

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ» КЕАҚ

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«GYLYM JÁNE BILIM - 2024»
XIX Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XIX Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«GYLYM JÁNE BILIM - 2024»**

**PROCEEDINGS
of the XIX International Scientific Conference
for students and young scholars
«GYLYM JÁNE BILIM - 2024»**

**2024
Астана**

УДК 001

ББК 72

G99

«ǴYLYM JÁNE BILIM – 2024» студенттер мен жас ғалымдардың XIX Халықаралық ғылыми конференциясы = XIX Международная научная конференция студентов и молодых ученых «ǴYLYM JÁNE BILIM – 2024» = The XIX International Scientific Conference for students and young scholars «ǴYLYM JÁNE BILIM – 2024». – Астана: – 7478 б. - қазақша, орысша, ағылшынша.

ISBN 978-601-7697-07-5

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 001

ББК 72

G99

ISBN 978-601-7697-07-5

**©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2024**

БИОЛОГИЯЛЫҚ ПРОЦЕСТІҢ МАТЕМАТИКАЛЫҚ МОДЕЛІН MATLAB ОРТАСЫНДА ШЕШУ

Ратхан Аружан Жасұланқызы

archirzh@gmail.com

Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің магистранты, Астана, Қазақстан
Ғылыми жетекшісі – Шалабаева Б.С.

«Жыртқыш-жемтік» жүйесі – жыртқыш пен жемтік түрлер арасындағы ұзақ мерзімді қатынастарды жүзеге асырылатын күрделі экожүйе [1].

Қандай да бір аумақта екі түрлі жануар типі өмір сүреді делік: жемтіктер (жеммен қоректенеді) және жыртқыштар (жемтіктермен қоректенеді). x – жемтіктер саны, y – жыртқыштар саны. Қажетті түзетулер енгізілген Мальтус моделін пайдаланып, жыртқыштардың жемтіктерді жейтінін ескере отырып келесі Лотка-Вольтерра моделі деп аталатын жүйеге келуге болады:

$$\begin{cases} \dot{x} = (\alpha - \beta y)x \\ \dot{y} = (-\gamma + \delta x)y \end{cases} \quad (1)$$

Мұндағы,

α – жемтіктердің көбеюінің ықтималдығы;

β – жыртқыштың жемтікті жеуінің ақтималдығы;

γ – жыртқыштың аштан өлуінің ықтималдығы;

δ – жыртқыштың көбеюінің ықтималдығы;

Берілген модельде бірнеше болжамдар қабылданады:

- Жемтіктер үшін жем көлемі шексіз
- Жыртқыштар да, жемтіктер де ортадан қоныс аудармайды
- Сырттан ешқандай жануарлар қоныс аударып келмейді
- Модель қартаю және басқа сыртқы әсерлер салдарынан жануарлардың өлуін екермейді.

(1) дифференциалдық теңдеулер жүйесі MATLAB техникалық есептеу мәселелерін шешуге арналған қолданбалы бағдарламалар пакетінде шешіліп, әр түрлі параметрлер мен коэффициенттер үшін төменде көрсетілген графикалық кескіндер алынды.

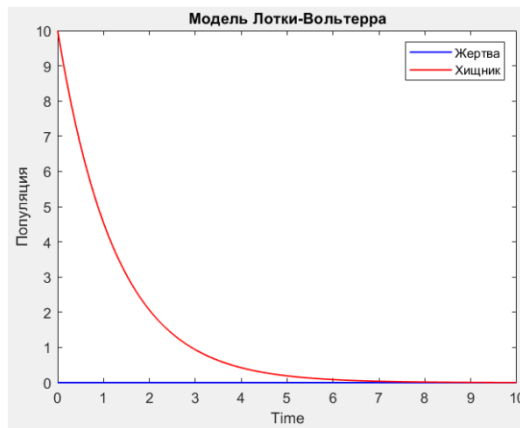
Болжамдарды ескере отыра, егер жемтіктер жоқ болса ($x = 0$) жыртқыштар экспоненциалды түрде жойылуы қажет (сурет 1).

$$\begin{aligned} \dot{y} &= -\gamma y \\ y &= C_1 e^{-\gamma t}, \quad C_1 \in \mathbb{R} \end{aligned}$$

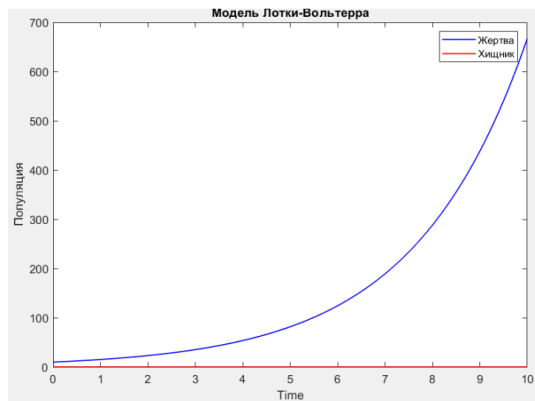
Ұқсас жағдай, егер жыртқыштар жоқ болса ($y = 0$) жемтіктер экспоненциалды түрде көбейеді (сурет 2).

$$\begin{aligned} \dot{x} &= \alpha x \\ x &= C_2 e^{\alpha t}, \quad C_2 \in \mathbb{R} \end{aligned}$$

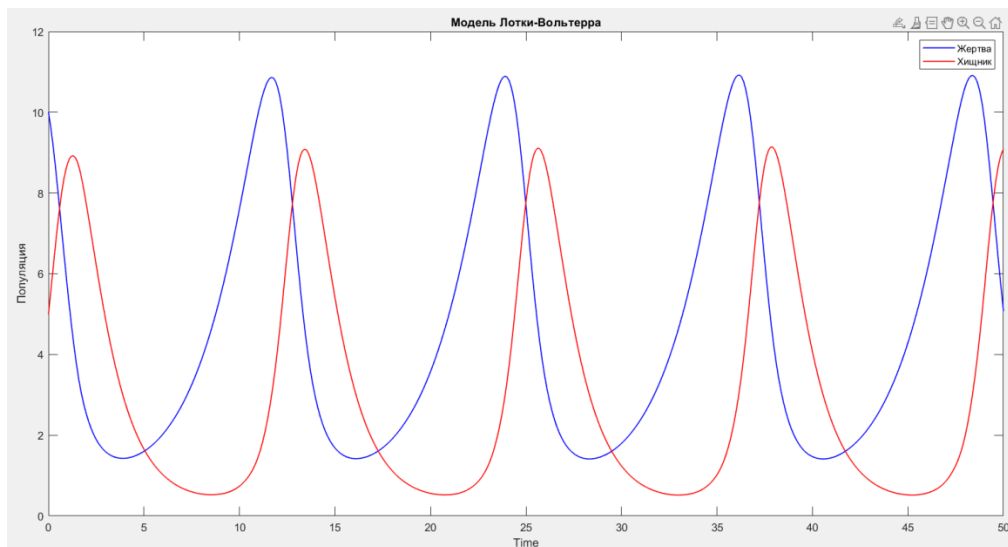
Бастапқы саны нөлдік емес жағдай қарастырылсын. $x = 10$, $y = 5$ үшін жыртқыштар мен жемтіктер санының динамикасы өшпейтін тербелістер түрінде болады (сурет 3). $\alpha = 0.3$, $\beta = 0.28$, $\gamma = 0.7$, $\delta = 0.3$.



Сурет 1: Жемтіктер болмағанда жыртқыштардың жойылуы ($x = 0, y = 10$)



Сурет 2: Жыртқыштар болмағанда жемтіктердің көбеюі ($x = 10, y = 0$)



Сурет 3: Жыртқыш пен жемтік санының уақытқа тәуелділік графигі

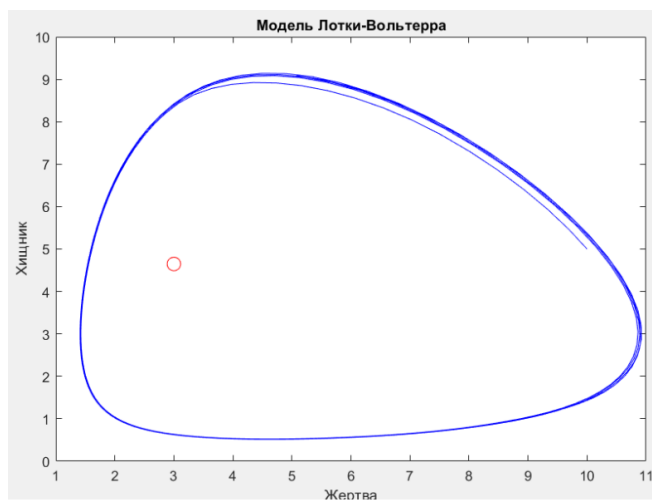
Координата осьтеріне жыртқыш пен жемтік санын қойып модельдің фазалық портретін алуға болады (сурет 4).

(1) жүйесінің ерекше нүктелерін табуға болады. *Ерекше нүкте* – екі популяция да уақыт бойынша өзгеріссіз және теңгерімді болған кездегі жануарлар популяциясының мөлшері [2]. Ерекше нүкте (2) жүйесінде анықталды.

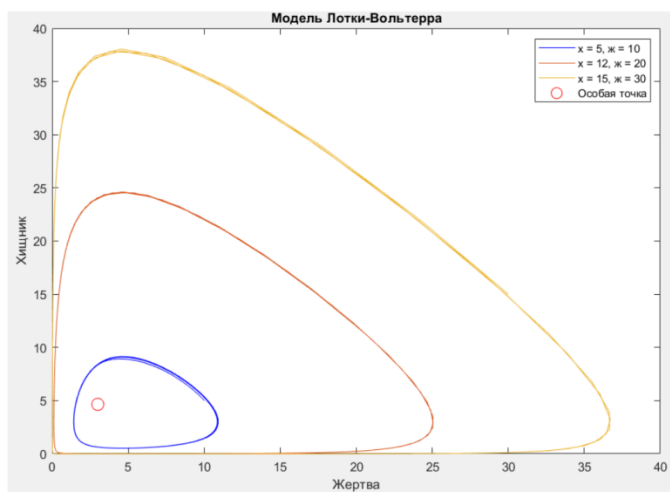
$$\begin{cases} \dot{x} = (\alpha - \beta y)x \\ \dot{y} = (-\gamma + \delta x)y \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \alpha x = \beta xy \\ \gamma y = \delta xy \end{cases} \rightarrow (x \neq 0, y \neq 0) \begin{cases} y(0) = \frac{\alpha}{\beta} \\ x(0) = \frac{\gamma}{\delta} \end{cases} \quad (2)$$

Егер бастапқы шарт ерекше нүктеге түспесе, фазалық қисықтар ерекше нүктенің айналасында шексіз циклдық тербеліс жасайды(сурет 5). Яғни, бір түрдің саны өскенде екіншісі төмендейді және керісінше екіншісі өскенде біріншісі төмендейді.

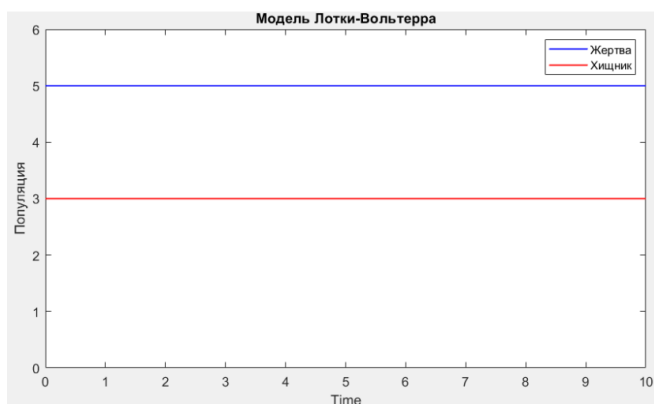
$\alpha = 0.42, \beta = 0.14, \gamma = 0.8, \delta = 0.16$ және $x = 5, y = 3$ болғанда бастапқы шарт ерекше нүктеге түсіп, екі популяция да уақыт бойынша өзгеріссіз және теңгерімді болады (сурет 6).



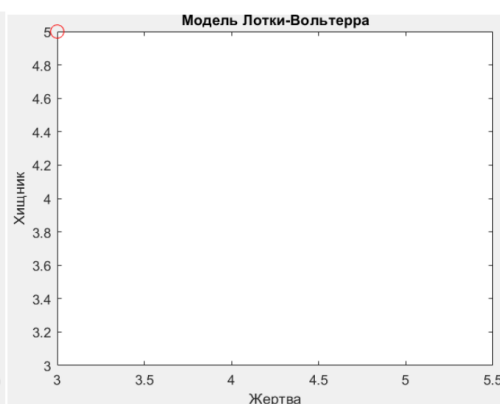
Сурет 4: Фазалық портрет



Сурет 5: Әртүрлі бастапқы шарт үшін фазалық портрет



Сурет 6 (а):
Жыртқыш пен жемтік санының уақытқа тәуелділік графигі



Сурет 6 (б):
Фазалық портрет

Қорытындылай, «Жыртқыш-жемтік» жүйесінің Лотка-Вольтерра моделі Matlabбағдарламасында жүзеге асырылып, түрлер арасындағы өзара әрекеттесуді көрсететін коэффициенттер мен бастапқы шарттардың әртүрлі мәндері үшін популяциялардың уақыт бойынша динамикасы мен фазалық портретін көрсететін екіөлшемді графиктер алынды. Ерекше нүктелер табылып, бастапқы шарттың оған түсу жағдайы қарастырылды.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Вольтерра В. Математическая теория борьбы за существование. / Пер. с франц. О. Н. Бондаренко. Под ред и послесловием Ю. М. Свирижева. — М.: Наука, 1976.
2. Базыкин А. Д. Математическая биофизика взаимодействующих популяций. — М.: Наука, 1985.
3. Shawna Lockhart, Eric Tilleson. Engineer's Introduction to Programming with MATLAB. – 2017

УДК:536.717

МОДЕЛИРОВАНИЕ АДСОРБЦИОННОЙ МАШИНЫ

Рымкул Ерсұлтан Ерболулы

rymkul01@gmail.com

Магистрант второго курса, Университет Лотарингии ([Université de Lorraine](http://www.univ-lorraine.fr))

Scientific adviser: Allaoua SOUDANI, Riad BENELMIR, Damien Ali Hamada FAKRA

Адсорбционные машины, которые необходимы в широком спектре промышленных применений, обеспечивают эффективный и устойчивый метод охлаждения или нагрева за счет использования сложных циклов адсорбции-десорбции конкретных соединений. Это исследование углубляется в моделирование процессов адсорбции, что имеет решающее значение для понимания системы, оптимизации производительности и проектирования надежных и энергоэффективных адсорбционных машин. Это исследование объединяет математические модели и алгоритмы для исследования параметров, анализа производительности и улучшения конструкций с использованием вычислительных возможностей. Процесс моделирования включает в себя учет динамических взаимодействий между адсорбентным материалом, молекулами адсорбата и термодинамическими условиями, что включает в себя вывод уравнений баланса массы и энергии, рассмотрение процессов тепло- и массопереноса, а также учет изотерм адсорбции. Исследование демонстрирует участие в моделировании и оценке сложной динамики адсорбционных машин, что позволяет инженерам повысить эффективность и минимизировать затраты.

Адсорбционная система (замкнутого цикла) использует явление физической адсорбции между хладагентом и твердым адсорбентом. Принципиальная схема адсорбционной системы охлаждения представлена на рисунке 1. Базовая система адсорбционного охлаждения состоит из испарителя, конденсатора, расширительного клапана и двух сосудов (заполненных адсорбентом), обозначенных как А и В на рисунке 3, которые переключают свои роли в течение цикла. В любой момент времени один из этих сосудов нагревается, а другой охлаждается. В нагреваемом сосуде образуются пары хладагента (адсорбата) под высоким давлением, что впоследствии повышает давление внутри него. Когда давление достигает давления насыщенного пара хладагента в конденсаторе, клапан между нагретым резервуаром с адсорбентом и конденсатором открывается, и десорбированный пар выпускается в конденсатор, конденсируется в насыщенную жидкость под высоким давлением, а затем проходит через термостатическое расширительное устройство для понижения давления и температуры. Между тем, второй резервуар с адсорбентом, который охлаждается, достигает давления ниже, чем