

**Экономическая оценка рентабельности и перспектив промышленного получения биобутанола, оптимизация технологических стадий процесса для организации производства**

**Научный руководитель – Лукина Галина Павловна**

**Костинов Антон Михайлович**

*Студент (магистр)*

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Биологический факультет, Москва, Россия  
*E-mail: mono469@gmail.com*

В России за последние 8 лет существенно вырос сбор зерновых и зернобобовых культур. Так, объем собранной пшеницы в 2018 году составил 72,1 млн тонн, что на 73,6% больше, чем в 2010 году [2]. Однако увеличение объемов урожая не способствует пропорциональному развитию отрасли его переработки, а, напротив, происходит уменьшение ее доли в общем объеме использования зерна. Если в 2008 году эта доля составляла 33,5%, то в 2018 году этот показатель снизился до 25,7%. С другой стороны, доля экспорта зерна за тот же самый промежуток времени увеличилась с 10,6% до 26,8% [2]. То есть в 2018 году объем зерна, отправленного на экспорт, превысил его использование в перерабатывающей промышленности. Одна из основных причин такого явления - отсутствие развитой отрасли глубокой переработки зерна, с помощью которой возможно использование значительных объемов увеличивающегося урожая и производство продуктов с высокой добавленной стоимостью и экспортным потенциалом.

Сущность процесса глубокой переработки зерна заключается в использовании всех его составляющих частей и получении не только таких традиционных продуктов, как муки и отрубей, но и более ценных соединений с высокой добавленной стоимостью за счет микробиологической ферментации [1]. Одними из таких продуктов являются кормовые витамины и биотопливо, технология получения которых, основанная на использовании традиционного сырья - муки, применялась в СССР. Однако в связи с ухудшившейся социально-экономической обстановкой данные предприятия в конце 90-х годов были закрыты как нерентабельные.

В ходе проведенного экономического анализа и лабораторной работы применяемая ранее технология была модифицирована с целью снижения себестоимости выпускаемой продукции, а также ее встраивания в общую концепцию глубокой переработки зерна. В частности, был подобран штамм бактерий рода *Clostridium*, синтезирующий биотопливо - биобутанол, а также оптимизирована питательная среда, в которой в качестве источника углерода была использована обедненная фракция крахмала, получающаяся в качестве побочного продукта производства глюкозного сиропа, и отходы свеклосахарного производства (меласса). Коэффициент конверсии субстрата в целевой продукт близок к существовавшему ранее показателю и составил 0,241 кг бутанола/кг условного крахмала. Отходы культивирования бактерий утилизируются за счет использования метаногенного сообщества микроорганизмов, продуцирующих витамин B12 и биогаз. Таким образом, за счет комплексной переработки сырья в биобутанол, кормовой витамин B12 и биогаз производственный процесс соответствует принципам экономики замкнутого цикла, а рентабельность потенциального производства может достигать 30,6%.

**Источники и литература**

- 1) Анисимов А.В. Перспективы глубокой переработки зерна на малых предприятиях // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2019. – Т.1. – №75 – С.82-85
- 2) Росстат: [http://old.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/economy/#](http://old.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/economy/#)