

**Международный конгресс
«СИБИРСКИЙ ПЛАЦДАРМ: ВРЕМЯ НОВЫХ РЕШЕНИЙ»**



**Сибирский
плацдарм**

Технологии • Ресурсы • Человек

**Siberian
Platform**

Technologies • Resources • Human

Сибирский федеральный университет

19-20 апреля 2017 г.

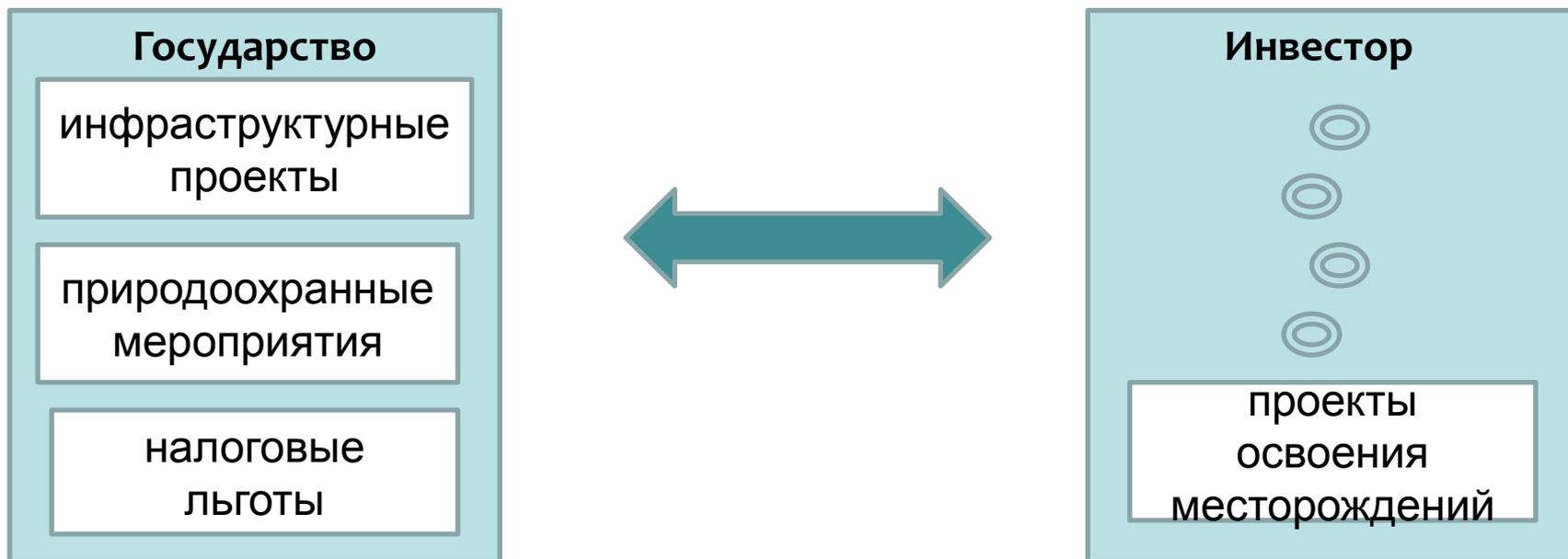
г. Красноярск

**Государственно-частное
партнерство и механизмы раздела
природно-ресурсной ренты**

Сергей Михайлович Лавлинский
(Институт математики им. С.Л. Соболева)

Красноярск, 19-20 апреля 2017 г.

Концепция модели государственно-частного партнерства в минерально-сырьевом комплексе



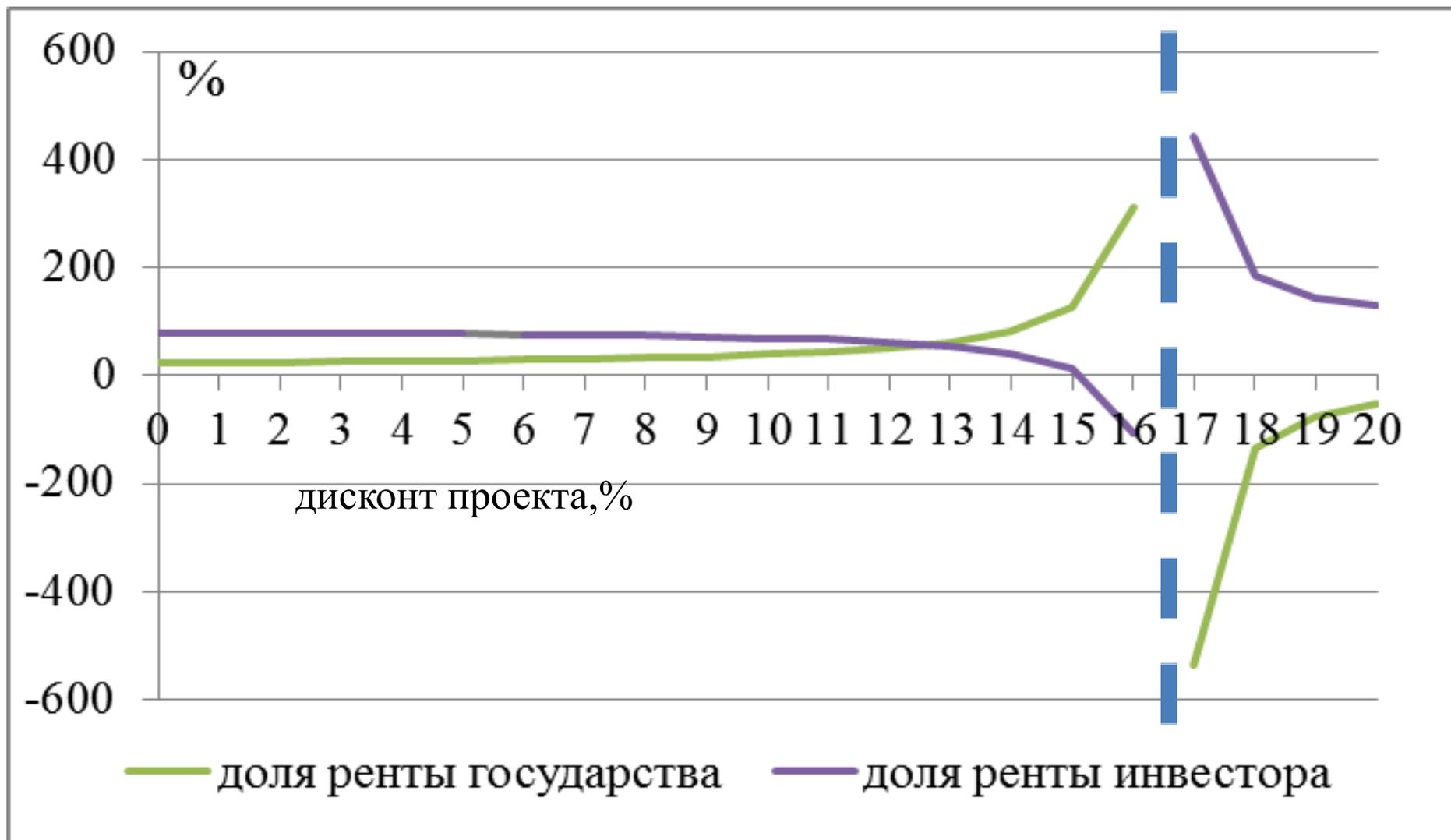
Рента и характеристики рентабельности государства и инвестора

$$NPV_{np} = \sum_{t=1}^T \frac{D_t - R_t}{(1 + E_{np})^t}, \quad (1)$$

$$NPV_{zoc} = \sum_{t=1}^{ST} \frac{VD_t - SR_t + tax_t - taxpref_t}{(1 + E_{zoc})^t}, \quad (2)$$

$$NPV_{инв} = \sum_{t=1}^T \frac{D_t - (R_t - SR_t) - tax_t + taxpref_t}{(1 + E_{инв})^t} \quad (3)$$

Дисконт проекта и раздел ренты



МОДЕЛЬ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ

БАЗА ДАННЫХ МОДЕЛИ ПЛАНИРОВАНИЯ:

производственный проект i , $i=1, \dots, NP$:

CFP_i^t , DBP_i^t , EPP_i^t , ZPP_i^t – кэшфло, доходы бюджета, экологические потери и зарплата;

инфраструктурный проект j , $j=1, \dots, NI$:

ZI_j^t , EPI_j^t , VDI_j^t , ZPI_j^t – затраты на реализацию, экологические потери, внепроектные доходы, зарплата;

экологический проект k , $k=1, \dots, NE$:

ZE_k^t , EDE_k^t , ZPE_k^t – затраты на реализацию, экологический доход, зарплата,
 $t=1, \dots, T$.

МОДЕЛЬ ПЛАНИРОВАНИЯ

Взаимосвязь проектов:

μ_{ij} – индикатор технологической связности производственных и инфраструктурных проектов, равный 1, если для реализации производственного проекта i необходима реализация инфраструктурного проекта j , и равный 0 в противном случае.

ν_{ik} – индикатор связности производственных и экологических проектов, равный 1, если реализация производственного проекта i влечет необходимость реализации экологического проекта k , и равный 0 в противном случае.

Булевы переменные:

$z_i = 1$, если инвестор запускает производственный проект i , $z_i = 0$ в противном случае;

$x_j = 1$, если государство запускает инфраструктурный проект j , $x_j = 0$ в противном случае;

$y_k = 1$, если государство запускает экологический проект k , $y_k = 0$ в противном случае;

$u_k = 1$, если инвестор реализует экологический проект k , $u_k = 0$ в противном случае.

Задача государства

Максимизировать дисконтированный поток наличности пары “государство-население”:

$$\begin{aligned} & \sum_{t=1}^T \left(\sum_{i=1}^{NP} (DBP_i^t + ZPP_i^t - EPP_i^t) * z_i^* + \sum_{j=1}^{NI} (VDI_j^t + ZPI_j^t - EPI_j^t - ZI_j^t) * x_j + \right. \\ & \left. \sum_{k=1}^{NE} (EDE_k^t + ZPE_k^t - ZE_k^t) * y_k + \sum_{k=1}^{NE} (EDE_k^t + ZPE_k^t) * u_k^* \right) / (1 + DG)^t \Rightarrow \max \end{aligned} \quad (1)$$

при условиях

$$\sum_{j=1}^{NI} ZI_j^t * x_j + \sum_{k=1}^{NE} ZE_k^t * y_k \leq BudG, \quad t=1, \dots, T, \quad (2)$$

$$x_j, y_k \in \{0, 1\}, \quad i=1, \dots, NP, j=1, \dots, NI, k=1, \dots, NE, \quad (3)$$

где векторы (z_i^*, u_k^*) – оптимальное решение задачи инвестора.

Задача инвестора

Инвестор максимизирует свой суммарный чистый приведенный доход:

$$\sum_{t=1}^T \left(\sum_{i=1}^{NP} CFP_i^t * z_i - \sum_{l=1}^{NE} ZE_l^t * u_l \right) / (1 + DI)^t \Rightarrow \max \quad (4)$$

при условиях

$$x_j \geq z_i * \mu_{ij}, \quad i=1, \dots, NP, j=1, \dots, NI, \quad (5)$$

$$y_k + u_k \geq z_i * \nu_{ik}, \quad i=1, \dots, NP, k=1, \dots, NE, \quad (6)$$

$$y_k + u_k \leq 1, \quad k=1, \dots, NE, \quad (7)$$

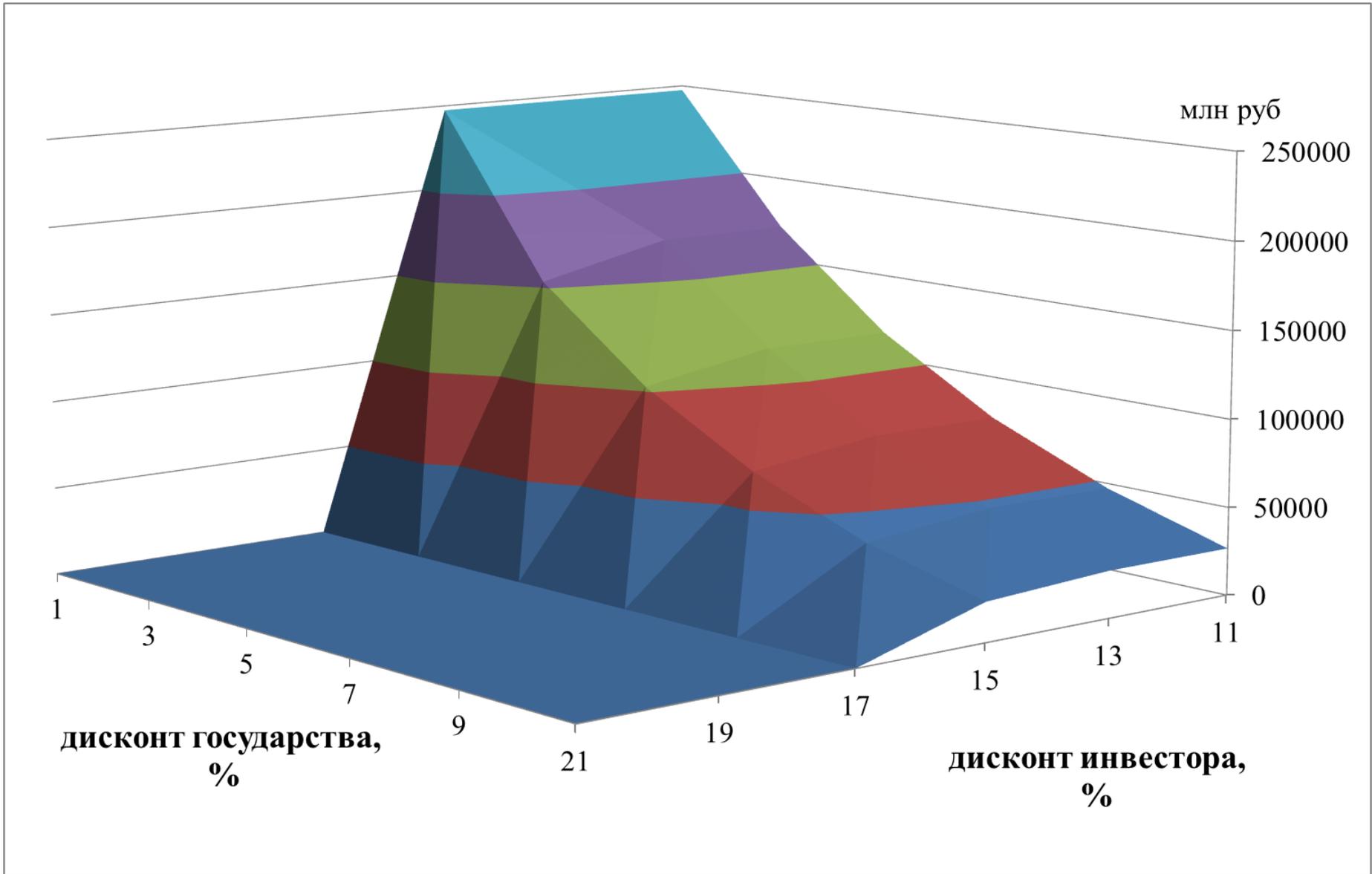
$$\sum_{l=1}^{NE} ZE_l^t * u_l - \sum_{i=1}^{NP} CFP_i^t * z_i \leq BudI^t, \quad t=1, \dots, T, \quad (8)$$

$$\sum_{t=1}^T \left(\left(\sum_{i=1}^{NP} (ZPP_i^t - EPP_i^t) * z_i + \sum_{j=1}^{NI} (ZPI_j^t - EPI_j^t) * x_j + \right. \right. \quad (9)$$

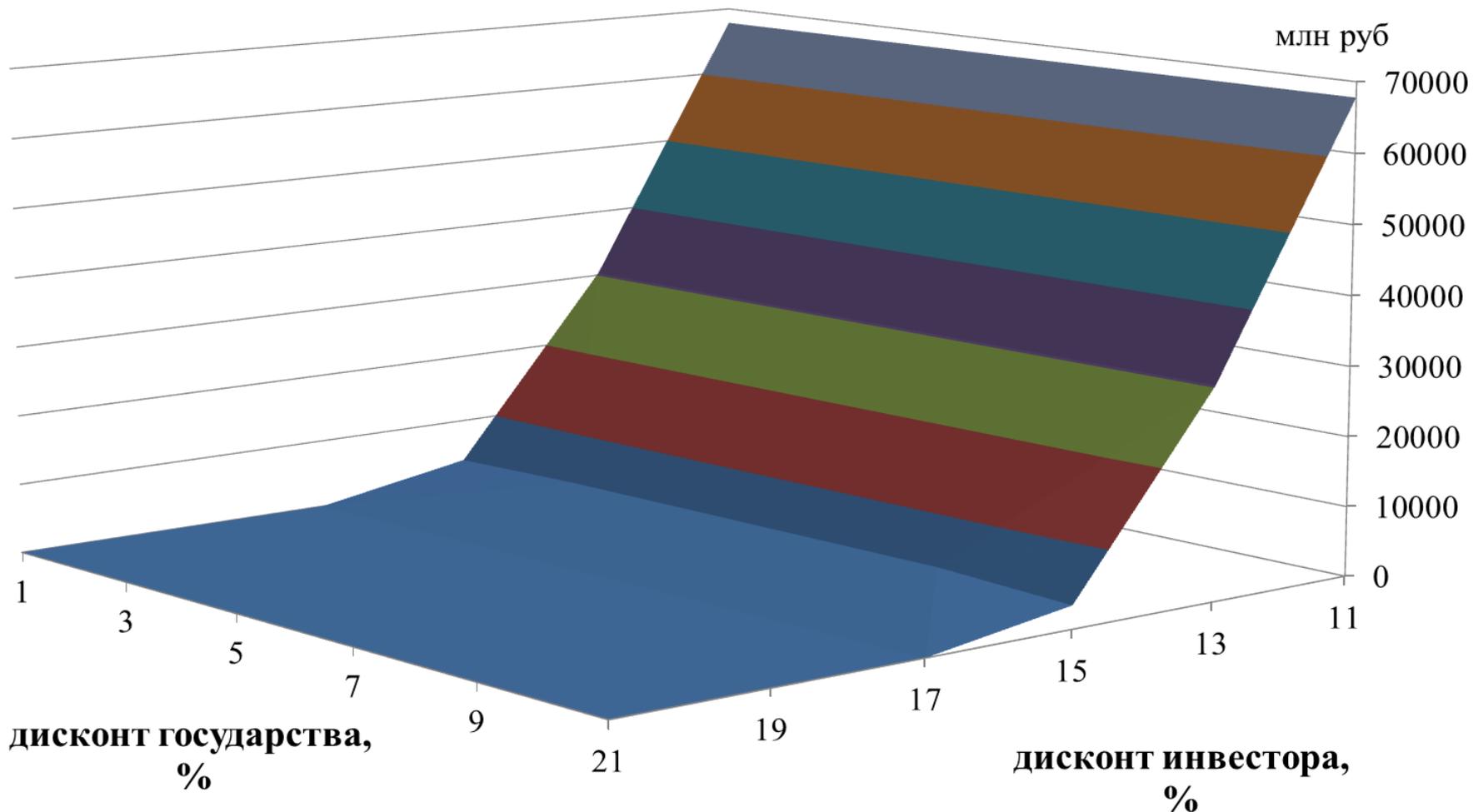
$$\left. \sum_{k=1}^{NE} (EDE_k^t + ZPE_k^t) * (y_k + u_k) \right) / (1 + DN)^t \geq 0,$$

$$z_i, u_k \in \{0, 1\}, \quad i=1, \dots, NP, k=1, \dots, NE. \quad (10)$$

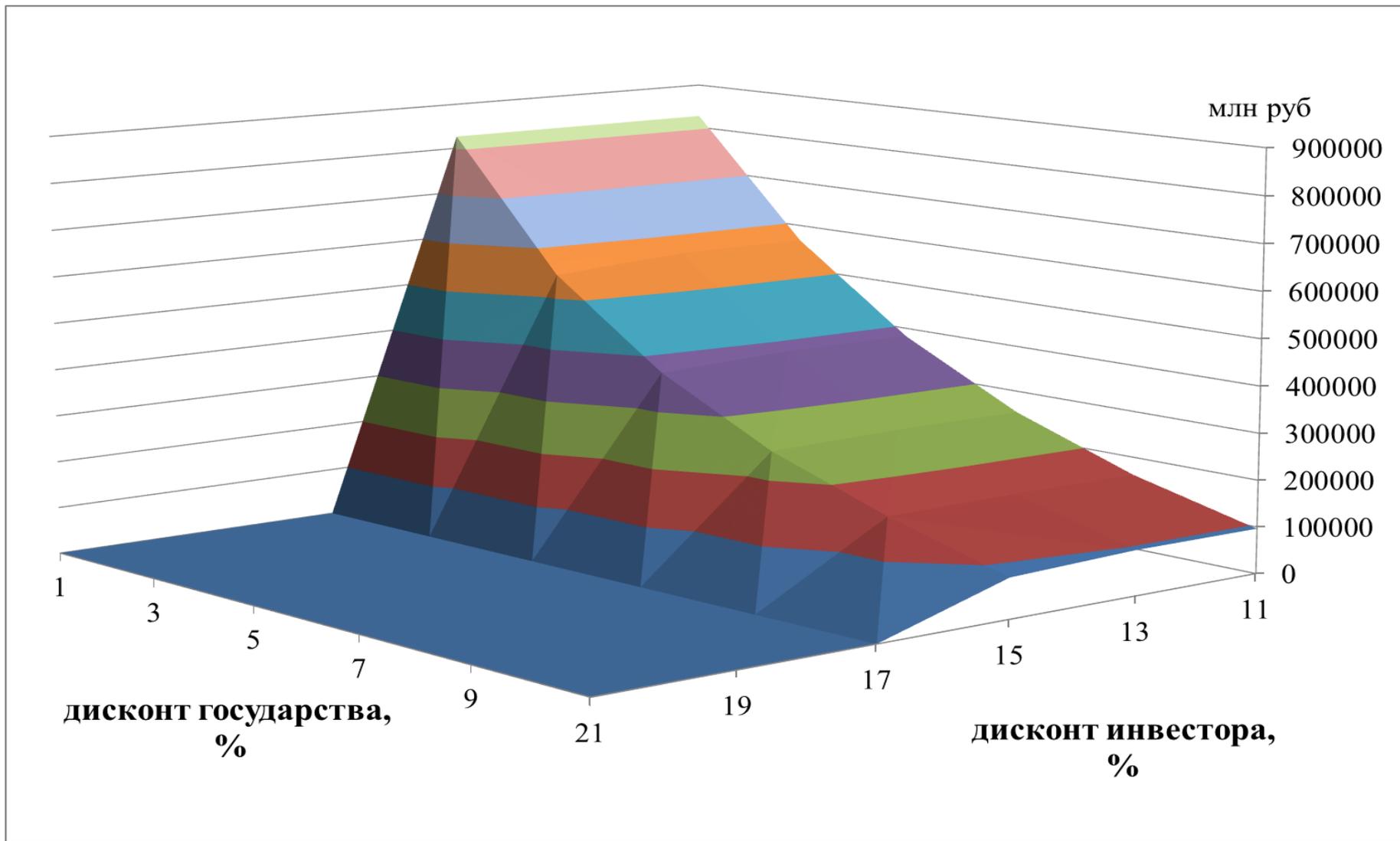
Целевая функция государства



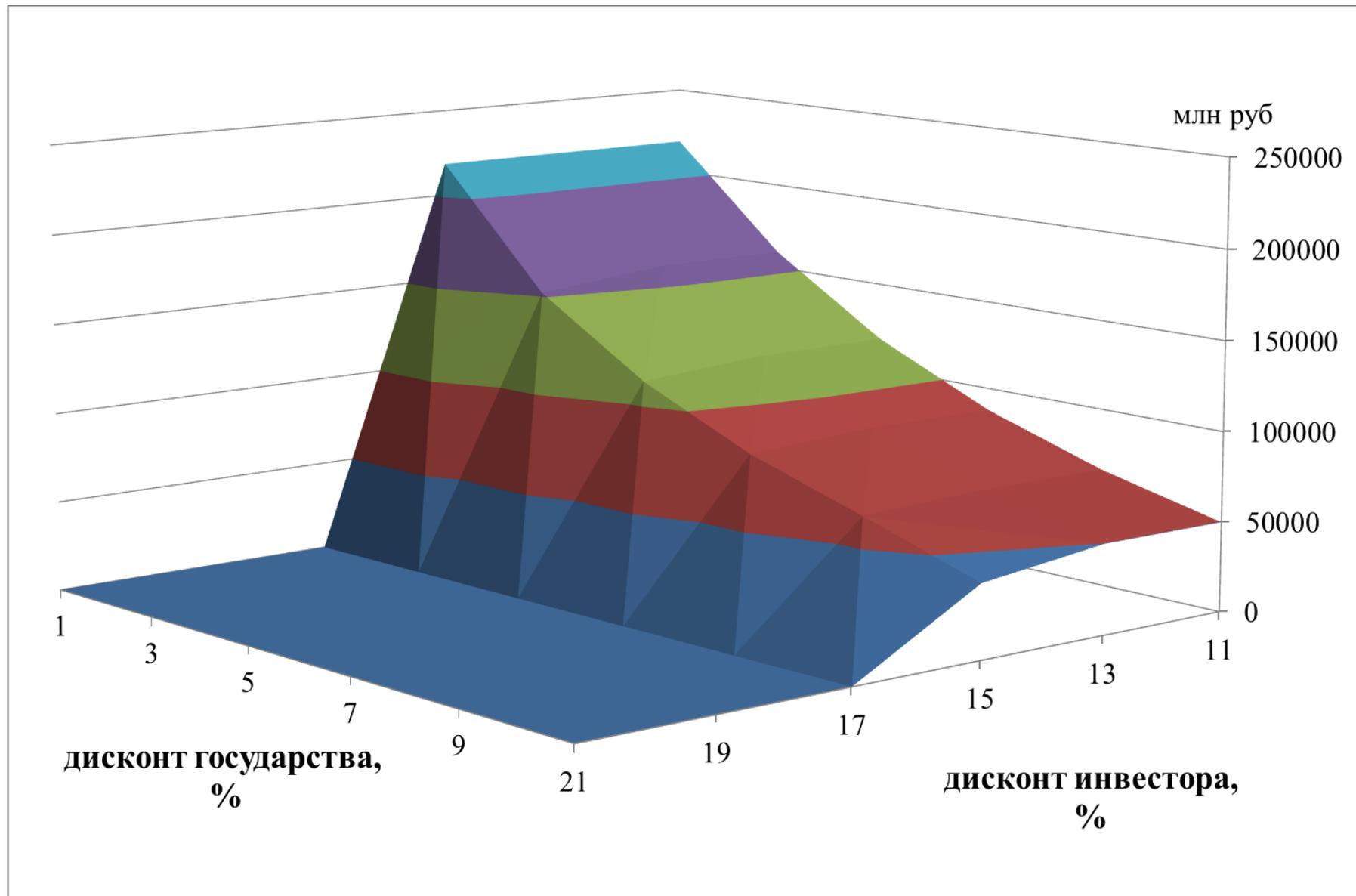
Целевая функция инвестора



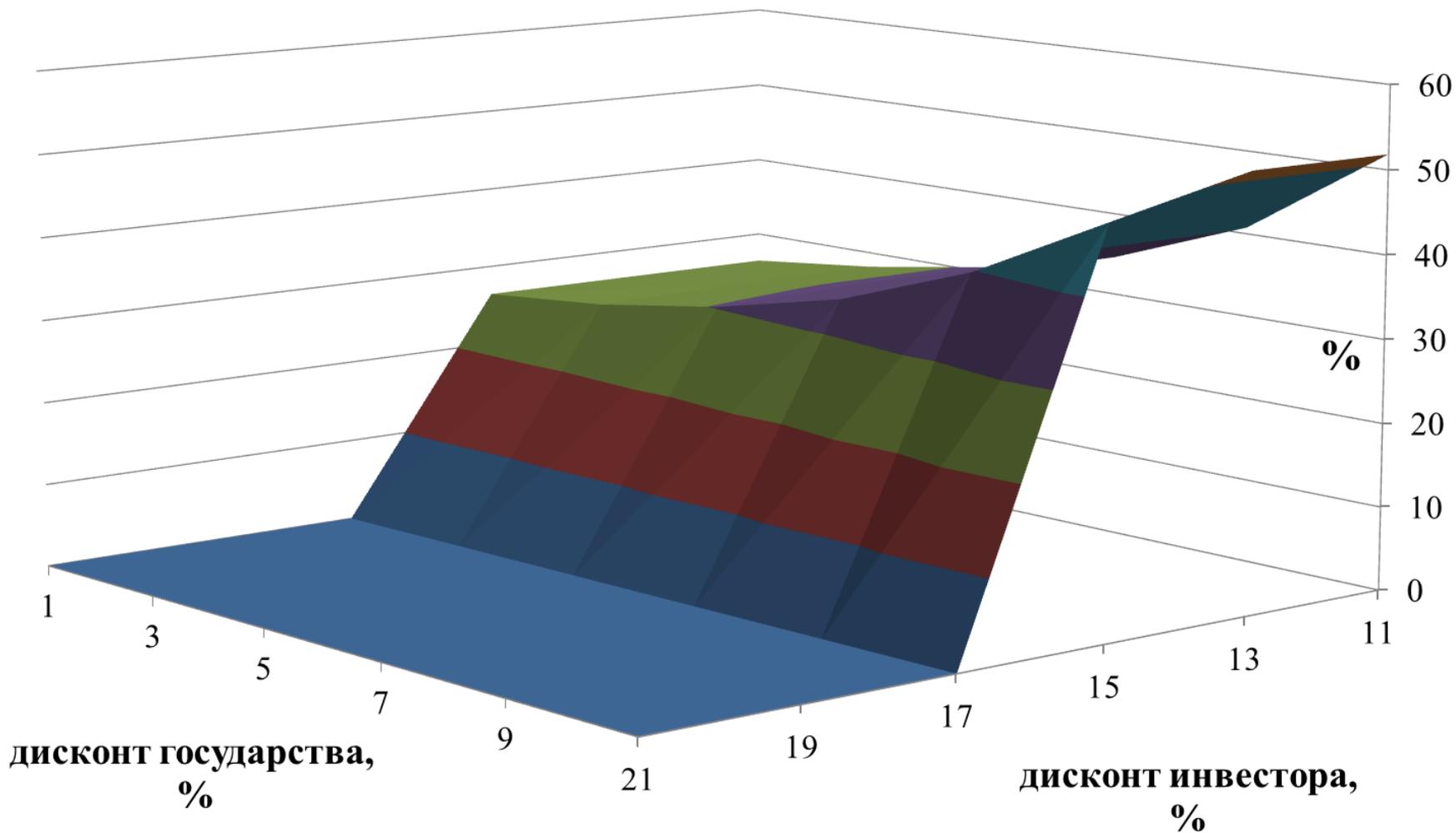
Рентная оценка совокупности месторождений, вошедших в решение



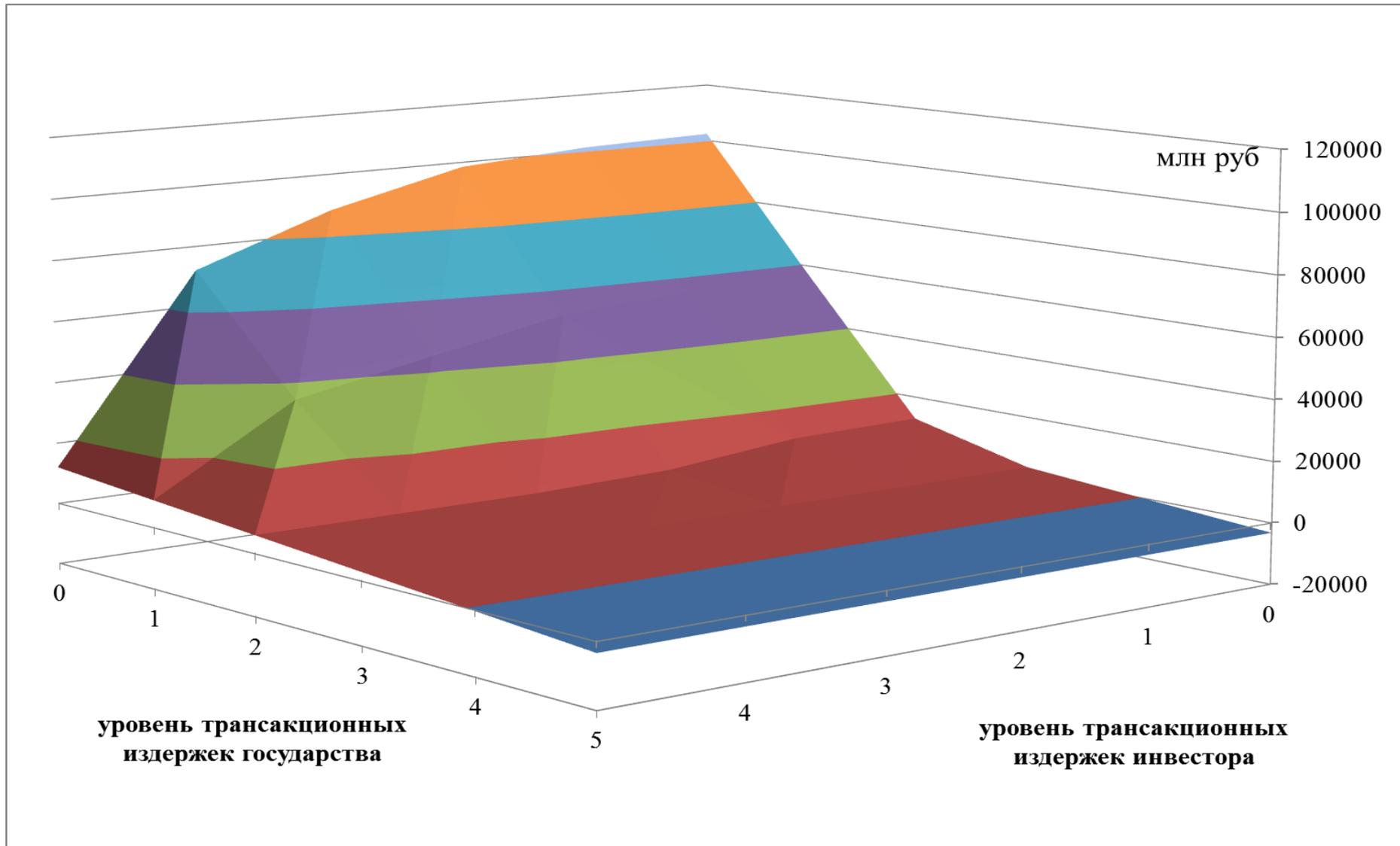
Объем ренты, полученной государством



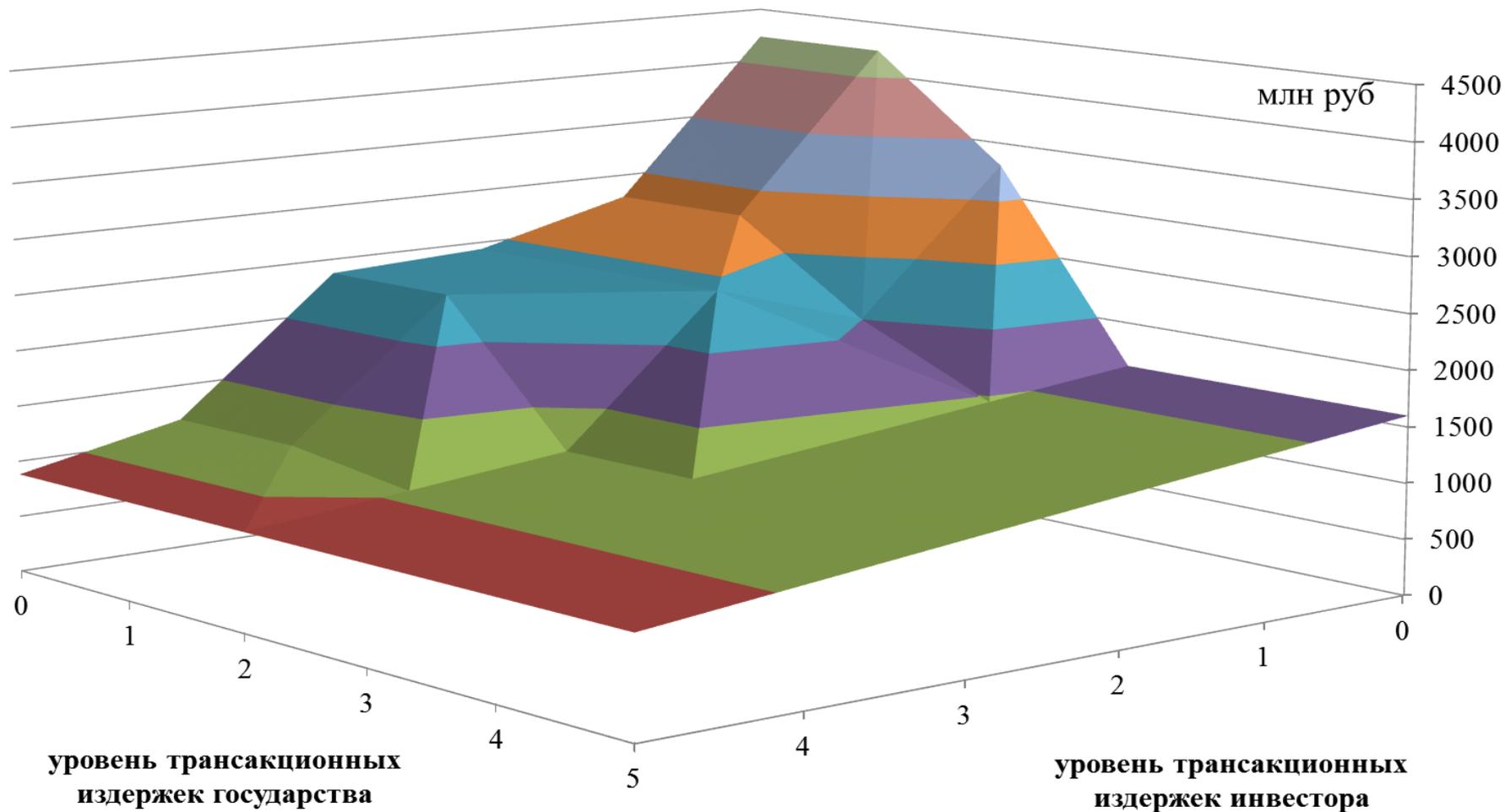
Доля ренты государства



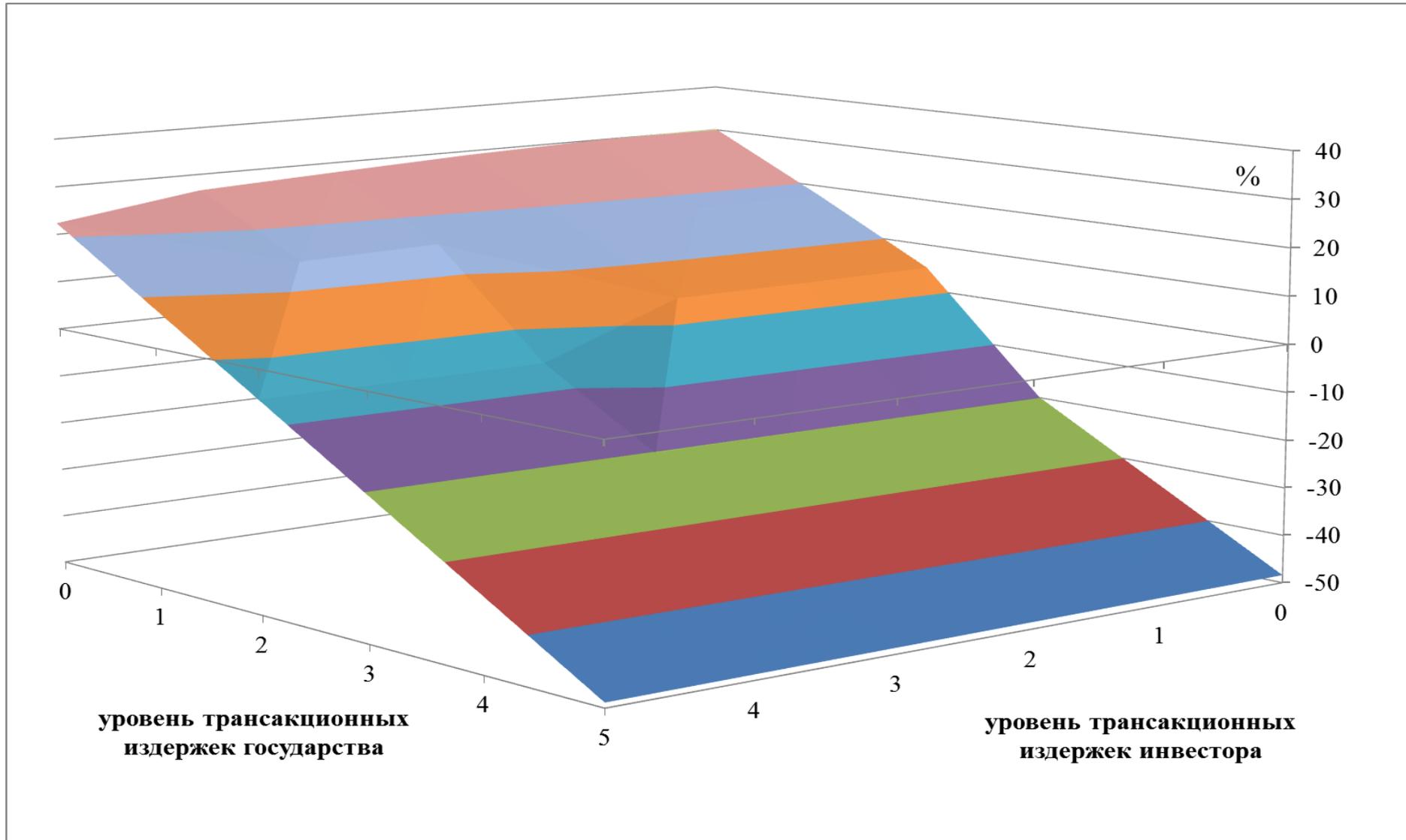
Целевая функция государства и транзакционные издержки



Целевая функция инвестора и транзакционные издержки



Доля ренты государства и транзакционные издержки



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!