



**Vilniaus
universitetas**

Aktyvių ir pasyvių dalelių struktūrų formavimosi modeliavimas ir analizė

Boleslovas Dapkūnas
2019–2023 m.
2019–2020 m. ataskaita

Vadovas: dr. Romas Baronas
Konsultantas: dr. Remigijus Šimkus

Tyrimo tikslas

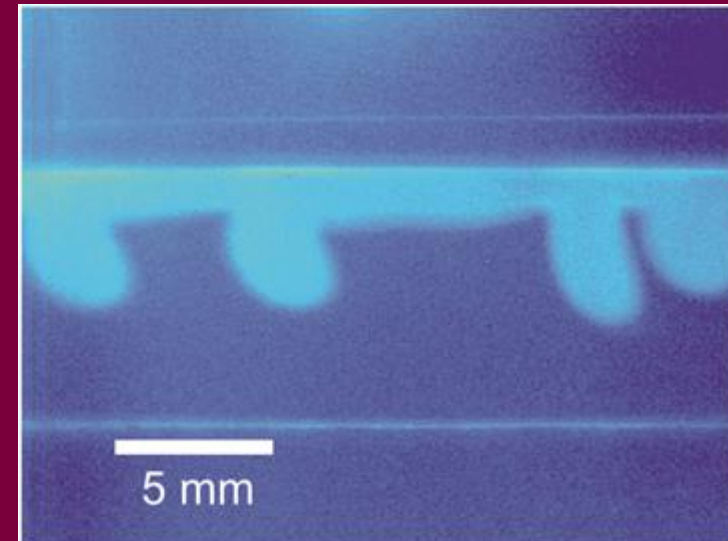
Sudaryti dvimatį aktyvių ir pasyvių dalelių (bakterijų populiacijos) struktūros formavimosi kompiuterinį modelį, tinkamai aprašantį empirinių eksperimentų rezultatus, sudaryti aktyvių ir pasyvių dalelių (bakterijų populiacijos) struktūrų vaizdų analizės modelį ir, pasinaudojant abiem modeliais, ištirti bakterijų populiacijos struktūros dinamikos dėsningumus.

Planuojami rezultatai

- Sudarytas dvimatis aktyvių ir pasyvių dalelių struktūros formavimosi kompiuterinis modelis, tinkamai aprašantis bakterijų kolonijų fizinių eksperimentų rezultatus.
- Sudarytas aktyvių ir pasyvių dalelių (bakterijų kolonijų) vaizdų analizės modelis.
- Aprašyti bakterijų populiacijos struktūros dinamikos dėsningumai pasinaudojant sudarytais modeliais.

Tyrimo objektas

- Bakterijų populiacijos struktūrų formavimasis
- Galime gerai modeliuoti paviršių
- Realiuose eksperimentuose pastebima gravitacijos įtaka
- Tiriama, ar galima modeliuoti reakcijos-difuzijos-konvekcijos lygtimis su hidrodinamika [1]



Tyrimo objektas

$$\Delta\Psi = -\omega$$

$$\frac{\partial\omega}{\partial t} = v\Delta\omega - g\frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{\rho}{\rho_0}\right) - \frac{\partial\Psi}{\partial y}\frac{\partial\omega}{\partial x} + \frac{\partial\Psi}{\partial x}\frac{\partial\omega}{\partial y}$$

$$\frac{\partial b}{\partial t} = D_b\Delta b + \delta b\left(1 - \frac{b}{b_{sat}}\right) - \frac{\partial\Psi}{\partial y}\frac{\partial b}{\partial x} + \frac{\partial\Psi}{\partial x}\frac{\partial b}{\partial y}$$

$$\frac{\partial o}{\partial t} = D_o\Delta o - \gamma b\Theta(o) - \frac{\partial\Psi}{\partial y}\frac{\partial o}{\partial x} + \frac{\partial\Psi}{\partial x}\frac{\partial o}{\partial y}$$

$$\frac{\partial c}{\partial t} = D_c\Delta c + \alpha c(1 - c)\Theta(b - b^*)\Theta(o - o^*) - \frac{\partial\Psi}{\partial y}\frac{\partial c}{\partial x} + \frac{\partial\Psi}{\partial x}\frac{\partial c}{\partial y}$$

$$\frac{\partial p}{\partial t} = D_p\Delta p + \beta p(1 - p)\Theta(o - o^*) - \frac{\partial\Psi}{\partial y}\frac{\partial p}{\partial x} + \frac{\partial\Psi}{\partial x}\frac{\partial p}{\partial y}$$

Ataskaitinių metų darbo planas

- Egzaminai:
 - Informatikos ir informatikos inžinerijos tyrimo metodai ir metodika, 8 kreditai
 - Skaitinis modeliavimas, 7 kreditai
- Mokslinių tyrimų disertacijos tema apžvalga ir analizė:
 - Aktyvių ir pasyvių dalelių (bakterijų populiacijos) kolektyvinės dinamikos matematinių modelių apžvalga ir analizė

Ataskaita

- Išlaikyti egzaminai:
 - Informatikos ir informatikos inžinerijos tyrimo metodai ir metodika, 8 kreditai, 2020-06-25, įvertinimas 8
 - Skaitinis modeliavimas, 7 kreditai, 2020-09-30, įvertinimas 10
- Pradėta mokslinių tyrimų disertacijos tema literatūros analizė.

Kitų metų darbo planas

- Egzaminai:
 - Fundamentalieji informatikos ir informatikos inžinerijos metodai, 8 kreditai
 - Efektyvūs algoritmai, 7 kreditai
- Mokslinių tyrimų disertacijos tema apžvalga ir analizė
- Tyrimo metodikos sudarymas

Šaltiniai

[1] Ardré, Maxime, Djinthana Dufour, and Paul B. Rainey. "Causes and biophysical consequences of cellulose production by *Pseudomonas fluorescens* SBW25 at the air-liquid interface." *Journal of bacteriology* 201.18 (2019): e00110-19.



**Vilnius
universitetas**

Klausimai?