



Астрахань, ул. Ульянова, 67. Центр по сапропелю
тел. +7 927 586 38 26. e-mail: sapropex@mail.ru www.sapropex.ru
к.т.н. горный инженер, геотехнолог, гидрогеолог
Н.Д.Бычек

Рецептура и производство удобряющего почвообразователя для пустынных засушливых глинисто-каменистых почв

Сочетание сапропеля и торфа для рекультивации пустынных почв — перспективное направление. Предлагается инновационная рецептура и технология производства почвообразователя, который не просто удобряет, а именно **формирует стабильную почвенную структуру** в экстремальных условиях.

Название продукта: "Структурообразующий био-гумусный концентрат (СБГК) "Пустынный Ренессанс"

Ключевая идея: Не просто смешать компоненты, а запустить в контролируемых условиях процесс микробиологического преобразования, результатом которого станет комплексный продукт с влагоудерживающими, структурообразующими, питательными и биологически активными свойствами.

1. Научное обоснование рецептуры

- **Органический жидкий сапропель (76% органики, 92% влажности):**
 - **Роль:** Это концентрат биогенных элементов, гуминовых и фульвокислот, а также природных стимуляторов роста. Выступает как "биологический активатор" и "питательный бульон".
 - **Проблема:** Высокая влажность и жидкая форма делают его транспортировку и внесение в сухие почвы неэффективной.

- **Верховой торф (влажность 85%, зольность 12%):**
 - **Роль:** Это каркас будущей почвы. Волокна торфа создают пористую структуру, улучшающую аэрацию и влагоемкость. Зольность 12% указывает на наличие некоторого количества минеральных веществ.
 - **Проблема:** Верховой торф имеет кислую реакцию (pH 2.8-3.5) и беден доступными питательными веществами.

Инновационность подхода: Мы используем жидкий сапропель не как добавку, а как среду для насыщения и активации торфяных волокон. В процессе производства гуминовые вещества из сапропеля прочно связываются с торфяной матрицей, создавая органоминеральные комплексы, устойчивые к вымыванию и деградации в засушливых глинисто-каменистых условиях.

2. Рецептaра СБГК "Пустынный Ренессанс"

Состав рассчитан на 1 тонну готового продукта (влажностью ~65-70%, пригодной для транспортировки и внесения).

Компонент	Массовая доля, %	Количество на 1 тонну, кг	Примечание
Верховой торф (исх. влажн. 85%)	60%	600 кг	Является структурной основой. Предварительно подготовлен.
Органический сапропель (исх. влажн. 92%)	35%	350 кг	Является активатором, питательным и связующим компонентом.
Стабилизатор структуры	4%	40 кг	Бентонитовая глина или глауконит. Связывает органику, улучшает влагоудержание и ионообменную емкость.
Биологическая закваска	1%	10 кг	Комплекс аэробных и целлюлозоразрушающих

Компонент	Массовая доля, %	Количество на 1 тонну, кг	Примечание
			микроорганизмов, а также микоризных грибов.
Итого:	100%	1000 кг	Влажность готового продукта ~65-70%.

Обоснование добавок:

- **Бентонит/глауконит:** В глинистых каменистых почвах часто не хватает мелкодисперсной фракции, способной удерживать воду и питательные вещества. Эти добавки решают эту проблему, выступая как "минеральный клей".
- **Биологическая закваска:** Ключевой элемент. Заселяет почвообразователь полезной микрофлорой, которая продолжит работу после внесения в почву, разлагая органику и формируя стабильные агрегаты.

3. Подробная технология производства

Процесс состоит из нескольких последовательных этапов.

Этап 1: Подготовка сырья

1. Подготовка торфа:

- **Сушка и дробление:** Торф пропускают через вальцевый измельчитель-смеситель с активной аэрацией для снижения влажности с 85% до примерно 60-65%. Одновременно происходит дробление крупных комьев и волокон до фракции 5-10 мм.
- **Снижение кислотности:** Одновременно с дроблением производится **раскисление** торфа. В смеситель вносится доломитовая мука или мел (около 10-15 кг на 600 кг торфа) для доведения pH до уровня 6.0-6.5.

2. Подготовка сапропеля:

- **Фильтрация:** Жидкий сапропель пропускают через вибросито (размер ячейки 1-2 мм) для удаления крупных механических включений (ракушки, корни).

- **Аэрация и гомогенизация:** Сапропель прокачивают через аэрационную колонну, насыщая кислородом, что активирует аутохтонную микрофлору.

3. Подготовка добавок:

- Бентонитовая глина высушивается и измельчается до состояния тонкого порошка.
- Биологическая закваска смешивается с небольшим количеством теплой воды и отрубей для активации за 2-3 часа до внесения.

Этап 2: Смешивание и биоактивация (наиболее важный этап)

1. **Первичное смешивание:** Подготовленный торф (600 кг) загружают в лопастной смеситель принудительного действия.
2. **Внесение сапропеля:** Непрерывной струей в смеситель подают 350 кг подготовленного сапропеля. Происходит равномерное обволакивание и пропитка торфяных волокон сапропелевой суспензией.
3. **Внесение стабилизатора:** Мелкодисперсный бентонит (40 кг) вносят в смесь. Бентонит, связываясь с органикой, начинает формировать гелеобразные комплексы, которые будут удерживать влагу.
4. **Внесение биозакваски:** В почти готовую смесь вливают активированную биологическую закваску (10 кг). Смешивание продолжается еще 10-15 минут для равномерного распределения микроорганизмов.

Этап 3: Созревание (Биотермическая ферментация)

1. **Формирование бурта:** Готовую смесь выгружают из смесителя и формируют в бурт (вал) высотой до 1.5-2 метров.
2. **Контроль параметров:**
 - **Температура:** В течение 7-10 дней внутри бурта происходит саморазогрев до 45-55°C. Это нормальный процесс аэробной ферментации. Нельзя допускать перегрева выше 60°C (гибель полезной микрофлоры). При перегреве бурт перебивают для аэрации.
 - **Влажность:** Контролируют и при необходимости увлажняют (можно использовать отстоянную воду или небольшие порции сапропеля).
 - **Аэрация:** Каждые 2-3 дня бурт перебивают фронтальным погрузчиком или специальным ворошителем для снабжения кислородом.

3. **Признаки готовности:** Температура бурта падает до 25-30°C и стабилизируется. Продукт приобретает рыхлую, однородную структуру, запах влажной лесной земли (исчезает запах торфа). Происходит значимая гумификация органического вещества.

Этап 4: Финальная обработка и фасовка

1. **Дозревание:** Готовый продукт выдерживают еще 3-5 дней в спокойном состоянии для стабилизации микробного сообщества.
2. **Гранулирование (опционально, но крайне желательно):** Продукт пропускают через гранулятор. Гранулы диаметром 5-15 мм более удобны для транспортировки, внесения и медленнее отдают влагу в почве.
3. **Фасовка:** Гранулированный или россыпной продукт фасуют в биогенные Big-Bags или мешки.

4. Рекомендации по применению для озеленения

- **Норма внесения:** 5-10 тонн СБГК на 1 гектар. Вносится путем разбрасывания с последующей неглубокой заделкой в почву (на 10-15 см) дисковой бороной или фрезой.
- **Подготовка семян:** Семена трав (например, житняка, пырея бескорневищного, волоснеца) рекомендуется инокулировать, обмакивая в суспензию, приготовленную из СБГК и воды.
- **Посадочный материал:** При высадке кустарников или деревьев посадочную яму рекомендуется на 30-50% заполнять смесью местного грунта и СБГК.
- **Полив:** После внесения обязателен полив для "запуска" работы почвообразователя в естественных условиях.

Преимущества предлагаемой технологии

1. **Синергия:** Компоненты не просто смешаны, а биохимически и физически связаны.
2. **Влагоемкость:** Комплекс "торф-бентонит-сапропель" удерживает огромное количество воды, постепенно отдавая ее растениям.
3. **Структура:** Продукт создает в глинистой почве водо-воздушные поры, делая ее пригодной для жизни корней.
4. **Долговременность:** За счет процессов медленного высвобождения питательных веществ и формирования стабильного гумуса эффект сохраняется 3-5 лет.

5. **Экологичность:** Используются только природные компоненты.

Данная рецептура и технология являются ноу-хау и позволяют получить высокоэффективное средство для восстановления самых проблемных типов почв.

Важное предисловие к подготовке ТЭО: Цены на российское оборудование на 2025 год являются прогнозными. В расчетах используются актуальные на середину 2024 года цены с учетом индекса инфляции и курсовых колебаний (условный курс 1 BYN $\approx$ 28 RUB, 1 USD $\approx$ 90 RUB). Расчеты приведены в российских рублях, как валюте закупки оборудования.

1. Спецификация оборудования и его стоимость (прогноз на 2025 г.)

Для производства 11 200 т/год ($\sim$ 933 т/мес. или $\sim$ 46,6 т/раб. день при 2-сменной работе) потребуется следующая минимальная линия.

№	Наименование оборудования	Модель / Характеристики (РФ)	Кол-во	Примерная стоимость, руб. (2025 прогноз)	Примечание
1.	Валковый измельчитель-смеситель торфа	"БиоГран" ИС-5 или аналог. Мощность 22 кВт. Производительность до 5 м ³ /час.	1	1 800 000	Для дробления, рыхления и первичного смешивания торфа.
2.	Лопастной смеситель принудительного действия	"Техно-Центр" СЛ-2000 (объем 2 м ³). Мощность 18.5 кВт.	1	1 200 000	Основной смеситель для тщательного перемешивания всех компонентов.

№	Наименование оборудования	Модель / Характеристики (РФ)	Кол-во	Примерная стоимость, руб. (2025 прогноз)	Примечание
3.	Насос для сапропеля (шнековый)	"Вулкан" ШН-80. Производительность до 10 м³/час.	2	600 000	Подача вязкого сапропеля. 1 в работе, 1 резерв.
4.	Вибросито	"СВ-0,8" (с линейными колебаниями).	1	350 000	Очистка сапропеля от включений.
5.	Аэрационная колонна (самодельная)	Из нержавеющей стали, объем 1.5 м³, с компрессором.	1	450 000	Аэрация и гомогенизация сапропеля.
6.	Дозатор сыпучих компонентов	"Веспер" ДС-500 (весовой).	1	400 000	Точное дозирование бентонита, мела, биодобавок.
7.	Гранулятор	"Агро-Стандарт" ОГМ-1,5. Производительность до 1,5 т/час по готовым гранулам.	1	2 500 000	Для получения товарного вида и улучшения свойств.
8.	Транспортеры ленточные	Ширина 500 мм, длина от 5 до 10 м.	4	800 000	Связка технологических узлов.

№	Наименование оборудования	Модель / Характеристики (РФ)	Кол-во	Примерная стоимость, руб. (2025 прогноз)	Примечание
9.	Фронтальный погрузчик	Б/У Амкодор или новый "ТОНАР". Грузоподъемность 1,5 т.	1	2 000 000	Для работы с сырьем, формирования буртов, погрузки.
10.	Ворошитель буртов (навесной)	"БиоЭнергияГрупп" ВБ-2.	1	550 000	Механизация процесса аэрации буртов.
11.	Установка для фасовки в Биг-Бэги	"РосБигБэг" УФ-1500 (весовая).	1	700 000	Фасовка готового продукта.
12.	Силоса-накопители	Для торфа и бентонита, объем 20 м³.	2	1 000 000	Хранение сыпучих компонентов.
	Итого по оборудованию:			~ 12 350 000	

2. Технико-экономическое обоснование (ТЭО) производства 1 тонны почвообразователя

Общие данные:

- Годовая производительность: 11 200 т/год
- Режим работы: 2 смены по 8 часов, 240 рабочих дней в году.
- Сменная производительность: ~ 23.3 тонны.
- Место расположения: г. Чашники, Беларусь.

- Средняя ЗП персонала: 110 000 руб./мес. (в рублях, для упрощения расчета).
- Стоимость технологического и проектного решения: 1 120 000 руб.
- Стоимость помещений (производственных и складских): 12 000 000 руб. (условно - покупка или долгосрочная аренда с выкупом).

2.1. Расчет капитальных затрат (CapEx)

Статья затрат	Сумма, руб.
Технологическое оборудование	12 350 000
Доставка, монтаж, пуско-наладка (20% от стоимости оборудования)	2 470 000
Технологическое и проектное решение	1 120 000
Итого капитальные вложения:	15 940 000

Примечание: Стоимость помещений в CapEx не включена, рассматривается как отдельная инвестиция или ежемесячная аренда.

2.2. Расчет себестоимости 1 тонны продукции (OpEx)

А. Прямые материальные затраты (на 1 тонну готовой продукции)

Сырье и материалы	Норма расхода на 1 т	Примерная цена	Сумма, руб./т
Верховой торф (вл. 85%)	600 кг	800 руб./т *	480
Сапропель (вл. 92%)	350 кг	500 руб./т *	175
Бентонитовая глина	40 кг	4 500 руб./т	180
Доломитовая мука	15 кг	3 000 руб./т	45
Биологическая закваска	10 кг	80 руб./кг	800
Биг-Бэг 1500 л	1 шт.	250 руб./шт.	250

Сырье и материалы	Норма расхода на 1 т	Примерная цена	Сумма, руб./т
Итого сырье:			1 930

**Цены на торф и сапрпель сильно зависят от месторождения и логистики. Учтена низкая стоимость, так как производство расположено вблизи ресурсов.*

Б. Затраты на оплату труда (ФОТ) с учетом страховых взносов (~30%)

Персонал	Кол-во чел.	ФОТ в мес., руб.	Годовой ФОТ, руб.	Затраты на 1 т, руб.
Оператор линии/мастер	2	110 000	2 640 000	
Разнорабочие	4	110 000	5 280 000	
Механик/электрик	1	110 000	1 320 000	
Бухгалтер/менеджер (0.5 шт.)	1	110 000	1 320 000	
Итого ФОТ:	7.5	825 000	10 560 000	943
Страховые взносы (~30%):			3 168 000	283
Всего затраты на труд:			13 728 000	1 226

В. Энергетические затраты

Мощность линии ~ 100 кВт. При работе 3840 часов в год (2 смены * 8 ч * 240 дн) и тарифе 6 руб./кВт*ч.

- Годовые затраты: 100 кВт * 3840 ч * 6 руб. = 2 304 000 руб.
- Затраты на 1 т: 2 304 000 / 11 200 = **206 руб./т**

Г. Амортизация и прочие затраты

- **Амортизация оборудования:** (15 940 000 руб. / 5 лет) / 11 200 т/год = **285 руб./т**

- **Аренда/амортизация помещений:** $(12\,000\,000 \text{ руб.} / 10 \text{ лет}) / 11\,200 \text{ т/год} = 107 \text{ руб./т}$ (или учитывается как аренда)
- **Транспортные расходы (логистика сырья):** $\sim 150 \text{ руб./т}$
- **Прочие расходы (хоз. нужды, ремонт, реклама):** $\sim 300 \text{ руб./т}$

2.3. Калькуляция себестоимости 1 тонны

Статья затрат	Сумма, руб. на 1 т
1. Прямые материальные затраты	1 930
2. Затраты на оплату труда (с взносами)	1 226
3. Энергетические затраты	206
4. Амортизация оборудования	285
5. Амортизация/аренда помещений	107
6. Транспортные расходы	150
7. Прочие расходы	300
Полная себестоимость 1 тонны:	4 204

2.4. Финансовые показатели проекта

- **Прогнозируемая отпускная цена:** Учитывая высокую эффективность продукта, цена может составлять от **8 000 до 12 000 руб./т**. Для расчета возьмем среднюю **10 000 руб./т**.
- **Валовая прибыль на 1 т:** $10\,000 - 4\,204 = 5\,796 \text{ руб.}$
- **Годовая валовая прибыль:** $5\,796 \text{ руб./т} * 11\,200 \text{ т/год} = 64\,915\,200 \text{ руб.}$
- **Налог на прибыль (20% в РБ):** $64\,915\,200 * 0.2 = 12\,983\,040 \text{ руб.}$
- **Чистая прибыль в год:** $64\,915\,200 - 12\,983\,040 = 51\,932\,160 \text{ руб.}$
- **Рентабельность по чистой прибыли:** $(51\,932\,160 / (11\,200 * 10\,000)) * 100\% = \sim 46.4\%$

2.5. Окупаемость проекта (РВР)

- **Капитальные вложения (CapEx):** 15 940 000 руб.
- **Годовая чистая прибыль:** 51 932 160 руб.

- **Простой срок окупаемости:** $15\,940\,000 / 51\,932\,160 \approx 0.3$ года (~ 4 месяца).

Расчет крайне оптимистичный, так как не учитывает сезонные колебания продаж, необходимость в оборотных средствах и возможные накладные расходы. Реальный срок окупаемости, с учетом всех факторов, составит 1-1.5 года, что все равно является очень высоким показателем

Проект по производству почвообразователя в г. Чашники является **крайне рентабельным и высокоэффективным** при заданных условиях.

1. **Оборудование:** Российские аналоги позволяют собрать полноценную технологическую линию.
2. **Себестоимость:** Низкая себестоимость (~4 200 руб./т) обеспечивается доступностью дешевого местного сырья (торф, сапрпель).
3. **Рынок сбыта:** Продукт востребован для государственных и частных программ озеленения, рекультивации земель, в сельском хозяйстве, в целях озеленения пустынных территорий Средней Азии, Северной Африки и Ближнего Востока.
4. **Окупаемость:** Проект обладает исключительно быстрой окупаемостью и высокой рентабельностью (~46%), что делает его привлекательным для инвестиций.

Риски: Основные риски связаны с организацией стабильных продаж крупных партий продукта и зависимостью от погодных условий (спрос на подобные продукты сезонный).

[Заказать рецептуру, технологический регламент или технический проект производства удобряющего почвообразователя для пустынных засушливых глинисто-каменистых почв можно у авторского коллектива](#) под управлением к.т.н. Николая Дмитриевича Бычека по настоящей ссылке.



Аннотация проекта: Производство почвообразователя "СБГК Пустынный Ренессанс" для глинисто-каменистых территорий

Суть проекта: Создание высокорентабельного производства инновационного почвообразователя для рекультивации засушливых и деградированных глинисто-каменистых земель на основе уникальной рецептуры из сапропеля и торфа.



Ключевые особенности продукта:

- **Технология:** Биоактивация смеси компонентов, приводящая к созданию органоминерального комплекса с повышенной влагоемкостью, структурой и питательной ценностью.
- **Состав:** Верховой торф, органический сапропель, бентонитовая глина или аналог, биологическая закваска.
- **Назначение:** Эффективное озеленение пустынных, засушливых, глинистых и каменистых почв.

Технико-экономические показатели:

- **Производительность:** 11 200 тонн в год.
- **Капитальные вложения (CapEx):** ~15,9 млн руб. (оборудование, монтаж, проектные работы).
- **Себестоимость 1 тонны:** ~4 200 руб.

- **Прогнозная отпускная цена:** 10 000 руб./т.
- **Чистая прибыль в год:** ~52 млн руб.
- **Рентабельность:** ~46%.
- **Срок окупаемости:** 4 месяца (расчетно-оптимистичный), реально 1-1.5 года.



Проект демонстрирует исключительную инвестиционную привлекательность благодаря использованию дешевого местного сырья, продуманной технологии и высокой рыночной востребованности продукта для решения экологических и сельскохозяйственных задач.

[Заказать рецептуру, технологический регламент или технический проект производства удобряющего почвообразователя для пустынных засушливых глинисто-каменистых почв можно у авторского коллектива](#) под управлением к.т.н. Николая Дмитриевича Бычека по настоящей ссылке.

Типовую рецептуру, спецификацию оборудования и ТЭО бизнеса можно приобрести через заказ по e-mail: sargorex@mail.ru за 35 тыс. руб. оплатив авторскому коллективу. Материалы по заказу отправляются Заказчику в течение суток.