

Posudek práce

předložené na Přírodovědecké fakultě JU

☐ posudek vedoucího
☐ bakalářské práce

☐ posudek oponenta
☐ diplomové práce

Autor/ka: Petr Lunga

Název práce: Epidemické modely s vakcinací a behaviorálními změnami

Studijní program a obor: B1501 / Biologie, 1501R025 / Biologie pro vzdělávání,
1101R046 / Matematika pro vzdělávání

Rok odevzdání: 2022

Jméno a tituly oponenta: Vlastimil Křivan, prof. RNDr. CSc.

Pracoviště: Katedra matematiky PřF JU

Kontaktní e-mail: krivan@jcu.cz

Věcné chyby:

☐ žádné ☒ nepodstatné ☐ podstatné

Rozsah práce:

☒ dostatečný ☐ nedostatečný

Grafická, jazyková a formální úroveň:

☐ vynikající ☐ velmi dobrá ☒ dobrá ☐ nevyhovující

Celková úroveň práce:

☐ vynikající ☐ velmi dobrá ☒ dobrá ☐ nevyhovující

Slovní vyjádření, komentáře a připomínky oponenta:

Práce se věnuje modelování dynamiky infekčních onemocnění. Cílem práce bylo, aby se autor seznámil se základními principy a metodami, které jsou v tomto oboru využívány a naučil se tyto modely formulovat, řešit a interpretovat jejich výsledky. Práce se skládá z řešeršní části (kap. 1-4) a z vlastního modelu autora práce (kap. 5).

První dvě kapitoly přinášejí přehled o základních modelech používaných v epidemiologii. Tyto modely rozdělují populaci obvykle do tří tříd, susceptibilní, infekční a uzdravené. Další kapitoly obsahují rozšíření základních modelů přidáním dalších skupin, např. vakcinování jedinců.

Vzhledem k tomu, že chování lidí za pandemii se mění, práce se zaměřuje i na tyto vlivy a v poslední kapitole (kapitola 5) autor vytváří dva nové modely, které tyto vlivy zahrnují. Modely v celé práci jsou simulovány v programu AnyLogic.

Textová část práce se čte dobře a svědčí o tom, že autor práce se seznámil s řadou prací publikovaných v zahraniční literatuře na uvedené téma. K matematické části práce mám některé výhrady:

1. I vzhledem k oboru studia bych očekával, že práce bude po stránce didaktické napsána lépe. Nemám sice žádné podstatné připomínky ke správnosti práce, ale čtenář neznalý problematiky se v matematické části práce bude jenom stěží orientovat.
2. U obrázků (např. Obr 1, 3, Tabulka 5 apod.) nejsou uvedeny všechny parametry, které se použily v simulacích. Popis N/N osy y v Obr. 1 je asi chybný.
3. Značení $\ln S(\tau)(t)$ ve vzorci (6) je nestandardní, správně má být např. $\ln S(\tau) \Big|_0^t$.
4. Ve vzorci (7) ve druhém a třetím integrálu se integruje vzhledem k proměnné τ , předpokládám.
5. Po formální stránce vykazuje práce také nedostatky. Např. číslování rovnic se dává obvykle do závorek, které v práci chybí. Soustavy rovnic nejsou centrované na znak rovnítko. Některé formulace (např. “pokud pošlu t limitně k...” před rovnicí (9), nebo “z logiky věci...” atd.) by měly být formulovány jinak. Také by bylo vhodné uvést alespoň citace na některá používaná tvrzení, např., že konvergence integrálu v (11) implikuje, že I konverguje k 0 pro $t \rightarrow \infty$. [Např. z konvergence integrálu funkce $1/x^2$ na intervalu $(0,1)$ neplyne omezenost této funkce.] Ve vzorci (20) (a obdobně (30)) na levé straně chybí vyznačení závislosti R_e na t , tj. $R_e(t)$, atd.

Řada těchto a dalších nedostatků by byla jistě lehce opravitelná při větší pečlivosti autora. Také by prospěla větší komunikace autora s vedoucím práce. Na druhou stranu oceňuji samostatnost autora při zvládnutí této problematiky. Positivně hodnotím i použití simulačního prostředí AnyLogic.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

1. Proč je ve vztahu (5) $S(0) \approx N - I(0)$ a ne $S(0) = N - I(0)$? Obdobné značení se používá i v dalších částech práce.
2. V kapitole 2.1.3 píšete “ $S(t)$ je prostá klesající funkce...” . Můj dotaz je, zda-li je možné toto nahradit jednodušší formulací a případně proč?
3. Co znamená slovo “partikulární” mezi vzorci (22) a (23)?
4. Odvoďte saturační konstantu zmíněnou v “saturaci incidence” před Tabulkou 2.
5. Odvoďte, člen $(1 - r)^2$ v rovnici (59).

Práci

☐ doporučuji

☐ nedoporučuji

uznat jako diplomovou/bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm: V závislosti na obhajobě stupněm velmi dobře-dobře.

☐ výborně ☐ velmi dobře ☐ dobře ☐ neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího/opponenta:

V Českých Budějovicích 11.5. 2022

