

SEIRD-амсила

Бемориҳои сироятӣ метавонанд давраи ниҳонӣ ё пинҳонии беморию дошта бошанд. Ин давра аз лаҳзаи сироят ёфтани шахс то оғози нишонаҳои аввал аст. Масалан дар мавриди сирояти Эбола, давраи ҳисоб аз 2 то 21 рӯз давом мекунад.

Амсилаи SEIRD вазъиятро вақте ба назар мегирад, ки шахс аллакай сироят ёфтааст, аммо беморӣ дар давраи ниҳой аст.

Дар амсилаи SEIRD, популятсия ба панҷ гуруҳ ҷудо карда мешавад:

- $S(t)$ -солим, $E(t)$ -ниҳой, I $I(t)$ - сироятшуда, $R(t)$ -хориҷшуда, $D(t)$ -фавтида.
- Гурӯҳҳои $S(t)$ ва $I(t)$ шабеҳи амсилаи SIR ҳисоб карда мешаванд, $E(t)$, $R(t)$, $D(t)$ бошанд дар намуди зерин дида мешаванд:
- $S(t)$ -шахсони солим;
- $I(t)$ –шахсони сироятшуда, ки қобилияти паҳн кардани беморию доранд;
- $E(t)$ – ба ҳисобгирии давраи инкубатсионӣ;
- $R(t)$ –баҳисобгирии шахсони солимгашта;
- $D(t)$ –шумораи фавтидагон.
- Дар ҳолати додашуда популятсия дар лаҳзаи вақти t ба N

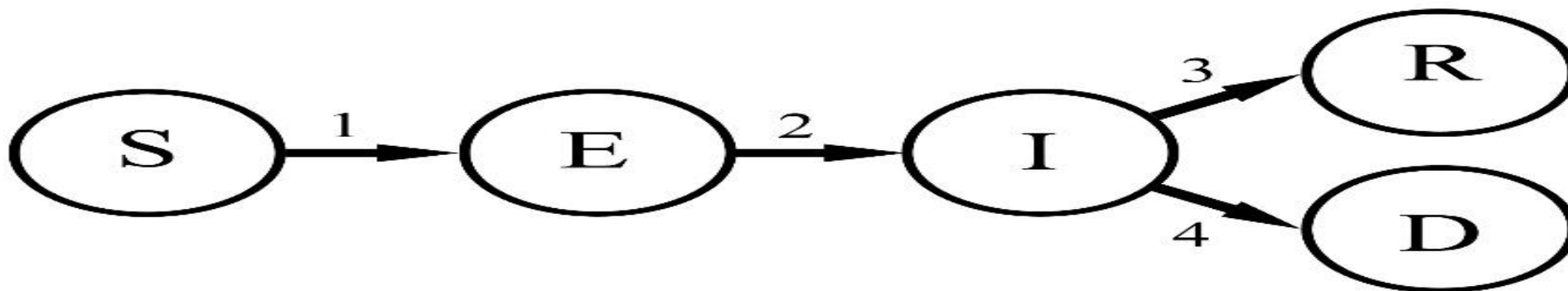
- SEIRD-амсила дар намуди ситемаи муодилаҳои дифференсиалии зерин навишта мешавад:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{dS(t)}{dt} = -\frac{\beta S(t)I(t)}{N} \\ \frac{dE(t)}{dt} = \frac{\beta S(t)I(t)}{N} - \delta E(t) \\ \frac{dI(t)}{dt} = \delta E(t) - \gamma I(t) - \mu I(t) \\ \frac{dR(t)}{dt} = \gamma I(t) \\ \frac{dD(t)}{dt} = \mu I(t) \end{array} \right. \quad (4.5.1.)$$

Дар инҷо коэфитсиентҳои β, γ шабеҳи амсилаи дар боло овардашударо дошта, $1/\delta$ давраи ниҳоиро ифода мекунад, μ - коэфитсиенти фавтро дар лаҳзаи аввалаи вақти $t = 0$ ифода мекунад.

$$S(0) = S_0 > 0, E(0) = E_0 > 0, I(0) = I_0 > 0, R(0) = R_0 > 0$$

Сохтори амсилаи додашударо дар намуди блок-схема тасвир намудан мумкин аст (расми 4.5.1).

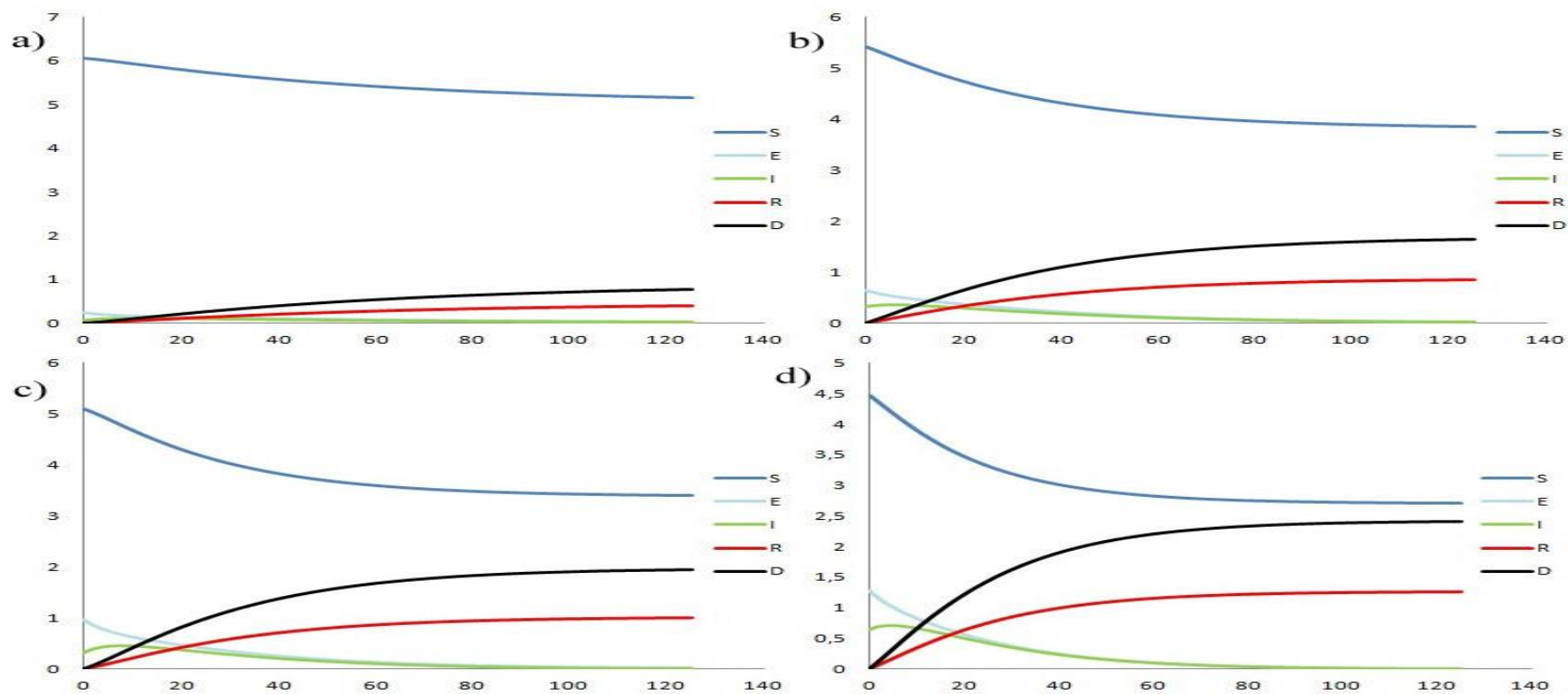


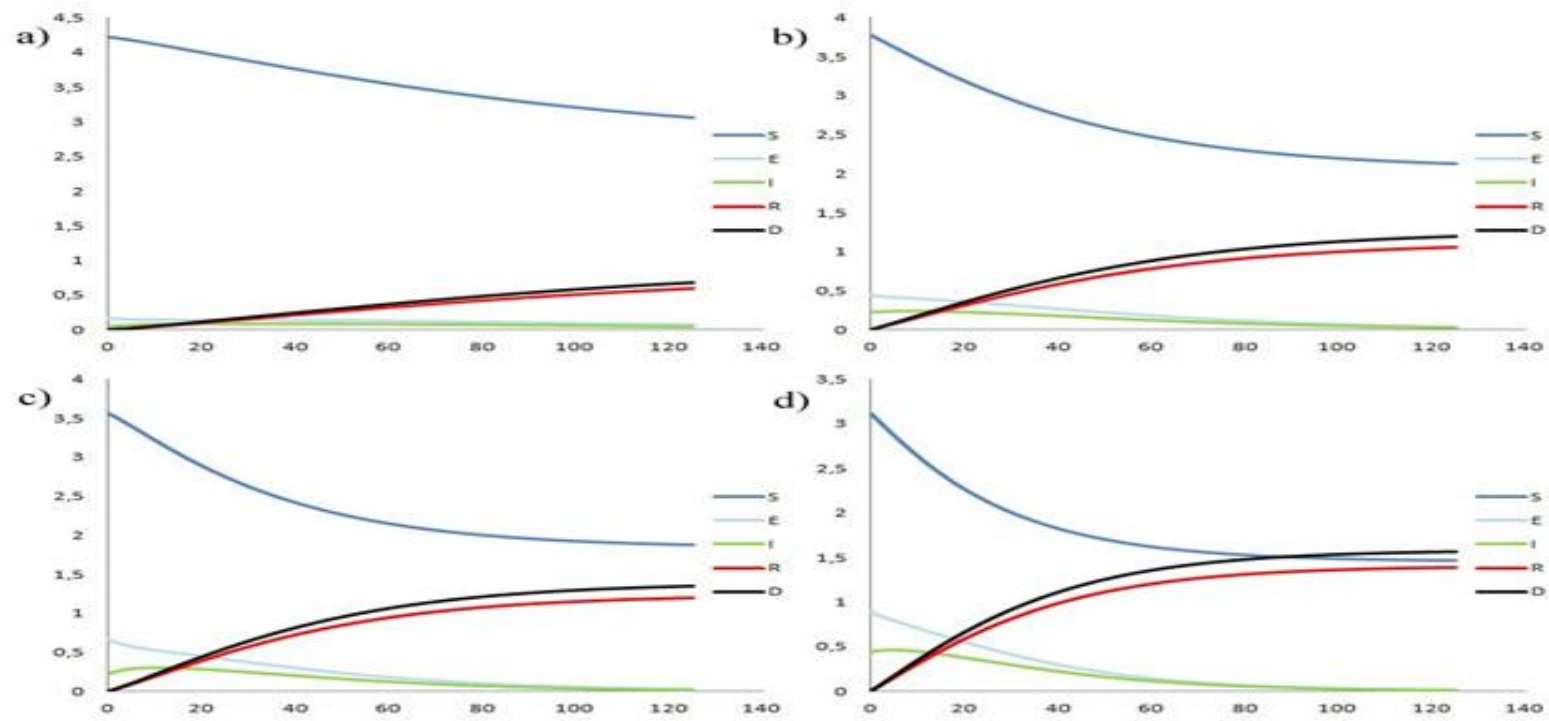
Расми 4.5.1. Нақшай умумии SEIRD-амсила: S - солим, E - ниҷоӣ, I - сироят шудагон, R - солимшудагон, D - фавт идагон.

Чадвали 2. Чадвали гузариши амсилаи SEIRD.

№	Гузариш	Суръати гузариш
1	$(S, E) \rightarrow (S - 1, E + 1)$	$(\beta SI)/N$
2	$(E, I) \rightarrow (E - 1, I + 1)$	δE
3	$(I, R) \rightarrow (I - 1, R + 1)$	γI
4	$(I, D) \rightarrow (I - 1, D + 1)$	μI

Барои амсилаи мазкур фосиларо 125 рӯз гирифта амсилаи компютерио тартиб медиҳем. Ба сифати параметрҳо: а) $N=6380000$, $\beta=0.128$, $\gamma=0.05$, $\delta=0.1$, $\mu=0.0963$; б) $N=4450000$, $\beta=0.16$, $\gamma=0.0667$, $\delta=0.0833$, $\mu=0.0751$.





•Дар расмҳои 4.5.2. ва 4.5.3. диаграммаи паҳншавии бемориҳо нишон дода шудааст.(Тири абсиса – вақт ва рӯзҳо, тири ордината-миқдори аҳоли - шумораи аҳоли ба миллионҳо нафар)

- a) 95% аҳолии солим, 4% ҳолати ниҳой, 1% сироятёфта. Қиматҳои аввала: $S(0) = 0.95N$, $E(0) = 0.04N$, $I(0) = 0.01N$, $R(0) = 0$, $D(0) = 0$.
- b) 85% аҳолии солим, 10% ҳолати ниҳой, 5% сироятёфта. Қиматҳои аввала: $S(0) = 0.85N$, $E(0) = 0.1N$, $I(0) = 0.05N$, $R(0) = 0$, $D(0) = 0$.
- c) 80% аҳолии солим, 15% ҳолати ниҳой, 5% сироятёфта. Қиматҳои аввала: $S(0) = 0.8N$, $E(0) = 0.15N$, $I(0) = 0.05N$, $R(0) = 0$, $D(0) = 0$.
- d) 70% аҳолии солим, 20% ҳолати ниҳой, 10% сироятёфта. Қиматҳои аввала: $S(0) = 0.7N$, $E(0) = 0.2N$, $I(0) = 0.1N$, $R(0) = 0$, $D(0) = 0$.