

N1.

$S = 20$  млн. руб.  $\Gamma = 0,3$  - часть, на которую долг увеличивается.

Пусть кредит взят на  $n$  лет.  $S/n$  млн. руб. - сумма, на которую должен уменьшаться кредит за 1 год.  
 $X$  млн. руб. - то, насколько уменьшается кредит каждый год:  $X \cdot n = S$

$N$  Долг доначисл. %, млн. руб. Долг понаначисл. %, млн. руб. Выплата, млн. руб.

1  $\frac{n-0}{n} S$

$$S + S\Gamma = S(1+\Gamma) \quad S + S\Gamma - \left(S - \frac{S}{n}\right) =$$

$$= \frac{S}{n} + S\Gamma \quad a_1$$

2  $\frac{n}{n} S - \frac{1}{n} S = \frac{n-1}{n} S$

$$\frac{n-1}{n} S(1+\Gamma)$$

$$\frac{n-1}{n} S + \frac{n-1}{n} S\Gamma - \frac{n-2}{n} S =$$

$$= \frac{S}{n} + \frac{n-1}{n} S\Gamma$$

3  $\frac{n-2}{n} S$

$$\frac{n-2}{n} S(1+\Gamma)$$

$$\frac{n-2}{n} S + \frac{n-2}{n} S\Gamma - \frac{n-3}{n} S =$$

$$= \frac{S}{n} + \frac{n-2}{n} S\Gamma$$

4  $\frac{n-3}{n} S$

...

$n$   $\frac{n-(n-1)}{n} S$

$$\frac{S}{n}(1+\Gamma)$$

$$\frac{S}{n} + \frac{1}{n} S\Gamma \quad a_n$$

$n+1$  0

Арифм. прогрессия  
 $d = -\frac{S\Gamma}{n}$  - убывающая

Выплатам образуют арифм. прогрессию  $\rightarrow$  сумму выплат можно вычислить по ф-ле:

$$S_n = \frac{a_1 + a_n}{2} \cdot n = \frac{S/n + Sr + S/n + \frac{1}{n}Sr}{2} \cdot n = \frac{2S/n + Sr(1 + 1/n)}{2} \cdot n =$$
$$= \left( \frac{S}{n} + \frac{Sr}{2} \cdot \frac{n+1}{n} \right) \cdot n = S + \frac{Sr}{2}(n+1) = \boxed{S \left( 1 + \frac{n+1}{2} \cdot r \right)}$$

А т.к. сумма выплат равна 47 млн. руб., то:

Ф-ла суммы выплат при диф. начислах.

$$S \left( 1 + \frac{n+1}{2} \cdot r \right) = \boxed{20 \left( 1 + \frac{n+1}{2} \cdot 0,3 \right) = 47} \quad | : 20$$

$$\begin{aligned} 1 + 0,15(n+1) &= 2,35 & | -1 \\ 0,15(n+1) &= 1,35 & | : 0,15 \\ n+1 &= 9 \\ n &= 8 \end{aligned}$$

N 2

$S = 6$  млн. руб.  $r = \frac{a}{100}$  - часть, на которую долг увеличивается.

Пусть  $n = 15$  лет,  $S/n$  млн. руб. - сумма, на которую должен уменьшаться кредит за 1 год.

N Долг доначисл. %, млн. руб. Долг погашенный %, млн. руб. Выплата, млн. руб.

1  $\frac{n-0}{n} S$

$$S + Sr = S(1+r) \quad S + Sr - \left(S - \frac{S}{n}\right) =$$

$= \frac{S}{n} + Sr$   $a_1$  - max член

2  $\frac{n}{n} S - \frac{1}{n} S = \frac{n-1}{n} S$

$\frac{n-1}{n} S(1+r)$

$$\frac{n-1}{n} S + \frac{n-1}{n} Sr - \frac{n-2}{n} S =$$

$= \frac{S}{n} + \frac{n-1}{n} Sr$

3  $\frac{n-2}{n} S$

$\frac{n-2}{n} S(1+r)$

$$\frac{n-2}{n} S + \frac{n-2}{n} Sr - \frac{n-3}{n} S =$$

$= \frac{S}{n} + \frac{n-2}{n} Sr$

4  $\frac{n-3}{n} S$

...

n  $\frac{n-(n-1)}{n} S$

$\frac{S}{n}(1+r)$

$\frac{S}{n} + \frac{1}{n} Sr$

n+1 0

Арифм. прогрессия  
 $d = -\frac{Sr}{n}$

- убывающая

$a_n$  - min член

Т.к. арифм. прогр. убывающая, то 1ая выплата - наибольшая, 2ая - наименьшая.

По условию 
$$\begin{cases} S_n + S_r \leq 1,9 \\ S_n + \frac{1}{n} S_r \geq 0,5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 0,4 + 6r \leq 1,9 \\ 0,4 + 0,4r \geq 0,5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 6r \leq 1,5 | :6 \\ 0,4r \geq 0,1 | :0,4 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} r \leq 0,25 \\ r \geq 0,25 \end{cases} \Leftrightarrow r = 0,25 \Leftrightarrow a = 25$$

№3. Сумма всех выплат 1,25.

N 4

$r_2 = 0,16$  .- часть, на которую долг увеличивается с 2029 по 2033 год

Пусть  $S$  тыс. руб. - взятая сумма.  $r_1 = 0,18$  .- часть, на которую долг увеличивается с 2024 по 2028 год

$S/10$  млн. руб. - сумма, на которую должен уменьшаться кредит за 1 год.

| N  | Долг до начисл.<br>%, тыс. руб. | Долг после начисл.<br>%, тыс. руб. | Взплата,<br>тыс. руб. |
|----|---------------------------------|------------------------------------|-----------------------|
| 1  | $S$                             | $S(1+r_1)$                         | $0,1S + Sr_1$         |
| 2  | $0,9S$                          | $0,9S(1+r_1)$                      | $0,1S + 0,9Sr_1$      |
| 3  | $0,8S$                          | $0,8S(1+r_1)$                      | $0,1S + 0,8Sr_1$      |
| 4  | $0,7S$                          | $0,7S(1+r_1)$                      | $0,1S + 0,7Sr_1$      |
| 5  | $0,6S$                          | $0,6S(1+r_1)$                      | $0,1S + 0,6Sr_1$      |
| 6  | $0,5S$                          | $0,5S(1+r_2)$                      | $0,1S + 0,5Sr_2$      |
| 7  | $0,4S$                          | $0,4S(1+r_2)$                      | $0,1S + 0,4Sr_2$      |
| 8  | $0,3S$                          | $0,3S(1+r_2)$                      | $0,1S + 0,3Sr_2$      |
| 9  | $0,2S$                          | $0,2S(1+r_2)$                      | $0,1S + 0,2Sr_2$      |
| 10 | $0,1S$                          | $0,1S(1+r_2)$                      | $0,1S + 0,1Sr_2$      |

А поскольку сумма выплат составила 1470 т.р.

$$S + Sr_1(1 + 0,9 + 0,8 + 0,7 + 0,6)$$

$$+ Sr_2(0,5 + 0,4 + 0,3 + 0,2 + 0,1)$$

$$= S(1 + 0,18 \cdot 4 + 0,16 \cdot 1,5) =$$

$$= 1,96S = 1470$$

$$S = \frac{1470 \cdot 1000^{250}}{196} = 750 \text{ тыс. руб.}$$

$$0,5 + 0,4 + 0,3 + 0,2 + 0,1 = 0,3 \cdot 5$$

сумма членов арифм. прогр.  
с начальным членом членов  
равна среднему члену  $\times$  кол-во членов