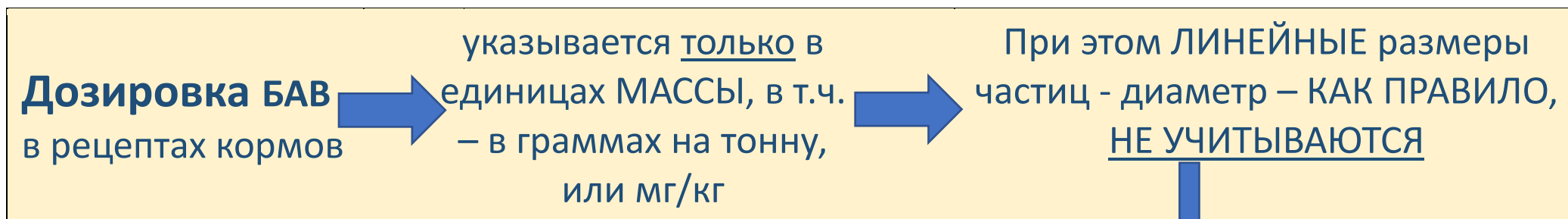


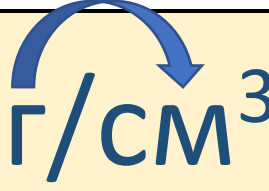
Влияние гранулометрического состава БАВ* на (не)однородность получаемого корма

*на примере селенита натрия

Гранулометрический состав	<ul style="list-style-type: none">- отображает распределение вещества по размерам частиц, или = распределение вещества по фракциям.- позволяет оценить:<ul style="list-style-type: none">=>- сколько «весит» каждая фракция,=>- какое <u>количество частиц</u> в каждой фракции,=>- диаметр частиц (<u>линейные</u> размеры – м, см, мм...),+ =>- массу частиц (единицы измерения массы – кг, г, мг...).
----------------------------------	---



Из-за этого невозможно определить, какие частицы по размеру «хорошие», а какие – «плохие»

Плотность вещества	– физическая величина, равная отношению массы тела к его объему , показывает массу единичного объема вещества	 г/см³
---------------------------	---	--

*Примечание: БАВ – биологически активные вещества

Что можно увидеть, если связать принятую дозировку БАВ, выраженную в единицах массы, с линейными размерами этого количества БАВ, используя плотность данного БАВ?

**Дозировка
Селена в
1 тонне корма
составляет**

0,2 г Se/т корма

или = **0,44 г**
селенита натрия
(плотность **3,07 г/см³**)

Объем этого
количества
вещества равен:
 $0,44/3,07=$

объем шара
143 мм³

диаметр
6,5 мм

Это размер ГОРОШИНЫ, и такое количество вещества должно быть равномерно распределено не просто в 1 ТОННЕ корма, а среди 40 ТЫСЯЧ ПОРЦИЙ* массой 25 г!

В идеале, в каждую порцию корма должна попасть 1/40-тысячная часть от этой «горошины» **±5%**

Если представить эту 1/40-тысячную часть вещества **в виде одной частицы**, то:

**Количество (объем) БАВ
(селенита натрия),
в суточной порции:**

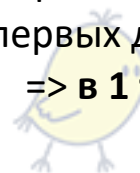
объем шара
 $143/40.000$ мм³

диаметр
190 мкм

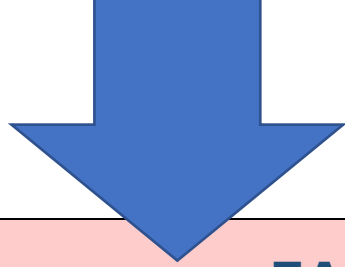
$$V = \frac{1}{6} \pi d^3$$

$$d = \sqrt[3]{6V/\pi}$$

*Примечание: суточная порция цыпленка первых дней жизни составляет 25 граммов
=> в 1 т корма=1000 кг=1.000.000 г/25 г=
40 тысяч порций



*пример расчета для частиц селенита натрия



1/2 количества БАВ в суточной порции: объём шара $(143/40.000)/2 \text{ мм}^3$ диаметр частицы **151 мкм**

1/10 количества БАВ в суточной порции: объём шара $(143/40.000)/10 \text{ мм}^3$ диаметр частицы **88 мкм**

1/100 количества БАВ в суточной порции: объём шара $(143/40.000)/100 \text{ мм}^3$ диаметр частицы **41 мкм**

1/400 количества БАВ в суточной порции: объём шара $(143/40.000)/400 \text{ мм}^3$ диаметр частицы **26 мкм**



Очень важно иметь представление об этих размерах для КАЖДОГО БАВ, используемого для приготовления корма, особенно когда дозировка БАВ - менее 10 г/т корма!

Возможность приготовления
однородного корма
(в каждой порции)



зависит от РАЗМЕРА
ЧАСТИЦ БАВ

Если размер частицы БАВ равен:

1	Объёму БАВ, равному <u>1 суточной норме этого БАВ</u>	Число частиц БАВ может быть меньше, чем порций => «в одни попадет, в другие нет», а некоторые получают двойную/тройную... дозу!	SIZE	
1/2	от количества БАВ в суточной норме:	Где «тяжелые» частицы БАВ - в тех порциях будет «перевес»		НЕОДНОРОДНОСТЬ (НЕгарантируемые БАВ)
1/10	от количества БАВ в суточной норме:	Увеличение размера частиц БАВ ведет к росту неоднородности содержания БАВ между ПОРЦИЯМИ		
1/100	от количества БАВ в суточной норме:	$Cv = \frac{100\%}{\sqrt{100}} = \frac{100\%}{10} = 10\%$		
1/400	от количества БАВ в суточной норме:	$Cv = \frac{100\%}{\sqrt{400}} = \frac{100\%}{20} = 5\%$		ОДНОРОДНОСТЬ (гарантируемые БАВ)

Коэффициент
вариации

$$Cv = \frac{100\%}{\sqrt{\text{число частиц в порции}}}$$

Диаметр частиц селенита натрия, части от суточной нормы в одной порции, мкм

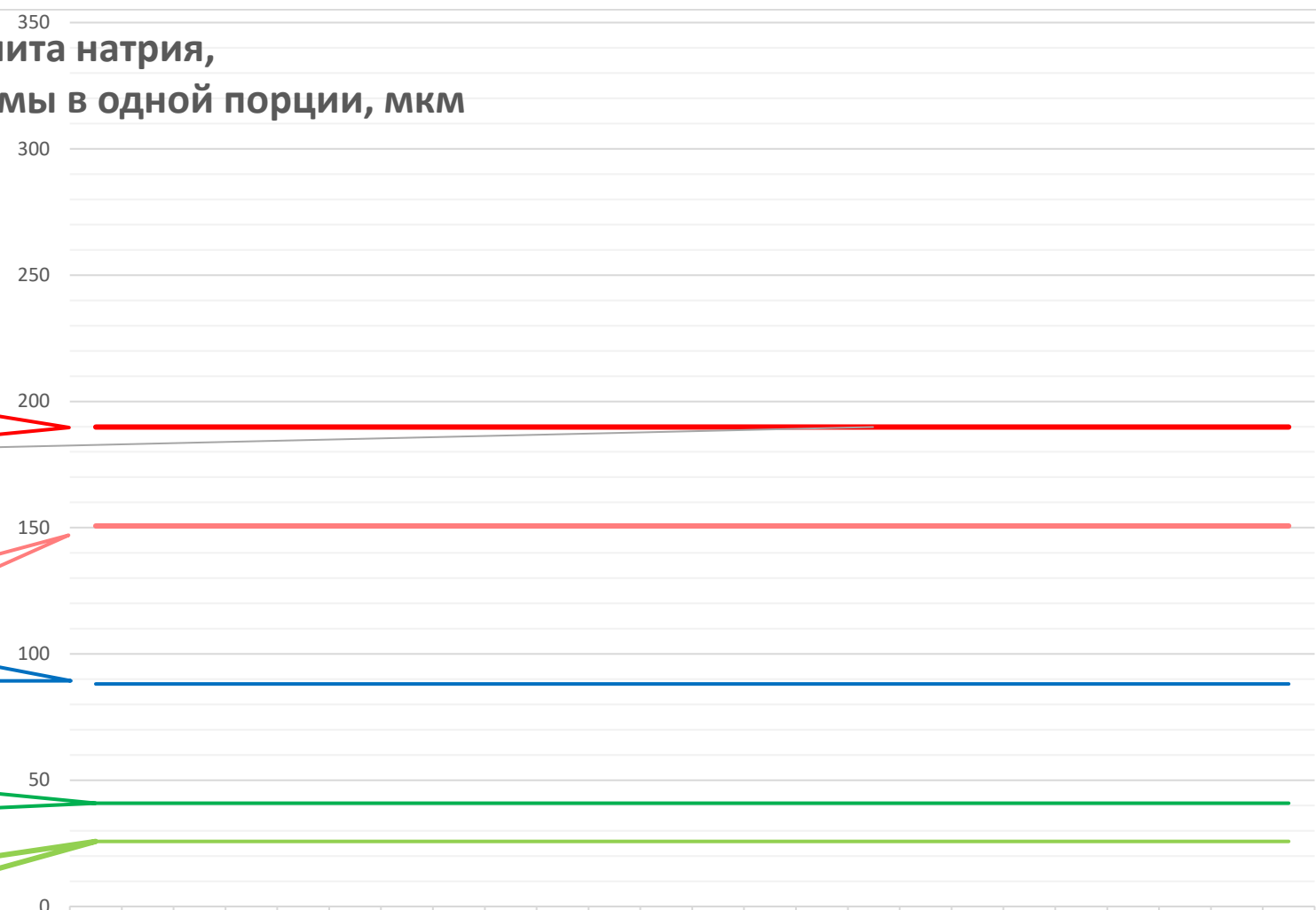
(СУТОЧНАЯ НОРМА)
Дозировка БАВ в 1 порции, D
частицы, мкм; **(D=190 мкм)**

1/2-я от суточн нормы БАВ, мкм;
(D=151 мкм)

1/10-я от суточн нормы БАВ, мкм;
(D=88 мкм)

1/100-я от суточн нормы БАВ, мкм;
(D=41 мкм)

1/400-я от суточн нормы БАВ, мкм;
(D=26 мкм)



Диаметр частицы, мкм	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
13	13	15	17	20	23	26	30	34	39	45	51	59	68	77	89	101	116	133	152	175	200	229	262	301
190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190
151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151
88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88
41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41
26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26

Диаметр частиц селенита натрия в реальном образце, мкм

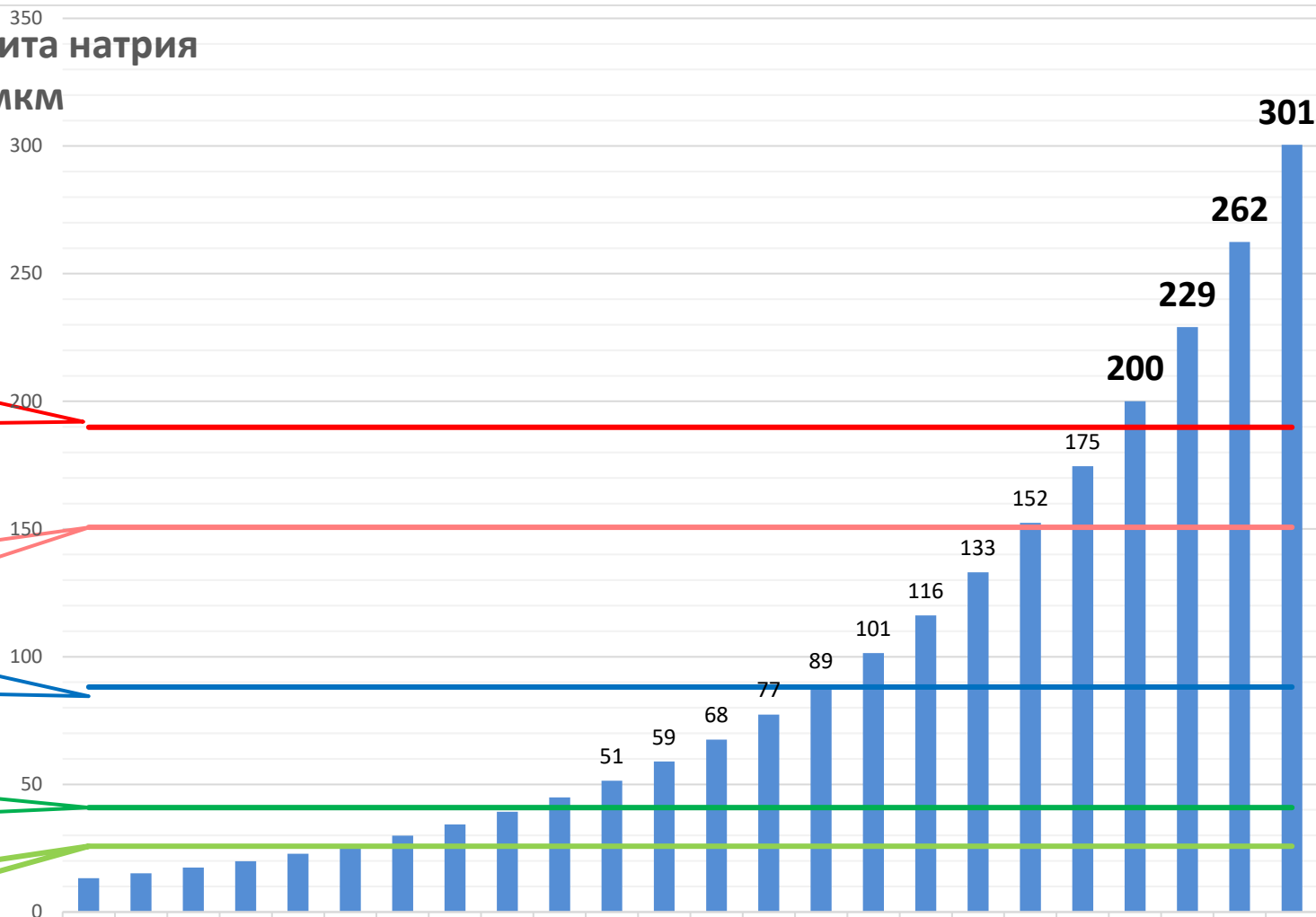
СУТОЧНАЯ НОРМА
Дозировка БАВ в 1 порции, D
частицы, мкм; (D=190 мкм)

1/2-я от суточн нормы БАВ, мкм;
(D=151 мкм)

1/10-я от суточн нормы БАВ, мкм;
(D=88 мкм)

1/100-я от суточн нормы БАВ, мкм;
(D=41 мкм)

1/400-я от суточн нормы БАВ,
мкм; (D=26 мкм)



■ Диаметр частицы, мкм	13	15	17	20	23	26	30	34	39	45	51	59	68	77	89	101	116	133	152	175	200	229	262	301	
— Дозировка БАВ в 1 порции, D частицы, мкм	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190
— 1/2-я от суточн нормы БАВ, мкм	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151
— 1/10-я от суточн нормы БАВ, мкм	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88
— 1/100-я от суточн нормы БАВ, мкм	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41
— 1/400-я от суточн нормы БАВ, мкм	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26



Диаметр частиц селенита натрия в реальном образце, мкм

350

300

250

200

150

100

50

0

Гранулометрические фракции, состоящие из "СверхТяжелых" частиц
Каждая из частиц содержит больше суточной дозы БАВ (для порции корма 25 г)
(больше 11 мкг = 190 мкм)

СУТОЧНАЯ НОРМА
Дозировка БАВ в 1 порции, D частицы, мкм; (D=190 мкм)

1/2-я от суточн нормы БАВ, D частицы, мкм;
(D=151 мкм)

1/10-я от суточн нормы БАВ, D частицы, мкм; (D=88 мкм)

1/100-я от суточн нормы БАВ, D частицы, мкм; (D=41 мкм)

1/400-я от суточн нормы БАВ, D частицы, мкм; (D=26 мкм)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24

■ Диаметр частицы, мкм	13	15	17	20	23	26	30	34	39	45	51	59	68	77	89	101	116	133	152	175	200	229	262	301	
■ Дозировка БАВ в 1 порции, D частицы, мкм	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190
■ 1/2-я от суточн нормы БАВ, D частицы, мкм	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151
■ 1/10-я от суточн нормы БАВ, D частицы, мкм	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88
■ 1/100-я от суточн нормы БАВ, D частицы, мкм	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41
■ 1/400-я от суточн нормы БАВ, D частицы, мкм	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26



Диаметр частиц селенита натрия в реальном образце, мкм

350

300

250

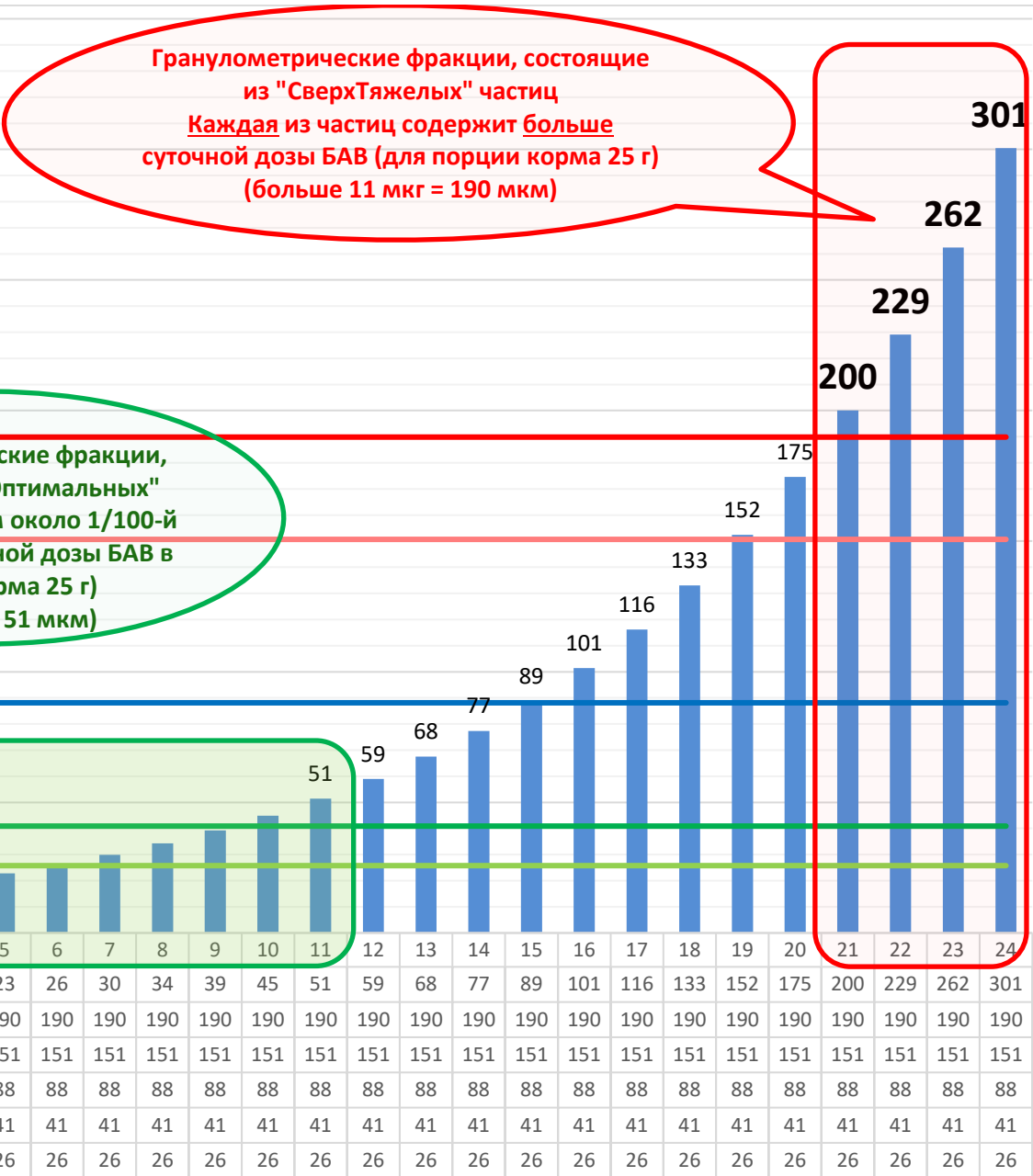
200

150

100

50

0



СУТОЧНАЯ НОРМА
Дозировка БАВ в 1 порции, D частицы, мкм; (D=190 мкм)

1/2-я от суточн нормы БАВ, D частицы, мкм; (D=151 мкм)

1/10-я от суточн нормы БАВ, D частицы, мкм; (D=88 мкм)

1/100-я от суточн нормы БАВ, D частицы, мкм; (D=41 мкм)

1/400-я от суточн нормы БАВ, D частицы, мкм; (D=26 мкм)

Гранулометрические фракции, состоящие из "Оптимальных" частиц (размером около 1/100-й и менее от суточной дозы БАВ в порции корма 25 г) (D меньше 51 мкм)

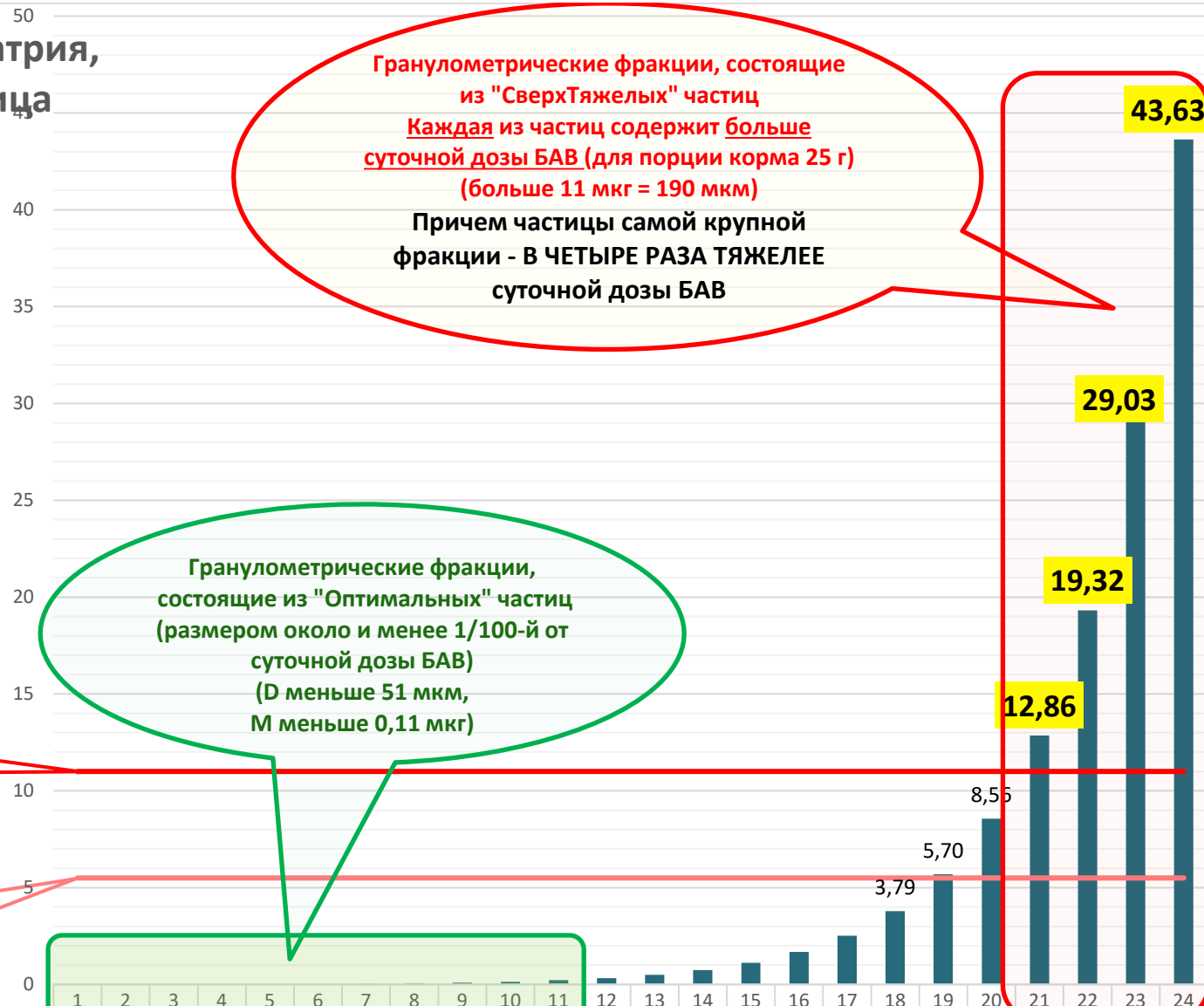
Гранулометрические фракции, состоящие из "СверхТяжелых" частиц
Каждая из частиц содержит больше суточной дозы БАВ (для порции корма 25 г) (больше 11 мкг = 190 мкм)

200
229
262
301

■ Диаметр частицы, мкм	13	15	17	20	23	26	30	34	39	45	51	59	68	77	89	101	116	133	152	175	200	229	262	301	
■ Дозировка БАВ в 1 порции, D частицы, мкм	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190
■ 1/2-я от суточн нормы БАВ, D частицы, мкм	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151
■ 1/10-я от суточн нормы БАВ, D частицы, мкм	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88
■ 1/100-я от суточн нормы БАВ, D частицы, мкм	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41
■ 1/400-я от суточн нормы БАВ, D частицы, мкм	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26



МАССА частиц селенита натрия, (сколько весит ОДНА частица в каждой фракции), МКГ



Масса БАВ в 1 суточной порции, М частицы, мкг; **(M=11,00 мкг)**

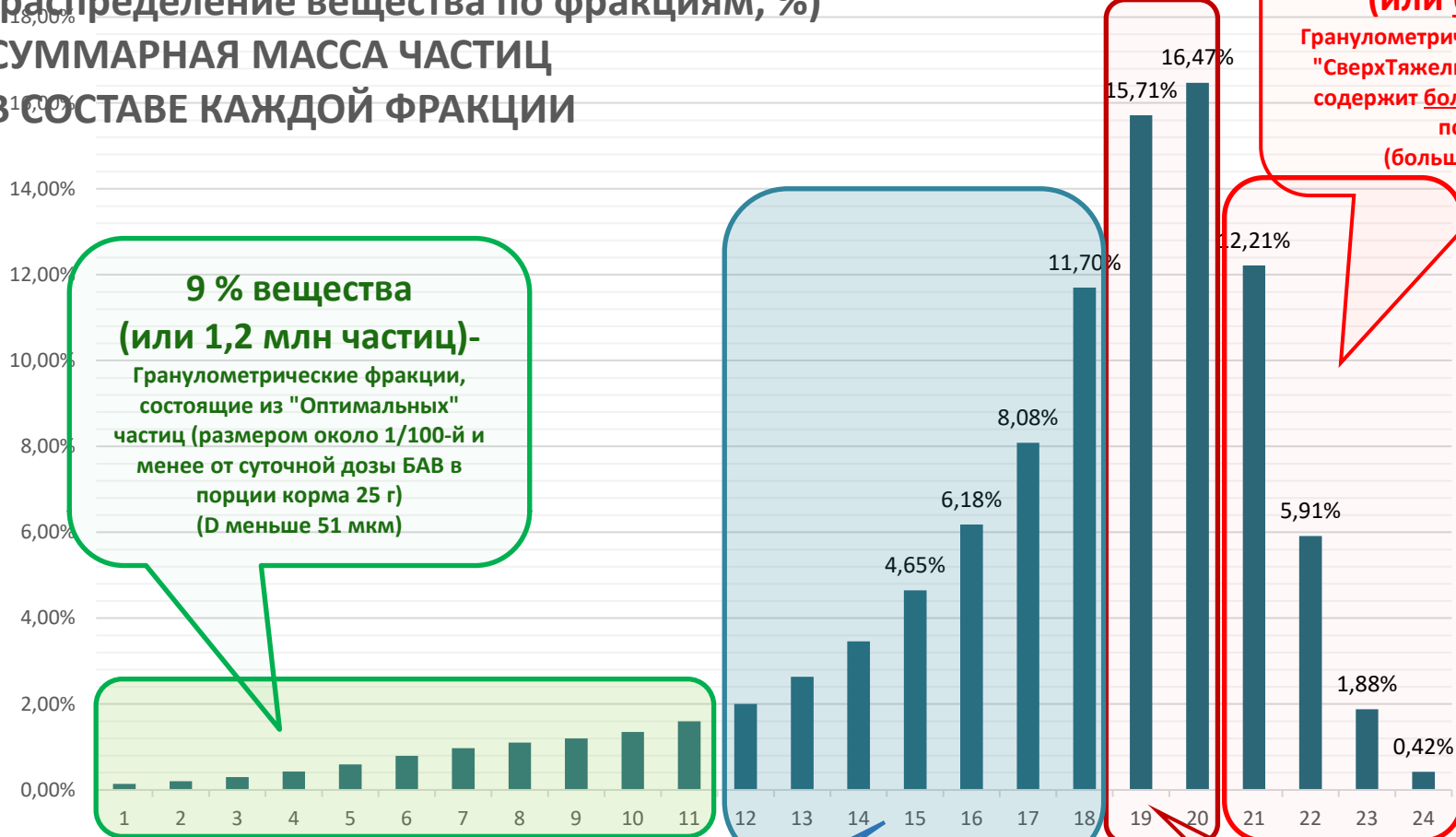
Масса 1/2 от суточной нормы БАВ, М частицы, мкг; **(M=5,50 мкг)**

■ Масса одной частицы, мкг (плотность 3,07 г/см ³)	0,0030	0,0050	0,0080	0,0120	0,0190	0,0280	0,0420	0,0640	0,0970	0,1450	0,2190	0,3290	0,4940	0,74	1,12	1,68	2,52	3,79	5,70	8,56	12,86	19,32	29,03	43,63
— Масса БАВ в 1 суточной порции, М частицы, мкг	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00
— Масса 1/2 от суточной нормы БАВ, М частицы, мкг	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50

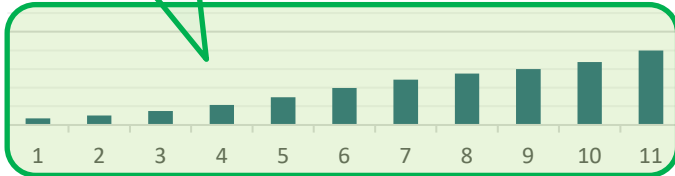


Гранулометрический состав селенита натрия (распределение вещества по фракциям, %)

СУММАРНАЯ МАССА ЧАСТИЦ В СОСТАВЕ КАЖДОЙ ФРАКЦИИ



**9 % вещества
(или 1,2 млн частиц)-**
Гранулометрические фракции, состоящие из "Оптимальных" частиц (размером около 1/100-й и менее от суточной дозы БАВ в порции корма 25 г) (D меньше 51 мкм)



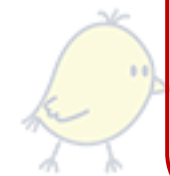
**39 % вещества (по массе)
(или 135 тысяч частиц)**
Гранулометрические фракции, состоящие из частиц от 1/100 до 1/2 нормы БАВ в порции (от 0,11 до 5 мкг и диаметром от 50 до 150 мкм)

**20 % вещества (по массе)
(или 6 тысяч частиц)**
Гранулометрические фракции, состоящие из "СверхТяжелых" частиц (каждая из частиц содержит больше суточной дозы БАВ (для порции корма 25 г) (больше 11,25 мкг = 191 мкм)

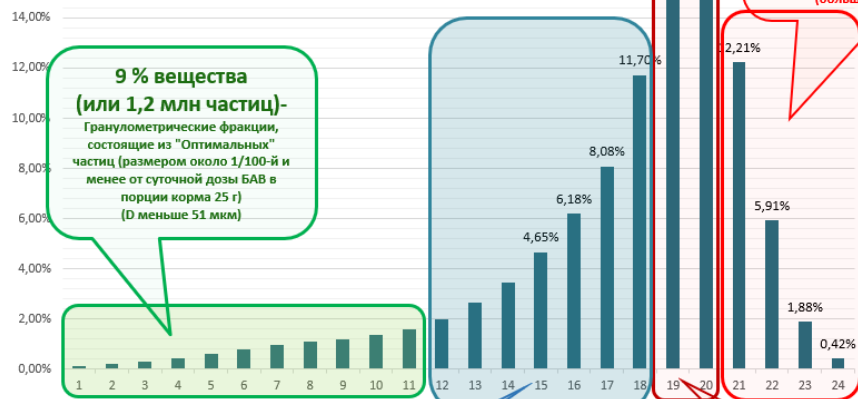
**32 % вещества (по массе)
(или 21 тысяча частиц)**
Гранулометрические фракции, состоящие из "Тяжелых" частиц от 1/2 до 1 нормы БАВ в порции (от 5 до 11 мкг = от 150 до 190 мкм)

**39 % вещества (по массе)
(или 135 тысяч частиц)**
Гранулометрические фракции, состоящие из частиц от 1/100 до 1/2 нормы БАВ в порции (от 0,11 до 5 мкг и диаметром от 50 до 150 мкм)

**32 % вещества (по массе)
(или 21 тысяча частиц)**
Гранулометрические фракции, состоящие из "Тяжелых" частиц от 1/2 до 1 нормы БАВ в порции (от 5 до 11 мкг = от 150 до 190 мкм)



Гранулометрический состав селенита натрия
(распределение вещества по фракциям, %)
СУММАРНАЯ МАССА ЧАСТИЦ
В СОСТАВЕ КАЖДОЙ ФРАКЦИИ



**9 % вещества
(или 1,2 млн частиц)-**
Гранулометрические фракции, состоящие из "Оптимальных" частиц (размером около 1/100-й и менее от суточной дозы БАВ в порции корма 25 г) (D меньше 51 мкм)

**39 % вещества (по массе)
(или 135 тысяч частиц)**

Гранулометрические фракции, состоящие из частиц от 1/100 до 1/2 нормы БАВ в порции (от 0,11 до 5 мкг и диаметром от 50 до 150 мкм)

**20 % вещества (по массе)
(или 6 тысяч частиц)**

Гранулометрические фракции, состоящие из "СверхТяжелых" частиц (каждая из частиц содержит больше суточной дозы БАВ (для порции корма 25 г) (больше 11,25 мкг = 191 мкм)

**32 % вещества (по массе)
(или 21 тысяча частиц)**

Гранулометрические фракции, состоящие из "Тяжелых" частиц от 1/3 до 1 нормы БАВ в порции (от 5 до 11 мкг = от 150 до 190 мкм)

Анализ гран.состава данного образца показывает:

- Лишь 9% от массы БАВ распределится с допустимым коэф.вариации (в пределах $Cv \leq 10\%$), а остальные 90% вещества между порциями распределяются непредсказуемо и неравномерно, как ни смешивай.

- НАЛИЧИЕ в образце 6 ТЫСЯЧ «ТЯЖЕЛЫХ» ЧАСТИЦ означает, что 6 ТЫС из 40 ТЫС ПОРЦИЙ (или каждая 7-я порция) – будут содержать в 2 и более раза больше БАВ от нормы по рецепту.

Такие «тяжелые» частицы – НЕВОЗМОЖНО перемешать «как следует», вещество из них невозможно распределить равномерно между порциями, - в тех порциях, куда попадут «тяжелые» частицы – будет «перевес», а во всех остальных порциях – «недовес» этого БАВ; – и даже «качественное» приготовление ПРЕДСМЕСЕЙ или увеличение времени смешивания – тут никак не поможет!

Однородный корм (применительно к каждой порции), из вещества с таким гранулометрическим составом – приготовить невозможно!

Сопоставление размеров частиц БАВ, используемого для приготовления корма, с расчетными размерами ниже, позволяет оценить, насколько качественный корм может быть произведен из данного БАВ

Про качество смешивающего оборудования, про тех, кто «не ленится делать предсмеси», про всех тех, кто считает, что проблема обеспечения однородности корма для микрокомпонентов у них полностью решена – важно только «как следует» перемешивать

Пример с чайной ложкой сахара (если ложку сахара насыпать в 1 кг соли, или в 2 кг соли, или в 10 кг, и «как следует смешать» – очевидно, что сколько не смешивай - количество частиц сахара во всех трех случаях будет одинаково. Однако некоторые считают иначе...)

Однородность получаемого премикса/корма зависит не только от того, КАК СМЕШИВАЕМ, но и от того, ЧТО СМЕШИВАЕМ. (а именно – какие частицы по размеру, и сколько их)