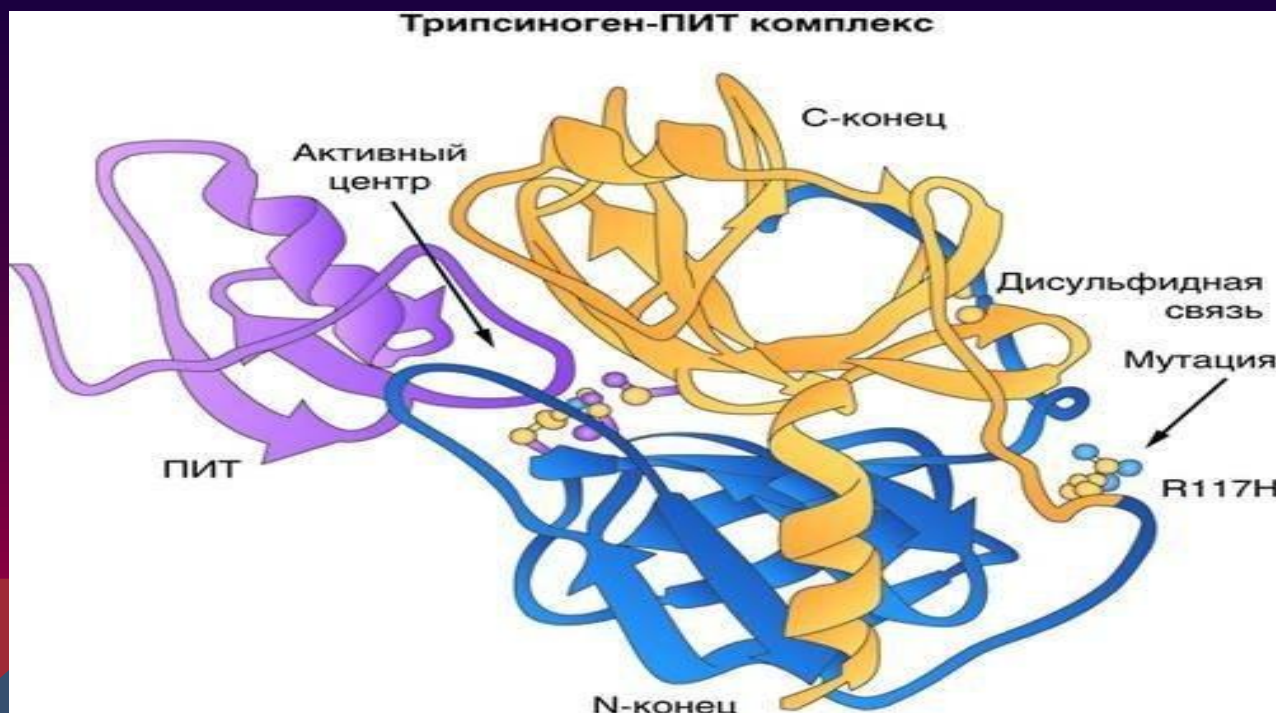


**«ОПТИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ  
СОДЕРЖАНИЯ АНТИПИЩЕВАРИТЕЛЬНОЙ ДОБАВКИ  
- ИНГИБИТОРА ТРИПСИНА».**

# АНТИПИЩЕВАРИТЕЛЬНЫЕ ФАКТОРЫ

Структура комплекса трипсиноген-панкреатический ингибитор трипсина.



Без удаления ингибитора трипсина соевый корм непригоден для откорма скота и птицы

# МЕТОДЫ УНИЧТОЖЕНИЯ ИНГИБИТОРА ТРИПСИНА

Экструзия

Тепловая обработка

СВЧ нагрев



# НЕДОСТАТОЧНАЯ ТЕПЛОВАЯ ОБРАБОТКА

Наличие ингибитора трипсина снижает способность переваривать пищу.

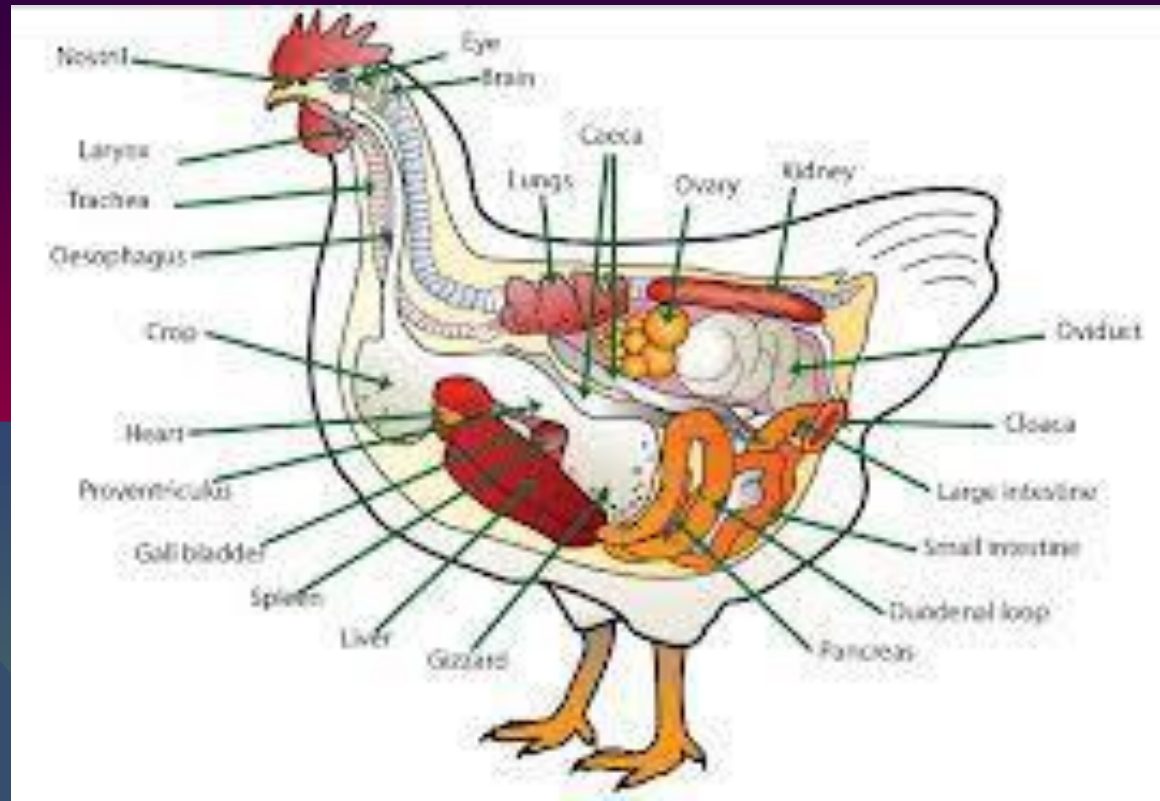
Формирование гипертрофии поджелудочной железы

Повышает потребность в витамине D

Вызывает диарею

Снижает поглощение пищевых компонент

Уменьшает привес



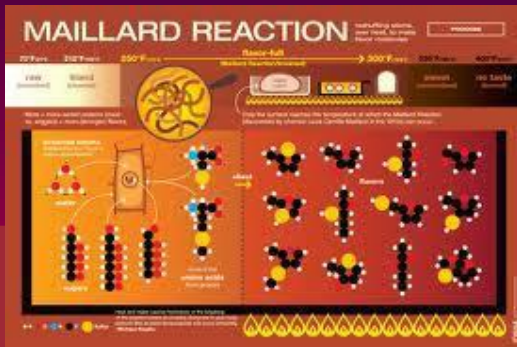
# ИЗБЫТОЧНАЯ ТЕПЛОВАЯ ОБРАБОТКА

Реакция Майларда

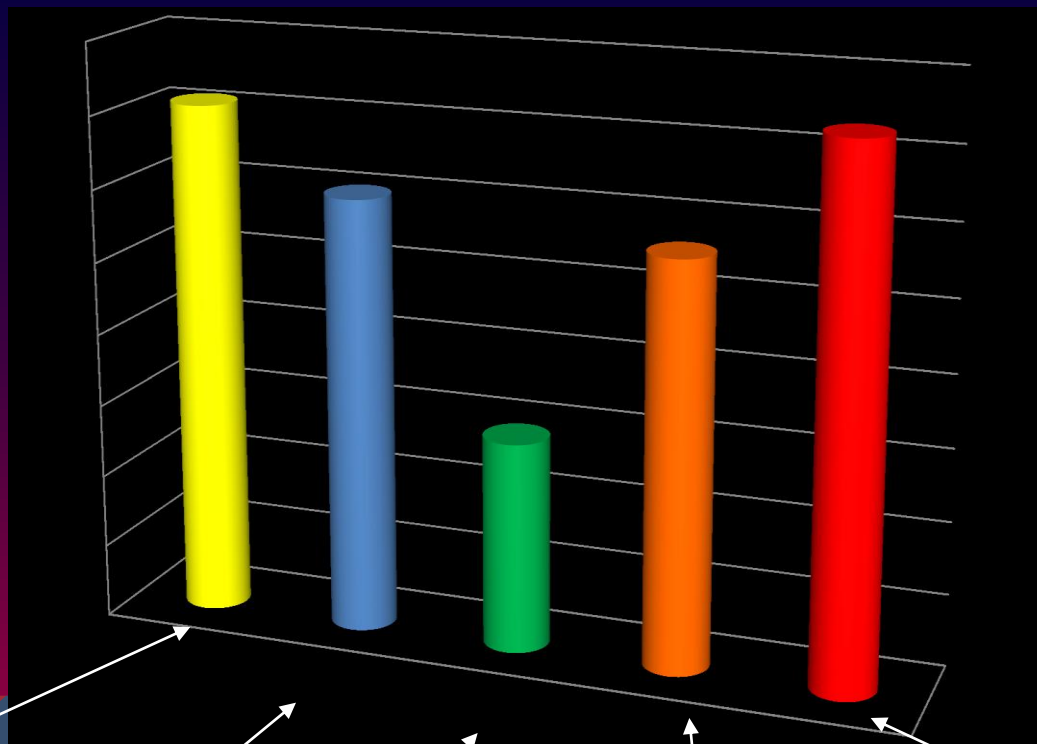
Ухудшение качества протеина (разрушение лизина и цистина)

Уменьшение привеса

Повышение затрат на избыточную тепловую  
обработку



# ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОРМА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РЕЖИМА ТЕПЛОВОЙ ОБРАБОТКИ



Затрата корма  
на килограмм  
привеса

Совершенно  
недостаточная

Недостаточная

Идеальный  
случай

Избыточная

Совершенно  
избыточная

# **ЗАДАЧА: ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМА ТЕПЛОВОЙ ОБРАБОТКИ.**

## **МЕТОД РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ:**

**оперативно контролировать содержание ингибитора трипсина в соевом продукте и управлять режимом работы экструдера.**

# МЕТОД КОНТРОЛЯ СОДЕРЖАНИЯ ИНГИБИТОРА ТРИПСИНА

по измерению активности уреазы согласно

ГОСТ Р 53799-2010

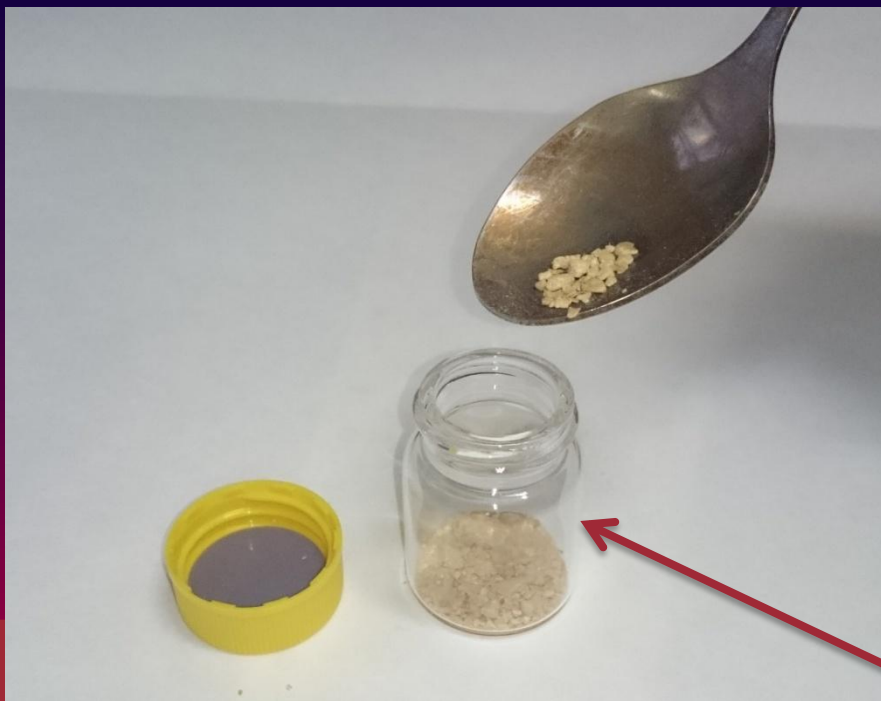


Время анализа от 3 до 24 часа

Невозможно оперативно управлять режим работы экструдера



# Предлагаемый метод



**ЗАСЫПАЕМ В КЮВЕТУ  
СОЕВЫЙ ПРОДУКТ  
ПОСЛЕ ТЕПЛОВОЙ  
ОБРАБОТКИ**

**КЮВЕТА С ОБРАЗЦОМ  
СОЕВОГО ПРОДУКТА**



**СТАВИМ КЮВЕТУ С  
ОБРАЗЦОМ СОЕВОГО  
ПРОДУКТА В  
СПЕКТРОГРАФ**

**КРЫШКА КЮВЕТНОГО ОТДЕЛЕНИЯ  
СПЕКТРОГРАФА**

# НА ЭКРАНЕ МОНИТОРА КОМПЬЮТЕРА НАЖИМАЕМ КНОПКУ «ИЗМЕРЕНИЕ»



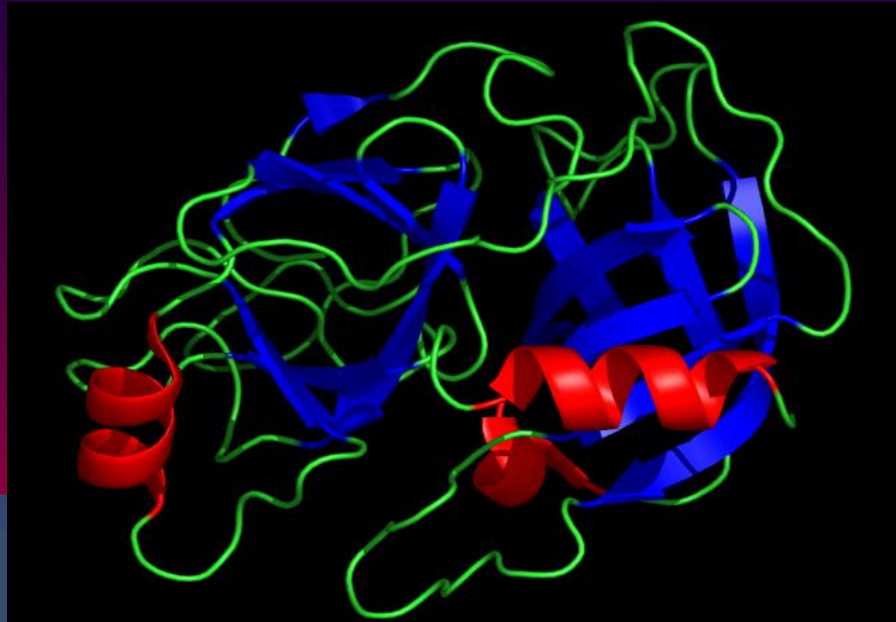
В течение двух минут получаем значение активности уреазы в единицах изменения РН

# ТРЕБОВАНИЯ К МЕТОДИКЕ И ПРИБОРУ

**Прямой метод измерения концентрации ингибитора трипсина**

**Малое время анализа, не превышающее двух минут**

**Не требуется пробоподготовка и химические реактивы**



# НОВИЗНА ПОДХОДА К РЕШЕНИЮ ПРОБЛЕМЫ

**Нами впервые разработан оптический  
бесконтактный метод определения  
концентрации ингибитора трипсина в соевом  
шроте**

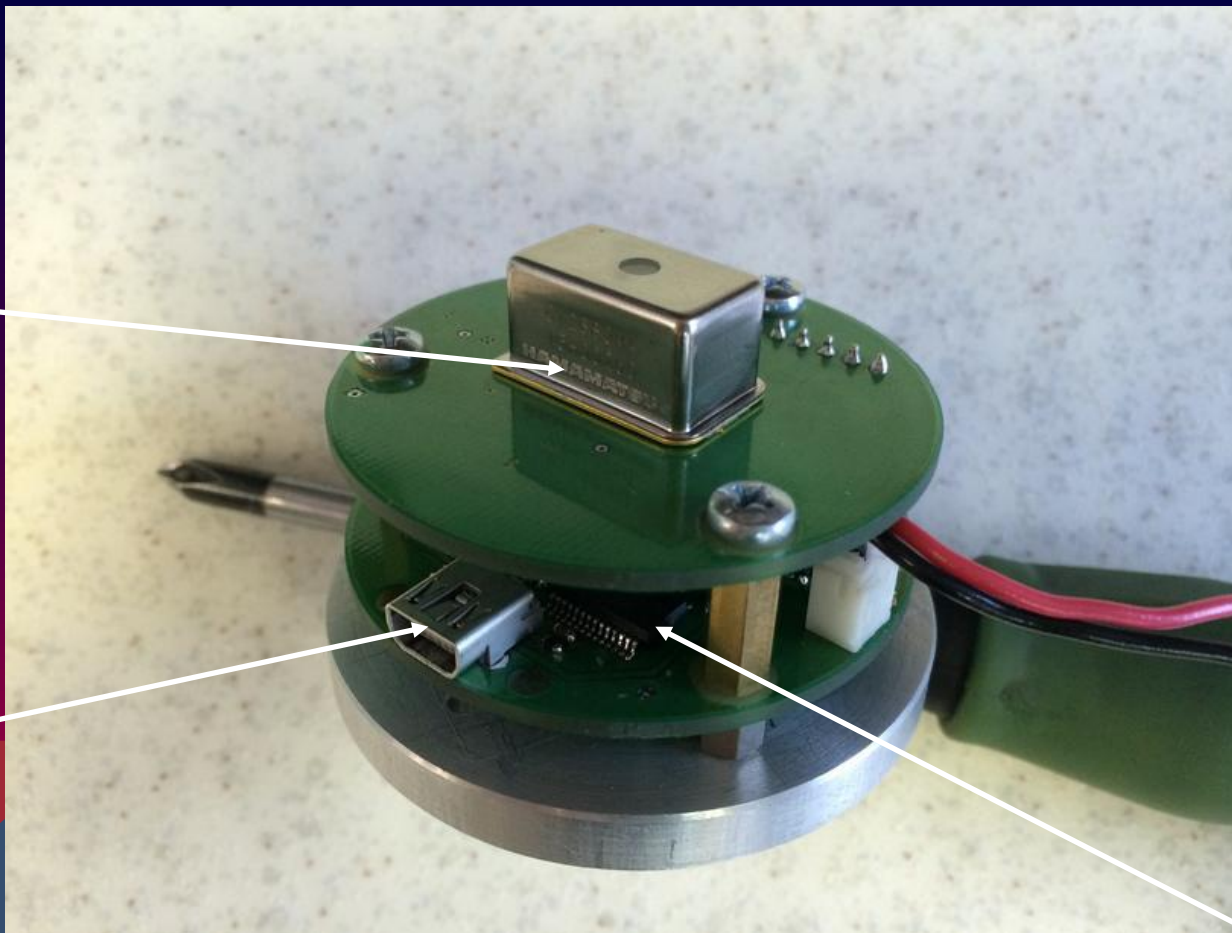
**Разработано и изготовлено микропроцессорное  
устройства для определения концентрации  
ингибитора трипсина**

**Показано, время определения концентрации  
ингибитора трипсина не превышает 2 минут**

# ОПТИЧЕСКИЙ ДАТЧИК И МИКРОПРОЦЕССОРНЫЙ КОНТРОЛЛЕР

Датчик

USB - порт



Контроллер

# ОСНОВНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ

**Заводы по производству комбикормов с содержанием сои.**

**Крупные животноводческие и птицеводческие компании**

**Аналитические лаборатории по контролю качества  
содержащих сою кормов**

**Годовой объем продаж может составить 1800 млн. рублей**



# ОЦЕНКА РЫНКА ДЛЯ ПРИБОРА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ ИНГИБИТОРА ТРИПСИНА В СОЕ.

БИРЖЕВАЯ ЦЕНА НА СОЕВЫЕ БОБЫ 874.00 ¢  
ЗА БУШЕЛЬ. (~ 400 \$ / ТОННУ).

БИРЖЕВАЯ ЦЕНА НА СОЕВУЮ МУКУ \$ 282.90

ЗА ТОННУ.



# МИРОВОЕ ПРОИЗВОДСТВО СОИ РАСТЕТ ВЫСОКИМИ ТЕМПАМИ.

## GLOBAL SOY PRODUCTION (in millions of tonnes)



# КОЛИЧЕСТВО СОЕВЫХ ПРОДУКТОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ КИЛОГРАММА МЯСА

Average grams  
of soy used per  
kilo of product

(Hoste and Bolhuis, 2010)



**ПРИНИМАЯ ГОДОВОЕ ПРОИЗВОДСТВО СОИ В 300 МЛН. ТОНН, ПОЛУЧАЕМ СТОИМОСТЬ, С УЧЕТОМ БИРЖЕВЫХ ЦЕН  $3 \cdot 10^8 * 400 = 1200 \cdot 10^8 = 120$  МЛРД. ДОЛЛАРОВ США.**

ПРЕДПОЛОЖИМ, ЧТО ИЗ-ЗА НЕОПТИМАЛЬНОЙ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ 5 ПРОЦЕНТОВ ОТ СОЕВОГО СЫРЬЯ ОБЛАДАЕТ ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ ИНГИБИТОРА ТРИПСИНА, ЧТО ПРИ ПОТРЕБЛЕНИИ НЕ ПРИВОДИТ К ПРИВЕСУ ПТИЦЫ ИЛИ ЖИВОТНЫХ, А ПРЕВРАЩАЕТСЯ В ЭКСКРЕМЕНТЫ.

СТОИМОСТЬ МИРОВЫХ ПОТЕРЬ БУДЕТ 6 МИЛЛИАРДОВ ДОЛЛАРОВ США В ГОД.

КРОМЕ ПРЯМЫХ УБЫТКОВ В УКАЗАННОМ ВЫШЕ РАЗМЕРЕ, БОЛЕЗНИ ЖИВОТНЫХ И ПТИЦ ОТ ПОТРЕБЛЕНИЯ НЕКАЧЕСТВЕННОГО КОРМА УДВОЯТ СУММУ ПОТЕРЬ, ДО 12 МЛРД. ДОЛЛАРОВ США В ГОД.

**МОЖНО ОЖИДАТЬ, ЧТО ПОТРЕБИТЕЛИ СОЕВЫХ  
КОРМОВ СОГЛАСЯТСЯ ЗАПЛАТИТЬ ОДИН  
ПРОЦЕНТ ОТ УКАЗАННОЙ СУММЫ, ЧТОБЫ НЕ  
ТЕРЯТЬ 12 МЛРД. ДОЛЛАРОВ США В ГОД.**

**ТАКИМ ОБРАЗОМ, МОЖНО ОЦЕНИТЬ  
ПРЕДПОЛАГАЕМЫЙ РЫНОК ПРИБОРОВ ДЛЯ  
ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ИНГИБИТОРА  
ТРИПСИНА В СОЕ В 120 МЛН. ДОЛЛАРОВ  
США В ГОД.**