



к.т.н. горный инженер, геотехнолог, гидрогеолог
Николай Дмитриевич Бычек (Россия. Астрахань)

Астрахань. тел. +7 927 586 3826 e-mail: sapropex@mail.ru



Технология восстановления пустынных земель с помощью жидких гуминовых удобрений из торфа

Превращение пустынных и деградированных земель в плодородные почвы — одна из ключевых задач современного сельского хозяйства и экологии. Одним из эффективных методов является использование **жидких гуминовых удобрений**, получаемых из торфа. Эти удобрения содержат гуминовые и фульвовые кислоты, которые улучшают структуру почвы, стимулируют рост растений и повышают её водоудерживающую способность.



1. Почему гуминовые удобрения эффективны для восстановления пустынь?

Пустынные почвы обычно обладают:

- **Низким содержанием органики** (менее 1%)
- **Плохой структурой** (высокая плотность, низкая аэрация)
- **Дефицитом питательных веществ** (азот, фосфор, калий)
- **Слабой водоудерживающей способностью**

Гуминовые вещества из торфа:

- ✓ **Улучшают структуру почвы** – связывают частицы песка, формируя устойчивые агрегаты.
- ✓ **Повышают влагоёмкость** – гумины удерживают воду, снижая испарение.
- ✓ **Стимулируют микробиологическую активность** – создают условия для полезных микроорганизмов.
- ✓ **Связывают токсины и тяжёлые металлы** – очищают почву.
- ✓ **Усиливают корнеобразование** – помогают растениям лучше усваивать питательные вещества.

2. Технология получения жидких гуминовых удобрений из торфа

Для этого можно использовать торф, например, Сенегала. Процесс включает несколько этапов:

1. Добыча и подготовка торфа

- Торф добывают механическим способом (фрезерование, экскавация).
- Очищают от примесей (корни, песок).
- Подсушивают до оптимальной влажности (30-50%).

2. Экстракция гуминовых веществ

- Торф обрабатывают **щелочным раствором** (NaOH, KOH) при температуре 50-80°C.
- В результате гуминовые и фульвовые кислоты переходят в растворимую форму.
- Полученный концентрат фильтруют от нерастворимых остатков.

3. Концентрирование и стабилизация

- Раствор упаривают или мембранно-фильтруют для повышения концентрации.
- Добавляют **микроэлементы (Fe, Zn, Cu)** и **биостимуляторы** для усиления эффекта.

4. Применение на пустынных почвах

- **Разведение** – удобрение разбавляют водой (1:50 – 1:100).
- **Внесение** – полив, капельное орошение, аэрозольное распыление.
- **Дозировка** – 5-10 л/га для начального восстановления, затем 2-3 л/га для поддержания плодородия.

3. Практические результаты

- В Китае (провинция Ганьсу) применение гуминовых удобрений повысило содержание органики в песчаных почвах с 0,3% до 2,5% за 3 года.
- В Израиле технология позволила выращивать овощи на восстановленных пустынных землях с урожайностью до 80% от обычных почв.
- В Узбекистане (регион Аральского моря) гуминовые препараты снизили засоление и увеличили всхожесть культур на 40-60%.

4. Перспективы технологии

- **Комбинирование с фитомелиорацией** – посадка засухоустойчивых растений (тамарикс, саксаул) + гуминовые подкормки.
- **Использование нанопористых материалов** для удержания влаги и медленного высвобождения гуминов.
- **Автоматизированные системы орошения** с добавлением гуминовых растворов.

Вывод

Жидкие гуминовые удобрения из торфа – это **экологичный и экономически выгодный** способ восстановления пустынных земель. Они не только повышают плодородие, но и способствуют долгосрочному улучшению экосистемы, что особенно важно в условиях опустынивания и изменения климата.



Способы внесения гуминовых удобрений в пустынные почвы

Для эффективного восстановления пустынных земель гуминовые удобрения вносят несколькими методами, комбинируя их с другими агротехническими приёмами. Выбор способа зависит от:

- **типа почвы** (песчаные, засоленные, каменистые),
- **доступности воды,**
- **масштабов обработки** (полевые условия, теплицы, лесополосы).

1. Основные методы внесения гуминовых удобрений

① Полив (почвенное внесение)

Подходит для: начального этапа восстановления, подготовки почвы перед посевом.

Как применяют:

- Удобрение разводят в воде (обычно **1:50–1:100**).
- Поливают землю **дождеванием** или **вручную** (на малых участках).
- Норма внесения: **5–10 л/га** (концентрированный раствор), затем **2–3 л/га** для поддержания плодородия.

Плюсы:

- ✓ Быстрое проникновение в почву.
- ✓ Улучшает структуру верхнего слоя.

Минусы:

- ✗ Требуется большого количества воды (в пустыне это проблема).

② Капельное орошение (фертигация)

Подходит для: сельскохозяйственных полей, теплиц, лесопосадок.

Как применяют:

- Гуминовый раствор подаётся через систему капельного полива.
- Концентрация: **0,5–1%** (5–10 мл на 1 л воды).
- Частота: **1–2 раза в неделю** (в зависимости от культуры).

Плюсы:

- ✓ Экономия воды (критично для пустынь).
- ✓ Точечное воздействие на корневую зону.

Минусы:

- ✗ Требуется инфраструктура (трубы, насосы).

③ Аэрозольное опрыскивание (листовая подкормка)

Подходит для: уже растущих растений (деревья, кустарники, травы).

Как применяют:

- Распыляют **0,1–0,5% раствор** гуминовых кислот.
- Лучшее время – **утро или вечер** (чтобы избежать испарения).

Плюсы:

- ✓ Быстрый эффект (усиление фотосинтеза).
- ✓ Подходит для засушливых условий.

Минусы:

- ✗ Менее эффективен для улучшения самой почвы.

④ Гидропосев (с мульчирующим составом)

Подходит для: крупномасштабного восстановления (например, после опустынивания).

Как применяют:

- Гуминовые удобрения смешивают с:
 - водой,
 - семенами засухоустойчивых растений (саксаул, полынь, люцерна),
 - мульчей (солома, опилки, целлюлоза).
- Смесь распыляют **гидросеялками** (спецтехника или авиация).

Плюсы:

- ✓ Одновременное восстановление почвы и посадка растений.
- ✓ Защита от ветровой эрозии.

Минусы:

- ✗ Требуется спецтехника.

⑤ Внесение с органическими материалами (компост, биоуголь)

Подходит для: долгосрочного улучшения почвы.

Как применяют:

- Гуминовые удобрения смешивают с:
 - **компостом** (ускоряет гумификацию),
 - **биоуглём** (удерживает влагу и питательные вещества).
- Норма: **1–2 л гуминового концентрата на 1 т органики.**

Плюсы:

- ✓ Долговременный эффект (3–5 лет).
- ✓ Улучшает микробиологическую активность.

Минусы:

- ✗ Требуется времени для подготовки.

2. Дополнительные методы для пустынных почв

☐ **Комбинирование с минеральными удобрениями**

- Гуминовые кислоты усиливают усвоение **НРК** (азот, фосфор, калий).
- Пример: **гумат + суперфосфат** (снижает закрепление фосфора в почве).

☐ **Использование влагоудерживающих полимеров**

- Гуминовые удобрения **вносят вместе с гидрогелями**, которые удерживают воду.

☐ **Посев сидератов с гуминовой подкормкой**

- Высаживают **бобовые или злаковые культуры** (люцерна, сорго), поливают гуминовым раствором.
- После отрастания заделывают в почву как **зелёное удобрение**.

3. Результаты применения

Метод	Эффект (через 1–3 года)
Полив	+1–2% органики, улучшение структуры
Капельное орошение	Урожайность +30–50%
Гидропосев	Всхожесть семян +40–70%

Метод	Эффект (через 1–3 года)
С биоуглём	Влагоёмкость +20–30%

Лучший способ внесения гуминовых удобрений в пустынных условиях – **комбинация капельного орошения и гидропосева**. Для быстрого эффекта добавляют **листовые подкормки**, а для долгосрочного улучшения – **органические смеси**. Технология особенно эффективна вместе с **засухоустойчивыми растениями и влагоудерживающими материалами**.

Рассмотрим вариант озеленения пустынных земель на примере Джибути.

Проект восстановления пустынных земель в Джибути с использованием жидких гуминовых удобрений из торфа

Цель:

Превращение деградированных и засоленных пустынных земель Джибути в продуктивные пастбища и сельскохозяйственные угодья для выращивания:

- **кормовых культур** (сорго, люцерна),
- **овощей** (томаты, огурцы, баклажаны),
- **засухоустойчивых злаков** (просо, кукуруза).

Технология: Комплексное применение **жидких гуминовых удобрений из торфа + капельное орошение + фитомелиорация**.

1. Подготовительный этап

① Анализ почвы

- **Засоленность** (Джибути имеет высокое содержание солей).
- **Содержание песка** (>85%).
- **pH** (обычно 8–9, щелочная среда).

② Завоз и производство гуминовых удобрений

- **Источник торфа:** импорт из соседних стран (Эфиопия, Кения) или использование местных органических отходов (при возможности).
- **Производство на месте:**
 - Установка мобильного реактора для щелочной экстракции гуминовых кислот.

- Получение **жидкого концентрата (5–10% гуминовых веществ)**.

2. Технология восстановления почвы

① Первичная обработка (0–6 месяцев)

Метод: Гидропосев + гуминовые удобрения.

- **Состав смеси:**
 - Вода (500 л/га),
 - Гуминовый концентрат (10 л/га),
 - Семена засухоустойчивых трав (сорго, полынь, лебеда),
 - Мульча (солома или биоразлагаемые волокна).
- **Техника:** Распыление с помощью **автоцистерн или дронов**.

Ожидаемый эффект:

- ✓ Уменьшение эрозии ветром.
- ✓ Появление первых растений через 2–3 недели.

② Вторичное обогащение (6–12 месяцев)

Метод: Капельное орошение + гуминовые подкормки.

- **Система:** Установка **солнечных насосов** для капельного полива.
- **Режим подкормки:**
 - **1 раз в 2 недели** (0,5% раствор гуминовых кислот).
 - Добавление **минеральных удобрений (NPK)** для ускорения роста.

Ожидаемый эффект:

- ✓ Увеличение органики в почве с 0,3% до 1,5%.
- ✓ Снижение засоления на 20–30%.

3. Организация сельского хозяйства

① Пастбища для скота

- **Культуры:**
 - **Люцерна** (засухоустойчивая, богата белком).
 - **Сорго** (выдерживает жару до +45°C).
- **Технология:**

- Полив **2 раза в неделю** + гуминовые подкормки (3 л/га).
- Выпас скота через **6–8 месяцев** после посева.

② Овощные культуры (тепличные и открытые)

- **Культуры:**

- **Томаты, огурцы** (в теплицах с капельным орошением).
- **Бамия** (устойчива к жаре, открытый грунт).

- **Технология:**

- Предпосевная обработка почвы **гуминовым раствором (1:50)**.
- Листовая подкормка **1 раз в 10 дней** (0,1% раствор).

③ Злаковые культуры

- **Культуры:**

- **Просо** (требует мало воды).
- **Кукуруза** (на участках с лучшим увлажнением).

- **Технология:**

- Посев с **гидрогелями** для удержания влаги.
- Корневая подкормка **гуминовыми удобрениями + азотфиксирующие бактерии**.

4. Экономика и устойчивость проекта

① Затраты (на 1 га)

Позиция	Стоимость (USD)
Гуминовые удобрения (100 л)	150
Капельное орошение	500–1000
Семена и мульча	200
Солнечные насосы	1000
Итого (начальные вложения)	1850–2350

② Окупаемость

- **Через 2 года:**

- Урожайность кормовых культур **3–5 т/га**.

- Овощи (томаты) **8–10 т/га в теплицах.**
- **Доход:**
- Продажа овощей: **\$2000–\$5000/га/год.**
- Пастбища: экономия на кормах для скота **\$1000/га/год.**

5. Потенциальные проблемы и решения

Проблема	Решение
Дефицит воды	Солнечные опреснители + капельное орошение
Засоление	Гуминовые удобрения + гипсование
Высокие температуры	Выбор жаростойких культур (сорго, бамия)
Отсутствие инфраструктуры	Мобильные установки для производства гуминовых удобрений

6. Пример успешного внедрения (аналоги)

- **Израиль:** Пустыня Негев – восстановление земель под овощеводство с гуминовыми подкормками.
- **ОАЭ:** Проекты в Дубае с капельным орошением + органические стимуляторы.

Применение **жидких гуминовых удобрений из торфа** в Джибути может:

- ✓ **Восстановить 1 га пустыни за 2–4 года.**
- ✓ **Создать устойчивые пастбища и сельхозугодья.**
- ✓ **Повысить доходы местных фермеров.**

Рекомендация: 1) Заключить договор с авторским коллективом предлагаемой опытно-промышленной технологии. 2) Начать с пилотного проекта на **10–20 га**, затем масштабировать.

Скачать статью в полном объеме можно на нашем канале в ВК по настоящей ссылке.