

# Экономическая эффективность современных методов мониторинга питательности сырья для производства комбикормов

Заместитель генерального директора  
(по развитию технического сопровождения)  
КВН

Голосов Максим Николаевич



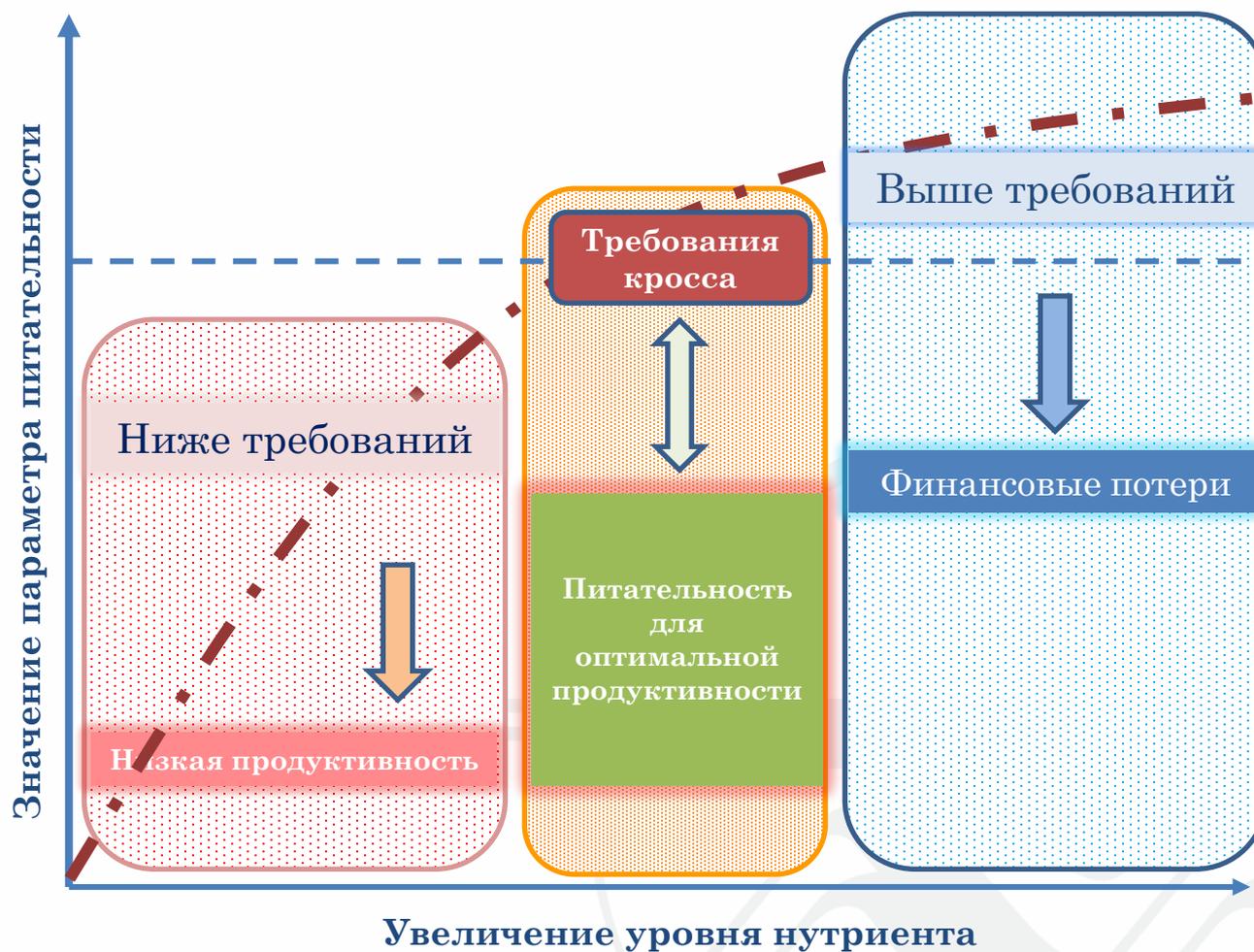
# Цены на пшеницу в зависимости от мировых запасов



По данным:  
Открытие брокер 2019



# Цель рациона – ОПТИМАЛЬНЫЙ БАЛАНС ПО МИНИМАЛЬНОЙ ЦЕНЕ



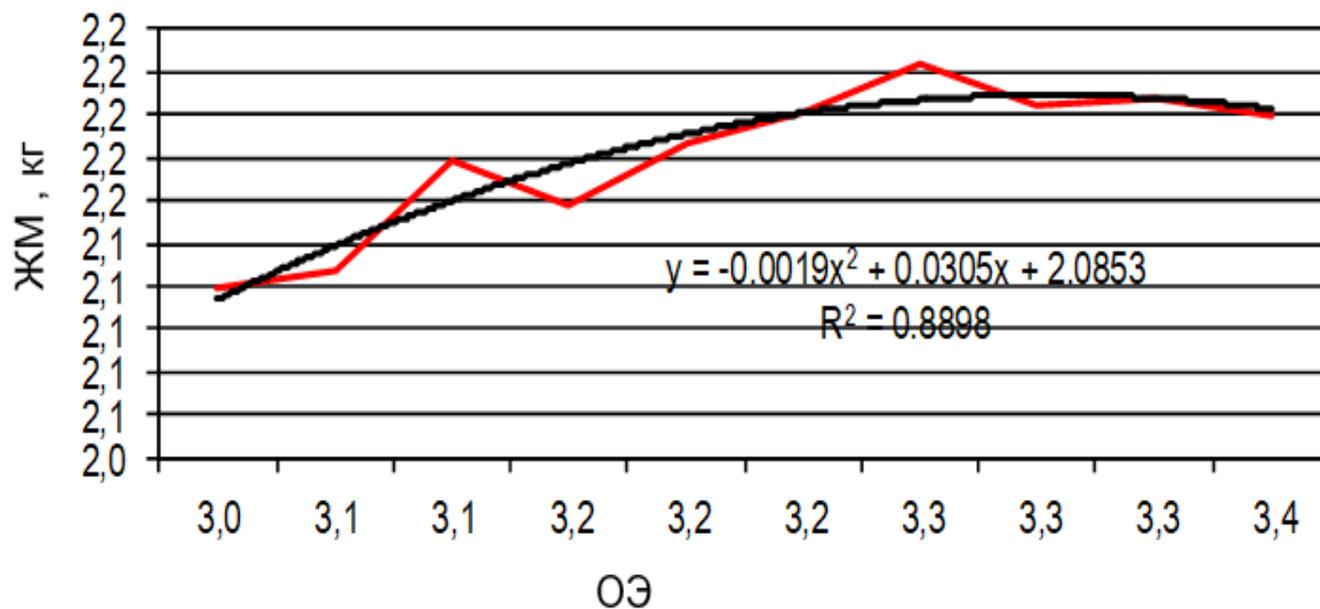
К чему приводит избыток питательности?

Реакция птицы



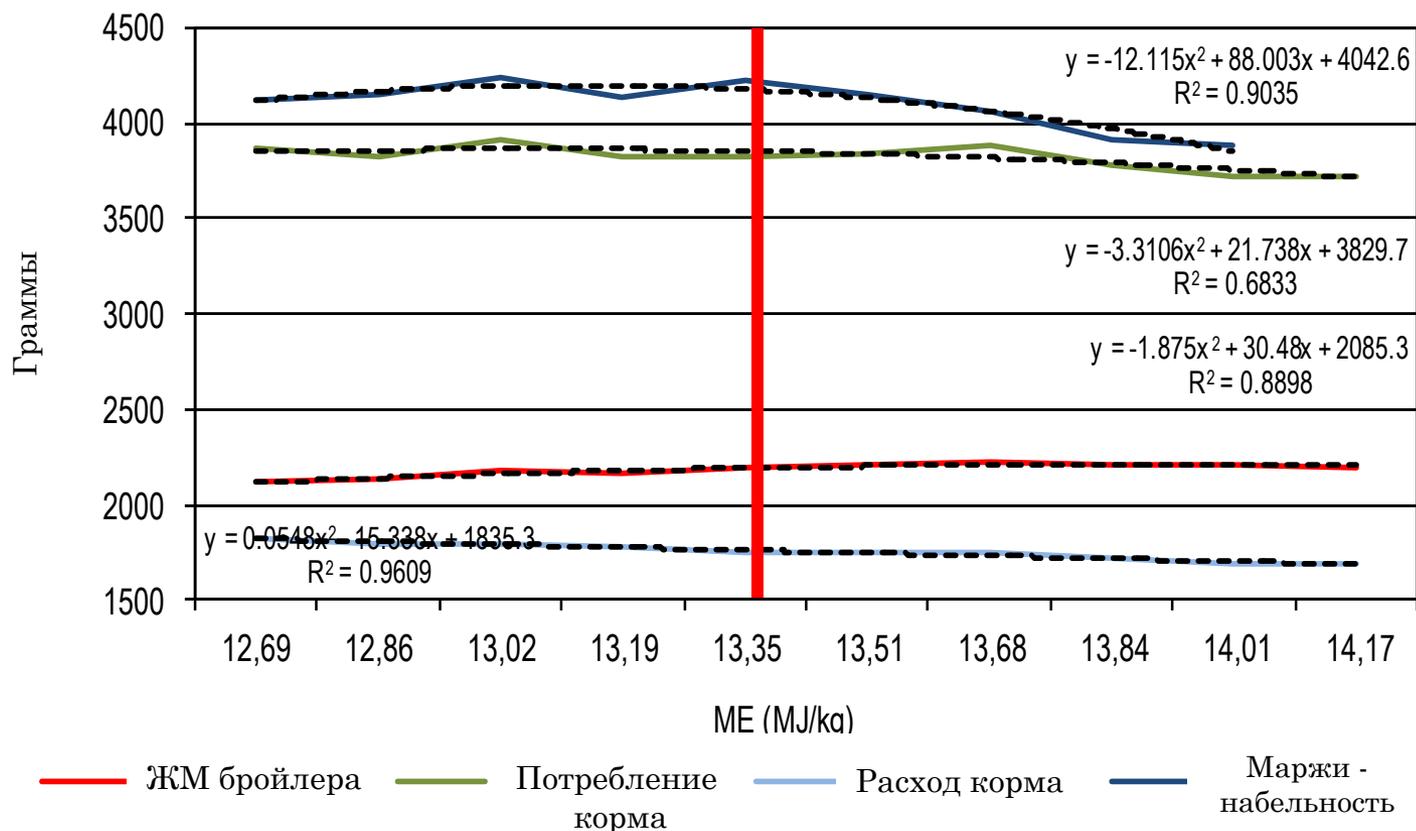
# Плато усвоения энергии бройлером

Рост массы бройлера



# Экономическая модель возврата инвестиций при увеличении ОЭ корма

## Точка оптимальной маржи 3200 ККАЛ



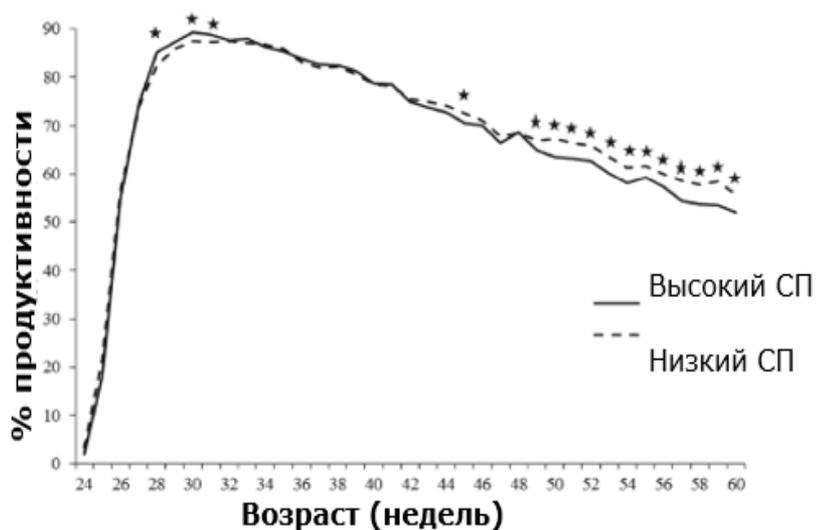
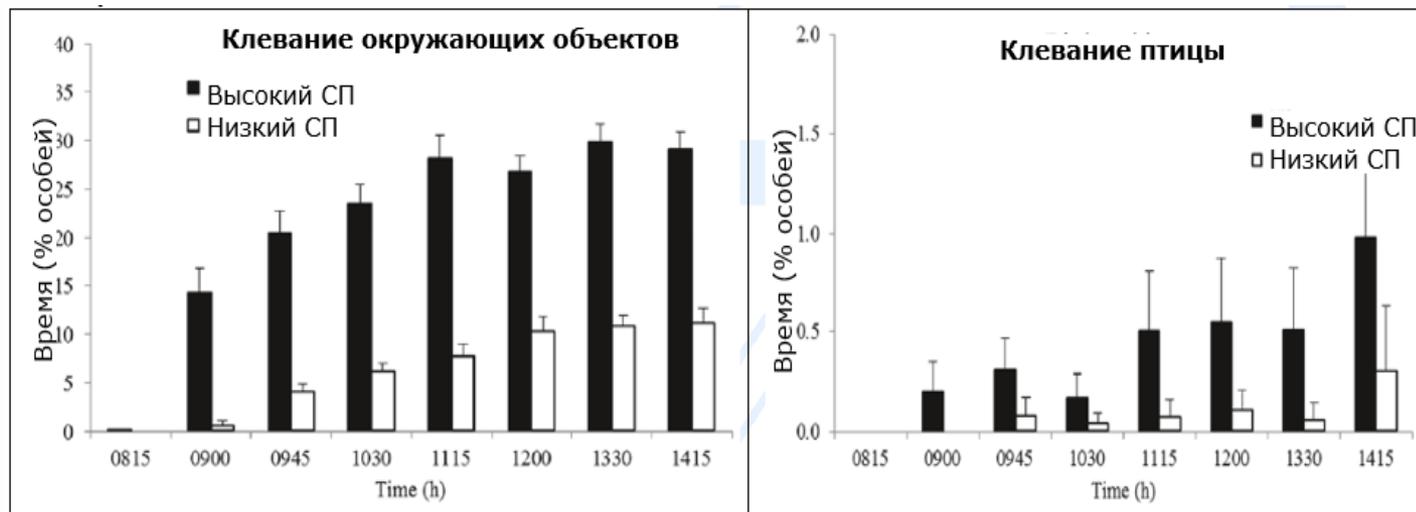
# Вред избытка протеина - влияние уровня СП на количество E.coli

		Период (дни)		
		14	28	42
рН помета	высокий СП (22.5%)	6.25 <sup>a</sup>	6.18 <sup>a</sup>	6.22 <sup>a</sup>
	средний СП (20.5%)	6.14 <sup>a</sup>	6.09 <sup>a</sup>	6.11 <sup>ab</sup>
	низкий СП (18.5%)	5.98 <sup>b</sup>	5.86 <sup>b</sup>	5.80 <sup>b</sup>
Всего аэробных мезофильных бактерий (log <sub>10</sub> CFU g <sup>-1</sup> )	высокий СП (22.5%)	5.19	6.45	4.16
	средний СП (20.5%)	5.08	6.05	3.95
	низкий СП (18.5%)	4.86	5.36	3.42
E. coli (log <sub>10</sub> CFU g <sup>-1</sup> )	высокий СП (22.5%)	4.68 <sup>a</sup>	3.63 <sup>a</sup>	3.89 <sup>a</sup>
	средний СП (20.5%)	4.53 <sup>a</sup>	3.31 <sup>a</sup>	3.73 <sup>a</sup>
	низкий СП (18.5%)	4.17 <sup>b</sup>	2.95 <sup>b</sup>	2.97 <sup>b</sup>

V. Laudalio *et al.* 2012. Effect of reducing dietary protein level on performance responses and some microbiological aspects of broiler chickens under summer environmental conditions.



# Влияние избытка протеина на поведение и продуктивность родительского стада



Wageningen University 2015  
**Body composition and reproduction in broiler breeders: impact of feeding strategies.**



## Стратегии определение питательности сырья



## Стратегия №1: По табличным значениям (без мониторинга)

Регион – База данных	Кукуруза		Пшеница		Соевый шрот, 48%	
	Ккал/кг	МДж/кг	Ккал/кг	МДж/кг	Ккал/кг	МДж/кг
Бразилия – Rostagno (1)	3381	14,15	3046	12,74	2302	9,63
Европа – Janssen (2)	3289	13,79	3036	12,69	2323	9,72
Франция – INRA (3)	3203	13,40	2988	12,50	2366	9,90
Нидерланды – CVB (4)	3415	14,29	3258	13,63	2309	9,66
США – Feedstuffs (5)	3390	14,18	3210	13,43	2458	10,28

(до 27 ККАЛ/100 г)

**Вариабельность ОЭ пшеницы в зависимости от  
системы кормления**



## Экономические потери при использовании табличных значений (сколько стоит 5 ККАЛ в пшенице)

Заданная питательность рационов					
Обменная энергия ккал/100гр		298		298	
Обменная энергия+Ферменты ккал/100гр		308		308	
Сырой протеин		21,5		21,5	
Сырье	Стоимость за 1 тонну без НДС	Пшеница 295 ккал		Пшеница 300 ккал	
		% ввода	Стоимость	% ввода	Стоимость
Пшеница 11% СП	12800,0	53,25	6816	53,80	6886,4
Кукуруза-7,5%	13700,0	5,00	685	5,00	685,0
Шрот соевый	32700,0	23,00	7521	23,00	7521,0
Жмых подсолн.-33%	15500,0	7,00	1085	7,00	1085,0
Мука мясная-56%	31500,0	3,00	945	3,00	945,0
Масло подсолн	43800,0	4,65	2036,7	4,15	1817,7
Премикс-1%	120000,0	1,00	1200	1,00	1200,0
МСП	33000,0	0,97	320,1	0,95	313,5
Мука известн-39%	2700,0	0,70	18,9	0,68	18,4
Лизин	105000,0	0,41	430,5	0,41	430,5
Метионин	160000,0	0,38	608	0,37	592,0
Треонин	82000,0	0,17	139,4	0,17	139,4
Соль поварен	8000,0	0,27	21,6	0,27	21,6
Натрий бикарбонат	27000,0	0,15	40,5	0,15	40,5
Сакокс	472500,0	0,03	141,75	0,03	141,8
Максус	1814000,0	0,02	362,8	0,02	362,8
		100,00	22372,25	100,00	22200,51
Разница цены 1 тонны корма		0,00		-171,74	



# Стратегия №2

## Стандартные арбитражные методы

Оборудование	протеин	жир	клетчатка	ВЭЖХ
Цена (млн) от	2	1,5	1,5	4



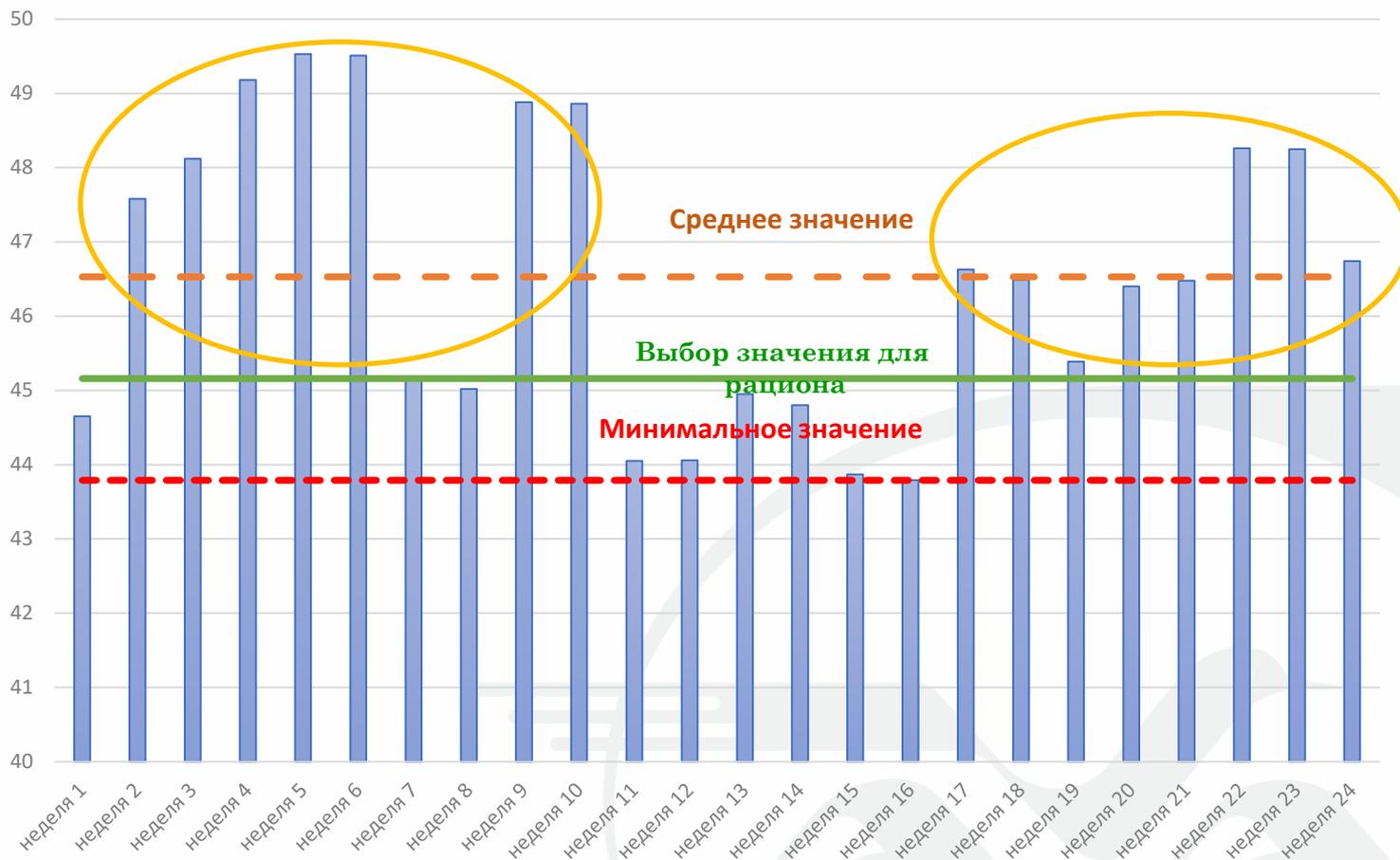
Итого минимум на оборудование 10 млн;  
 + мебель, сопутствующее оборудование около 5 млн;  
 + помещение, персонал и реактивы около 10 млн в год;  
**Итого не менее 25 млн. на самое необходимое.**



# Стратегия №3

## Использование статистических данных по арбитражным методам

### Вариабельность СП в соевом шроте (период 24 недели)



## Экономические потери при использовании табличных значений (сколько стоит 1% СП в соевом шроте)

Заданная питательность рациона									
Обменная энергия		308		308		308		308	
Сырой протеин		21,5		21,5		21,5		21,5	
Сырье	Стоимость за 1 тонну без НДС	Шрот соевый 43%		Шрот соевый 44%		Шрот соевый 45%		Шрот соевый 46%	
		% ввода	Стоимость	% ввода	Стоимость	% ввода	Стоимость	% ввода	Стоимость
Пшеница-11%	12800,0	51,20	6553,6	52,00	6656,0	52,70	6745,6	53,40	6835,2
Кукуруза-7,5%	13700,0	5,00	685	5,00	685,0	5,00	685,0	5,00	685,0
<b>Шрот соевый</b>	<b>32700,0</b>	<b>25,00</b>	<b>8175</b>	<b>24,30</b>	<b>7946,1</b>	<b>23,65</b>	<b>7733,6</b>	<b>23,00</b>	<b>7521,0</b>
Жмых подсолн.-33%	15500,0	7,00	1085	7,00	1085,0	7,00	1085,0	7,00	1085,0
Мука мясная-56%	31500,0	3,00	945	3,00	945,0	3,00	945,0	3,00	945,0
Масло подсолн	43800,0	4,70	2058,6	4,65	2036,7	4,60	2014,8	4,50	1971,0
Премикс-1%	120000,0	1,00	1200	1,00	1200,0	1,00	1200,0	1,00	1200,0
МСП	33000,0	0,95	313,5	0,95	313,5	0,95	313,5	0,96	316,8
Мука известн-39%	2700,0	0,72	19,44	0,68	18,4	0,68	18,4	0,70	18,9
Лизин	105000,0	0,41	430,5	0,41	430,5	0,41	430,5	0,42	441,0
Метионин	160000,0	0,38	608	0,37	592,0	0,37	592,0	0,38	608,0
Треонин	82000,0	0,17	139,4	0,17	139,4	0,17	139,4	0,17	139,4
Соль поварен	8000,0	0,27	21,6	0,27	21,6	0,27	21,6	0,27	21,6
Натрий бикарбонат	27000,0	0,15	40,5	0,15	40,5	0,15	40,5	0,15	40,5
		100,00	22779,69	100,00	22614,21	100,00	22469,36	100,00	22332,95
<b>Разница цены 1 тонны корма</b>			<b>0</b>		<b>-165,48</b>		<b>-310,33</b>		<b>-446,74</b>



# Годовые потери при недооценке сырья Пример – ПФ годовое производство 100 тыс. тонн ЖМ в год

Объём производства предприятия тонн ЖМ	100000
Средний РК предприятия	1,6
Необходимое производство корма тонн	160000
Стоимость 1% СП, расчёт на 1 тонну корма руб	165,5
Стоимость 5 ККАЛ в 100 г, расчёт на 1 тонну корма руб	171,7
Экономия на СП млн. руб.	26,477
Экономия на ОЭ млн. руб.	27,478
<b>Общая экономия млн. руб.</b>	<b>53,955</b>

Помимо ОЭ и СП, потенциальные экономические потери могут нести и другие показатели питательности. Например недооценка или переоценка аминокислотного профиля сырья.

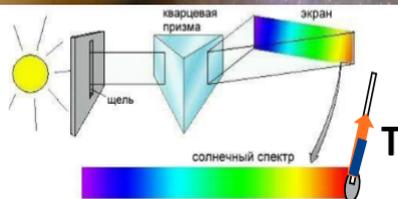


# Что предлагает МЕГАМИКС?



# NIRS – ближняя инфракрасная спектроскопия

## Историческая справка



- Инфракрасная область спектра была открыта около 1800 г. английским астрономом Уильямом Гершелем, который обнаружил, что термометр, помещенный за красным краем солнечного спектра, показывает заметное повышение температуры.
- Однако понадобилось свыше ста лет, прежде чем американский физик Кобленц опубликовал в 1905 г. обширный обзор инфракрасных спектров многих классов органических соединений и рассмотрел соответствие между спектрами и структурой
- широкое признание больших возможностей применения инфракрасной спектроскопии для решения структурных и аналитических задач в органической химии пришло только в начале 40-х годов. В это время впервые были созданы автоматические регистрирующие приборы. Их применили в работе над некоторыми важными проблемами военного времени
- Вскоре появились достаточно хорошие коммерческие приборы, производство которых сильно выросло после 1950 г., можно сказать, что кювета для образца и спектрометр заменили пробирку и горелку в руках химика

Сегодня инфракрасная спектроскопия — широко применяемый во всём мире аналитический метод



# NIRS анализ – две составляющих

## NIRS анализатор:

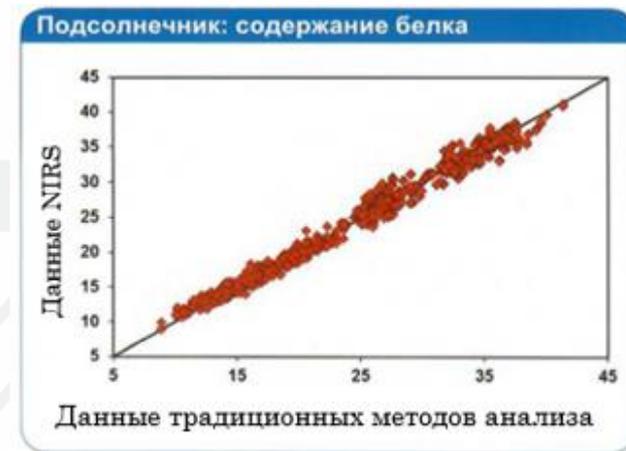
- ✓ Сущность метода заключается в измерении интенсивности отраженного от анализируемой пробы излучения в ближней инфракрасной области спектра по калибровочным уравнениям.



ГОСТ 32040-2012, 32041-2012

## Калибровочные решения:

- ✓ Калибровочные уравнения: получены по результатам измерений спектра от образцов с известными значениями установленными стандартными химическими методами.



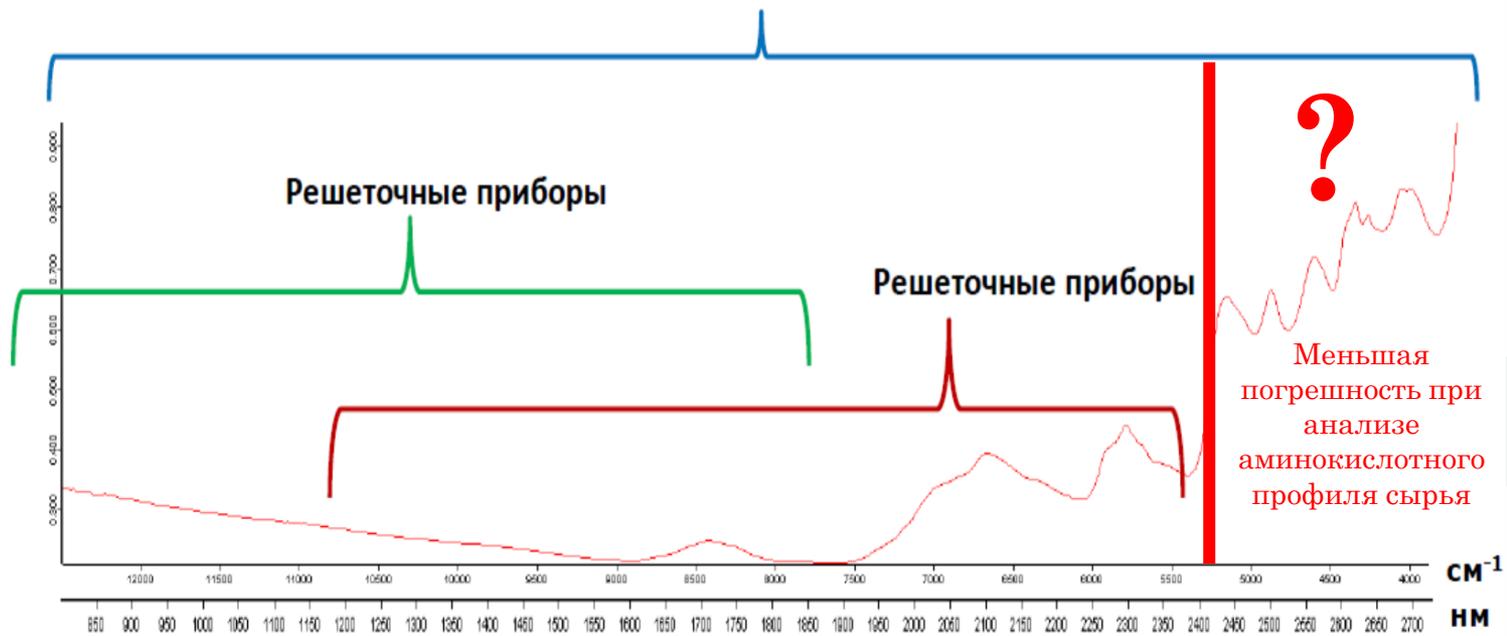
# Новый сервис: NIRS – «Кормовая сеть»



Подключение ИК-анализаторов к базе данных калибровок  
МЕГАМИКС



# Почему Bruker?



Преимущество ИК Фурье перед решёточными приборами



Набор предлагаемых калибровок МЕГАМИКС результат анализа  
менее чем за 1 минуту  
(всего 24 продукта и 149 параметрам) и это не предел...

Калибровочное решение		Определяемые показатели											
		Сырой протеин	Влага	Сырая зола	Сырая клетчатка	Сырой жир	Крахмал	Лизин (total + SID)	Метионин (total + SID)	Цистин (total + SID)	Треонин (total + SID)	Аргинин (total + SID)	Валин (total + SID)
Зерновые культуры	Пшеница	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
	Кукуруза	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
	Ячмень	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
	Овёс	√	√	√	√	√							
Шрота и жмыхи	Соевый шрот/жмых	√	√	√	√	√		√	√	√	√	√	√
	Подсолнечный шрот/жмых	√	√	√	√	√		√	√	√	√	√	√
	Рапс (семена, жмыхи, шроты)	√	√	√	√	√							
Зерно - бобовые культуры и продукты их переработки	Соевые бобы, полножирная соя	√	√	√	√	√							
	Люпин	√	√	√	√	√							
	Горох	√	√	√	√	√							
Корма животного происхождения	Рыбная мука	√	√	√		√		√	√	√	√	√	√
	Мясокостная мука	√	√	√	√	√		√	√		√	√	√
	Кровяная мука	√	√	√									
	Перьевая мука	√	√	√		√							
Комбикорма	Комбикорм для птиц	√	√	√	√	√	√						
	Комбикорм для свиней	√	√	√	√	√	√						
	Комбикорм для жвачных животных	√	√	√	√	√	√						
Продукты микробиологического синтеза	Лизин (чистая форма)							√					
	Метионин (чистая форма)								√				
	Треонин (чистая форма)										√		
	Дрожжи	√	√										
Продукты переработки зерна	Отруби зерновых культур	√	√	√	√		√						
Отходы крахмально-паточного, сахарного, спиртового и пивоваренного производств	Сухой экстракт после спиртовой барды	√	√	√	√	√	√						
	Кукурузный глютен	√	√		√	√	√						

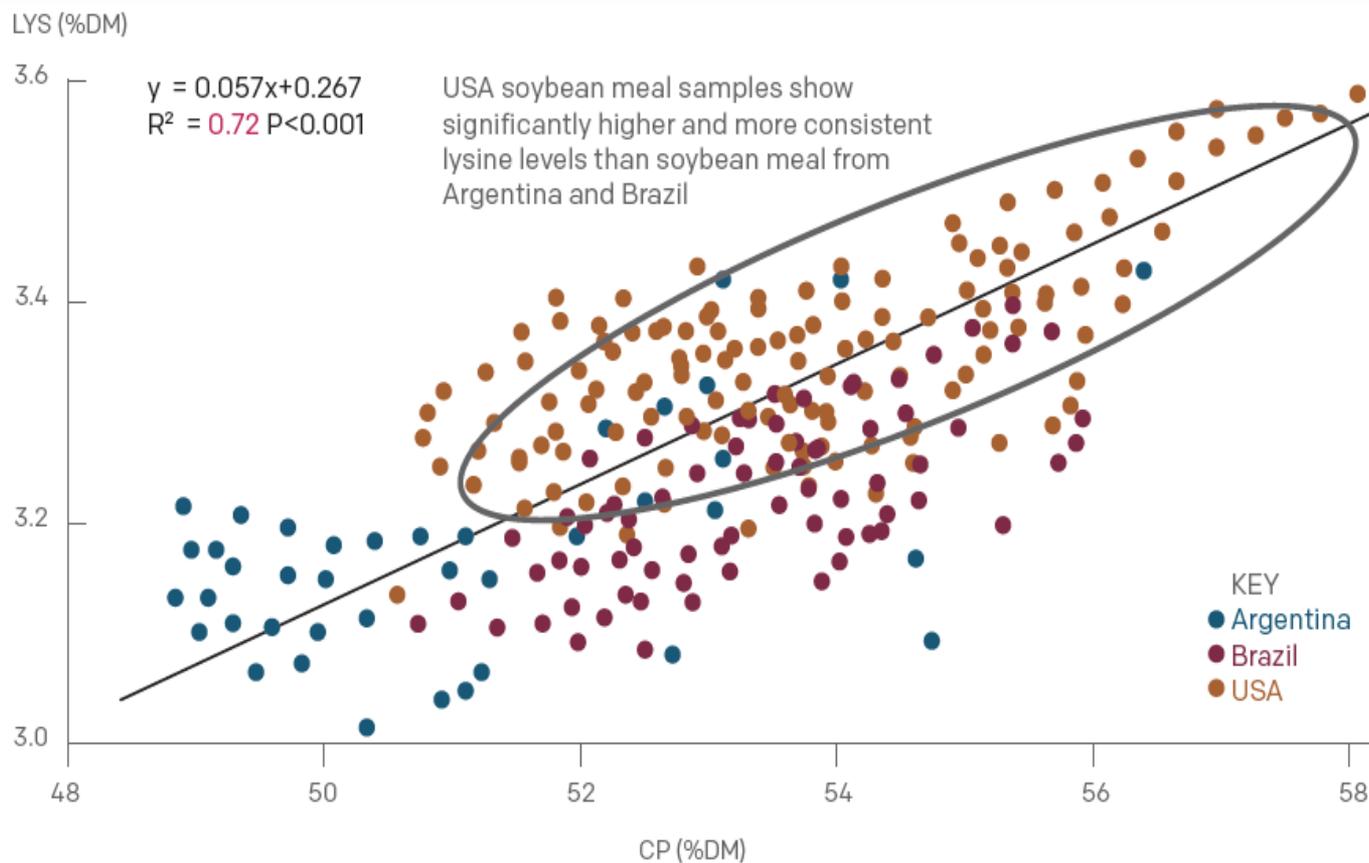
Мегамикс, ежегодно обновляет существующие и разрабатывает новые калибровки на различные типы сырья по необходимым нашим партнёрам параметрам питательности



# В чём преимущество калибровок Мегамикс?



# Калибровки Мегамикс построены на базе местного сырья



## Разница арбитражных методов на основе которых строят калибровку

Метод определения сырого протеина:  
Россия – Метод Кьельдаля;  
Запад – Метод Дюма.

Проба	СП по Кьельдалю (%)	СП по Дюма (%)	Различие
Соевый шрот	50,35	51,05	<b>0,7</b>
Корм для птицы	18,27	18,55	<b>0,28</b>
Корм для свиней	21,46	21,69	<b>0,23</b>
Рыбная мука	62,04	63,11	<b>1,07</b>



# Семь веских причин в пользу NIRS

- ✓ **Скорость анализа:** NIR обеспечивает значения нескольких питательных веществ в рекордно короткие сроки (45 секунд);
- ✓ **Снижение затрат:** оснащение лаборатории оборудованием, специалистами и помещением;
- ✓ **Минимизация человеческого фактора:** для экспертизы необходимо всего два шага – размол и сканирование на ИК анализаторе;
- ✓ **Лучшая готовность к рискам волатильности сырья:** оптимизация цены рациона требует постоянной корректировки питательной ценности каждого ингредиента в рецептуре;
- ✓ **Инструмент принятия решений:** NIRS дает возможность принимать или отклонять партию сырья на входе;
- ✓ **Инструмент сортировки:** дает возможность разделить например соевый шрот в соответствии с уровнем белка;
- ✓ **Активный мониторинг производства:** прогнозирование питательности готовой продукции в режиме реального времени, что позволяет реагировать на отклонения заданных параметров до достижения критических значений.



# Будущие шаги Мегамикс по NIRS

- ✓ Предоставление партнёрам статистики питательности сырья по производителю, поставщику, региону сбора урожая;
- ✓ Разработка калибровок по недостающему перечню аминокислот с вводом коэффициентов на усвояемость (SID);
- ✓ Разработка калибровок на показатели позволяющие рассчитать энергетическую ценность сырья и комбикорма;
- ✓ Изучение возможностей и практического применения NIR в отношении мяса и других пищевых продуктов.



Спасибо за внимание!!!



Голосов Максим Николаевич  
+7931-211-76-77  
[golosov.m@megamix.ru](mailto:golosov.m@megamix.ru)

