



ARCTIC BIOMONITORING  
LABORATORY



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет  
имени М.В. Ломоносова»

МЕЖДУНАРОДНАЯ  
КОНФЕРЕНЦИЯ  
БИОМОНИТОРИНГ  
В АРКТИКЕ



СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ КОНФЕРЕНЦИИ

11-12 октября 2022 года  
г. Архангельск

При финансовой поддержке Российского научного фонда  
(соглашение от 22 марта 2022 года № 22-15-20076)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Северный (Арктический) федеральный университет  
имени М.В. Ломоносова»

# **БИОМОНИТОРИНГ В АРКТИКЕ**

*Сборник материалов III международной конференции*

11–12 октября 2022 года

Архангельск  
САФУ  
2022

УДК 502(985)(08)  
ББК 20.1(00)я43  
Б 635

**Научный комитет конференции:**

*Председатель*

Чашин Валерий Петрович – д.м.н., профессор, заслуженный деятель науки, главный научный сотрудник ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова»;

*Члены научного комитета*

Сорокина Татьяна Юрьевна – к.ю.н., заведующая лабораторией арктического биомониторинга ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова»;

Гржибовский Андрей Мечиславович – PhD, начальник Управления по научной и инновационной работе ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, главный научный сотрудник лаборатории арктического биомониторинга ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова»;

Аксенов Андрей Сергеевич – к.т.н., заведующий сектором лаборатории арктического биомониторинга ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова».

**Составители:** Т.Ю. Сорокина, Д.А. Коцур, Р.Д. Коробицына,

**Ответственный редактор** – Т.Ю. Сорокина

Б 635 Биомониторинг в Арктике: сборник материалов III международной конференции (11–12 октября 2022 года) / отв. ред. Т.Ю. Сорокина; Сев. (Арктич.) федер. ун-т им. М.В. Ломоносова. – Архангельск: САФУ, 2022. – 136 с.

ISBN - 978-5-261-01627-4

Представлены материалы III международной конференции «Биомониторинг в Арктике», которая проходила 11–12 октября 2022 года на базе ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В.Ломоносова» в г. Архангельске.

Для государственных служащих, научно-технических работников, профессорско-преподавательского состава, специалистов в области общественного здравоохранения, химии, биологии, географии, экономики, юриспруденции, студентов и аспирантов высших учебных заведений.

Ответственность за аутентичность и точность цитат, названий и иных сведений, а также за соблюдение законов об интеллектуальной собственности несут авторы публикуемых статей. Материалы публикуются в авторской редакции.

УДК 502(985)(08)  
ББК 20.1(00)я43

ISBN - 978-5-261-01627-4

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАШИННОГО ЗРЕНИЯ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЧИСЛЕННОСТИ И ЛИНЕЙНЫХ РАЗМЕРОВ МОЛЛЮСКОВ

Д.А. Куц, И.О. Нехаев

Санкт-Петербургский государственный университет  
Санкт-Петербург, Россия

**Аннотация:** Сведения о численности и размерах беспозвоночных и, в частности, моллюсков являются первичной информацией для многих популяционно-экологических исследований. Процесс получения первичных данных о размерах может занимать значительное время, особенно в случае больших выборок. В ходе настоящей работы мы постарались автоматизировать процесс измерения моллюсков при помощи использования компьютерного зрения. В качестве тестовой выборки были использованы сборы брюхоного моллюска *Peringia ulvae*, включающие разные возрастные группы (от десятых долей до целых миллиметров). Для определения размеров и численности моллюсков была использована библиотека Phenopure, написанная для языка Python. Сравнение распределения размеров моллюсков, полученных при помощи программного анализа изображений и непосредственных промеров не выявило достоверных различий между сравниваемыми массивами данных. В целом, использование предлагаемой методики оправдано при больших объемах исследуемых выборок.

**Ключевые слова:** популяционная экология, моллюски, компьютерное зрение, Python

Сведения о численности и размерах беспозвоночных и, в частности, моллюсков являются первичной информацией для многих популяционно-экологических исследований. В качестве меры размера часто используют либо линейные промеры раковин, выполненные в стандартных положениях, либо данные о массе каждой из особей. Процесс получения первичных данных в обоих случаях может занимать значительное время, особенно в случае больших выборок. Это является существенным ограничением при проведении подобных исследований. В ходе настоящей работы мы постарались автоматизировать процесс получения сведений о размерах моллюсков при помощи использования компьютерного зрения.

В качестве тестовой выборки были использованы сборы брюхоного моллюска *Peringia ulvae*, выполненные летом 2021 года на литорали острова Большой Оленевский (Кандалакшский залив, Белое море). Выборки включали в себя моллюсков разных размерных групп (от десятых долей миллиметра до нескольких миллиметров). Далее выборки моллюсков из каждой пробы были сфотографированы на максимально контрастном (белом в случае тёмных улиток) фоне. Для съёмки была использована зеркальная фотокамера Canon, закреплённая на штативе. При фотографировании моллюски были расположены случайным образом, однако мы старались избегать слишком плотного их расположения. Также была проведена серия экспериментов для подборки оптимальных параметров освещения и настроек камеры.

Для определения размеров и численности моллюсков была использована библиотека Phenopure [1], написанная для языка Python. Две выборки моллюсков нами были промерены вручную по стандартной схеме при помощи окуляра-микрометра к МБС-10 для проверки данных, полученных при помощи компьютерной обработки.

В результате распознавания изображений были получены данные о размере 4104 моллюсков. Сравнение распределения размеров моллюсков, полученных при помощи анализа изображений и непосредственных промеров не выявило достоверных различий между сравниваемыми массивами данных ( $t = 0,21$   $p = 0,83$ ). Таким образом, мы считаем, что полученные данные достоверно описывают размерный состав моллюсков.

Очевидным преимуществом компьютерной обработки для получения данных о размере и численности моллюсков является возможность обработать большой объём материала (от сотен и тысяч экземпляров) за сравнительно короткое время.

К недостаткам стоит отнести более высокую погрешность относительно непосредственных измерений моллюсков. Также использование компьютерного зрения требует настройки и апробации параметров, что также занимает определенное время. Таким образом, использование предлагаемой методики оправдано только при больших объемах исследуемых выборок, когда важна экономия времени и погрешность может быть нивелирована большим объемом данных.

*Работа выполнена при поддержке российского научного фонда (грант № 21-74-00034).*

#### **Список литературы:**

1. Lürig M.D. Phenotype: a phenotyping pipeline for Python // *Methods in Ecology and Evolution*. – 2022. – Т. 13, №. 3. – С. 569-576.

## **МИГРАЦИЯ ГУМЕННИКА *ANSER FABALIS* И РИСКИ ИНФЕКЦИИ**

*Е.А. Лекарева*

*ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет  
имени М.В. Ломоносова»  
Архангельск, Россия*

**Аннотация:** Численность гуменника постепенно уменьшается. Подвид *Anser fabalis fabalis* Latham (далее именуется *A.f. fabalis* или западный лесной гуменник) находится в Красной книге Российской Федерации, и *Anser fabalis rossicus* Buturlin (далее именуется *A.f. rossicus* или западный таежный гуменник) находится в Красной книге Красноярского края. Гуменники данных подвидов, обладая широким ареалом обитания, могут быть подвержены различным угрозам: инфекции, накоплению в организме стойких органических загрязнителей и тяжелых металлов. Гуменник является неотъемлемой частью пищевой цепи в Арктике и есть вероятность попадания перечисленных веществ, а также патогенов в хрупкие экосистемы высоких широт. Также перенос патогенов по пути миграции с мест остановки к местам гнездования, с потенциальным риском заражения птиц на местах гнездования, может повлечь уменьшение яиц в кладке и ослабленному потомству. Гуменник также является частью основного рациона коренных народов Арктики.

**Ключевые слова:** гуменник, миграция, инфекция.