

Анализ вычислительной трудоемкости федеративных алгоритмов нейрокогнитивного управления имитационными феногенетическими моделями растений

М. А. Абазоков¹, М. И. Анчечков¹, К. Ч. Бжихатлов¹, Ж. Х. Курашев¹,
З. В. Нагоев¹, О. В. Нагоева^{✉2}, А. А. Унагасов¹, А. А. Хамов¹

¹Кабардино-Балкарский научный центр Российской академии наук
360010, Россия, г. Нальчик, ул. Балкарова, 2

²Институт информатики и проблем регионального управления –
филиал Кабардино-Балкарского научного центра Российской академии наук
360000, Россия, г. Нальчик, ул. И. Арманд, 37-а

Аннотация. Целью исследования является разработка методологии создания гибридов хозяйственно полезных растений с заданным набором фенотипических свойств на основе применения методов универсального искусственного интеллекта для управления федеративными имитационными моделями вегетации. Основной задачей данной работы является анализ вычислительной трудоемкости основных алгоритмов функционирования и обучения нейрокогнитивных систем управления федеративными имитационными моделями вегетации растений при использовании вычислителей различных типов. В работе приведены результаты оценки времени выполнения цикла диспетчеризации в федеративной системе имитационного моделирования феногенетической динамики растений на последовательном и параллельном вычислителе.

Ключевые слова: универсальный искусственный интеллект, мультиагентные системы, нейрокогнитивное управление, селекция растений, экспрессия генов, анализ вычислительной трудоемкости, федеративные алгоритмы

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Davin A. A., Tricou T., Tannier E. Zombi: a phylogenetic simulator of trees, genomes and sequences that accounts for dead lineages // *Bioinformatics*. 2020. Vol. 36. No. 4. Pp. 1286–1288. DOI: 10.1093/bioinformatics/btz710
2. <https://class-cloud.ru/technology/simulation>
3. Михайлова Н. В. Решетчатые имитационные модели динамики популяций травянистых растений разных жизненных форм: дисс. ... канд. биол. наук. 03.00.16. 2008.
4. Баденко В. Л., Топаж А. Г., Медведев С. А., Захарова Е. Т. Модели продукционного процесса сельскохозяйственных растений для анализа элементов систем земледелия // *Таврический вестник аграрной науки*. 2021. № 1(25). С. 8–27. DOI: 10.33952/2542-0720-2021-1-25-8-27
5. Комаров А. С. Имитационные модели нелинейной динамики сообществ растений: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. 03.00.16. 2004.
6. <https://cran.r-project.org/web/packages/AlphaSimR/AlphaSimR.pdf>
7. <https://surveillance.cancer.gov/genetic-simulation-resources/packages/simphy/edit/>
8. Нагоев З. В., Анчечков М. И., Боготова З. И. и др. Коллаборативная селекционная система на основе консорциума гетерогенных интеллектуальных агентов // *Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН*. 2022. № 5(109). С. 25–37. DOI: 10.35330/1991-6639-2022-5-109-25-37

9. *Нагоев З. В., Анчёков М. И., Бжихатлов К. Ч., Нагоева О. В., Пшенокова И. А.* Онтоэписоциофилогенетическое развитие систем общего искусственного интеллекта на основе мультиагентных нейрокогнитивных архитектур // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2022. № 6(110). С. 61–75.

10. *Нагоев З. В., Анчёков М. И., Курашев Ж. Х., Хамов А. А.* Алгоритм нейрокогнитивного обучения мультиагентной системы эволюционного моделирования экспрессии генов по данным ПЦР-анализа растений // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2023. № 6(116). С. 179–192. DOI: 10.35330/1991-6639-2023-6-116-179-192

11. *Нагоев З. В., Бжихатлов К. Ч., Загазежева О. З.* Нейрокогнитивные методы и алгоритмы федеративного обучения интеллектуальных интегрированных информационно-управляющих систем в реальной коммуникативной среде // Известия ЮФУ. Технические науки. 2024. № 1(237). С. 111–121. DOI: 10.18522/2311-3103-2024-1-111-121

12. *Нагоев З. В.* *Интеллектика, или Мышление в живых и искусственных системах.* Нальчик: Издательство КБНЦ РАН. 2013. С. 235.

Информация об авторах

Абазок Мухамед Адмирович, мл. науч. сотр. лаборатории «Нейрокогнитивные автономные интеллектуальные системы», Кабардино-Балкарский научный центр РАН;

360002, Россия, г. Нальчик, ул. Балкарова, 2;

abazokov1997@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8710-1562>, SPIN-код: 5167-5962

Анчёков Мурат Инусович, науч. сотр. лаборатории «Молекулярная селекция и биотехнология»,

Кабардино-Балкарский научный центр РАН;

360000, Россия, г. Нальчик, ул. Кирова, 224;

murat.antchok@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8977-797X>, SPIN-код: 3299-0927

Бжихатлов Кантемир Чамалович, канд. физ.-мат. наук, зав. лабораторией «Нейрокогнитивные автономные интеллектуальные системы», Кабардино-Балкарский научный центр РАН;

360002, Россия, г. Нальчик, ул. Балкарова, 2;

haosit13@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0924-0193>, SPIN-код: 9551-5494

Курашев Жираслан Хаутиевич, зав. лабораторией «Молекулярная селекция и биотехнология», Кабардино-Балкарский научный центр РАН;

360000, Россия, г. Нальчик, ул. Кирова, 224;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9442-6122>, SPIN-код: 8549-2620

Нагоев Залимхан Вячеславович, канд. техн. наук, генеральный директор Кабардино-Балкарского научного центра РАН;

360000, Россия, Нальчик, ул. И. Арманд, 37-а;

zaliman@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9549-1823>, SPIN-код: 6279-5857

Нагоева Ольга Владимировна, науч. сотр. отдела «Мультиагентные системы», Институт информатики и проблем регионального управления – филиал Кабардино-Балкарского научного центра РАН;

360000, Россия, г. Нальчик, ул. И. Арманд, 37-а;

nagoeva_o@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2341-7960>, SPIN-код: 9478-3325

Унагасов Алим Ахмедханович, мл. науч. сотр. Кабардино-Балкарского научного центра РАН;

360000, Россия, Нальчик, ул. И. Арманд, 37-а;

alim.unagasov@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3828-7468>

Хамов Анзор Азаматгериевич, мл. науч. сотр. лаборатории «Молекулярная селекция и биотехнология», Кабардино-Балкарский научный центр РАН;
360000, Россия, г. Нальчик, ул. Кирова, 224;
oritnoe2014@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3269-4572>