

УДК 334.758

**ЭБТ-КЛАСТЕР ЗАО «БНБК» – РЫЧАГ КАРДИНАЛЬНОГО СНИЖЕНИЯ
СЕБЕСТОИМОСТИ И РОСТА ОБЪЕМОВ ПРОИЗВОДСТВА
ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОЙ ПРОДУКЦИИ**

**Смешек Эдуард Юлианович, д-р социол.н., профессор
Полесский государственный университет**

Ключевые слова: энергоэкономический механизм, инновационный энергобиотехнологический (ЭБТ) кластер, аквакультура, эффекты синпериодической кавитации, белок из метанола.

Проблема-вызов. Беларусь в 2025 году произвела 14,4 тыс. т рыбы (прудовой – 14,4 тыс. т, озерно-речной – 0,9 тыс. т, ценных видов – 0,6 тыс. т), а ввезла 164 тыс. т рыбы (на \$500 млн.). Президент А.Г.Лукашенко поручил найти способы решения проблемы снижения импорта рыбы, удвоить выпуск ценной рыбы, отметив, что технологии аквакультуры есть, а народу к “бульбе” нужны и свежие несезонные овощи, но и вкусная и доступная рыба белорусского производства [1].

Ответ на этот вызов – строительство инновационного энергобиотехнологического (ЭБТ) кластера Белорусской национальной биотехнологической корпорации. 4 ноября 2022 года на церемонии запуска ЗАО “БНБК” Глава государства заявил: “Моя мечта как Президента, чтобы здесь был кластер ... и наукоград”. Реализацию кластерной инициативы и 2 поручений Главы государства – о развитии ЗАО “БНБК” (от 07.04.26 г.) и создании индустрии аквакультуры (от 14.04.26 г.) – следует начать с принятия Закона “Об инновационном ЭБТ-кластере ЗАО “БНБК” и внесении поправок в 12 законодательных документов.

В РФ успешно работают пакеты НПА, регулирующие отношения участников кластеров.

Справочно. Закон РФ “О Военном инновационном технополисе ЭРА” (Редакция Закона №253-ФЗ, от 20.03.25 г.), дорожная карта “Фуднет” – Агентства стратегических инициатив, где председатель наблюдательного совета Президент России В.В.Путин, можно рассматривать как действующий нормативно-правовой каркас, регулирующий отношения участников кластерного объединения.

Закон определит цели и задачи сил быстрого освоения инноваций (инженерный спецназ), создаст принципиально новый энергоэкономический механизм [2], который позволит колоссальные ресурсы (газа, метанола, инфраструктуры), бросового тепла, электричества электростанций и уникальные преимущества Союзного государства, сконцентрировать для ввода в действие новейших крупнотоннажных производств по биосинтезу кормового белка из метанола, рыбоводных и тепличных производств [4,5,6,8].

Кластерный подход создаст энергоэкономический и мотивационно-стимуляционный механизмы:

1) для инженерного спецназа внедрять рыбоводные, биотехнологические инновации и реализовывать государственные заказы по поставкам рыбы ценных пород рыб и свежей несезонной овощной продукции;

2) для инвесторов строить тепличные комплексы на инфраструктуре и огромных ресурсах ТЭЦ и ГРЭС. Увязки схем теплоэлектроснабжения, газо- и водоснабжения по лучшим мировым технологиям сделают производство при электростанции органических овощей высокорентабельным;

3) для персонала кластера Березовской ГРЭС “конвертировать” тысячи тонн воды, мегаватты бросового “ночного” электричества и тепла в 5 тыс. т кормов, 3,5 тыс. т ценных пород рыбы, 9 тыс. т томатов, 4 тыс. т огурцов, 3,4 тыс. т перца, 475 т баклажанов, 210 т клубники.

Опыт рыбководной отрасли доказывает, что она успешно работает, если в стране создана индустрия производства кормового протеина из крупнотоннажных альтернативных источников (метана, метанола).

Справочно. Мозырский завод кормовых дрожжей Главмикробиопроба СССР на 36 ферментерах АДР-900-76 производил 310 тыс. т кормового белка из углеводородного сырья в год. Светлоярский завод БВК выпустил порядка 100 тыс. т, но с развалом СССР все эти заводы, к сожалению, были остановлены.

Президентскую кластерную инициативу персоналу ЗАО “БНБК” следует реализовывать поэтапно.

1 этап. Внедрение новых способов ферментации белка. Гармонизация состава питательных сред и реакторы сонохимии высоких энергий (синпериодической кавитации) [8,10,12] позволили осуществить экономически выгодное превращение метанола (10 г/л/ч) в высокобелковую добавку с набором 10 незаменимых аминокислот, витаминов, неорганических солей, жиров и углеводов.

Справочно. Гаприн – состоит: до 75 % белка; аминокислот не менее 55 %, в т.ч.: лизин 4,0-5,3 %; триптофан 1,4-1,6 %; аргинин 2,3-3,5 %; серин 1,2-2,3 %; пролин 2,3-3,1 %; аланин 4,2-4,8 %; цистин 0,3-0,5 %; изолейцин 2,6-3,0 %; тирозин 1,6-2,1 %; гистидин 1,7-2,5 %; аспарагиновая кислота 5,3-5,8 %; треонин 2,4-3,0 %; глутамин 6,8-7,8 %; валин 4,1- 4,2 %; лейцин 4,5- 4,9 %; фенилаланин 2,3- 2,9 %; метионин 1,3 - 1,7 %; глицин 3- 3,8 %.

Нефтехимический гигант Adisseo построил завод мощностью 20 тыс. т гаприна в Чунцине (КНР). Завод ООО “Протелюкс” в опытно-промышленном режиме по технологии “Унибио” изготавливал до 2025 года биопроtein из метана. Белок из метана стабилен по качеству (в отличие от рыбной муки). Гаприн, добавка белковая кормовая на основе метанооксиляющих бактерий (ГОСТ Р 71301-2024), успешно по 10 незаменимым аминокислотам (треонин, триптофан, валин, аргинин и др.), по витаминам (А, Е, группа В, С, D₃), микро- и макроэлементам балансирует корма ценных пород рыб [14].

Однако производство гаприна связано с рядом сложностей, такими как низкая растворимость метана в водных средах (до 0,02 г/л), невысокая производительность биореактора, большие затраты энергии (5 тыс. Квт-ч на 1 т продукта) и др. [3,9]. ООО “Метаника” (РФ) с партнерами разработали инновационные сонохимические реакторы подготовки питательных сред и технологию производства из метанола [3,8,9,10,12,14], что позволило решить проблему биосинтеза качественного БВКК.

Стоимость крупнотоннажного завода (100 тыс. т/год) БВК в пределах 16 млрд. руб. РФ. Эти производства ЗАО “БНБК” разместит в промзонах Минской ТЭЦ-5 и ЗАО “БНБК” Мозырского НПЗ и завода-производителя метанола в Великом Новгороде (РФ).

Кластер ЗАО “БНБК” сможет из 300 тыс. т метанола ежегодно производить 200 тыс. т протеина для кормов ценных видов рыб (т.к. на 1 т БВК необходимо 1,5 т метанола).

Разработчики и ученые Института микробиологии, Института генетики, Института тепло- и массообмена, Полесского аграрно-экологического института НАН Беларуси, лабораторий ПолесГУ, БГУ, БГТУ на биотехнологических установках БТУ-500 (пр-во Bioreaktor.net) [13] смогут дорабатывать реальные образы оборудования, тестировать новые технологические решения получения белка из метанола, создавать рецептуры кормов для рыб ценных пород.

2 этап. Строительство промышленных аквакультурных и тепличных комплексов.

Инновации ООО “Аквафид” с 2013 года надежно работают в Республике Беларусь на фермерских хозяйствах “Лохва” и “Вишов”. В Рыбинском округе специалисты запустили в эксплуатацию в 2023 году лучшую в России по комплектации, автоматизации и энергоэффективности промышленную ферму полного цикла (“от икры до икры”), которая эффективно изготавливает и реализует продукцию из клариевого сома. Калининградское ООО “Аквафид” разработало эскизный проект комплекса аквакультуры с установками замкнутого водоснабжения на инфраструктуре 9,8 тыс. кв. м Индустриального парка города Пинска и ОАО “Парохонское” (Рисунок).

*Предприятие по производству клариевого сома в количестве 1000 тонн в год,
навеска 1200 г/шт.*

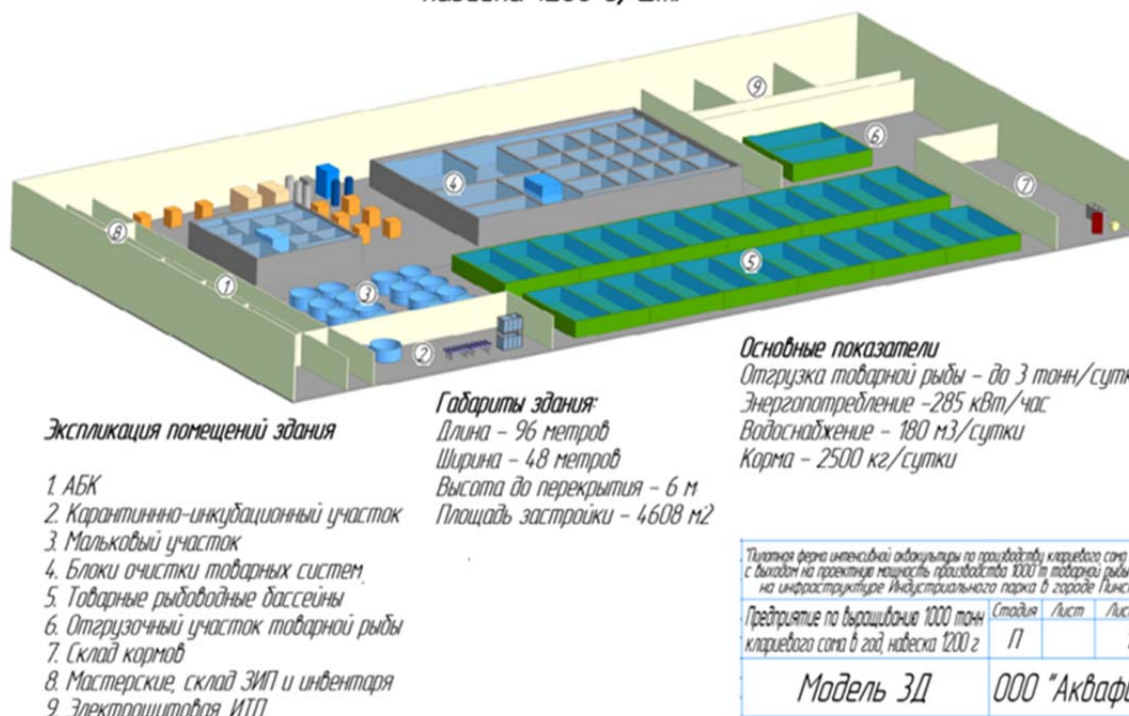


Рисунок – Эскизный проект фермы интенсивной аквакультуры для производства клариевого сома в УЗВ ПолесГУ и ООО “Аквафид” [4, 11]

Планируется, что созданные на Полесье рыбоводные хозяйства смогут производить в год: гаприна из метанола – 1000 т, планктонной хлореллы – 95 т (ИФР С-111), клариевого сома – 2100 т, форели – 50 т, осетра – 150 т, икры форели – 2,5 т и икры осетра – 2,5 т [3,4,14].

Компетенции партнёров и использование проверенных разработок в пилотных ЭБТ-кластерах дадут исторический шанс быстро на ресурсах и мощной инфраструктуре ЗАО “БНБК” и Минской ТЭЦ-5, Мозырского СВЗ и Мозырской ТЭЦ, Лукомской ГРЭС и Березовской ГРЭС, Пинской ТЭЦ, агрогородков Парохонск и Ольшаны (Брестская область) запустить в 2030 году крупнейшие в Беларуси рыбоводные и тепличные комплексы [4,10].

Новые тепличные комплексы Республики Беларусь по своим масштабам (486 га) будут сопоставимы с агропромышленным холдингом “ЭКО-культура” (Россия, 580 га теплиц).

Справочно. Заместитель главы холдинга “ЭКО-культура” Гурский И.А., в прошлом главный технолог агрокомбината “Ждановичи”, при участии ЗАО “Теплицмонтаж” (г. Брест) создали Калужской области самый большой в Европе тепличный комплекс (107 га). На теплицах нидерландского стандарта NEN 3859 при крупных ГРЭС и ТЭЦ можно будет с самой низкой себестоимостью выращивать в год до 600 т/га томатов и до 2000 т/га огурцов (3 урожая).

Проектное финансирование ЭБТ-кластера. Разработано предложение, чтобы в установленном порядке средств целевого кредита КНР на 2026 год (\$512 млн.) выделить, прежде всего, на:

- 1) закупки оборудования для производства 1000 т гаприна из метанола и рыбопродукции для опытного комплекса аквакультуры Индустриального парка в г. Пинске и аг. Парохонске;
- 2) приобретение ЗАО “БНБК” лицензий и строительство 2-х заводов белково-витаминных кормовых концентратов из метанола общей мощностью 200 тыс. т в год;
- 3) строительство 15 индустриальных комплексов аквакультуры;
- 4) строительство 10 тепличных комплексов (общей площадью около 500 га);
- 5) оснащение оборудованием научно-образовательный центр и внедренческий полигон развития прорывных технологий аквакультуры и биотехнологической индустрии;

5) строительство по проектам радиоэлектронного кластера GS (г. Гусев) и Военного инновационного технополиса “ЭРА” инновационных ЭБТ-кластеров на инфраструктуре и ресурсах Минской ТЭЦ-5 и ЗАО “БНБК” в пос. Дружный (Минская обл.) и Березовской ГРЭС в г. Белоозерске (Брестская обл.).

Ожидаемые результаты – 2030:

1) 4,5 тыс. многодетных семей. Служение спецназа на благо Отечеству, семьи и справедливость возродили феномен (“ольшанский уклад жизни”): энтузиазм и зажиточность, уверенность в будущем и вера в то, что самое главное в жизни – это большая семья и дети;

2) 9 тыс. высокотехнологических рабочих мест на производствах ЭБТ-кластера;

3) спецназ ЭБТ-кластера производит 90 тыс. т томатов, 40 тыс. т огурцов, 34 тыс. т перца, 5 тыс. т баклажанов, 2,1 тыс. т ягод. В несезон потребление доступных помидоров на душу населения в среднем выросло с 4 до 18 кг. Цены стали как в ЕС: 100 кг томатов в мае-августе €100, а в сентябре-апреле €150 (цены зимой как летом);

5) кластерный механизм позволил ЗАО “БНБК” преодолеть барьеры развития (регулятора, природы, стоимости, инфраструктурные и ресурсные), что кардинально снизило себестоимость кормов ценных видов рыб и обеспечило республике независимость от импорта белка;

6) объем собственного производства ценных пород рыб вырос от 0,6 тыс. т до 58,5 тыс. т, что снизило на треть импорт рыбы и рыбопродукции;

7) кратно увеличено в Республике Беларусь среднее потребление на душу населения рыбы ценных видов с 0,1 до 6 кг в год. Стейк из рыбы ценных пород по цене сравнялся с шашлыком курицы, рыба из деликатесов перешла в разряд повседневного продукта;

8) крупномасштабное производство гаприна загрузило мощности ЗАО “БНБК” и вывело на новый уровень конкурентоспособность кормов для ценных видов рыб.

ЭБТ-кластер ЗАО “БНБК” – это рычаг, который позволит кардинально снизить издержки и увеличить объемы производства и обращения экологически чистой (органической) комбикормовой, свежей и доступной для населения Республики Беларусь несезонной тепличной и рыбной продукции.

Список использованных источников

1. Надо наполнить рынок рыбой. Лукашенко поручил тиражировать опыт рыбхоза “Палуж”. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.sb.by/articles/nado-napolnit-rynok-ryboylukashenko.html/> – Загл. с экрана.

2. Гусаков, Е. Принципы и эффективность организационно-экономического механизма кластерной организации АПК / Е. Гусаков // Наука и инновации. – 2021. – № 8. – С. 55–60.

3. Глухих, С. В развитие метанотрофной биотехнологии. / С. Глухих [Электронный ресурс] // Комбикорма. – 2019. – № 11. – С.44-46 – Режим доступа: / <http://www.kombi-korma.ru/>

4. Автоматизированная ферма клариевого сома. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://aquafeed.ru/node/502> – Загл. с экрана.

5. Агеев В. Ю., Кошак Ж. В., Кошак А. Э. Сырье и технология производства комбикормов для ценных видов рыб в Республике Беларусь. Известия Национальной академии наук Беларуси. Серия аграрных наук. 2020;58(1):79-89.

6. FeedKind производится путем ферментации природного газа и бактерий. [Электронный ресурс] – Режим доступа: // <http://www.china-bluestar.com/bluestar/cpyfw/dwyw/A124004003Gone1.html>.

7. Белок из природного газа в кормах для аквакультуры как наступившая реальность. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.magazine.fish/news/akvakultura/belok_iz_gaza_v_kormakh – Загл. с экрана.

8. Ринк Р., Шестаков С.Д., Смешек Э.Ю. Роторный кавитационный дезинтегратор жидких сред, [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://patents.google.com/patent/RU2469778C9/ru>

9. Винаров А. Ю. Повышение производительности биореактора при получении белка из метана за счет интенсификации процесса массообмена // Актуальные исследования. 2021. №44 (71). С. 7-11. URL: <https://apni.ru/article/3131-povishenie-proizvoditelnosti-bioreaktora-pri>

10. Шестаков С.Д. Научное открытие в области физики, диплом № 288. Закономерность пространственного распределения относительной плотности потенциальной энергии акустической кавитации в конденсированной среде / С.Д. Шестаков – М.: РАЕН, 2005.
11. Шумак, В.В. Моделирование роста клариевого сома в аквакультуре / В.В. Шумак // Известия Санкт-Петербургского ГАУ: научный журнал. - 2016. - № 44. - С. 120-127.
12. Сороко Э.М. Золотые сечения, процессы самоорганизации и эволюции систем. Введение в общую теорию гармонии систем. Изд. 4-е./ Э.М.Сороко. – Москва: Изд. Либроком, 2012, – 264 с.
13. Cellular agriculture where meat is produced by culturing animal cells in bioreactors. Bioprocess. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://bioreactors.net/bioreactors/industrial-bioreactors/>
14. Производство биопротейна // Биопротейн «Protelux» – будущее аграрной промышленности России. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://protelux.ru>.