknown отнесены к той или иной стадии в зависимости от объема инвестиций или от предыдущих раундов сделок стартапа

Были учтены открытые данные по сделкам в базе Crunchbase.

Информация по сделкам актуальна на сентябрь 2024 года.

КОНТАКТЫ

Мы выражаем благодарность всем экспертам, принявшим участие в интервью, а также стартапам, прошедшим опрос, который помог нам сформировать понимание о текущей ситуации на рынке. Мы надеемся на дальнейшее сотрудничество для развития отрасли сельского хозяйства в России.



Россельхозбанк (РСХБ)

Специализируется на финансировании сельского хозяйства и агропромышленного комплекса. Поддерживаем развитие аграрного сектора, предоставляя кредиты, инвестиции и финансовые услуги для предприятий и фермеров.

Наталья Мендус

Управляющий директор
Венчурной студии Россельхозбанка

MendusNV@rshb.ru



Фонд «Сколково»

Создан для поддержки инновационных проектов в науке и технологиях. Помогаем стартапам и компаниям с развитием, предоставляя финансирование, инфраструктуру и доступ к экспертам в различных областях.

Наталья Чернышева

Директор по проектам Agrotech Hub,
Фонд «Сколково»

NChernysheva@sk.ru



Dsight

Лидер в области аналитики технологических рынков в России и СНГ. Помогаем компаниям принимать обоснованные решения на основе глубокого анализа информации.

Арсений Даббах

Директор по развитию, сооснователь Dsight

ad@dsight.ru

