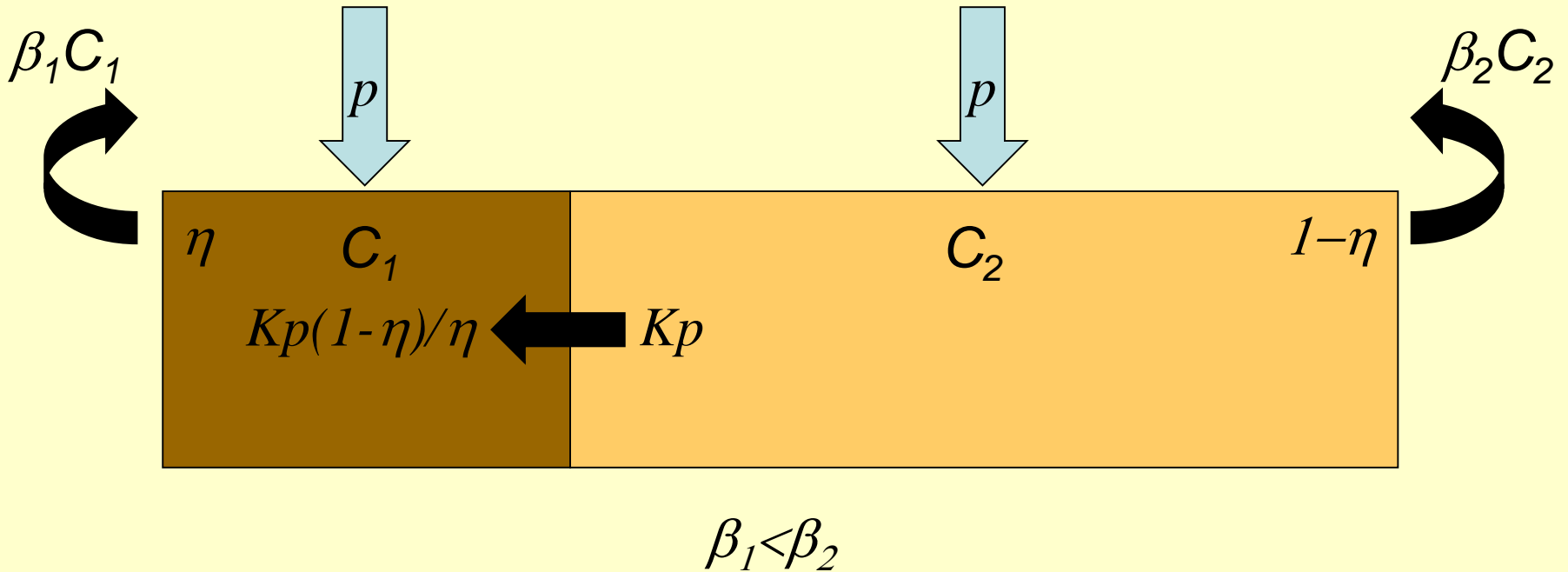


Цель работы:

- а) построение модели: математическая формализация представлений о существовании двух гипотетических механизмов сохранения пространственной вариабельности содержания углерода в геохимически сопряженных почвах Владимирского ополья;
- б) использование модели: количественная оценка характерных времен установления равновесного латерально неоднородного распределения углерода в комплексном почвенном покрове

Блок-схема модели



$C_{1,2}$ – содержание углерода в слое 1 м на участках 1, 2; η – доля площади, занятая почвами с ВГГ; p – скорость поступления углерода в почву; K – доля поступающего углерода, участвующая в латеральном переносе; $\beta_{1,2}$ – скорости разложения углерода на участках 1, 2

Уравнения динамики запасов углерода

$$\frac{dC_1}{dt} = p + Kp \frac{1-\eta}{\eta} - \beta_1 C_1$$

(1)

$$\frac{dC_2}{dt} = p - Kp - \beta_2 C_2$$

$$C_1^* = \frac{\gamma_1}{\beta_1} \quad \gamma_1 = p \left(1 + K \frac{1-\eta}{\eta} \right) \quad \gamma_2 = p(1-K)$$
$$C_2^* = \frac{\gamma_2}{\beta_2}$$

$$C_{1,2} = C_{1,2}^0 + \frac{\gamma_{1,2} - \beta_{1,2} C_{1,2}^0}{\beta_{1,2}} \left(1 - e^{-\beta_{1,2} t} \right)$$
$$\tau_1 = \frac{1}{\beta_1},$$
$$\tau_2 = \frac{1}{\beta_2}$$

Численные оценки параметров системы (1)

$$C_1^* = 26.5 \text{ кг/м}^2, \quad \eta = 0.3$$

$$C_2^* = 12.1 \text{ кг/м}^2 \quad \beta_1 = 0.93\beta_2$$

$$\frac{C_1^*}{C_2^*} = \frac{1 + 2.33K}{1 - K} \frac{\beta_1}{\beta_2}$$

$$2.19 \cdot (1 - K) = (1 + 2.33K) \cdot 1.07,$$

$$K = 0.24$$

$$p = 0.2 \text{ кг/м}^2 \text{ год}$$

$$\beta_1 = 0.011683 \text{ год}^{-1}$$

$$\beta_2 = 0.012562 \text{ год}^{-1}$$

$$\Rightarrow \gamma_1 = p \left(1 + K \frac{1 - \eta}{\eta} \right) \quad \gamma_2 = p(1 - K)$$

$$\leftarrow C_1^* = \frac{\gamma_1}{\beta_1} \quad C_2^* = \frac{\gamma_2}{\beta_2}$$

Характерные времена системы

По Арманду (1996): $\tau_1 = \frac{1}{\beta_1}$, $\tau_2 = \frac{1}{\beta_2}$

$\tau_1 = 85.6$ лет $\tau_2 = 79.6$ лет

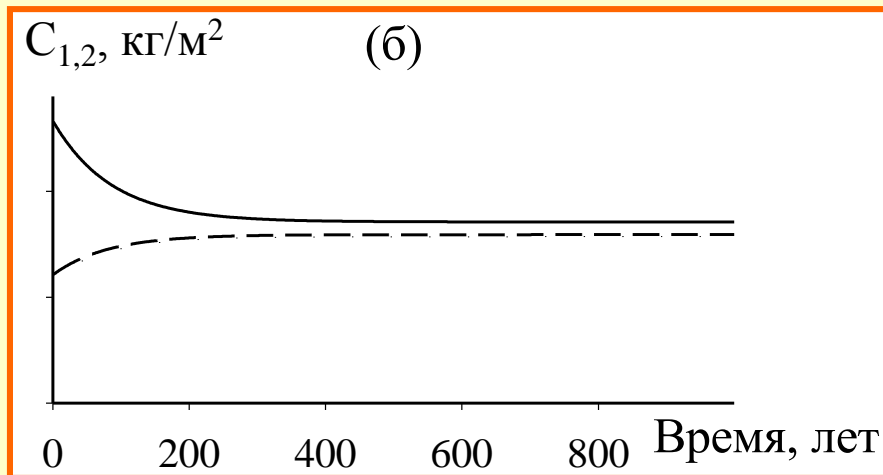
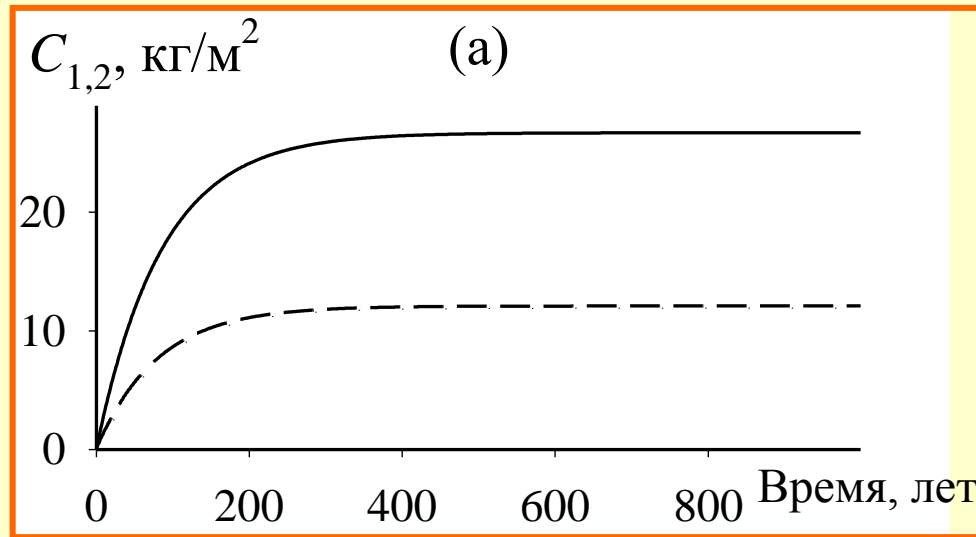
По Таргульяну и Соколову (1978):

4.6 $\tau_{1,2}$

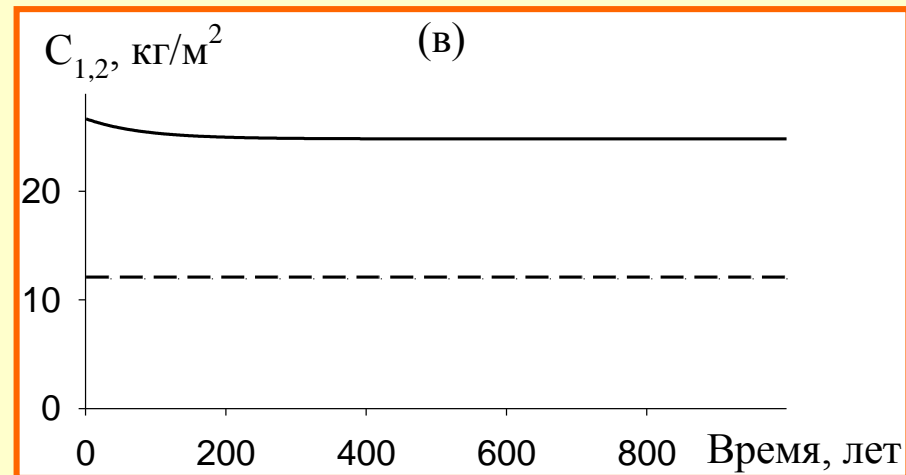
Для участков с ВГГ – 394 года

Для участков без ВГГ – 366 лет

Динамика углерода на участках 1 и 2



отмена латерального стока



равные скорости разложения