



Заменители традиционных компонентов в составе полностью экструдированных кормов для ценных объектов аквакультуры в условиях импортзамещения

Пономарев Сергей Владимирович,
доктор биологических наук,
профессор кафедры кормления
и кормопроизводства МВА
им. К.И. Скрябина



Российское оборудование для
производства рыбных кормов –
гранул с экструдатом



Экструдер одношнековый с возможностью ввода влажного продукта (1 т/ч)



Гранулятор Доза – Агро (1 т/ч)

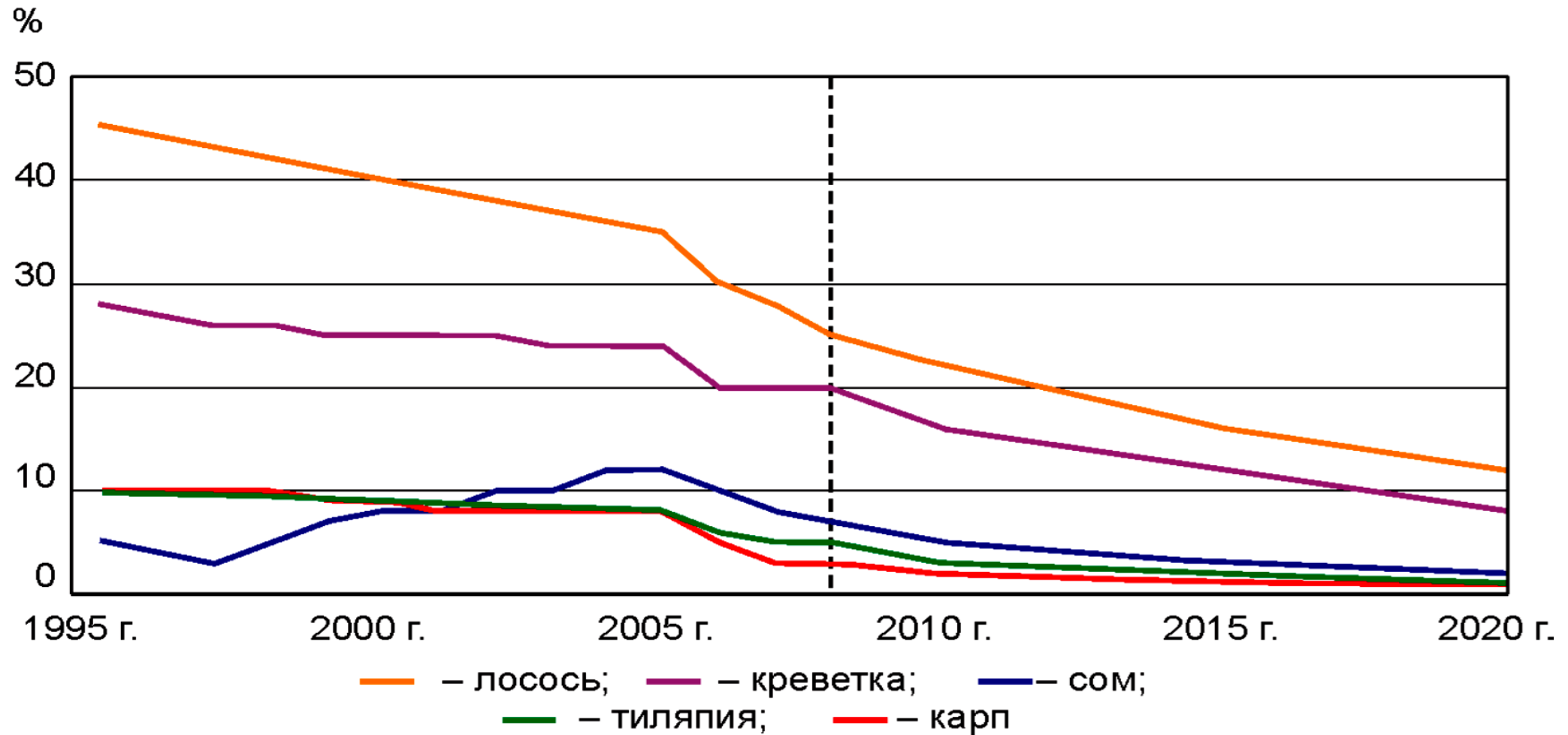


Матрица с усиленной
степенью сжатия продукта



Установка ввода жидких продуктов в бункер
— накопитель готовых гранул

Динамика содержания рыбной муки в кормах для различных объектов аквакультуры, %



Состав современных кормов для объектов аквакультуры



- 1 • **Протеин животного происхождения**
- 2 • **Протеин растительного происхождения**
- 3 • **Пробиотики**
- 4 • **Витамины и минеральные вещества**
- 5 • **Липиды (жиры)**
- 6 • **Иммуностимулирующие вещества**
- 7 • **Кормовые аминокислоты**
- 8 • **Добавки кальция и фосфора**
- 9 • **Фитаза**



Состав ЖИВЫХ кормов:

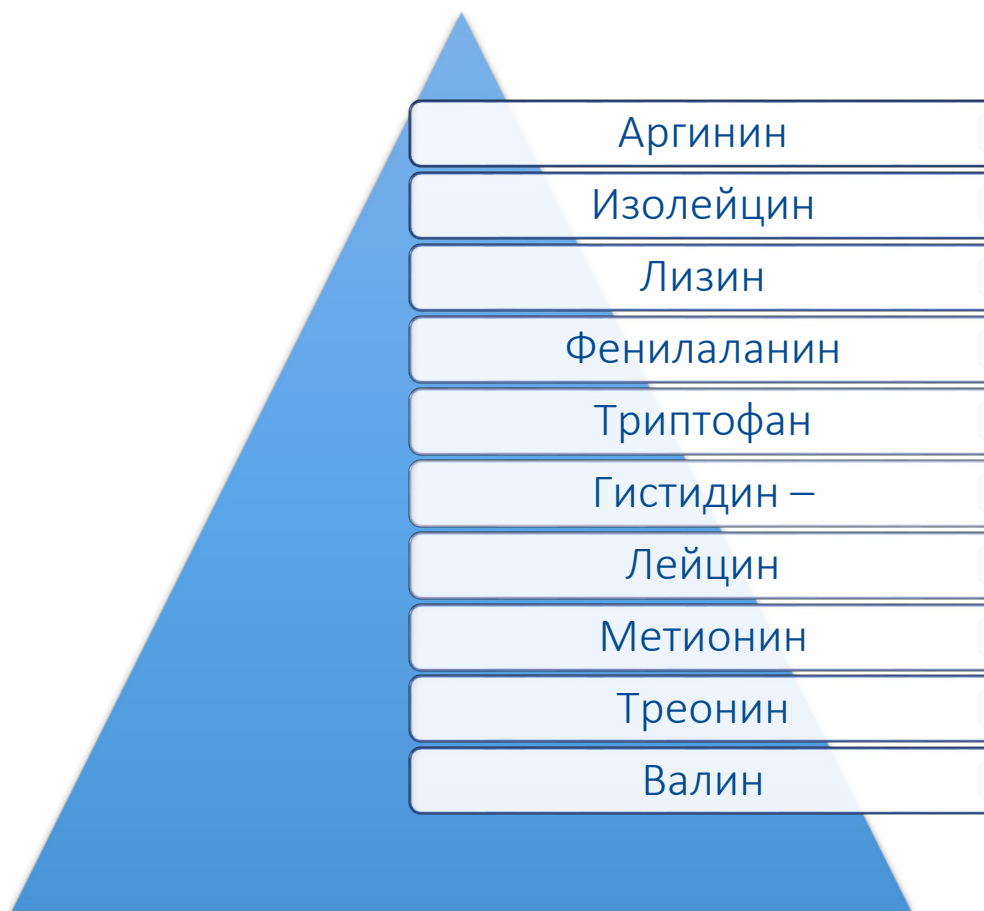


Зоопланктон: протеин – 70%; жир – 4-10%; хитин – 15-20%



Рыба: протеин – 65-75%; жир – 4-30%

Биологические потребности в питательных веществах







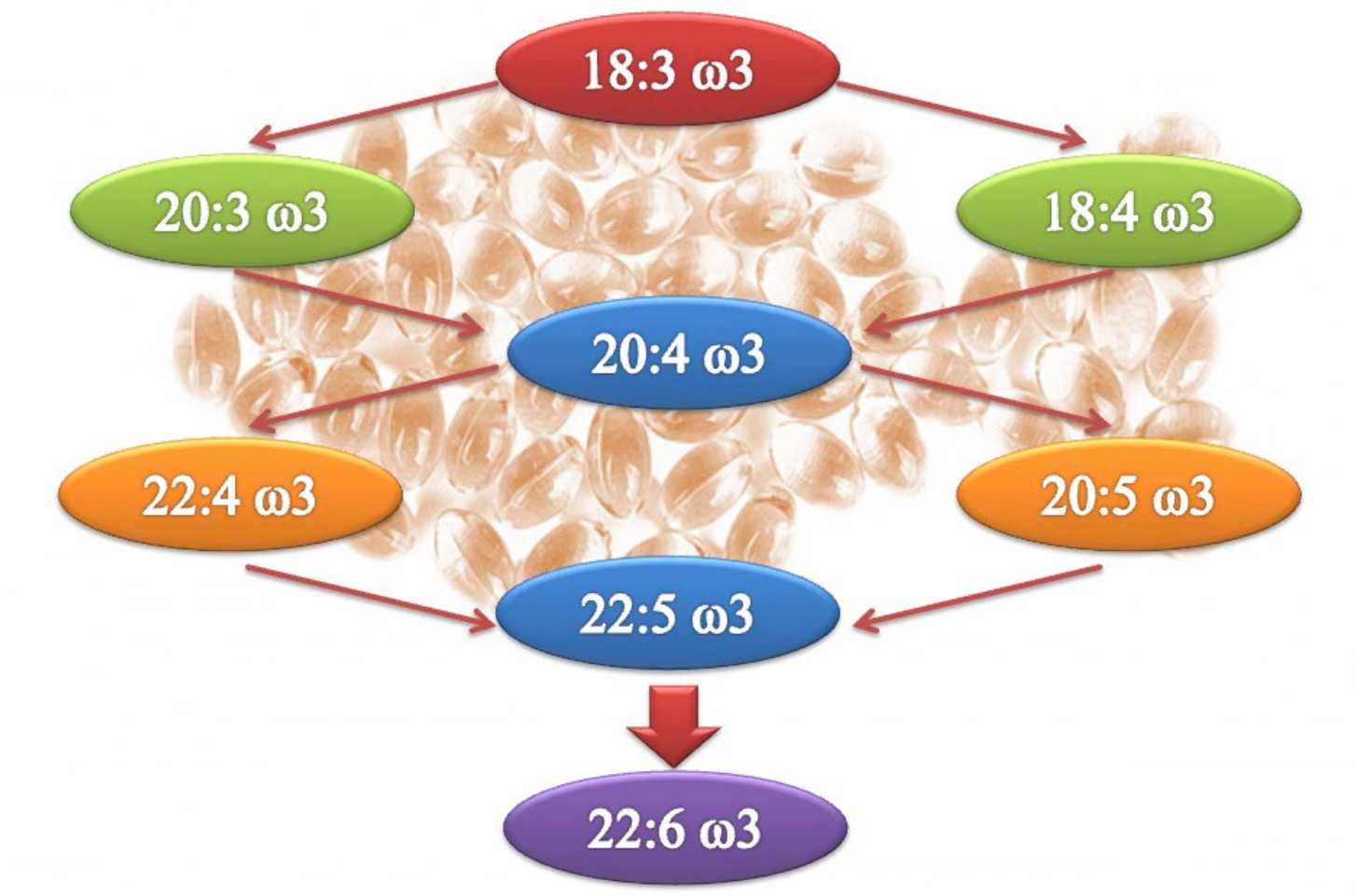
Холодололюбивые рыбы

- 1-1,5% ($\omega 3$) и 0,5% ($\omega 6$)

Теплолюбивые рыбы

- 1% ($\omega 3$) и 0,5-1% ($\omega 6$)

Схема синтеза жирных кислот



Методы балансирования состава кормосмеси



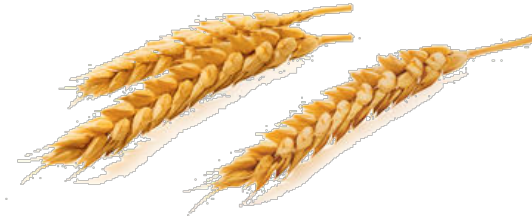
Эмпирический метод на основе данных:

- протеин и незаменимые аминокислоты;
- жир и незаменимые жирные кислоты;
 - углеводы;
 - витамины;
- минеральные элементы;
 - энергия.



Кормовое сырье растительного происхождения

- Пшеница;
- Ячмень;
- Рожь;
- Тритикале;
- Овес;
- Кукуруза;
- Сорго;
- Рисовая мука;
- Отруби;
- Пшеничные зародышевые хлопья (30-40% белка);
- Витазар (40-50% белка);
- Пшеничный глютен;
- Глютен кукурузный (42% белка);
- Зерно бобовых культур (20-40% белка);
- Гороховый протеин (70-85% белка);
- Шроты и жмыхи (40-46% белка);
- Водорослевая мука.



Кормовое сырье животного происхождения



- Рыбная мука;
- Мясокостная мука;
- Мясная мука;
- Перьевая мука;
- Кровяная мука,
- Мука из криля и отходов ракообразных



Продукты микробного синтеза



Дрожжи кормовые – до 40% белка
Гаприн – метанотрофы, бактерии.
Протеин до 72%

Жиры в составе кормов



Растительные масла , источники жирных кислот $\omega 3$ и $\omega 6$



- Подсолнечное – $\omega 6$;
- Кукурузное – $\omega 3$ и $\omega 6$;
- Льняное – $\omega 3$;
- Соевое – $\omega 6$ и $\omega 9$;
- Рыбное – $\omega 3$

Премиксы



Премиксы для рыб
Премиксы для птиц
Норма ввода – 1%
Витаминно-минеральные
премиксы

Антибиотики в кормах для карпа



Биовит, Фуракарп, Антибак и др.



Каротиноиды



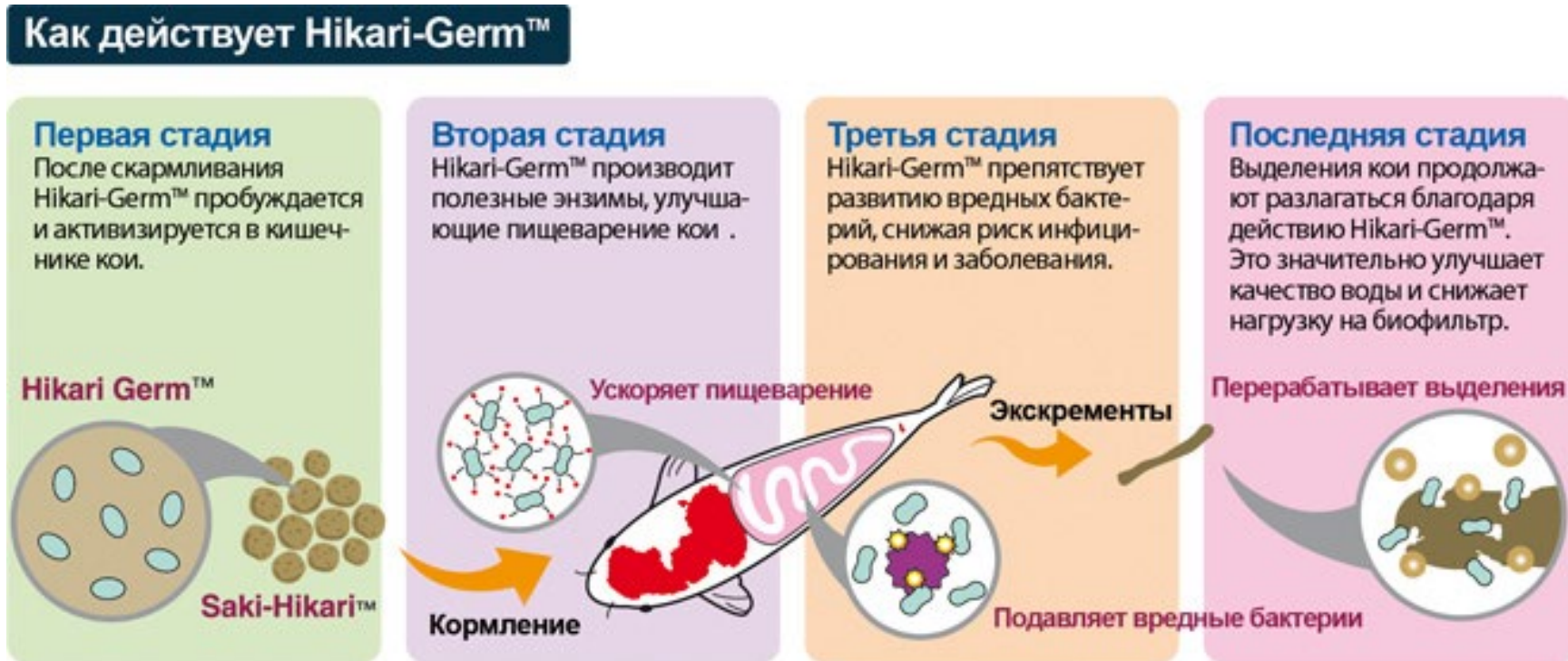
β - каротин усваивается рыбой
Астаксантин для форели
Для осетровых и карпа - Витатон





Пробиотики в кормах (сухой порошок)

- Субалин, Интестевит, Аквалакт
- Действующие бактерии: *Bacillus subtilis*, *B. licheniformes*





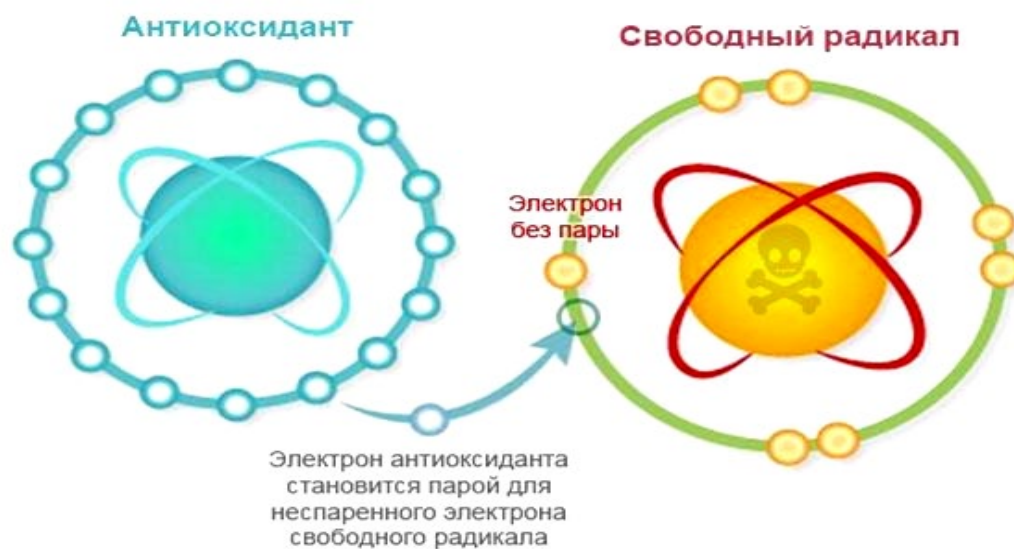
- Крахмал;
- Активированные
глютены;
- Лигносульфат;
- Соли натрия;
- Полиакриловая кислота

Антиоксиданты



Ингибиторы окисления кислородом
Витамин Е, дилудин, ионол, анфелан, оксикап

Как действуют антиоксиданты:



Антипитательные вещества



1

Ингибиторы протеаз

2

Антивитамины (антагонисты витамина С, тиамина, биотина, рибофлавина)

3

Ядовитые вещества чечевицы, вики, кукурузы, сои, госсипол хлопчатникового шрота, рицин клещевинного шрота, сапонины травяной муки



Гранулирование кормов



Рассыпной комбикорм:

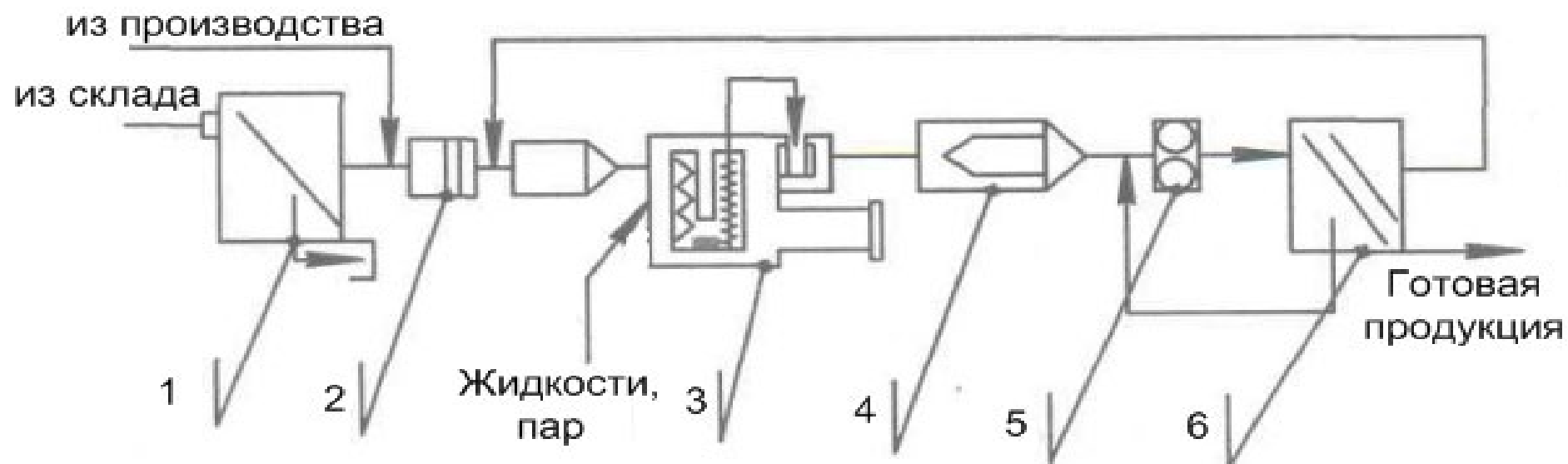
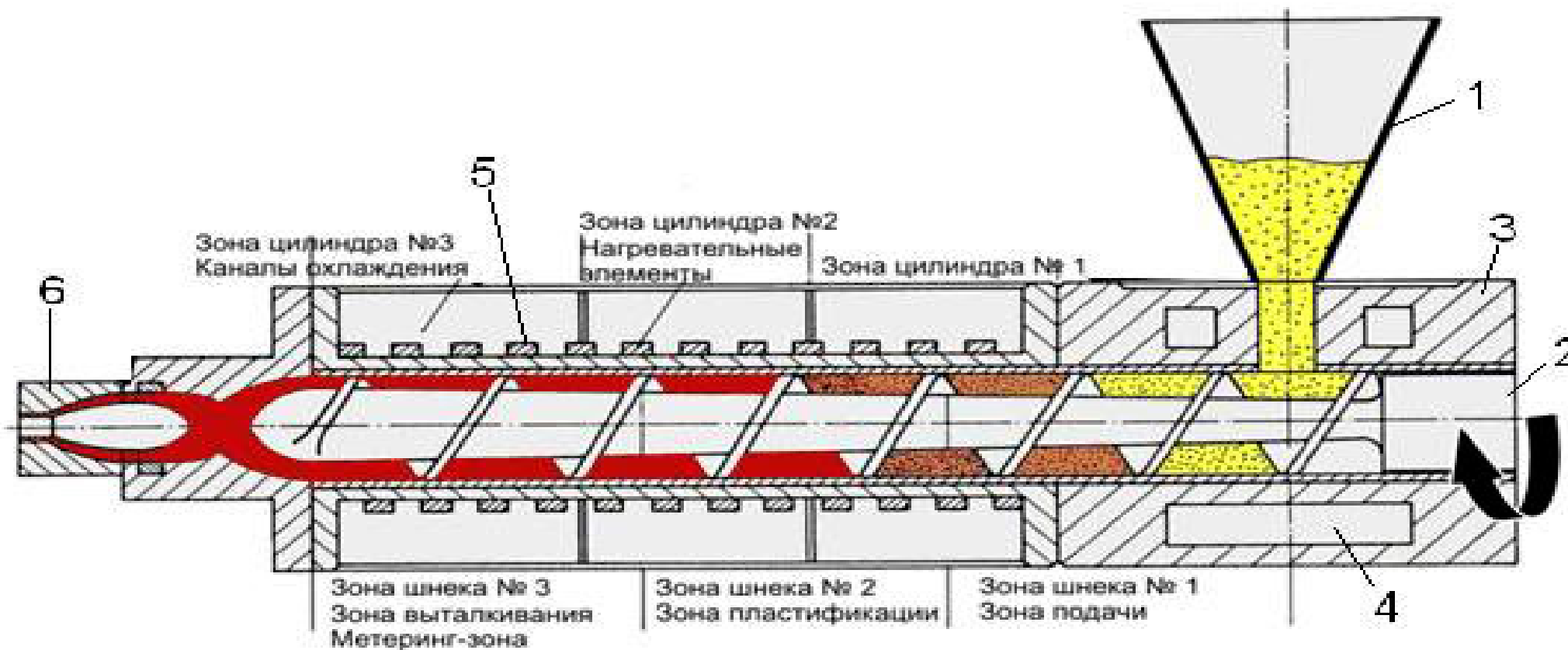


Схема технологической линии гранулирования комбикормов

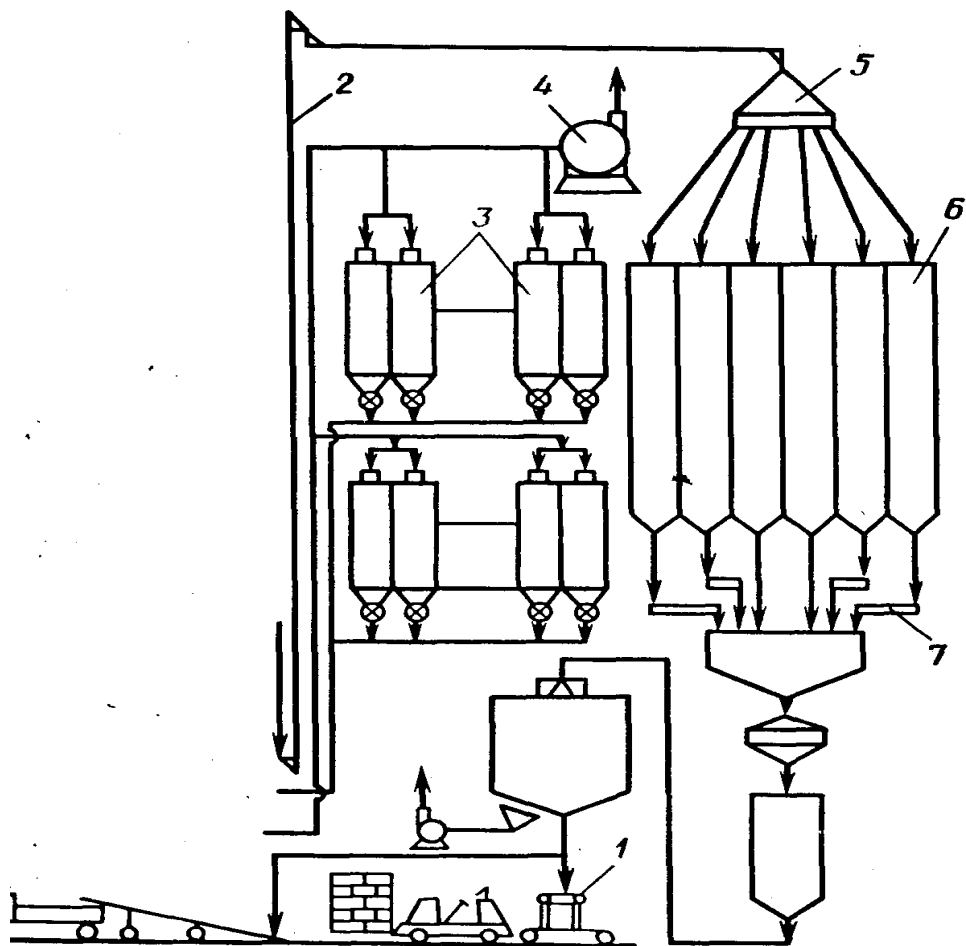
1 – машина просеивающая с одним решетом; 2 – колонка магнитная; 3 – пресс-гранулятор; 4 – охладитель; 5- измельчитель; 6 – машина просеивающая с двумя решетами

Экструдирование кормов

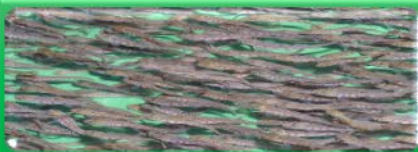


1- бункер; 2- червяк (шнек); 3- цилиндр; 4- полость для циркуляции воды; 5- нагреватель; 6- формующая головка с адаптером.

Технологические схемы производства комбикормов для рыб



- 1 – мешкозашивочная машина;
- 2- нория;
- 3 – циклоны;
- 4 – вентилятор;
- 5 – распределитель;
- 6- бункеры готовой продукции;
- 7- дозаторы



Комбикорма для форели (российские):
Стартовые
Производственные (44/14; 43/27) – от 100 руб/кг



Комбикорма для форели (зарубежные)
Стартовые (56/15; 66/11) – от 230 руб/кг
Производственные (42/18; 44/22) – от 140 руб/кг



Комбикорма для осетровых (российские)
Стартовые
Производственные (46/18; 47/14) – от 85 руб/кг

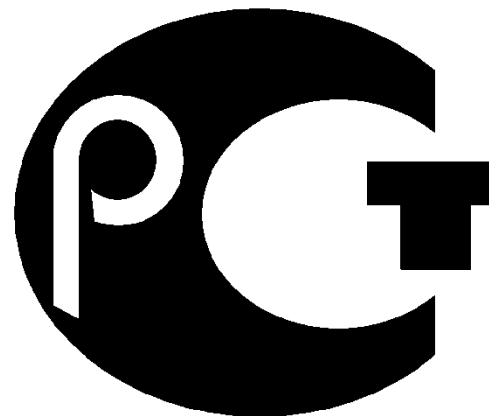
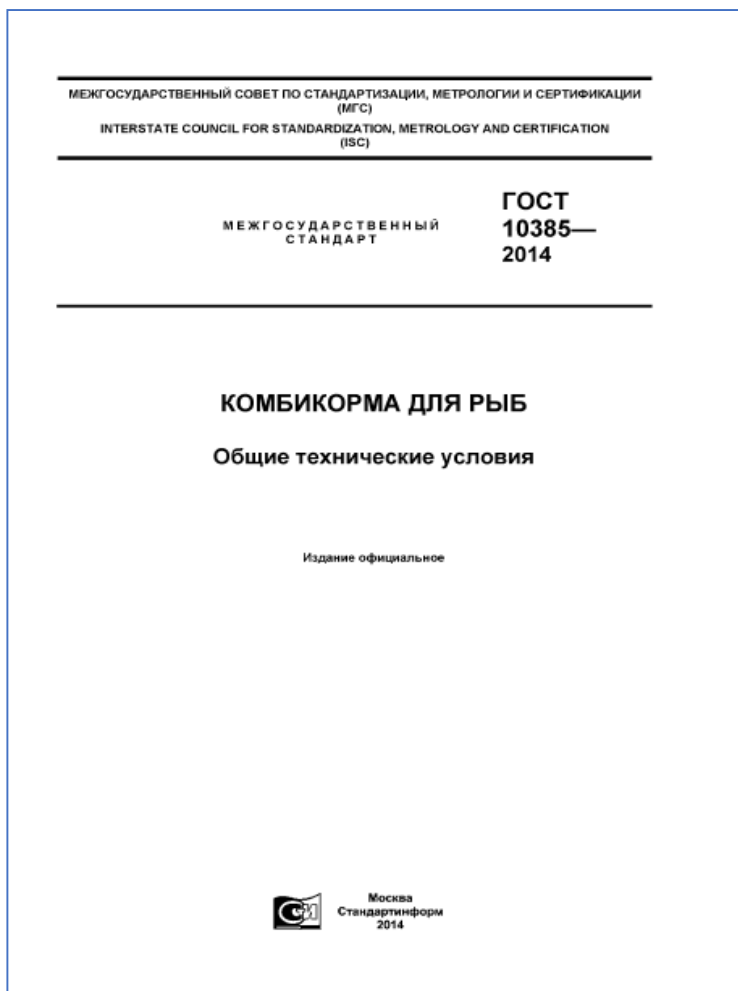


Комбикорма для осетровых (зарубежные)
Стартовые (56/15; 47/8) – от 250 руб/кг
Производственные (49/10; 46/15) – от 140 руб/кг



Комбикорма для карповых (российские)
Стартовые
Производственные – от 25 до 60 руб/кг

Действующий ГОСТ на комбикорма для рыб





Действующий ГОСТ на комбикорма для рыб

Наименование показателя	Значение показателя для комбикормов					
	оптимальных			экономичных		
	стартовых	продук- ционных	Для РМС	стартовых	продук- ционных	Для РМС
Массовая доля влаги, % не более						
В виде крупки и гранул	13,5					
В виде экструдата	12,0					
Массовая доля сырого протеина, % не менее	50,0	42,0	50,0	45,0	38,0	50,0
Массовая доля сырого жира, %, не менее	11,0	12,0	10,0	8,0		10,0
Массовая доля сырой клетчатки, %, не более	1,5	3,0	2,0	2,5	5,0	2,0
Массовая доля сырой золы, %, не более	11,0	10,0	12,0			
Массовая доля фосфора, %, не менее	8,0					
Массовая доля лизина, %, не менее	3,0	2,1	2,4	2,3	1,8	2,4
Массовая доля метионина и цистина (в сумме), % , не менее	1,6	1,2	1,3	1,2	0,9	1,3
Крошимость, %, не более						
-Гранул	3,0			5,0		
-Экструдата	2,0			3,0		
Водостойкость гранул, мин., не менее	30,0					



Спасибо за внимание!