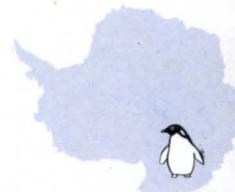


Материалы
II Международной
научно-практической
конференции



**ПРИРОДНАЯ СРЕДА
АНТАРКТИКИ:
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ
ИЗУЧЕННОСТИ**



9 789856 777830

18–21 мая 2016 г.
к. п. Нарочь, Республика Беларусь

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК БЕЛАРУСИ

**Государственное научно-производственное объединение
«НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР НАН БЕЛАРУСИ ПО БИОРЕСУРСАМ»**

**ПРИРОДНАЯ СРЕДА
АНТАРКТИКИ:
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ
ИЗУЧЕННОСТИ**

**Материалы
II Международной научно-практической конференции**

(пос. Нарочь, Республика Беларусь, 18–21 мая 2016 г.)

Минск
«Конфидо»
2016

УДК [502.175+910.4](292.3)(082)
ББК 20.18(00)я43
П77

Организационный комитет конференции:

В.Е. Мямин (председатель), *О.И. Бородин* (сопредседатель),
В.Г. Левашкевич (сопредседатель), *Ю.Г. Гигиняк* (сопредседатель),
А.А. Гайдашов (сопредседатель), *В.П. Курченко*, *Т.В. Жукова*, *Л.Н. Валентович*,
А.В. Сидоренко, *Е.М. Сетракова*, *М.И. Чернявская*

П77 **Природная среда Антарктики: современное состояние изученности** : матер. II Междунар. науч.-прак. конф. (пос. Нарочь, Республика Беларусь, 18–21 мая 2016 г.) / ред. совет. : В.Е. Мямин [и др.] – Минск : Конфидо, 2016. – 392 с.
ISBN 978-985-6777-83-0.
В сборнике представлены результаты многолетних исследований природной среды Антарктики отечественными и зарубежными исследователями. Приведен краткий исторический обзор, современные аспекты деятельности, основные достижения национальных антарктических экспедиций и перспективы дальнейшей работы. Научные статьи касаются климата Антарктиды, геологии, геофизики, биологии, гляциологии, медицины и других дисциплин.
Сборник рассчитан на научных работников, специалистов в области наук о Земле и читателей, интересующихся исследованиями Антарктики.

УДК [502.175+910.4](292.3)(082)
ББК 20.18(00)я43

ISBN 978-985-6777-83-0

© ГНПО «Научно-практический центр
НАН Беларуси по биоресурсам», 2016

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| БЕЛАРУСЬ В АНТАРКТИКЕ – 10 ЛЕТ. КРАТКИЙ ИСТОРИЧЕСКИЙ ОБЗОР, СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ В.Ф. Логинов, А.А. Гайдашов, Ю.Г. Гигиняк..... | 9 |
| ДВАДЦАТЬ ЛЕТ УКРАИНЫ В АНТАРКТИКЕ: ОСНОВНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ П.Ф. Гожик, В.А. Литвинов, В.М. Маланчук..... | 23 |
| ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ В РАЙОНЕ БОЛГАРСКОЙ АНТАРКТИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ «СВ. КЛИМЕНТА ОХРИДСКОГО» Состояние, проблемы, перспективы Н.М. Петков, Й.В. Йорданов, Н.Х. Чипев..... | 29 |
| ВЕРТИКАЛЬНОЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ И АНТРОПОГЕННО-НАРУШЕННЫХ ПОЧВ ПОЛУОСТРОВА ФАЙЛДС, ЗАПАДНАЯ АНТАРКТИКА Е.В. Абакумов..... | 33 |
| ПОЧВЫ ГЛЫБОВЫХ ГОР (ЗЕМЛЯ МАК РОБЕРТСОНА, ВОСТОЧНАЯ АНТАРКТИКА) Е.В. Абакумов, М.П. Андреев, И.И. Алексеев..... | 36 |
| ПОЧВЫ АНТАРКТИЧЕСКОГО ПОЛУОСТРОВА: РЕЗУЛЬТАТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИЗУЧЕНИЯ Е.В. Абакумов, А.В. Лупачев, И.Ю. Парникоза, В.А. Крыленков..... | 38 |
| ИСТОРИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИЗУЧЕНИЯ ОЗЕРА УНТЕРЗЕЕ, ВОСТОЧНАЯ АНТАРКТИДА В.Н. Акимов, D. Andersen, В.Ф. Гальченко..... | 45 |
| ЭКОСИСТЕМНЫЕ УСЛУГИ ПОЧВ АНТАРКТИДЫ И.И. Алексеев, Е.В. Абакумов..... | 49 |

| | |
|--|-----|
| АКТИВНОСТЬ ФАГОВ (ВИРУСОВ МИКРООРГАНИЗМОВ) К ВЫДЕЛЕННЫМ БАКТЕРИЯМ ИЗ РИЗОСФЕРЫ АНТАРКТИЧЕСКИХ РАСТЕНИЙ <i>DESCHAMPSIA ANTARCTICA</i> И <i>COLOBANTHUS QUITENSIS</i> Е.Н. Андрийчук..... | 52 |
| ВЫЖИВАЕМОСТЬ ГРИБОВ РОДА <i>ASPERGILLUS</i> В УСЛОВИЯХ АНТАРКТИДЫ А.А. Арашкова, И.А. Гончарова, Ю.Г. Гигиняк, В.Е. Мямин, С.В. Левковец, А.А. Костеневич..... | 56 |
| СПЕЦИФИКА ПРОВЕДЕНИЯ СТРАТОСФЕРНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ В АНТАРКТИКЕ И.И. Бручковский, А.Н. Красовский, В.С. Демин..... | 61 |
| КЛИМАТИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПЛОЩАДИ МОРСКОГО ЛЬДА В АНТАРКТИКЕ А.Е. Букатов, А.А. Букатов, М.В. Бабий..... | 67 |
| ОРГАНИЗАЦИЯ ГЕНОМА БАКТЕРИЙ <i>SPOROSARCINA PSYCHROPHILA</i> 5T.3.20, ИЗОЛИРОВАННЫХ НА ТЕРРИТОРИИ АНТАРКТИДЫ Л.Н. Валентович, А.В. Сидоренко, В.Е. Мямин..... | 72 |
| МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К МОНИТОРИНГУ МИКРОБИОТЫ В РАЙОНАХ РАСПОЛОЖЕНИЯ АНТАРКТИЧЕСКИХ ПОЛЯРНЫХ СТАНЦИЙ Д.Ю. Власов, Е.В. Абакумов, А.Л. Панин, И.Ю. Кирцидели, В.А. Крыленков, Ш.Б. Тешебаев, А.В. Зеленчук..... | 79 |
| ИССЛЕДОВАНИЯ, ПРОВОДИМЫЕ В АНТАРКТИКЕ БЕЛОРУССКИМИ БИОЛОГАМИ Ю.Г. Гигиняк, О.И. Бородин, В.Е. Мямин..... | 84 |
| ВЫДЕЛЕНИЕ МИКРОМИЦЕТОВ ИЗ ОЧАГОВ ПЛЕСНЕВОГО ПОРАЖЕНИЯ, ВОЗНИКШИХ В УСЛОВИЯХ АНТАРКТИДЫ И.А. Гончарова, В.Е. Мямин, Ю.Г. Гигиняк, А.М. Тригубович, О.В. Евдокимова, Т.В. Шарич..... | 95 |
| ОСОБЕННОСТИ ПРОСТРАНСТВЕННОГО И ВЕРТИКАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ КЛЮВОРЫЛОЙ АНТИМОРЫ В МОРЕ РОССА ПО РЕЗУЛЬТАТАМ РОССИЙСКОГО ЯРУСНОГО ПРОМЫСЛА И.И. Гордеев, А.М. Орлов..... | 101 |
| К ВОПРОСУ О «ТИПИЧНЫХ» И «НЕТИПИЧНЫХ» БАКТЕРИЯХ КОНТИНЕНТАЛЬНОЙ АНТАРКТИДЫ Я.А. Делеган, А. Fomenkov, В.Н. Акимов, D. Andersen..... | 105 |
| СПЕКТРАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ЛЕДЯНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ РАЗНОЙ МОРФОЛОГИИ ДЛЯ ПРИБРЕЖНЫХ РАЙОНОВ ВОСТОЧНОЙ АНТАРКТИДЫ В.П. Дик, М.М. Король, А.П. Чайковский..... | 107 |
| ИЗМЕРЕНИЯ ЯРКОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СНЕЖНЫХ И ЛЕДЯНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ В МЕСТЕ БАЗИРОВАНИЯ СЕДЬМОЙ БЕЛОРУССКОЙ АНТАРКТИЧЕСКОЙ ЭКСПЕДИЦИИ В.П. Дик, М.М. Король, А.П. Чайковский, Л.А. Бондарчик, В.А. Свидинский..... | 110 |
| РАДИОУГЛЕРОДНОЕ ДАТИРОВАНИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА ПОЧВ И ПОЧВОПОДОБНЫХ ТЕЛ В ОАЗИСАХ ВОСТОЧНОЙ АНТАРКТИКИ Э.П. Зазовская, В.А. Шишков, А.В. Долгих, Н.С. Мергелов, В.Е. Мямин, С.В. Горячкин..... | 115 |

| | |
|--|-----|
| ЗАЧЕМ НУЖНЫ СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИССЛЕДОВАНИЯ АНТАРКТИКИ И АРКТИКИ А.В. Зеленчук..... | 120 |
| АВТОНОМНЫЙ ПРОБООТБОРНЫЙ ЗОНД ДЛЯ ТРУДНОДОСТУПНЫХ АКВАТОРИЙ АРКТИКИ И АНТАРКТИКИ А.В. Зеленчук, В.А. Зеленчук, В.А. Крыленков..... | 123 |
| МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ ВАКУУМНЫЙ ПРОБООТБОРНИК А.В. Зеленчук, В.А. Зеленчук, В.А. Крыленков, Д.Ю. Власов..... | 128 |
| АППАРАТ «СВИТ» ДЛЯ ПОЛЯРНОЙ МЕДИЦИНЫ А.В. Зеленчук, В.А. Крыленков, В.А. Зеленчук, В.В. Филиппов..... | 133 |
| ТЕРМОГИДРОБУР ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ЛЬДОВ, ЛЕДНИКОВ И ПОДЛЕДНИКОВЫХ ОЗЕР А.В. Зеленчук, В.А. Зеленчук, В.А. Крыленков..... | 137 |
| ТЕХНОЛОГИЯ ОТБОРА ПРОБ ЛЬДА И ВОДЫ ПРИ ДВИЖЕНИИ СУДНА А.В. Зеленчук, В.А. Зеленчук..... | 143 |
| СРАВНИТЕЛЬНЫЕ УРОВНИ СОДЕРЖАНИЯ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В ПОЧВАХ ОАЗИСА ВЕЧЕРНИЙ, ЗЕМЛЯ ЭНДЕРБИ С.В. Какарека, Т.И. Кухарчик..... | 147 |
| ПРОЕКТ НАУЧНЫХ ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В РАЙОНЕ БЕЛОРУССКОЙ АНТАРКТИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ (ГОРА ВЕЧЕРНЯЯ, ЗЕМЛЯ ЭНДЕРБИ, ВОСТОЧНАЯ АНТАРКТИДА) на 2016–2020 годы Г.И. Каратаев..... | 153 |
| СПЕКТРАЛЬНЫЕ АЛЬБЕДО СНЕЖНОГО ПОКРОВА И ВОССТАНОВЛЕНИЕ РАЗМЕРА СНЕЖНЫХ ЗЕРЕН И САЖЕВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ СНЕГА ПО НАЗЕМНЫМ ИЗМЕРЕНИЯМ В АНТАРКТИДЕ И.Л. Кашев, А.С. Прихач, Э.П. Зеге, А.П. Чайковский, В.П. Дик, М.М. Король..... | 158 |
| THE ISSUES OF ENVIRONMENTAL PROTECTION OF ANTARCTICA IN OPERATION FUEL TANKS A. Kiryuchuk, A. Kuzko, N. Bourgaou..... | 164 |
| О РАЗМЕРНОМ СОСТАВЕ АНТАРКТИЧЕСКОГО КРИЛЯ <i>EUPHAUSIA SUPERBA</i> DANA В ПРОЛИВЕ БРАНСФИЛД Ю.В. Корзун, Н.Н. Жук, А.К. Зайцев..... | 167 |
| ОТРАЖАЮЩИЕ СВОЙСТВА ВЫХОДОВ СКАЛЬНЫХ ПОРОД ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПЯТОЙ И СЕДЬМОЙ БЕЛОРУССКОЙ АНТАРКТИЧЕСКОЙ ЭКСПЕДИЦИИ М.М. Король, В.П. Дик, А.П. Чайковский..... | 172 |
| КОМПЛЕКСНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СОСТОЯНИЯ И ДИНАМИКИ ОЗОНОСФЕРЫ И УЛЬТРАФИОЛЕТОВОЙ РАДИАЦИИ В ПЕРИОД БЕЛОРУССКИХ АНТАРКТИЧЕСКИХ ЭКСПЕДИЦИЙ А.Н. Красовский, Л.Н. Турышев, В.С. Демин, И.И. Бручковский, А.Г. Светашев, В.Я. Венчиков, С.К. Бародка, В.Л. Тавгин, Я.М. Мицкевич..... | 177 |

| | |
|---|-----|
| МИКРОБИОТА КРИОСФЕРЫ (по результатам некоторых исследований микробиоты Антарктики) В.А. Крыленков | 188 |
| ОСОБЕННОСТИ АККУМУЛЯЦИИ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ ЛИСТОВАТЫМИ И КУСТИСТЫМИ ЛИШАЙНИКАМИ ЗЕМЛИ ЭНДЕРБИ, АНТАРКТИДА В.П. Курченко, И.А. Багманян, В.Е. Мямин, О.И. Бородин, Ю.Г. Гигиняк | 198 |
| ОЦЕНКА АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ В ОБЛАСТИ ЗЕМЛИ ЭНДЕРБИ, АНТАРКТИДЫ И СЕВЕРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ РОССИИ ПО СОДЕРЖАНИЮ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В КУСТИСТЫХ ЛИШАЙНИКАХ В.П. Курченко, И.А. Багманян, В.Е. Мямин, О.И. Бородин, Ю.Г. Гигиняк | 202 |
| СОВРЕМЕННЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРОМЫСЛА В АНТАРКТИКЕ И СУБАНТАРКТИКЕ Н.Н. Кухарев, А.К. Зайцев, Ю.В. Корзун, Н.А. Мисарь, С.Т. Ребик, С.И. Усачев | 209 |
| БАЛАНС МАССЫ ЛЬДА ЛЕДНИКОВОГО КУПОЛА БЕЛЛИНСГАУЗЕН В 2007–2016 гг. (О. КИНГ-ДЖОРДЖ, ЮЖНЫЕ ШЕТЛАНДСКИЕ ОСТРОВА, АНТАРКТИКА) Б.Р. Мавлюдов | 215 |
| ИЗУЧЕНИЕ ВИДОВОГО СОСТАВА КОЛОВРАТОК (ROTIFERA) В ОАЗИСАХ ВОСТОЧНОЙ АНТАРКТИДЫ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ СБОРОВ БЕЛОРУССКОЙ АНТАРКТИЧЕСКОЙ ЭКСПЕДИЦИИ В 2009–2014 гг. Н.Н. Майсак, Д.А. Лукашанец, В.В. Вежновец, А.А. Гайдашов, Ю.Г. Гигиняк, О.И. Бородин | 220 |
| СПУТНИКОВЫЙ МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ СНЕЖНОГО ПОКРОВА АНТАРКТИДЫ А.В. Малинка, Э.П. Зеге, И.Л. Кацев, А.С. Прихач | 226 |
| АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРНО-ВЕТРОВОГО РЕЖИМА И АТМОСФЕРНОЙ ЦИРКУЛЯЦИИ НА ПРОТЯЖЕНИИ ПЕРИОДА НАБЛЮДЕНИЙ НА СТАНЦИИ «АКАДЕМИК ВЕРНАДСКИЙ» В.Ф. Маргазинова, А.А. Щеглов, Б.О. Безнощенко | 231 |
| ПОЧВОПОДОБНЫЕ ЭНДОЛИТНЫЕ И ГИПОЛИТНЫЕ СИСТЕМЫ В ОАЗИСАХ ВОСТОЧНОЙ АНТАРКТИКИ Н.С. Мергелов, И.Г. Шоркунов, А.В. Долгих, Э.П. Зазовская, В.А. Шишков, С.В. Горячкин | 236 |
| АТМОСФЕРНЫЙ АЭРОЗОЛЬ В АНТАРКТИКЕ ПО ДАННЫМ ИЗМЕРЕНИЙ И МОДЕЛИРОВАНИЯ Н.С. Метельская, В.П. Кабашников, А.П. Чайковский, Ф. Голуб | 241 |
| ДОННЫЕ СООБЩЕСТВА ВЕРХНЕЙ СУБЛИТОРАЛИ ЗАЛИВА ПРЮДС А.А. Миролобов, Ю.А. Зуев, В.А. Крапивин, Д.В. Никишина, А.С. Демчук | 246 |
| ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИИ ТКАНЕЙ И ФИЛОГЕНИИ АНТАРКТИЧЕСКОЙ ГУБКИ <i>SPHAEROTYLUS ANTARCTICUS</i> (DEMOSPONGIA, POLYMASTIIDAE) А.О. Михайленко, А.Ю. Утевский | 253 |
| ОСОБЕННОСТИ АДАПТАЦИИ ЧЕЛОВЕКА К УСЛОВИЯМ АНТАРКТИКИ Е.В. Моисеенко | 258 |

| | |
|---|-----|
| ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СВЕТОДИОДНЫХ БИОКОМПЛЕКСОВ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ПРЯНО-АРОМАТИЧЕСКИХ И ЗЕЛЕННЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ АНТАРКТИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ В.Е. Мямин, Л.В. Обуховская, О.В. Молчан | 265 |
| АНАЛИЗ МИКРОБИОТЫ «ЗЕЛЕНОГО СНЕГА» ПРИБРЕЖНЫХ ОБЛАСТЕЙ ВОСТОЧНОЙ АНТАРКТИДЫ В.Е. Мямин, А.В. Сидоренко, Л.Н. Валентович, Ю.Г. Гигиняк, Э.И. Коломиец, М.П. Андреев | 271 |
| СПОСОБНОСТЬ БАКТЕРИЙ ИЗ ОБРАЗЦОВ АНТАРКТИЧЕСКОГО ГРУНТА СИНТЕЗИРОВАТЬ НАНОЧАСТИЦЫ СЕРЕБРА А.Э. Охремчук, М.И. Чернявская, Е.С. Голомако, А.Г. Новиков, П.И. Гайдук, В.Е. Мямин, Ю.Г. Гигиняк, М.А. Титок | 279 |
| ИЗУЧЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ЦИАНОБАКТЕРИАЛЬНЫХ МАТОВ В КАЧЕСТВЕ ПОКАЗАТЕЛЯ ОРНИТОГЕННОГО И АНТРОПОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ ПРИБРЕЖНОЙ АНТАРКТИДЫ А.Л. Панин, Д.Ю. Власов, Л.А. Краева, В.Б. Сбойчаков, Е.В. Абакумов, А.Б. Белов, Ш.Б. Тешебаев, А.В. Толстикова, А.Е. Гончаров | 284 |
| СОВРЕМЕННЫЕ РОССИЙСКИЕ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В АНТАРКТИКЕ (ПЕРИОД 2000–2014 гг.) А.Ф. Петров, И.И. Гордеев, А.М. Сыгов | 291 |
| ПРИМЕНЕНИЕ ДИСТАНЦИОННЫХ МЕТОДОВ ДЛЯ ВЫБОРА СТРОИТЕЛЬСТВА ПОСАДОЧНОЙ ПЛОЩАДКИ ДЛЯ САМОЛЕТОВ НА ЛЫЖНОМ ШАССИ НА СТАНЦИИ «МИРНЫЙ», ВОСТОЧНАЯ АНТАРКТИДА С.В. Попов, С.П. Поляков, С.С. Пряхин, С.В. Межоных, В.Л. Мартянов, В.В. Лукин | 295 |
| БИОХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АДАПТАЦИИ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ЛИХЕНОБИОТЫ АНТАРКТИДЫ К.Ю. Рипинская, Е.Р. Грищенко, О.Л. Канделинская, А.П. Яцына, Ю.Г. Гигиняк, В.Е. Мямин, О.И. Бородин, П.Н. Белый | 301 |
| СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ МИКРОФИТОБЕНТОСА АРГЕНТИНСКИХ ОСТРОВОВ ЮЖНОГО ОКЕАНА (АНТАРКТИКА) Л.И. Рябушко | 307 |
| КОЭФФИЦИЕНТ ФУЛЬТОНА У АНТАРКТИЧЕСКОГО КРИЛЯ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ НЕОДНОРОДНОСТИ УСЛОВИЙ ЕГО ОБИТАНИЯ Э.З. Самышев, Н.И. Минкина | 312 |
| КОЛЛЕКЦИИ АНТАРКТИЧЕСКИХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ И РЫБ ЗООЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА РАН КАК ИНФОРМАЦИОННАЯ ОСНОВА ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ И.С. Смирнов, Н.Б. Ананьева, А.Л. Лобанов, А.В. Неелов, Б.И. Сиренко, А.А. Голиков, Р.Г. Халиков, Е.П. Воронина | 319 |
| ПРИЛОВ ПРИ ЯРУСНОМ ПРОМЫСЛЕ КЛЫКАЧА (<i>DISSOSTICHUS MAWSONI</i>) В МОРЕ РОССА А.С. Терентьев | 324 |

| | |
|---|-----|
| ИЗУЧЕНИЕ РЕАКЦИЙ ОЗЕРНЫХ СИСТЕМ УЧАСТКА МОЛОДЕЖНЫЙ ОАЗИСА ХОЛМЫ ТАЛА НА ГЛОБАЛЬНОЕ ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА А.В. Толстиков, А.Н. Шаров, А.Л. Панин, Н.Г. Владимирович..... | 329 |
| БИОГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ПОЛИГОН PENGUIN POINT В АКВАТОРИИ АНТАРКТИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ «АКАДЕМИК ВЕРНАДСКИЙ»: ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ И ОТОБРАЖЕНИЕ ДАННЫХ О РЕЛЬЕФЕ ДНА И ПОДВОДНОМ БИОРАЗНООБРАЗИИ А.Ю. Утевский, Е.И. Сенная, В.С. Попов, М.Ю. Шрестха..... | 335 |
| ПЕРСПЕКТИВЫ ИССЛЕДОВАНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ БЕНТОСНЫХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ АНТАРКТИКИ МЕТОДАМИ МОЛЕКУЛЯРНОГО ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА А.Ю. Утевский, С.Ю. Утевский..... | 341 |
| ОПТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ АТМОСФЕРНОГО АЭРОЗОЛЯ И ПОДСТИЛАЮЩЕЙ ПОВЕРХНОСТИ В АНТАРКТИДЕ А.П. Чайковский, Э.П. Зега, И.Л. Кацев, М.М. Король, А.А. Гайдашов, В.Ф. Радионов, Р. Goloub, В.Ф. Логинов, А.К. Карабанов, Т. Podvin, L. Blarel, A. Laryonok, С.В. Денисов, В.П. Дик, А.П. Иванов, В.П. Кабашников, Я.А. Король, А.В. Малинка, Н.С. Метельская, Ф.П. Осипенко, А.С. Прихач, А.С. Слесарь, В.А. Свидинский, А.С. Федоренко, Л.И. Чайковская..... | 346 |
| АНТРОПОГЕННАЯ НАГРУЗКА И СЕЗОННЫЕ РАЗЛИЧИЯ В ДИНАМИКЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОЛОНИЙ САПРОФИТНОЙ МИКРОФЛОРЫ В РАЙОНЕ УАС «АКАДЕМИК ВЕРНАДСКИЙ» В.П. Чекалов..... | 356 |
| ХАРАКТЕРИСТИКА БАКТЕРИЙ – ДЕСТРУКТОРОВ УГЛЕВОДОРОДОВ ИЗ ОБРАЗЦОВ АНТАРКТИЧЕСКОГО ГРУНТА М.И. Чернявская, А.А. Букляревич, Я.А. Делеган, А.Е. Филонов, В.Е. Мямин, Ю.Г. Гигиняк, М.А. Титок..... | 360 |
| СООТНОШЕНИЕ ПЕРВИЧНОЙ И БАКТЕРИАЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ В ВОДАХ АНТАРКТИКИ В.Д. Чмыр, С.А. Серёгин..... | 365 |
| СОСТАВ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ФИТОПЛАНКТОНА В РАЙОНЕ УКРАИНСКОЙ АНТАРКТИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ «АКАДЕМИК ВЕРНАДСКИЙ» В 2007/8 гг. Е.С. Чудиновских..... | 370 |
| АВТОРСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ..... | 379 |

БЕЛАРУСЬ В АНТАРКТИКЕ – 10 ЛЕТ. КРАТКИЙ ИСТОРИЧЕСКИЙ ОБЗОР, СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

В.Ф. Логинов, А.А. Гайдашов, Ю.Г. Гигиняк
ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», г. Минск,
antarctida_2010@mail.ru

За шестидесятилетний период, прошедший с начала проведения регулярных Советских, а затем Российских антарктических экспедиций (1955–2016 гг.) в Антарктиде побывало около 40 тысяч человек, практически из всех союзных республик бывшего СССР. За период с 1955 по 1992 гг. 102 белорусских специалиста принимали участие в исследовании и освоении Антарктики в составе Комплексных и Советских антарктических экспедиций. Десять из них в составе 1 Комплексной антарктической экспедиции (Бурак Н.М., Драчев В.Т., Заруба В.Н., Знак Н.Н., Коверович Е.П., Кожемякин Н.Е., Лавушкин Н.В., Наумчик Н.Г., Шиян П.Л., Шумак С.А.) участвовали в строительстве первой Советской антарктической обсерватории «Мирный», а трое других наших земляков (Соболь А.Д., Мьгько В.Г., Илькевич И.И.) в 1992 г. завершили своим участием многолетнюю работу белорусских специалистов в составе Советских антарктических экспедиций.

За период участия белорусских специалистов в исследовании и освоении Антарктики с 1955 по 1992 гг. ими проведены сотни исследований, написаны десятки научных работ, пройденны тысячи километров санно-гусеничных походов и выполнены сотни авиационных вылетов. Их руками отремонтированы сотни единиц техники и построены десятки полярных объектов.

Нашими земляками зафиксированы два экстремума в изменении метеорологических характеристик:

- в 1983 г. на внутриконтинентальной станции «Восток» Владимир Карпюк зарегистрировал самую низкую на планете температуру воздуха (–89,2 °C);

- в 1988 г. на станции «Ленинградская» метеоролог Алексей Гайдашов зафиксировал сильный порыв ветра на шестом континенте (78 м/с).

Белорусские специалисты – участники Советских антарктических экспедиций – вписали немало ярких страниц в историю освоения и исследования Антарктики: аэролог Генрих Маевский в составе 3-й Советской антарктической экспедиции принимал участие в первой зимовке на внутриконтинентальной станции «Советская», гляциолог Юрий Емельянов – участник 25-й САЭ, принимал участие в санно-гусеничном походе на полюс Недоступности, аэролог Юрий Кравцов провел в Антарктиде рекордное для белорусов количество зимовок – шесть, биолог Юрий Гигиняк – участник 16-й САЭ, собрал первую в Республике Беларусь коллекцию морских живых организмов вод Южного

Анализом величин K_{Φ} у антарктического криля из разных районов в АЧА установлена разнокачественность животных по этому показателю, сохраняющаяся с тенденцией возрастания доли криля с высокими значениями K_{Φ} в направлении на север его ареала. Указанная тенденция, согласующаяся со схемой жизненного цикла рачков, увязывается с изменяющимися в благоприятную сторону (рост температуры, более длительный вегетационный период) условиями в океанической зоне ареала.

Есть основания предполагать, что разнокачественность криля по K_{Φ} может быть обусловлена и генетической неоднородностью его популяции.

Литература

1. Артамонов Ю.В., Романов А.С., Внуков Ю.Л., Перов А.А., Степура И.И. Результаты океанографических исследований в западной части пролива Брансфилда в марте 2002 года // Укр. Антарктичний журн. 2003. № 1. С. 7–16.
2. Самышев Э.З. Антарктический криль и структура планктонного сообщества в его ареале. АН СССР. ВГБО. М.: Наука, 1991. 168 с.
3. Самышев Э.З. Заключение о состоянии популяции криля и пелагической экосистемы в западном регионе Атлантической части Антарктики в предзимний период 1998 г. // Бюл. Украинского антарктического центра. 2000. Вып. 3. С. 231–236.
4. Тимофеев В.А. Отчет о биологических исследованиях на Украинской антарктической станции «Академик Вернадский» в период зимовки 2007–2008 гг. // МОН Украины, Национальный Антарктический научный центр. XII Украинская антарктическая экспедиция, 2008. 156 с. (рукописн.).
5. Трувеллер К.А., Воронов Д.А., Спиридонов В.А.. К биохимико-генетическому анализу популяционной структуры антарктического криля // Сырьевые ресурсы Антарктической зоны океана и проблемы их рационального использования: тез. докл. Всесоюз. науч. конф. (4–6 окт. 1983 г., Керчь). Керчь: Минрыбхоз СССР, АзЧерНИРО, 1983. С. 38–40.
6. Falk-Petersen S. Growth of the Euphausiids *Thysanoessa inermis*, *T. raschii*, and *Meganyctiphanes norvegica* in a subarctic fjord, North Norway // Can. J. Fish and Aquat. 1985. Vol. 42, № 1. P. 14–22.
7. Ikeda T. New Findings on Krill // Aquaculture Magazine. 1984. Vol. 10. P. 43–44.
8. Samychev E.Z. Antarctic krill and the structure of planktonic community in its distribution area // The 2nd ed. (expand.). М.: Nauka, 1991. 168 p. (Acad. of Sci. of the USSR. All-Union Hydrobiol. Soc.) + the recently included Chapter VI. – Sevastopol: ECOSEA-Gydropophysica Sci. Prod. Ass., 2002. 268 p.
9. Storr-Paulsen M., Huwer B. Changes in distribution and lengths of *Mnemiopsis leidyi* in the central Baltic Sea between fall and spring // Aquatic Invasions. 2008. Vol. 3. Iss.4. P. 429–434.

КОЛЛЕКЦИИ АНТАРКТИЧЕСКИХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ И РЫБ ЗООЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА РАН КАК ИНФОРМАЦИОННАЯ ОСНОВА ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

И.С. Смирнов, Н.Б. Ананьева, А.Л. Лобанов, А.В. Неелов, Б.И. Сиренко,
А.А. Голиков, Р.Г. Халиков, Е.П. Воронина
Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург, smiris@zin.ru

Начиная с 1955 г., с первой Комплексной антарктической экспедиции (КАЭ-1), Зоологический институт РАН (ЗИН) активно участвует в изучении южнополярной биоты [3].

Благодаря сборам участников экспедиций РАН, ААНИИ, Роскомрыболовства, насчитывающим ныне более 60 лет, из труднодоступных районов Южного полушария (более 2000 станций), в ЗИНе хранится одна из крупнейших в мире зоологических коллекций антарктических беспозвоночных и рыб [9]. В настоящее время эта коллекция превышает цифру в 60 000 единиц хранения, которые зарегистрированы в книгах поступлений и бумажных каталогах. Все части этой коллекции – единицы хранения или лоты, научные материалы, каталоги и коллекционные карточки – представляют собой основу для создания информационно-поисковой системы по этим уникальным сборам животных.

Изучение биологического разнообразия животных в целом – это фундаментальная научная проблема, которая разрабатывается комплексно на основе систематических, зоогеографических, экологических, молекулярно-генетических подходов, с применением информационных технологий, доля которых возрастает с каждым годом. Важнейшим инструментом и информационной основой такого рода исследований служат зоологические коллекции. В настоящее время эти уникальные материалы требуют активного вовлечения в научный оборот через создание интегрированных информационно-поисковых систем (ИПС) по биоразнообразию, разрабатываемых специалистами-зоологами в процессе научного курирования и изучения ими таких коллекций.

Одна из актуальнейших научных проблем, а также необходимое условие модернизации зоологических коллекций и алгоритмов их исследования – развитие информационных систем по биоразнообразию и разработка основ создания структуры этих систем с последующим интегрированием в международные распределенные информационно-поисковые системы [1].

Создание баз данных (БД) по морским беспозвоночным в Зоологическом институте началось в 1987 г. с помощью терминала БЭСМ-6, но только появление в институте в 1989 г. персональных компьютеров позволило более гибко решать многие задачи по внедрению ЭВМ в рутинные операции по созданию, ведению и пополнению зоологических БД и ИПС [2, 6, 7, 11, 12]. С 1991 г. начаты работы по созданию БД по рыбам.

Базы данных ИПС, получившей название «ОКЕАН», включают информацию по гидробиологическим станциям, на которых проведены сборы морских беспозвоночных и рыб, и содержат данные о координатах, глубине ловов, грунте и других параметрах среды. В сочетании с таксономической БД (классификатором), содержащей сведения о составе фауны определенного региона и коллекционной БД (сведения о месте и способе хранения собранного материала), станционная БД позволяет проводить поиск информации по многочисленным запросам [5].

В 1996 г. система дополнена новым блоком ввода, разработанным А.А. Голиковым для FoxPro for Windows. Ввод в большинство полей БД осуществляется с использованием словарей, что позволяет минимизировать ошибки.

К настоящему времени станционная БД для морских беспозвоночных Антарктики содержит более 1900 записей (44 экспедиции), коллекционная БД – около 3000 записей по 270 видам.

В 1999 г. началась разработка проекта под названием «Создание информационно-поисковой системы по экологии бентоса Антарктики (ЭКОАНТ)» [8].

Первоначально из-за технических ограничений (объем оперативной памяти компьютеров, возможности системы управления базами данных или СУБД) ИПС «ОКЕАН» и «ЭКОАНТ» развивались параллельно, но после расширения возможностей компьютеров и СУБД все записи находятся в одном массиве данных в ИПС «ОКЕАН» под управлением СУБД MS SQL Server, и информация по антарктической части выдается по запросу «Южный океан» или регионально – по антарктическим морям. Ввод информации по основным группам бентоса позволит более эффективно использовать данные о составе фауны, ее биоразнообразии, бентических группировках и их распределении и, в свою очередь, более оперативно проводить мониторинг состояния экосистем антарктического шельфа и разрабатывать меры по их охране и рациональному использованию биоресурсов Антарктики [8].

ИПС «ОКЕАН» будет способствовать решению следующих задач: выявлению фаунистического состава биоты и особенностей отдельных акваторий; исследованию изменений, происходящих в фауне регионов под воздействием климата и антропогенного влияния на основе сравнения данных современных сборов животных и информации о видах из старых сборов, хранящихся в Зоологическом институте и занесенных в базу данных, что является одной из задач глобального экологического мониторинга [4].

Дальнейшим шагом в реализации изучения биоразнообразия является вовлечение в исследовательский процесс на основе информационных подходов уникальных коллекций, которыми обладает ряд зоологических учреждений России, с акцентом на сканировании экземпляров наиболее значимых таксонов [1].

В настоящее время Зоологический институт РАН приступил к реализации конкретной фундаментальной задачи, которая состоит в разработке алгоритма

дигитализации или оцифровки материалов фондовой коллекции, учитывающей специфику их хранения для отдельных систематических групп [10].

Применяемые программные алгоритмы основаны на передовых отечественных (стандарт ZOOCOD для иерархических классификаторов) и мировых разработках (стандарты геоференсирования точек находок National Science Foundation, прикладные интерфейсы онлайн-картирования Google Maps API, алгоритмы онлайн-публикации изображений сверхвысокого разрешения на базе сервера изображений PPIImage Server), что подразумевает возможность последующей интеграции создаваемой информационной системы в распределенные зоологические онлайн-ресурсы [1].

С использованием имеющейся серверной инфраструктуры ЗИН РАН и создаваемой информационной системы коллекционных образцов станет возможным развертывание точки публикации данных Глобального информационного средства по биологическому разнообразию, или GBIF (Integrated Publishing Toolkit, IPT, <http://www.gbif.org/publishingdata/howtopublish>), и последующей выборочной публикации коллекционных данных ЗИН РАН на портале GBIF – международная организация, которая стремится сделать доступными мировые научные данные по биоразнообразию с помощью Интернета для всеобщей выгоды и научного, и мирового сообщества.

Инфологическая структура создаваемой информационной системы будет разрабатываться с учетом перспективы использования стандартов геоференсирования, разработанных для международных проектов National Science Foundation по созданию распределенных информационных систем (<http://manisnet.org/GeorefGuide.html>). Это позволит в дальнейшем развивать систему и расширять ее функционал без существенного изменения внутренней структуры. Получаемые координаты и дополнительные данные будут храниться в специализированных таблицах геоференсирования точек находок, смогут предоставляться онлайн посредством программного интерфейса Google Maps API, а в перспективе служить для интеграции в распределенные зоологические информационные системы. Большое внимание планируется уделить вопросам производительности и масштабируемости внедряемых решений. Создаваемая в рамках проекта информационная система изначально предусматривает наличие библиотеки изображений коллекционных образцов и сопутствующих материалов.

Развиваемая в рамках институтских проектов ИПС «ОКЕАН», включающая в себя данные по антарктическим беспозвоночным и рыбам, позволит собрать полную информацию об имеющемся биоразнообразии Антарктики и сопредельных вод, в которой каждая составная часть коллекции и информационный банк данных об экземплярах будут нести свои специфические функции и смогут адекватно отражать уровень наших знаний и обслуживать потребности биологической науки в XXI веке в соответствии с современными принципами и стандартами организации и хранения мировых зоологических коллекций.

Работа по теме осуществлялась и частично осуществляется при поддержке грантов РФФИ № 15-04-02971 и 15-29-02457, проектов № 4 и 11 Подпрограммы «Изучение и исследование Антарктики», Федеральной целевой программы «Мировой Океан» и программы Президиума Российской академии наук по изучению биологического разнообразия.

Литература

1. Ананьева Н.Б., Пугачев О.Н., Халиков Р.Г., Синев С.Ю., Смирнов И.С. Коллекции Зоологического института РАН как информационная основа фундаментальных биологических исследований // Инфраструктура научных информационных ресурсов и систем: матер. V Всероссийского симпозиума. Санкт-Петербург, 5–8 октября 2015 г. (<http://konf.ict.nsc.ru/sirsi-2015/ru/reportview/289338>).

2. Лобанов А.Л., Смирнов И.С. Место и роль информационных технологий в исследованиях Зоологического института РАН // Фундаментальные зоологические исследования: теория и методы: по матер. Междунар. конф. «Юбилейные чтения, посвященные 170-летию Зоологического института РАН», проходившей 23–25 октября 2002 г. М.-СПб: Товарищество науч. изданий КМК, 2004. С. 283–318.

3. Неелов А.В., Смирнов И.С., Гаврило М.В. Отечественным исследованиям экосистем Антарктики – 50 лет // Проблемы Арктики и Антарктики. 2007. № 76. С. 113–130.

4. Смирнов И.С., Неелов А.В., Голиков А.А. История биологической океанологии, базы данных и глобальная экология // История отечественной океанологии: тезисы докл. II Междунар. конф., 20–24 сентября 1999 г. Калининград, 1999. С. 140–142.

5. Смирнов И.С., Лобанов А.Л., Голиков А.А., Воронина Е.П., Неелов А.В. Информационно-поисковая система «ОКЕАН» // Информационные системы по биоразнообразию видов и экосистем: науч. программа и тезисы 4-го Междун. симп. СПб, 2003. С. 15–16.

6. Смирнов И.С., Пугачев О.Н., Кирейчук А.Г., Дианов М.Б., Лобанов А.Л., Халиков Р.Г., Голиков А.А., Кривохатский В.А. Итоги и перспективы информационной системы по биоразнообразию животных России (ZOODIV – BIODIV) // Электронные библиотеки: перспективные методы и технологии, электронные коллекции: труды Двенадцатой Всерос. науч. конф. RCDL'2010 (Казань, Россия, 13–17 октября 2010 г.). Казань: Казанский ун-т, 2010. С. 461–464.

7. Смирнов И.С., Лобанов А.Л., Пугачев О.Н., Алимов А.Ф., Воронина Е.П. Электронные коллекции в зоологии и электронные библиотеки // Электронные библиотеки, 9 (4). 2006 (<http://www.elbib.ru/index.phtml?page=elbib/rus/journal/2006/part4/SLPAV>).

8. Смирнов И.С., Лобанов А.Л., Неелов А.В., Кирейчук А.Г. Развитие информационно-поисковой системы ЭКОАНТ на основе электронной коллекции беспозвоночных Антарктики // Электронные библиотеки: перспективные методы и технологии, электронные коллекции. Ярославль: Изд-во ЯрГУ, 2013. С. 338–343.

9. Смирнов И.С., Лобанов А.Л., Неелов А.В., Сиренко Б.И., Кирейчук А.Г. Роль информационных технологий в обеспечении доступа к коллекциям природного наследия – сборам антарктических морских беспозвоночных животных и рыб // Проблемы изучения и сохранения морского наследия: матер. Междунар. науч.-практ. конф., Калининград, 6–12 апреля 2015 г.

10. Фондовые коллекции Зоологического института РАН: <http://www.zin.ru/Collections> / 29.03.2016.

11. Khalikov R.G. ZooDiv – an information storage and retrieval biodiversity system and its implementation for varied zoological projects // Российско-китайский семинар «Исследование и охрана амфибий и рептилий Евразии: результаты и перспективы сотрудничества», 29 июля – 3 августа, 2009 г., Санкт-Петербург. С. 19.

12. Smirnov Igor S., Lobanov Andrei L., Golikov Alexei A., Voronina Elena P., Neyelov Alexey V. Creation of the information retrieval system for collections of the marine animals (fish and invertebrates) at the Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences // Proceedings of Ocean Biodiversity Informatics: an international conference on marine biodiversity data management Hamburg, Germany, 29 November – 1 December, 2004. Paris, UNESCO/IOC, VLIZ, BSH, 2007. P. 177–186. <http://www.vliz.be/obi/publications.php>.

работе по договору № Н/25-2013 код I.1 05. 00.07 от 30 августа 2013 г. Киев: НАНЦ МОН Украины, 2013. Раздел 2.3. С. 24–27 (рукописн.).

9. Чудиновских Е.С. Состояние фитопланктона в водах у о. Галиндез (Аргентинские острова, Антарктика) в сентябре 2007 г. // Понт Эвксинский-2013: тез. VIII Междун. науч.-практ. конф. молодых ученых по проблемам водных экосистем. Севастополь, 2013. С.156–158.

10. Samyshev E.Z. The structure and functioning of Antarctic marine coastal ecosystems in the conditions of natural and anthropogenic contaminations // Морской экологический журнал. 2011. Т. 10, № 2. С. 3–25.

АВТОРСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ

| | | | |
|-----------------------|-------------------------|------------------------|----------------------------------|
| A. Lapyonok | 346 | Гигиняк Ю.Г..... | 202 |
| Andersen D. | 45, 105 | Гигиняк Ю.Г..... | 220 |
| Blarel L. | 346 | Гигиняк Ю.Г..... | 271 |
| Bourauou N..... | 164 | Гигиняк Ю.Г..... | 279 |
| Fomenkov A. | 105 | Гигиняк Ю.Г..... | 301 |
| Goloub P. | 346 | Гигиняк Ю.Г..... | 360 |
| Kiryuchuk A..... | 164 | Гожик П.Ф. | 23 |
| Kuzko A. | 164 | Голиков А.А. | 319 |
| Podvin T. | 346 | Голомако Е.С. | 279 |
| Абакумов Е.В. | 33, 36, 38, 49, 79, 284 | Голуб Ф. | 241 |
| Акимов В.Н. | 45, 105 | Гончаров А.Е. | 284 |
| Алексеев И.И. | 36, 49 | Гончарова И.А. | 56, 95 |
| Ананьева Н.Б. | 319 | Гордеев И.И. | 101, 291 |
| Андрейчук Е.Н. | 52 | Горячкин С.В. | 115, 236 |
| Арашкова А.А. | 56 | Грищенко Е.Р. | 301 |
| Бабий М.В. | 67 | Делеган Я.А. | 105, 360 |
| Багманян И.А. | 198, 202 | Демин В.С. | 61, 177 |
| Бародка С.К. | 177 | Демчук А.С. | 246 |
| Безнощенко Б.О. | 231 | Денисов С.В. | 346 |
| Белов А.Б. | 284 | Дик В.П. | 107, 110, 158, 172, 346 |
| Белый П.Н. | 301 | Долгих А.В. | 115, 236 |
| Бондарчик Л.А. | 110 | Евдокимова О.В. | 95 |
| Бородин О.И. | 84, 202, 220, 301 | Жук Н.Н. | 167 |
| Бородин О.И. | 198 | Зазовская Э.П. | 115, 236 |
| Бручковский И.И. | 61, 177 | Зайцев А.К. | 167, 209 |
| Букатов А.А. | 67 | Зеге Э.П. | 158, 226, 346 |
| Букатов А.Е. | 67 | Зеленчук А.В. | 79, 120, 123, 128, 133, 137, 143 |
| Букляревич А.А. | 360 | Зеленчук В.А. | 123, 128, 133, 137, 143 |
| Валентович Л.Н. | 72, 271 | Зуев Ю.А. | 246 |
| Вежновец В.В. | 220 | Иванов А.П. | 346 |
| Венчиков В.Я. | 177 | Йорданов Й.В. | 29 |
| Владимирова Н.Г. | 329 | Кабашников В.П. | 241 |
| Власов Д.Ю. | 79, 128, 284 | Кабашников В.П. | 346 |
| Воронина Е.П. | 319 | Какарека С.В. | 147 |
| Гайдашов А.А. | 9 | Канделинская О.Л. | 301 |
| Гайдашов А.А. | 220 | Карабанов А.К. | 346 |
| Гайдашов А.А. | 346 | Каратаев Г.И. | 153 |
| Гайдук П.И. | 279 | Кацев И.Л. | 158, 226, 346 |
| Гальченко В.Ф. | 45 | Кирцидели И.Ю. | 79 |
| Гигиняк Ю.Г. | 9 | Коломиец Э.И. | 271 |
| Гигиняк Ю.Г. | 56 | Корзун Ю.В. | 167, 209 |
| Гигиняк Ю.Г. | 84 | Король М.М. | 107, 110, 158, 172, 346 |
| Гигиняк Ю.Г. | 95 | Король Я.А. | 346 |
| Гигиняк Ю.Г. | 198 | Костеневич А.А. | 56 |

| | | | |
|--|------------------------------------|---|---------------|
| Краева Л.А. | 284 | Попов С.В. | 295 |
| Крапивин В.А. | 246 | Прихач А.С. | 158, 226, 346 |
| Красовский А.Н. | 61, 177 | Пряхин С.С. | 295 |
| Крыленков В.А. | 38, 79, 123, 128, 133, 137, 188 | Радионов В.Ф. | 346 |
| Курченко В.П. | 198, 202 | Ребик С.Т. | 209 |
| Кухарев Н.Н. | 209 | Рипинская К.Ю. | 301 |
| Кухарчик Т.И. | 147 | Рябушко Л.И. | 307 |
| Левковец С.В. | 56 | Самышев Э.З. | 312 |
| Литвинов В.А. | 23 | Сбойчаков В.Б. | 284 |
| Лобанов А.Л. | 319 | Светашев А.Г. | 177 |
| Логинов В.Ф. | 9 | Свидинский В.А. | 110, 346 |
| Логинов В.Ф. | 346 | Сенная Е.И. | 335 |
| Лукашанец Д.А. | 220 | Серегин С.А. | 365 |
| Лукин В.В. | 295 | Сидоренко А.В. | 72, 271 |
| Лупачев А.В. | 38 | Сиренко Б.И. | 319 |
| Мавлюдов Б.Р. | 215 | Слесарь А.С. | 346 |
| Майсак Н.Н. | 220 | Смирнов И.С. | 319 |
| Маланчук В.М. | 23 | Сытов А.М. | 291 |
| Малинка А.В. | 226, 346 | Тавгин В.Л. | 177 |
| Мартазинова В.Ф. | 231 | Терентьев А.С. | 324 |
| Мартьянов В.Л. | 295 | Тешебаев Ш.Б. | 79, 284 |
| Межонов С.В. | 295 | Титок М.А. | 279, 360 |
| Мергелов Н.С. | 115, 236 | Толстиков А.В. | 284, 329 |
| Метельская Н.С. | 241, 346 | Тригубович А.М. | 95 |
| Минкина Н.И. | 312 | Турьшев Л.Н. | 177 |
| Миролобов А.А. | 246 | Усачев С.И. | 209 |
| Мисарь Н.А. | 209 | Утевский А.Ю. | 253, 335, 341 |
| Михайленко А.О. | 253 | Утевский С.Ю. | 341 |
| Мицкевич Я.М. | 177 | Федоренко А.С. | 346 |
| Моисеенко Е.В. | 258 | Филиппов В.В. | 133 |
| Молчан О.В. | 265 | Филонов А.Е. | 360 |
| Мямин В.Е. 56, 72, 84, 95, 115, 198, 202, 265, 271, 279, 301, 360 | | Халиков Р.Г. | 319 |
| Неелов А.В. | 319 | Чайковская Л.И. | 346 |
| Никишина Д.В. | 246 | Чайковский А.П. 107, 110, 158, 172, 241, 346 | |
| Новиков А.Г. | 279 | Чекалов В.П. | 356 |
| Обуховская Л.В. | 265 | Чернявская М.И. | 279, 360 |
| Орлов А.М. | 101 | Чипев Н.Х. | 29 |
| Осипенко Ф.П. | 346 | Чмыр В.Д. | 365 |
| Охремчук А.Э. | 279 | Чудиновских Е.С. | 370 |
| Панин А.Л. | 79, 284, 329 | Шарич Т.В. | 95 |
| Парникоза И.Ю. | 38 | Шаров А.Н. | 329 |
| Петков Н.М. | 29 | Шишков В.А. | 115, 236 |
| Петров А.Ф. | 291 | Шоркунов И.Г. | 236 |
| Поляков С.П. | 295 | Шрестха М.Ю. | 335 |
| Попов В.С. | 335 | Щеглов А.А. | 231 |
| | | Яцына А.П. | 301 |

Научное издание

**ПРИРОДНАЯ СРЕДА АНТАРКТИКИ:
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ**

**Материалы
II Международной научно-практической конференции**

(пос. Нарочь, Республика Беларусь, 18–21 мая 2016 г.)

В конференции принимали участие:

Республиканский центр полярных исследований
Институт природопользования НАН Беларуси
Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды
Республики Беларусь
Министерство образования Республики Беларусь
Белорусский государственный университет
ОО «Белорусское географическое общество»
Национальный парк «Нарочанский»

Ответственный за выпуск *В.Е. Мямин*
Компьютерная верстка *В.Е. Мямин, Л.Н. Валентович, П.В. Тумлович*

Подписано в печать 03.05.2016.
Формат 60x84/16. Бумага офсетная.
Ризография. Усл. печ. л. 22,8. Уч.-изд. л. 30,8.
Тираж 70 экз. Заказ 59.

ЗАО «Конфидо»
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя
печатных изданий № 1/293 от 18.04.2014.
Ул. Платонова, 22-9092, 220005, Минск, Республика Беларусь

Отпечатано: ОДО «Рэйплац».
Ул. Минина, д. 14, комн. 45, 220014, г. Минск, Республика Беларусь