



**Корма и кормовые добавки, кормление рыб в  
индустриальной аквакультуре, в т.ч.  
специализированные корма для региональных  
рыбопроизводителей в России**  
**Доктор биологических наук,  
профессор Пономарев Сергей Владимирович**





**Российское оборудование  
для производства рыбных  
кормов – гранул с  
экструдатом**



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



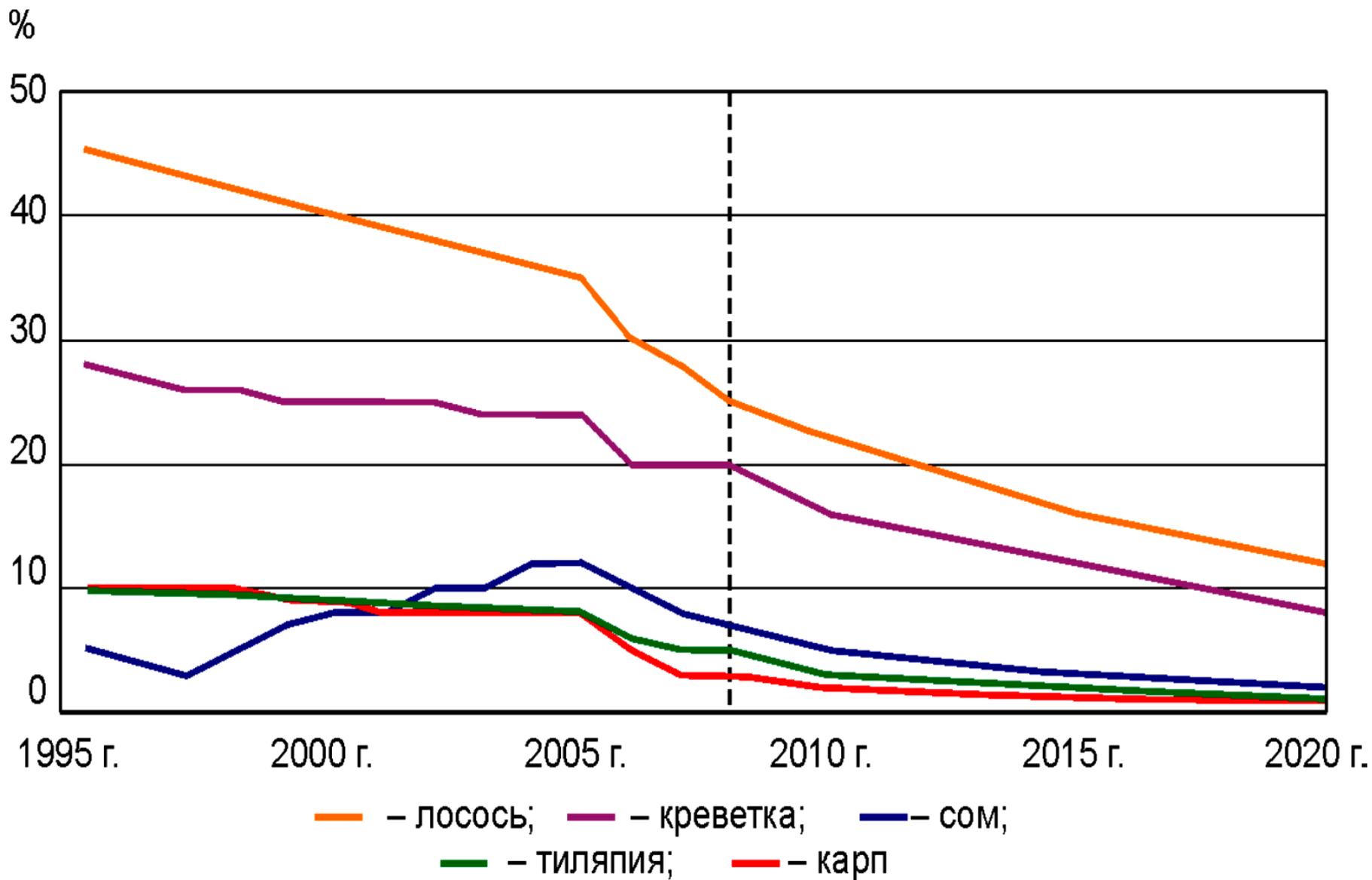
**Гранулятор Доза – Агро (1 т/ч)**



**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

Аргинин

Изолейцин

Лизин

Фенилаланин

Триптофан

Гистидин –

Лейцин

Метионин

Треонин

Валин

**Состав незаменимых аминокислот**



Карп –  
36-55%



Форель –  
42-50%



КРС –  
10-17%



Свиньи –  
11-22%



Куры –  
14-21%

← Потребность в белке у рыб и с/х животных →

## Незаменимые жирные кислоты

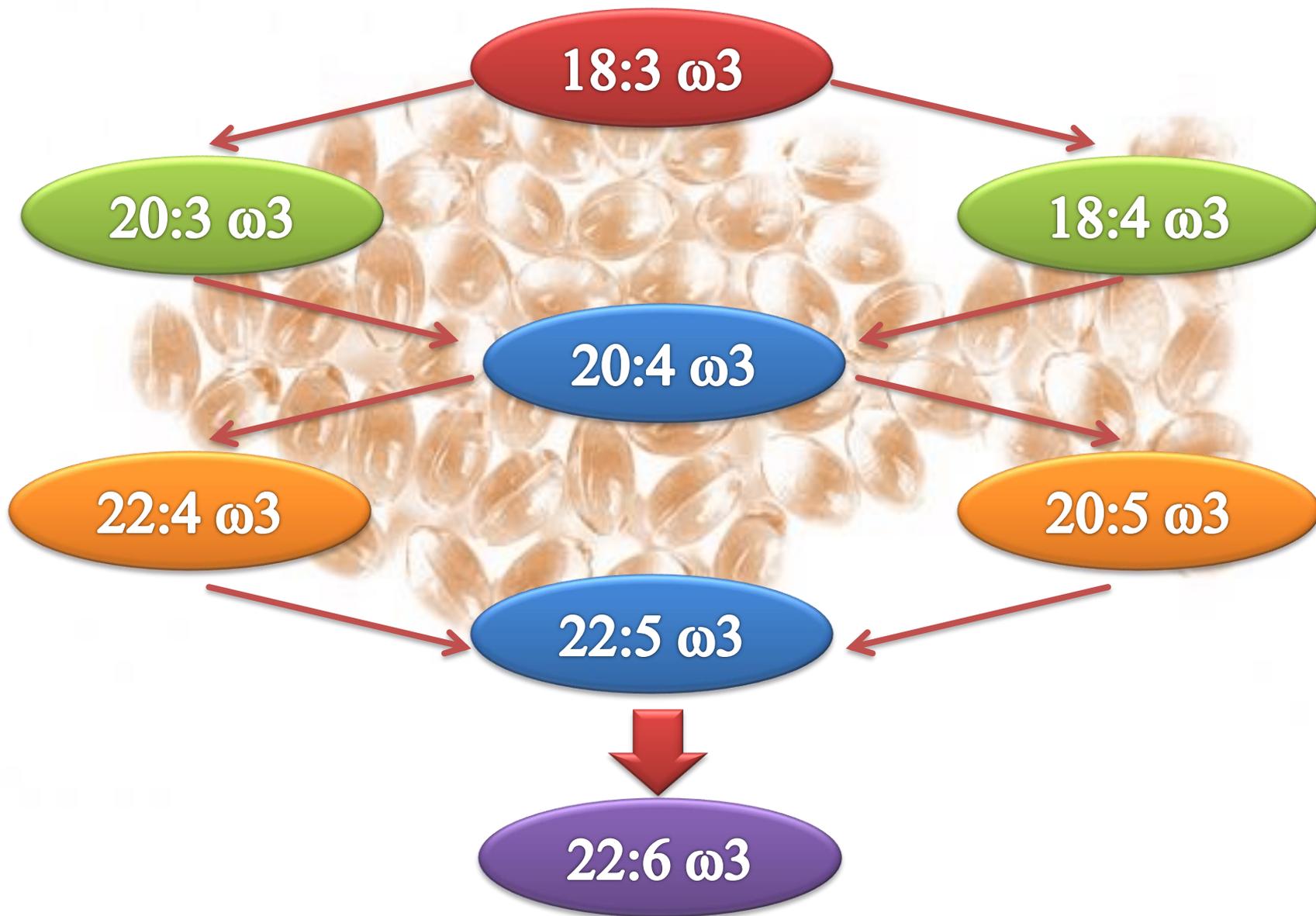
### Холодолюбивые рыбы

- **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



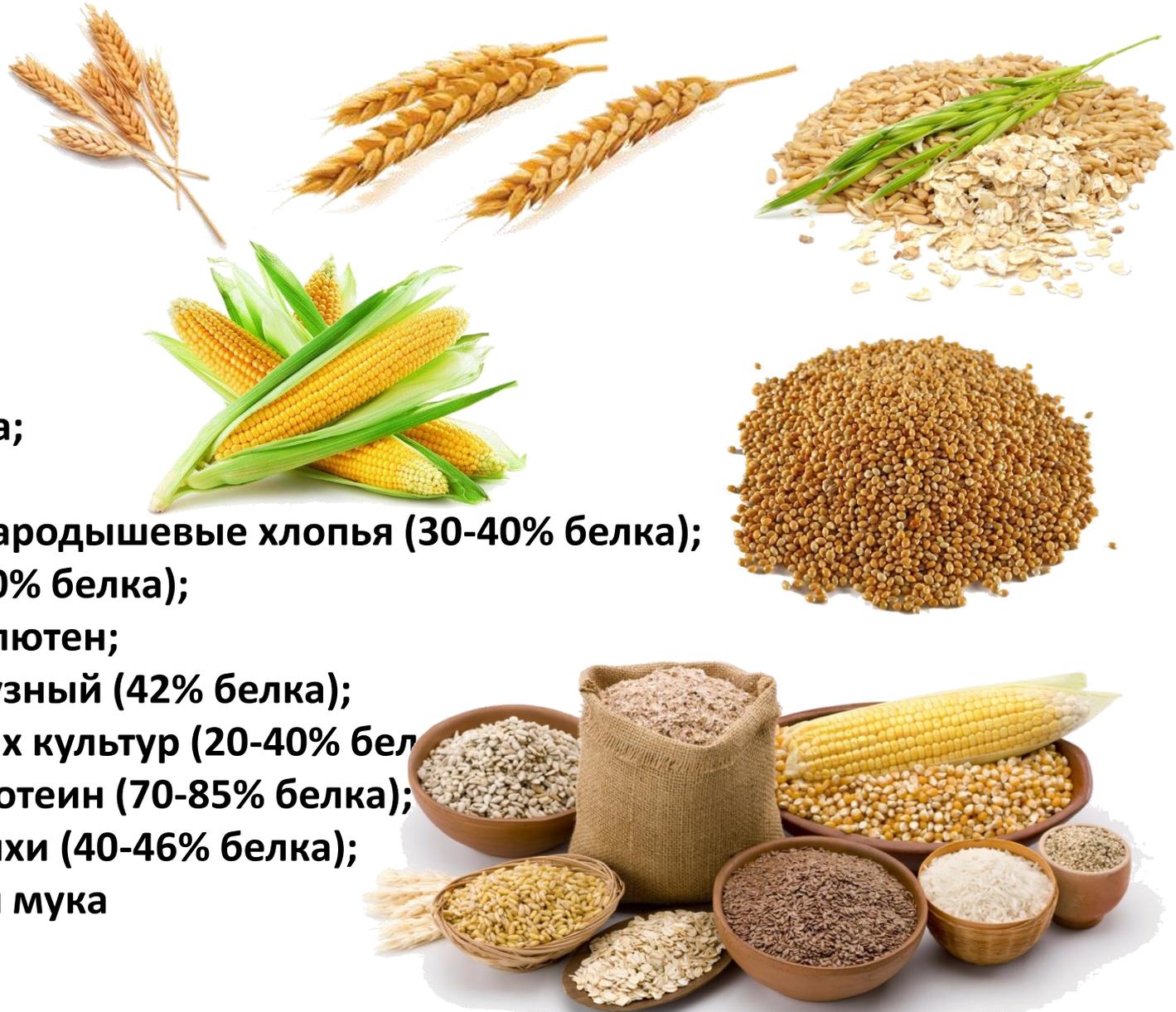
# Методы балансирования состава кормосмеси

## 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 мучка;
- ❖ 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



# Продукты микробного синтеза



**Дрожжи кормовые – до 40%**  
**На отрубях, сарепте, кукурузных початках и т.д.**  
**Норма ввода – 5-7%**

# 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.



**АНТИБАК 100**  
**УНИВЕРСАЛЬНЫЙ**

**АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫЙ ПРЕПАРАТ**  
**ШИРОКОГО СПЕКТРА ДЕЙСТВИЯ**

**порошок**

**1 кг**



**ДЛЯ РЫБ ВСЕХ ВИДОВ**  
**И ВОЗРАСТНЫХ ГРУПП**



**ПОРЯДОК ПРИМЕНЕНИЯ:** лечебные корма дают 2-3 раза в день по 1-2 г на 1 кг рыбы в зависимости от тяжести заболевания и количества доз.  
При аэромонозе – 0,1 г препарата/кг массы рыб.  
При псевдомонозе и висцерализисе – 0,2 г препарата/кг.  
При остальных заболеваниях – 0,1 г препарата/кг.  
В случае полимикробного заболевания для максимального лечебного эффекта рекомендуется использовать препарат в комбинации с лактобактериями.  
Для приготовления лечебной кормовой смеси комбинированно берут чистые пшеничные отруби и добавляют к ним необходимое количество препарата. В воду добавляют необходимое количество полученной смеси обработанными рыбой и тщательно перемешивают. Полученную однородную смесь добавляют в корм до равномерного увлажнения его массы. Заготовленные корма просушивают 6-12 часов в зависимости от влажности окружающей среды.  
Для приготовления лечебной кормовой смеси комбинированно берут чистые пшеничные отруби и добавляют к ним необходимое количество препарата. В воду добавляют необходимое количество полученной смеси обработанными рыбой и тщательно перемешивают. Полученную однородную смесь добавляют в корм до равномерного увлажнения его массы. Заготовленные корма просушивают 6-12 часов в зависимости от влажности окружающей среды.  
Кормление рыб комбинированно начинают через 4 дня после окончания применения препарата.

ципрофлоксацина и вспомогательных веществ.  
для лечения и профилактики аэромоноза, псевдомоноза, фурункулеза, энтероколитов, псевдоэпидемической септицемии, стрептококковых болезней, вирусных, грибковых и инвазивных заболеваний карпов, усачей и других видов рыб, осложненных бактериальной инфекцией.  
Препарат с предосторожностью, в заводской упаковке, в защищенном от света и влаги, в недоступном для детей и животных месте, отдельно от пищевых продуктов и кормов при температуре от минус 20 до +25 С. Срок годности при соблюдении условий хранения – 3 года со дня изготовления.  
Препарат хранится внутри и помещает (без упаковки) в ветеринарный препарат.  
ТУ 9343-040-18450726-04  
Имеет регистрационное удостоверение от 20.02.2007 г.  
ООО «АВЗ Агроветзащита С-П.»  
Россия, 125190, Московская обл., г. Истринский Посад, ул. Центральная, д. 1, www.vetmag.ru  
Для ветеринарного применения.  
Отпускается без рецепта ветеринарного врача.

# Каротиноиды



**$\beta$ - каротин усваивается рыбой**  
**Астаксантин для форели**  
**Для осетровых и карпа - Витатон**



# Пробиотики в кормах (сухой порошок)

Субалин, Интестевит, Аквалакт

Действующие бактерии: *Vacillus subtilis*, *V. licheniformes*

Как действует Hikari-Germ™

- (пробиотик для карпа кои)

## Первая стадия

После скармливания Hikari-Germ™ пробуждается и активизируется в кишечнике кои.

## Вторая стадия

Hikari-Germ™ производит полезные ферменты, улучшающие пищеварение кои.

## Третья стадия

Hikari-Germ™ препятствует развитию вредных бактерий, снижая риск инфицирования и заболевания.

## Последняя стадия

Выделения кои продолжают разлагаться благодаря действию Hikari-Germ™. Это значительно улучшает качество воды и снижает нагрузку на биофильтр.



# Связующие кормосмесь вещества

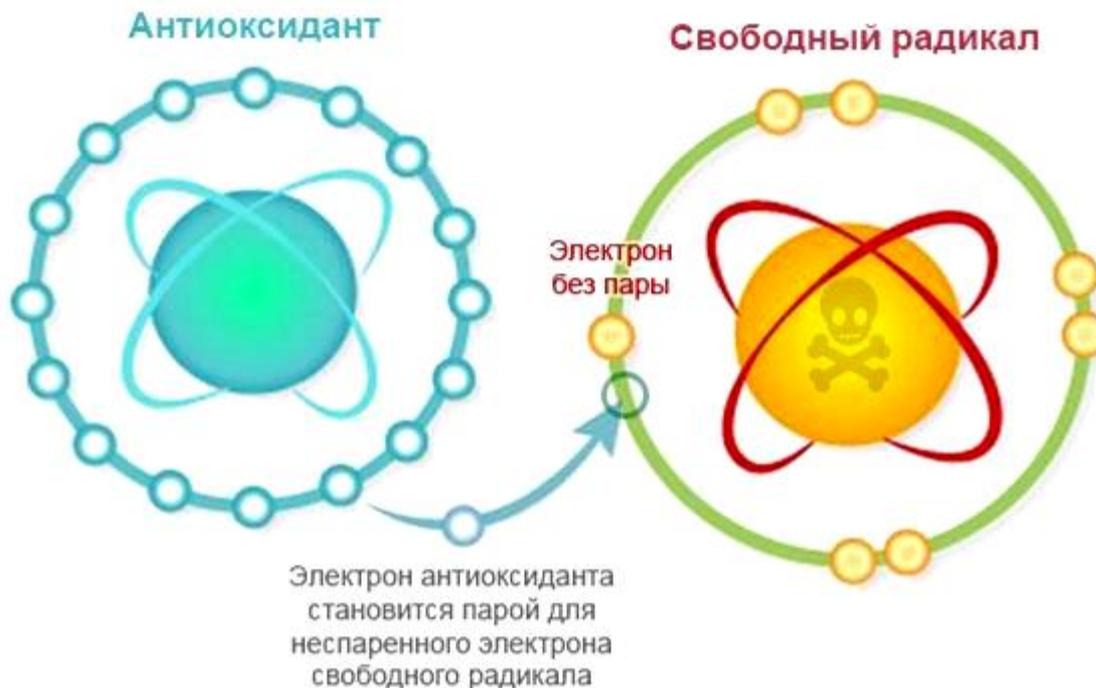
- ❖ Крахмал;
- ❖ Активированные глютен;
- ❖ Лигносульфат;
- ❖ Соли натрия;
- ❖ Полиакриловая кислота



# 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:

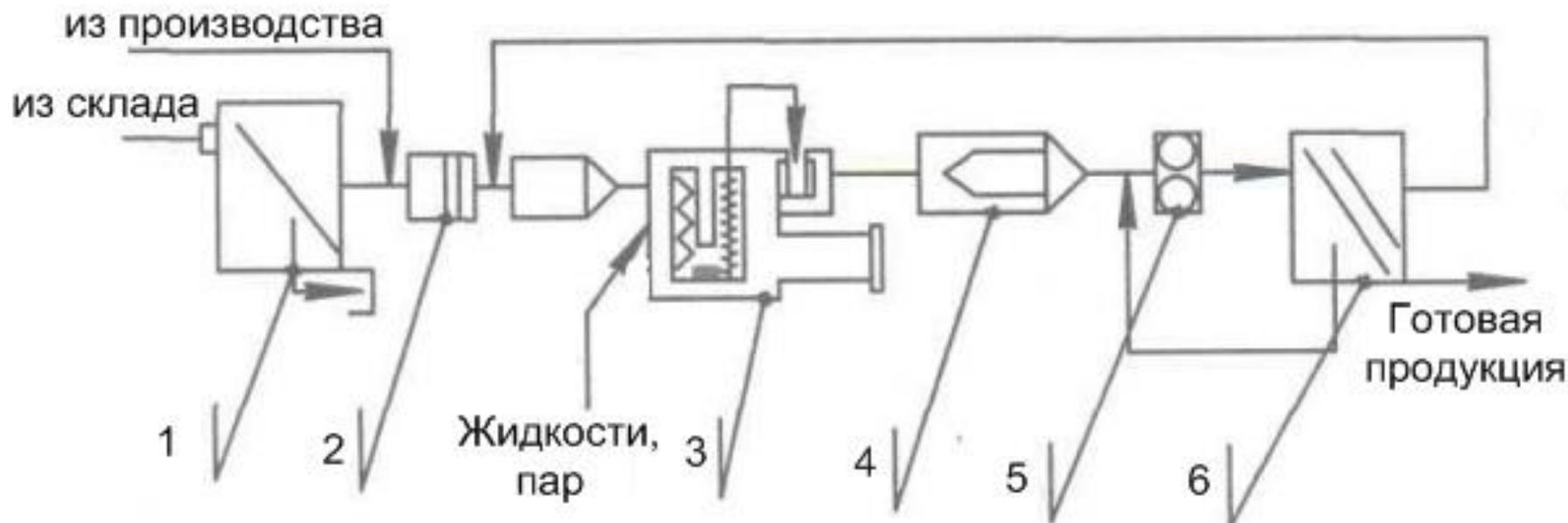
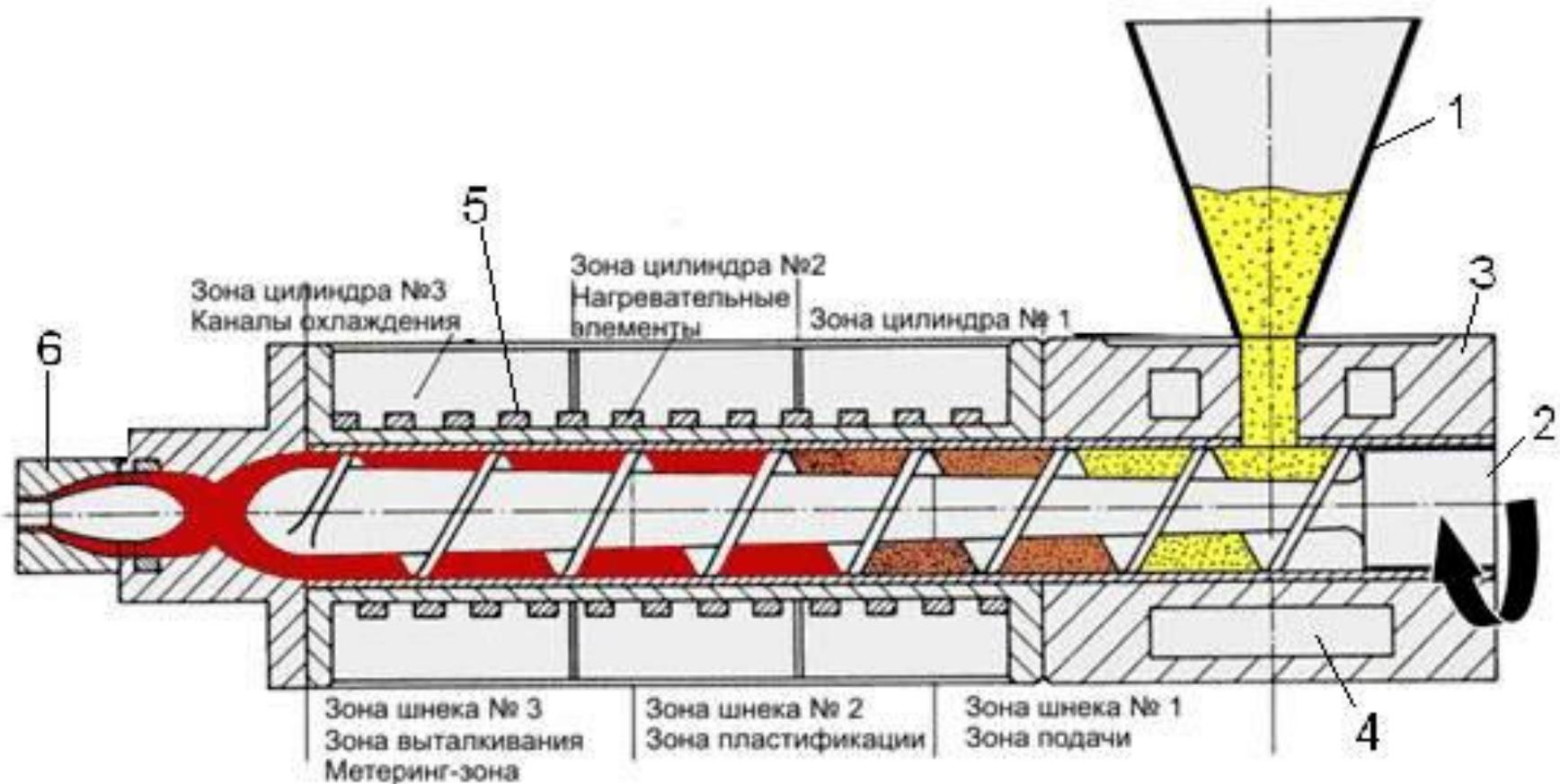


Схема технологической линии гранулирования комбикормов

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

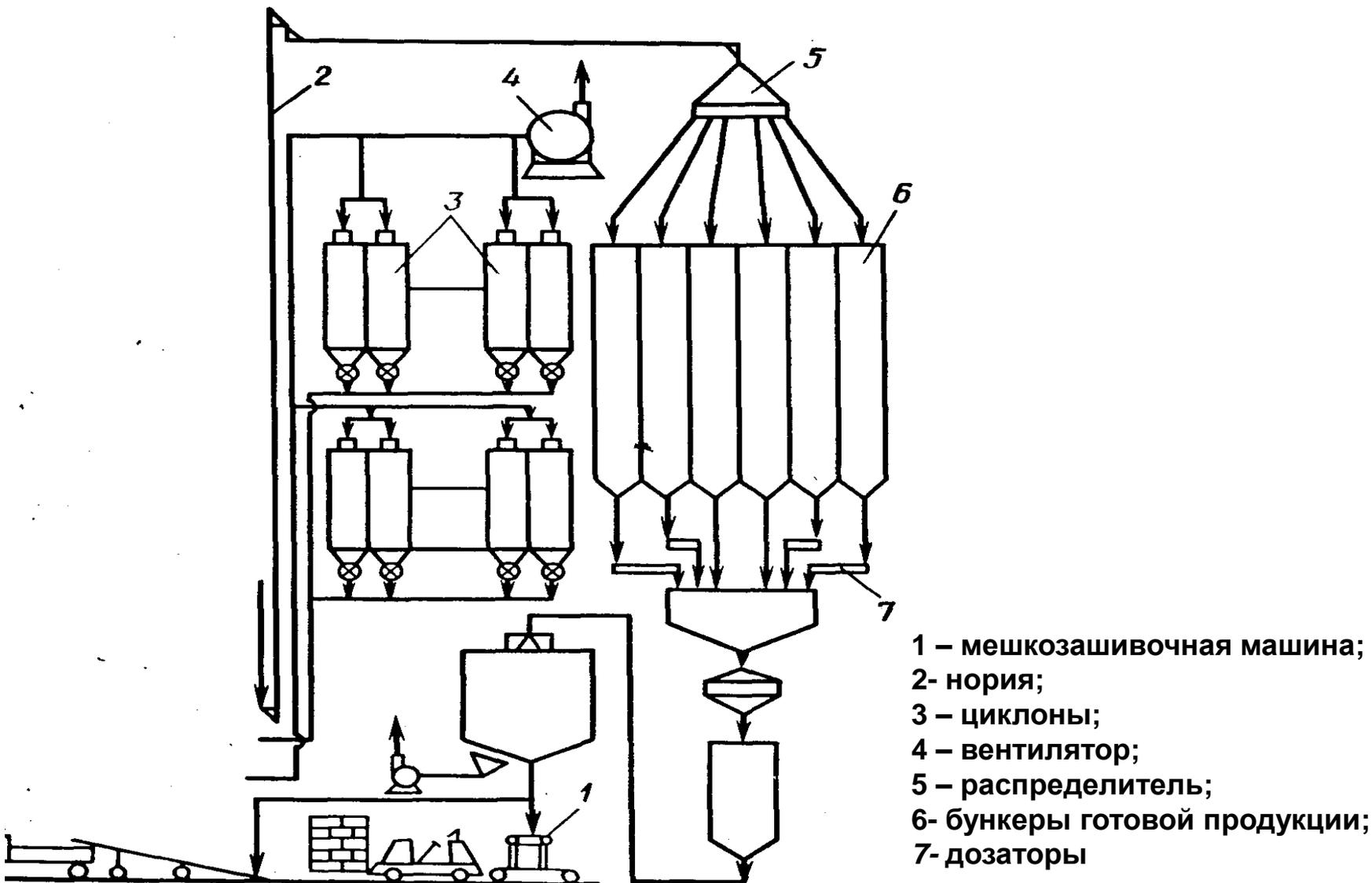
# ЭКСТРУДИРОВАНИЕ КОРМОВ

Экструдирование – 6 секунд температурой от 80 до 130 °С и давление 4000 МПа



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





### Комбикорма для форели (российские):

- Стартовые
- Продукционные (44/14; 43/27) – от 100 руб/кг



### Комбикорма для форели (зарубежные)

- Стартовые (56/15; 66/11) – от 230 руб/кг
- Продукционные (42/18; 44/22) – от 140 руб/кг



### Комбикорма для осетровых (российские)

- Стартовые
- Продукционные (46/18; 47/14) – от 85 руб/кг



### Комбикорма для осетровых (зарубежные)

- Стартовые (56/15; 47/8) – от 250 руб/кг
- Продукционные (49/10; 46/15) – от 140 руб/кг



### Комбикорма для карповых (российские)

- \* Стартовые
- \* Продукционные – от 25 до 60 руб/кг

---

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ  
(МГС)

INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION  
(ISC)

---

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
СТАНДАРТ

ГОСТ  
10385—  
2014

---

**КОМБИКОРМА ДЛЯ РЫБ**

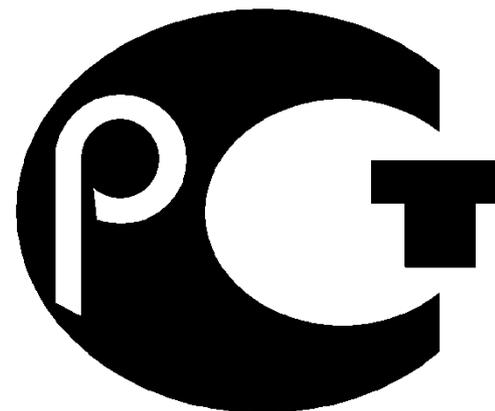
Общие технические условия

Издание официальное



Москва  
Стандартинформ  
2014

**Действующий ГОСТ на  
комбикорма для рыб**



# Показатели качества комбикормов для лососевых и осетровых рыб по ГОСТ 10385-2014

Наименование показателя	Значение показателя для комбикормов					
	оптимальных			экономичных		
	стартовых	продукционных	Для РМС	стартовых	продукционных	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					