Polar Geophysical Institute
Kola Science Centre of the Russian Academy of Sciences
Murmansk Arctic State University
Murmansk State Technical University
Murmansk Marine Biological Institute RAS

ABSTRACTS

of XX International Scientific Conference
for Students and Postgraduates
"PROBLEMS OF THE ARCTIC REGION"
17 - 18 May 2023, Murmansk, Russia

RESPONSIBLE GOVERNANCE FOR A SUSTAINABLE ARCTIC

2021–2023
ARCTIC COUNCIL
RUSSIA'S CHAIRMANSHIP

ПОЛЯРНЫЙ ГЕОФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР «КОЛЬСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК»

МУРМАНСКИЙ АРКТИЧЕСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

МУРМАНСКИЙ МОРСКОЙ БИОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ КНЦ РАН

Тезисы докладов

XX Международной научной конференции студентов и аспирантов

ПРОБЛЕМЫ АРКТИЧЕСКОГО РЕГИОНА

Мурманск, 17 – 18 мая 2023 года

Мурманск
2023

УДК [31 + 33 + 37 + 501 + 502 + 504](98)
ББК Д890(881)я431(0), Е085(881)я431(0), С.я431
Д26

XX Международная научная конференция студентов и аспирантов «Проблемы Арктического региона»: тезисы докладов (Мурманск, 17–18 мая 2023 г.). — Мурманск, 2023. — 69 с.

ISBN 978-5-91137-490-7

В сборнике представлены тезисы докладов XX Международной научной конференции студентов и аспирантов «Проблемы Арктического региона». В книгу вошли результаты научной работы студентов и аспирантов различных вузов, научных организаций и их филиалов. Представленные доклады включают исследования, связанные с химическими, биологическими, медицинскими, экологическими и техническими проблемами, также затронуты вопросы педагогики, экономики и социологии Арктического региона. Материалы печатаются в авторской редакции.

Программный комитет конференции:

Матишов Г. Г.,	председатель, академик РАН, профессор, д.г.н., ММБИ РАН, ЮНЦ РАН, Мурманск
Мингалев И. В.,	заместитель председателя, д.ф.-м.н., ПГИ, Мурманск
Брейтен Д.,	профессор, Канзасский университет, Лоренс, США
Демидов В. И.,	профессор, Университет Западной Вирджинии, Моргантаун, США
Жиров В. К.,	чл.-корр. РАН, профессор, д.б.н., ФИЦ КНЦ РАН, Апатиты
Князева М. А.,	доцент, к.ф.-м.н., МГТУ, Мурманск
Козлов Н. Е.,	профессор, д.г.-м.н., ГИ КНЦ РАН, Апатиты
Кривовичев С. В.,	академик РАН, профессор, д.г.-м.н., ФИЦ КНЦ РАН, Апатиты
Ларичкин Ф. Д.,	профессор, д.э.н., ИЭП КНЦ РАН, Апатиты
Макаров М. В.,	профессор, д.б.н., ММБИ РАН, Мурманск
Маслобоев В. А.,	профессор, д.т.н., ФИЦ КНЦ РАН, Апатиты
Оттесен О. Н.,	профессор, Университет губернии Нурланд, г. Будё, Норвегия
Шадрина И. М,.	доцент, д.пед.н., МАГУ, Мурманск

Редакция:
С. М. Черняков
Ю. А. Шаповалова

Адрес оргкомитета конференции:
Полярный геофизический институт,
183010, Россия, Мурманск, ул. Халтурина, 15 E-mail: issc@pgi.ru
Тел: (8152) 253958
Факс: (8152) 253559

http://pgia.ru/lang/ru/international-problems-of-the-arctic-region/

Научное издание
Технический редактор: В. Ю. Жиганов
Подписано к печати 06.04.2023. Формат бумаги 60×84 1/8.
Усл. печ. л. 8. Заказ № 35. Тираж 500 экз.
ФГБУН КНЦ РАН
184209, г. Апатиты, Мурманская область, ул. Ферсмана, 14

ISBN 978-5-91137-490-7
DOI: 10.37614/978.5.91137.490.7

© Полярный геофизический институт, 2023

POLAR GEOPHYSICAL INSTITUTE
KOLA SCIENCE CENTRE OF THE RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES
MURMANSK ARCTIC STATE UNIVERSITY
MURMANSK STATE TECHNICAL UNIVERSITY
MURMANSK MARINE BIOLOGICAL INSTITUTE OF RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES

Abstracts

of

**XX International Scientific Conference
for Students and Postgraduates**

PROBLEMS OF THE ARCTIC REGION

17–18 May 2023, Murmansk, Russia

Murmansk
2023

UDC [31 + 33 + 37 + 501 + 502 + 504](98)

XX International Scientific Conference for Students and Postgraduates “Problems of the Arctic region”: abstracts (Murmansk, 17-18 May 2023). — Murmansk, 2023. — 69 p.

ISBN 978-5-91137-490-7

The publication presents abstracts of the reports submitted for the XX International Scientific Conference for Students and Post-graduates "Problems of the Arctic Region". Among the authors are students and post-graduate students of different institutions of higher education, scientific organizations and their branches. The subjects of the presented scientific works include studies related to chemical, biological, medical, environmental, technical problems, as well as studies on the pedagogy, economics and sociology of the Arctic region. Published in the author's edition.

Steering Committee

Matishov G. G.,	chairman, academician RAS, professor, D. Sc., MMBI RAS, Murmansk, Russia
Mingalev I. V.,	deputy of the chairman, D. Sc., PGI, Murmansk, Russia
Braaten D.,	professor, PhD, KU, Lawrence, USA
Demidov V. I.,	research professor, PhD, WVU, Morgantown, USA
Knyazeva M. A.,	professor, PhD, MSTU, Murmansk, Russia
Kozlov N. E.,	professor, D. Sc., GI KSC RAS, Apatity, Russia
Krivovichev S. V.,	academician RAS, professor, D. Sc., KSC RAS, Apatity, Russia
Larichkin F. D.,	professor, D. Sc., IEP KSC RAS, Apatity, Russia
Makarov M. V.,	professor, D. Sc., MMBI RAS, Murmansk, Russia
Masloboev V. A.,	professor, D. Sc., KSC RAS, Apatity, Russia
Ottesen O.,	professor, PhD, UIN, Bodø, Norway
Shadrina I. M.,	professor, D. Sc., MASU, Murmansk, Russia
Zhirov V. K.,	member-correspondent RAS, professor, D. Sc., KSC RAS, Apatity, Russia

The editors:
S. M. Cherniakov
Yu. A. Shapovalova

Address of the Steering Committee:
Polar Geophysical Institute
15 Khalturina St., Murmansk, 183010 Russia
E-mail: issc@pgi.ru
Tel.: +7 8152 253958

http://pgia.ru/lang/en/international-problems-of-the-arctic-region/

ISBN 978-5-91137-490-7
DOI: 10.37614/978.5.91137.490.7

© Polar Geophysical Institute, 2023

Содержание

АРКТИЧЕСКАЯ ГИДРОБИОЛОГИЯ И ИХТИОЛОГИЯ

Цветкова А. С., Харламова М. Н.	Питание некоторых промысловых рыб макрозоопланктоном в Баренцевом море в октябре-декабре 2020 г.	13
Гурба А. Н., Малавенда С. С.	Влияние морских и околоводных птиц на биоресурсы Кольского залива	14
Петкевич А. Э., Малавенда С. С., Халаман В. В.	Формирование сообществ обрастания в зависимости от зернистости поверхности субстрата в Белом море	15
Маршалковский Д. А., Блинова Д. Ю.	Современное состояние питания камчатского краба (Paralithodes camtschaticus) в южной части Баренцева моря	16
Блинова Д. Ю., Манушин И. Е., Маршалковский Д. А.	Сравнительная характеристика значения двустворчатых моллюсков в питании камчатского краба (Paralithodes camtschaticus) и пикши (Melanogrammus aeglefinus)	17
Добычина Е. О., Ломака А. А.	Суточная динамика компонентов антиоксидантной системы *Honckenya peploides* (L.) Ehr.	18

БИОЛОГИЯ И МЕДИЦИНА

Попова А. Д., Темчура В. О.	Выделение и изучение местных изолятов азотфиксирующих почвенных бактерий Мурманской области, перспективных для создания комплексного биоудобрения	20
Ярцева М. А., Иванова Л. А., Слуковская М. В., Кременецкая И. П., Михайлова И. В.	Применение ковдорского вермикулита в растениеводстве Арктической зоны РФ	21
Нерезенко А. М., Тупицына С. А., Малавенда С. В.	Эпифиты *Ascophyllum nodosum* (Phaeophyceae) в губе Териберская Баренцева моря	23
Нерезенко А. М., Тупицына С. А., Рыжик И. В., Малавенда С. В.	Влияние эпифитов на биохимический состав *Ascophyllum nodosum* (Phaeophyceae) Баренцева моря	24
Басангова Д. Д., Харламова М. Н.	Авифауна города Полярный (Мурманская область) в 2022-2023 гг.	24

БИОРЕСУРСЫ И АКВАКУЛЬТУРА

Шохалова В. С., Калугина Е. В., Кравец П. П.	Выращивание дафний (*Moina macrocopa*) как кормового объекта аквариумистики	26
Жуков Р. А., Ларичев Д. С.	Арктика – природный ресурс России	27

Иваницкая О. А., Богданов А. О., Самусев Г. Л., Кравец П. П., Тюкина О. С.	Результаты ветеринарного эпизоотического мониторинга в предприятиях аквакультуры мурманской области в 2022 – начале 2023 гг.	28
Шерстюк Е. С., Приймак П. Г.	Проблема оценки ресурсного потенциала штормовых выбросов на примере Кольского залива	29
Ващенко П. С., Приймак П. Г.	Использование аэрофотосъемки для идентификации и оценки объемов штормовых выбросов водорослей	31
ГУМАНИТАРНЫЕ И СОЦИАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ		
Рахматуллина К. М.	Мотив спасения в аспекте проблемы «отцов и детей» (на материале повестей А. П. Неркаги «Анико из рода Ного», «Белый ягель»)	32
Крылов М. И., Мазур И. Е., Попов Я. М.	Психологическое здоровье моряков в арктических рейсах	33
Воронцов Н. Б., Белаш Р. Р.	Обеспечение безопасности мореплавания в Арктической зоне России	34
Гончаренко Б. В., Каргин К. Е., Лазник А. М.	Охрана здоровья моряков, работающих в условиях Арктики (на примере Мурманской области)	34
Федоров К. В., Захаренко В. С.	Проблема «афганского синдрома» в наши дни	35
ГЕОЛОГИЯ И ГЕОФИЗИКА АРКТИЧЕСКОГО РЕГИОНА		
Паламодов К. Е.	Бурение глубоководных скважин на перспективных месторождениях в условиях Арктики	36
Загурский В. В.	Обработка и интерпретация данных ЛЧМ-ионозонда обсерватории Туманный	37
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ		
Оргина В. С., Молчанов Д. М., Лагутин М. А., Муталиев М. А., Серендеева А. Ю., Лазарева И. М., Ляш О. И.	Создание онлайн-сервиса для обработки ложных вызовов пожарной службы ГУ МЧС по Мурманской области	38
Пелёвина Е. С., Сухенко В. В., Тила М. Р., Богданова П. С., Ильин Т. В., Лазарева И. М., Ляш О. И.	Разработка веб-сайта для визуализации рисков природопользования в Мурманской области	39

Смирнов А. С., Сидоров М. И., Масальский О. С., Харченко Г. С., Ёшкин Г. Е., Лазарева И. М., Ляш О. И.	Разработка прогрессивного веб-приложения для организации проверки присутствия на мероприятии	40
Архипенко Д. В., Бороздин В. М., Кимячев Е. А., Маризина А. И., Лазарева И. М., Ляш О. И.	Создание кросплатформенного приложения для автоматической диагностики заболеваний на основании результатов анализа крови	41
Кочнева П. Р., Исаев Д. А., Гладун П. П., Лазаренко Д. И., Лазарева И. М., Ляш О. И.	Создание сайта для организации соревнований по программированию	42
Воронин Р. П., Шибаева Д. Н., Асанович Д. А.	Применение технологии машинного зрения для поиска признаков оперативной идентификации хибинского апатита в минеральной смеси	43
Шибаева Д. Н., Асанович Д. А.	Выбор оптимальной конструкции системы транспортирования рентгенолюминесцентного сепаратора посредством компьютерного моделирования	44
ПРОБЛЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ В АРКТИЧЕСКОМ РЕГИОНЕ		
Бугаева С. И.	Использование краеведческого материала при изучении математики на примере квеста «На Севере считать – про Север знать»	46
Брокарева Е. А., Абрашкина А. В., Митина Е. Г.	Региональный экологический турнир «Арктиктлон» как открытая площадка развития экологической грамотности школьников	47
Кислова М. Д., Квасюк Е. Н.	Изучение отношения учителей английского языка к использованию проектной технологии в общеобразовательной школе для развития мотивации обучающихся	48
Ведуто В. С.	Система среднего профессионального образования в странах Арктического региона (на примере России и Финляндии)	49
Гладкова В. А.	Некоторые аспекты организации воспитательной работы на уроках математики	50
Рогушин С. В.	Организация проектной деятельности учащихся по истории в школьном музее: из опыта работы»	51
ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ		
Новожилова Е. А., Шокина Ю. В.	Разработка нового рыбного кулинарного продукта, обогащенного йодом, из малоиспользуемого рыбного сырья	53

Шустрова Е. А., Шокина Ю. В.	К вопросу об актуальности разработки и оптимизации рецептуры рыбной кулинарной продукции, обогащенной йодом	54
Ефименко Г. А., Инкола К. В., Шокина Ю. В., Баланов П. Е.	Совершенствование технологии винных напитков на основе ягод-дикоросов Кольского полуострова	55
Савкина К. Н., Шокина Ю. В.	Технология и автоматизированное проектирование рецептур мучных изделий, обогащенных йодом	56
Антонов П. В., Левшина И. Е. О., Лукина Е. В., Шокина Ю. В.	Исследование массообменных процессов при посоле инъектированием в технологии деликатесного малосоленого филе лососевых рыб	57
Оборина О. А., Шокина Ю. В.	Технология солено-сушеного клипфиска: перспективы завоевания европейского рынка и проблемы внедрения на предприятиях отечественного рыбохозяйственного комплекса на примере предприятия ООО РК «Полярное море+»	58
Шиманский С. А., Басистов Д. И., Шокина Ю. В.	Разработка специализированных программных комплексов для автоматизации процесса проектирования рецептур и технологических режимов изготовления рыбной продукции	59
Шокин Г. О., Шокина Ю. В.	Имплементация процесса подкапчивания в технологии рыбной кулинарной продукции с улучшенными потребительскими свойствами	61
Шокин Г. О., Мандрыка К. С., Ю. В. Шокина	Моделирование процесса терморадиационного нагрева технологических сред с уточненными тепло-физическими характеристиками в пищевых производствах	62
Аллоярова Ю. В., Скрипова О. Е., Кравец П. П.	К вопросу создания обогащенной стерилизованной рыбной продукции с использованием водорослевого сырья (Palmaria palmata) Мурманской области в качестве физиологически функционального ингредиента	63
Бессонова Е. Н., Глушанкова И. С.	Применение окислительно-восстановительного метода для снижения содержания соединений азота в карьерных водах предприятий горнорудной промышленности	64
Васильева М. О., Васильев М. В., Амбросова Г. Т.	Система водоотведения рабочего поселка Жатай Республики Саха (Якутия)	65
ЭКОЛОГИЯ СЕВЕРА		
Мотрунич В. В.	Сравнение динамики площади вырубки лесов в арктическом регионе и Сибири по результатам анализа космоснимков	66
Андрияшко О. С.	Экологические проблемы Арктического региона России	67
Авторский указатель		68

Content

ARCTIC HYDROBIOLOGY AND ICHTHYOLOGY

Cvetkova A. S., Kharlamova M. N.	Feeding of some commercial fish with Barents Sea macrozooplankton in the October-December 2020	13
Gurba A. N., Malavenda S. S.	The influence of sea and near-water birds on the bioresources of the Kola Bay	14
Petkevich A. E., Malavenda S. S., Khalaman V. V.	Formation of fouling communities depending on the granularity of the substrate surface in the White Sea	15
Marshalkovskiy D. A., Blinova D. Y.	Current nutritional state of King crab (Paralithodes camtschaticus) in the southern part of the Barents Sea	16
Blinova D. Y., Manushin I. E., Marshalkovsky D. A.	Comparative characteristics of the value of bivalves in the nutrition of King crab (Paralithodes camtschaticus) and haddock (Melanogrammus aeglefinus)	17
Dobychina E. O., Lomaka A. A.	Daily dynamics of the components of the antioxidant system *Honckenya peploides* (L.) Ehrh.	18

BIOLOGY AND MEDICINE

Popova A. D. Temchura V. O.	Isolation and study of local isolates of nitrogen-fixing soil bacteria of the Murmansk region, promising for the creation of a complex biofertilizer»	20
Yartseva M. A., Ivanova L. A., Slukovskaya, M. V., Kremenetskaya I. P., Mikhailova I. V.	Application of Kovdorsky vermiculite in plant growing in the Arctic zone of the Russian Federation	21
Nerezenko A. M., Tupitsyna S. A., Malavenda S. V.	Epiphytes of *Ascophyllum nodosum* (Phaeophyceae) in the Teriberskaya Bay of the Barents Sea	23
Tupitsyna S. A., Nerezenko A. M., Ryzhik I. V., Malavenda S. V.	The effect of epiphytes on the biochemical composition of *Ascophyllum nodosum* (Phaeophyceae) in Barents Sea	24
Basangova D. D., Kharlamova M. N.	Avifauna of the Polyarny city (Murmansk region) in 2022-2023	24

BIORESOURCES AND AQUACULTURE

Kalugina E. V., Shokhalova V. S., Kravets P. P.	Cultivation of daphnia (*Moina macrocopa*) as a fodder object of aquarium	26
Zhukov R. A. Larichev D. S.	The Arctic – a natural resource of Russia	27

Ivanitskaya O. A., Bogdanov A. O., Samusev G.L., Kravets P. P., Tjukina O. S.	Results of veterinary and epizootic monitoring at aquaculture enterprises of the Murmansk region	28
Sherstyuk E. S., Priymak P. G.	The problem of assessing the resource potential of storm emissions on the example of the Kola Bay	29
Vashchenko P. S., Priymak P. G.	Application of the aerial photography to identify and estimate of storm emissions	31
HUMANITARIAN AND SOCIAL PROBLEMS		
Rakhmatullina K. M.	The motive of salvation in the aspect of the problem of “fathers and children” (based on the stories of A. P. Nerkagi “Aniko from the Nogo clan”, “The White Moss”	32
Krylov M. I., Mazur I. E., Popov Ya. M.	Seafarers’ psychological health during the Arctic voyages	33
Vorontsov N. B., Belash R. R.	Maritime security in the Arctic zone of Russia	34
Goncharenko B. V., Laznik A. M., Kargin K. E.	Protection of seafarers’ health working in the Arctic (on the example of the Murmansk region)	34
Fedorov K. V., Zakharenko V. S.	The problem of the “Afghan syndrome” nowadays	35
GEOLOGY AND GEOPHYSICS OF THE ARCTIC REGION		
Palamodov K. E.	Drilling deepwater wells in prospective fields in Arctic conditions	36
Zagurski V. V.	Processing and interpretation of the Tumanny chirp sounder data	37
INFORMATION TECHNOLOGIES AND MATHEMATICAL METHODS		
Orgina V. S., Molchanov D. M., Lagutin M. A., Mutaliev M. A., Serendeeva A. Yu., Lyash O. I., Lazareva I. M.	Creation of an online service for processing false calls from the fire service of the Main Directorate of the Ministry of Emergency Situations in the Murmansk region	38
Peljovina E. S., Suhenko V. V., Tila M. R., Bogdanova P. S., Il'in T. V., Lyash O. I., Lazareva I. M.	Development of a website to visualize environmental risks in the Murmansk region	39

Smirnov A. S., Sidorov M. I., Masal'skij O. S., Harchenko G. S., Joshkin G. E., Lyash O. I., Lazareva I. M.	Development of a progressive web application for organizing attendance at an event	40
Arhipenko D. V., Borozdin V. M., Kimjachev E. A., Marizina A. I., Lazareva I. M., Lyash O. I.	Creation of a cross-platform application for automatic diagnosis of diseases based on blood test results	41
Kochneva P. R., Isaev D. A., Gladun P. P., Lazarenko D. I., Lazareva I. M., Lyash O. I.	Website creation for organizing programming competitions	42
Voronin R. P., Shibaeva D. N., Asanovich D. A.	Application of machine vision technology to search for signs of operational identification of Khibiny apatite in a mineral mixture	43
Shibaeva D. N., Asanovich D. A.	Selection of the optimal construction for the transportation system of an X-ray luminescent separator through computer modeling	44
EDUCATION IN THE ARCTIC REGION		
Bugaeva S. I.	Using local history material in the study of mathematics through the example of the quest “Counting in the North – Knowing about the North”	46
Brokareva E. A., Abrashkina A. V., Mitina E. G.	Regional environmental tournament “Arktiklon” as an open platform for the development of environmental literacy of schoolchildren	47
Kislova M. D., Kvasyuk E. N.	Attitude of the English teachers to the use of project technology in secondary schools for the development of students' motivation	48
Veduto V. S.	Secondary vocational training in the countries of the Arctic region (on the example of Russia and Finland)	49
Gladkova V. A.	Some aspects of the organization of educational work in mathematics lessons	50
Rogushin S. V.	Organization of students' project activities on history in the school museum: from work experience	51
CHEMISTRY AND TECHNOLOGY		
Novozhilova E. A., Shokina Yu. V.	Development of a new fish culinary product enriched with iodine from little-used fish raw materials	53

Shustrova E. A., Shokina Yu. V.	To the question of the relevance of the development and recipes optimization of fish culinary products enriched with iodine	54
Efimenko G. A., Inkola K. V., Balanov P. E., Shokina Yu. V.	Improving the technology of wine drinks based on wild berries of the Kola Peninsula	55
Savkina K. N., Shokina Yu. V.	Technology and computer-aided design of recipes for flour products enriched with iodine	56
Antonov P. V., Levshina I. E. O., Lukina E. V., Shokina Yu. V.	Research of mass transfer processes during salting by injection in the technology of delicacy lightly salted salmon fillet	57
Oboryna O. A., Shokina Yu. V.	Salty dried clipfisk technology: prospects for the conquering of European market and problems of its implementation at the enterprises of the domestic fisheries on the example of LLC “Polar Sea+” enterprise	58
Shymansky S. A., Basystov D. I., Shokina Yu. V.	Development of specialized software systems for automating the designing of recipes and operation modes of fish production	59
Shokin G. O., Shokina Yu. V.	Implementation of the semi-smoking process in the technology of fish culinary products with improved consumer properties	61
Shokin G. O., Mandryka K. S., Shokina Yu. V.	Modeling of the process of thermoradiative heating of technological environments with refined thermophysical characteristics in food production	62
Alloyarova Yu. V., Skripova O. E., Kravets P. P.	On the issue of creating enriched sterilized fish products using algal raw materials (Palmaria palmata) from the Murmansk region as a physiologically functional ingredient	63
Bessonova E. N., Glushankova I. S.	Application of the redox method to reduce the content of nitrogen compounds in quarry waters of mining enterprises	64
Vasilyeva M. O., Vasilyev M. V., Ambrosova G. T.	Study of the sewerage scheme of the village Jhatay in the Republic of Sakha (Yakutia)	65
ECOLOGY OF THE NORTH		
Motrunich V. V.	Comparison of the dynamics of the area of deforestation in the Arctic sector of industry and Siberia based on the results of the analysis of satellite images	66
Andriyashko O. S.	Environmental problems of Russia’s Arctic region	67
Autor index		68

Секция «АРКТИЧЕСКАЯ ГИДРОБИОЛОГИЯ И ИХТИОЛОГИЯ»

Питание некоторых промысловых рыб макрозоопланктоном в Баренцевом море в октябре-декабре 2020 г.

А. С. Цветкова[1,2], М. Н. Харламова[1]

[1]ФГБОУ ВО «Мурманский арктический государственный университет», г. Мурманск
[2]Полярный филиал ФГБНУ «ВНИРО» (ПИНРО им. Н. М. Книповича), г. Мурманск
sasacvetkova13@yandex.ru , *mnkharlamova@yandex.ru*

Ежегодно в Баренцевом море проводится экосистемная съемка, одной из главных задач которой является изучение популяций промысловых видов рыб и состояния их кормовой базы.

Целью нашей работы было проанализировать особенности питания ряда баренцевоморских рыб и оценить вклад в их питание отдельных групп макрозоопланктона.

В ходе исследования были просмотрены пробы макрозоопланктона и изучено содержимое желудков 3 видов рыб Баренцева моря: трески, сайки и мойвы. Отбор проб был осуществлен в октябре – декабре 2020 г. в районе Земли Франца-Иосифа. Макрозоопланктон отбирали притраловой сетью, рыб – донным тралом «Compelen». Общее количество обработанных проб – 40. В работе использовали стандартные гидробиологические и ихтиологические методы. Был также определен видовой состав отдельных групп макрозоопланктона (эвфаузиид и гипериид).

Из разнообразных баренцевоморских планктонных видов существенное значение в питании рыб имеет небольшая группа ракообразных, в том числе, эвфаузииды и гипериды [Жизнь и условия…, 1985]. Euphausiidae и Hyperiidae составляют так называемый «капшак» и помимо рыб являются кормовыми объектами морских птиц и млекопитающих.

Во всех проанализированных пробах макрозоопланктона присутствовали Euphausiidae g. sp. В большинстве проб их содержание колебалось и составило 33-68 %, а в двух пробах превышало 90,8 %. Были определены виды эвфаузиид *Thysanoessa longicaudata*, *Th. inermis*, *Th. raschii*, *Meganyctiphanes norvegica* и гипериид *Themisto abyssorum*, *Th. libellula.* Hyperiidae g. sp. в ряде проб отсутствовали, в большинстве проб их содержание было низкое от 6,5 до 11,5 %. И только в одной пробе макрозоопланктона количество гипериид составило 48 %.

При анализе содержимого желудков трески было отмечено следующее. Процентное содержание Hyperiidae g. sp. было заметно выше, чем Euphausiidae g. sp.: от 12,5 до 23,2 %. В то время содержание Euphausiidae g. sp. в желудках редко превышало 4,5 %, и только в одном случае составило 6,7 %. При этом присутствие эвфаузиид было отмечено в половине желудков трески. Таким образом, треска предпочитала питаться гипериидами. Обычно такие ракообразные, как эвфаузииды и гипериды, в питании трески не играют существенной роли. Их суммарная массовая доля в рационе невелика, и для Euphausiidae редко превышает 9-10 %; доля Hyperiidae ниже [Состояние сырьевых…, 2018]. В результате проведенного исследования вклад макрозоопланктона в питание трески в октябре-декабре 2020 г. можно считать высоким.

Подавляющее большинство желудков мойвы не содержали эвфаузиид и гипериид. Только в двух пробах были обнаружены представители обоих групп ракообразных, среди которых преобладали Euphausiidae g. sp. В желудках сайки преимущественно обнаруживались Hyperiidae g. sp. Их содержание сильно колебалось в разных пробах. В то время, как в соответствующих пробах, отобранных притраловой сетью, было отмечено более высокое

содержание Euphausiidae g. sp. Это означает, что сайка в октябре-декабре 2020 г. предпочитала питаться гипериидами.

Литература
Жизнь и условия ее существования в пелагиали Баренцева моря. Апатиты, 1985. 218 с.
Состояние сырьевых биологических ресурсов Баренцева и Белого морей и Северной Атлантики в 2018 г. / ПИНРО. Мурманск: ПИНРО, 2018. 128 с.

Влияние морских и околоводных птиц на биоресурсы Кольского залива

А. Н. Гурба[1,2], С. С. Малавенда[2]

[1]Мурманский морской биологический институт РАН, г. Мурманск
[2]Мурманский государственный технический университет, г. Мурманск
anastasiya.gurba@mail.ru , msergmstu@yandex.ru

На биоресурсы Кольского залива оказывают влияние не только внутрипопуляционные процессы, но и фактор хищничества со стороны беспозвоночных, рыб и птиц.

Мидия *Mytilus edulis* L. – один из самых распространённых беспозвоночных на побережье Баренцева моря и в частности в Кольском заливе, а также он обладает значительной биомассой в сообществе литорали и сублиторали. Она является важным кормовым объектом для морских и околоводных птиц обитающих в заливе.

Основу авифауны залива составляют бентосоядные и всеядные виды птиц, которые в значительных количествах потребляют донные организмы наряду с небольшим количеством прочих кормов. К ним относятся три вида гаг (обыкновенная, сибирская и гага-гребенушка). В период миграций, здесь встречаются различные виды куликов, которые трофически тесно связаны с бентосными организмами литорали. Также к птицам бентофагам можно отнести различных чаек (серебристую, сизую, морскую, бургомистра). В силу особенностей пищевой экологии этих видов наиболее активно ими осваиваются зоны литорали и верхней сублиторали.

Работы проводились в среднем колене Кольского залива, исследовались районы бухты Белокаменная, мыса Ретинский и губы Хлебной. Пробы мидий отбирались ежемесячно с апреля по ноябрь 2022 года. Одновременно проводился учёт водоплавающих и околоводных птиц в районе исследований. Учётная площадь для птиц составила в бух. Белокаменная – 0,6 км^2, г. Хлебная – 0,7 км^2, мысе Ретинский – 0,3 км^2. Для выявления связи между птицами бентофагами и мидией съедобной, их кормовым объектом, был проведён анализ методом ранговой корреляции Спирмена (α=0,05).

В ходе исследования размерно-массовой структуры популяции мидии были получены следующие результаты. Самые высокие показатели средней длины и массы в бухте Белокаменная отмечены в осенний период (сентябрь-ноябрь). Самые низкие весной и летом. Одновременно с этим увеличивалась численность птиц бентофагов. На мысе Ретинский осенью наблюдалась схожая ситуация, однако в мае также зафиксирован рост размерно-массовых характеристик поселений мидий. При этом чёткая взаимосвязь плотности птиц с ними не отмечена. В губе Хлебной наблюдаются схожие значения средней длины и массы моллюсков, но численность птиц в целом за период исследований была ниже, чем в других районах.

За всё время наблюдений наибольшая численность птиц отмечена в бухте Белокаменная. Скопления птиц бентофагов в районах исследования характерны для осеннего предмиграционного и миграционного периода. В бухте Белокаменной наблюдается высокая корреляционная связь между численностью птиц, биомассой и средней длиной раковины мидий. Это указывает на то, что птицы в качестве кормовых объектов выбирают наиболее крупных моллюсков. В районе мыса Ретинский связь отмечена только между птицами и биомассой мидий. Это может быть связано с большим разнообразием кормовых объектов. В губе Хлебной морские и околоводные птицы выбирают наиболее массовые в количественном отношении кормовые объекты, на что указывает связь их численности с количеством мидий.

Формирование сообществ обрастания в зависимости от зернистости поверхности субстрата в Белом море

А. Э. Петкевич[1], С. С. Малавенда[1], В. В. Халаман[2]

[1]Мурманский государственный технический университет, г. Мурманск
[2]Зоологический институт РАН, г. Санкт-Петербург
msergmstu@yandex.ru , *terraria.player@yandex.ru*

Обрастание имеет важную роль в формировании таксономического разнообразия и поддержании высокой биологической продуктивности прибрежных экосистем. Отдельные группы обрастателей могут быть использованы в качестве биоиндикаторов. С другой стороны, обрастание оказывает отрицательное влияние на водные средства передвижения и гидротехнические сооружения – скорость коррозии материалов сильно возрастает, если в этих процессах участвуют организмы-обрастатели. Именно поэтому изучение закономерностей и механизмов формирования сообществ обрастателей имеет большое значение.

Цель работы: исследование процессов обрастания в зависимости от степени зернистости субстрата и времени экспозиции.

Эксперимент по обрастанию проводили на экспериментальном полигоне в бухте Круглая губы Чупа Белого моря. Эксперимент проводили в период с 1994 по 1998 гг. Экспериментальные планшеты располагали на глубине 1 м, на поверхности планшетов размещали 3 типа стеклянных чашек диаметром 0,005 м^2: с чистой гладкой поверхностью, с диаметром песчинок 0.5–1 мм, и 2–3 мм. Первую съёмку проводили через два года экспозиции (летом 1996 г), вторую – через 4 года после постановки эксперимента (летом 1998 г). Камеральную обработку проб проводили на базе ББС «Мыс Картеш» ЗИН РАН и на кафедре биологии и водных биоресурсов МГТУ.

В пробах с двухлетней экспозицией биомасса *Mytilus edulis* составляла 90 % и достоверных отличий между поверхностями с разной степенью зернистости не выявлено. Однако если рассматривать только ассоциированную фауну, то с увеличением степени зернистости субстрата увеличивается биомасса обрастания, и меняется структура сообществ. На чистой поверхности доля седентарных организмов не велика и в сообществе доминируют вагильные формы, главным образом полихеты. На поверхности средней зернистости доля сидячих организмом увеличивается при общем увеличении биомассы обрастания. На сильно зернистой поверхности доминирующими видами в ассоциированной фауне являются моллюски *Hiatella arctica* и асцидии *Molgula citrina.*

В четырехлетних пробах вклад мидий в общую биомассу обрастания уменьшился: на чистой поверхности – 50 %, на зернистых – 30 %. Видовой состав ассоциированной фауны стал меньше в два раза. На всех экспериментальных поверхностях доминируют седентарные и сессильные организмы. На чистой и слабо зернистой поверхности наибольшие биомассы отмечены у *Obelia longissima* и водорослей *Polysiphonia stricta* и *Vertebrata fucoides*. На сильно зернистой поверхности доминирует *Molgula citrina*, что обусловлено конкурентным преимуществом перед другими видами (водорослями и гидроидами). Сходные закономерности уже отмечались в экспериментах по обрастанию (Khalamanetal 2016; Khalamanetal 2018). Моллюски *Hiatella arctica* равномерно распределены по всем типам поверхности и составляют 20 % от общей биомассы обрастания.

Таким образом, зернистость поверхности субстрата влияет не на общую биомассу обрастания, а на структуру сообщества ассоциированной фауны. С увеличением времени экспозиции сообщества обрастания становятся более однородными и формируются согласно конкурентным взаимоотношениям между седентарными и сессильными организмами. Влияние зернистости поверхности субстрата нивелируется. Для *Mytilus edulis* зернистость поверхности не является определяющим фактором.

Современное состояние питания камчатского краба (*Paralithodes camtschaticus*) в южной части Баренцева моря

Д. А. Маршалковский[1], Д. Ю. Блинова [1,2]

[1] Мурманский государственный технический университет, г. Мурманск
[2] Полярный филиал ФГБНУ «ВНИРО» («ПИНРО» им. Н. М. Книповича), г. Мурманск
marshalkovskydaniil@yandex.ru

В последнее десятилетие пространственное распределение камчатского краба (*Paralithodes camtschaticus)* претерпело значительные изменения за счет освоения новых акваторий (Стесько, Жак, 2021). Благодаря этому изменился и характер питания камчатского краба, что вызывает интерес для актуализации данных и дальнейшей оценке воздействия крабов на экосистему (Манушин, 2021; Блинова, 2022).

В данной работе использованы данные по желудкам крабов, отобранных из уловов донного трала в ходе съемки камчатского краба на НИС «Профессор Бойко» в июле-августе 2020 и 2021 гг. Желудки были зафиксированы раствором 4 %-го формалина, дальнейший анализ был выполнен в лабораторных условиях.

Всего проанализировано 139 желудков крабов (40 самок, 99 самцов). Большинство особей были с шириной карапакса 121-130 мм (24 штуки), чуть больше половины были самками. Среди проанализированных самок преобладали особи с шириной карапакса 121–130 мм, среди самцов основу составляли особи от 141 до 150 и более 200 мм. Максимальное наполнение желудков было отмечено у самцов и составило 11,6 г. Почти все особи питались, только один желудок был пустым (в пробе 2021 г.).

В питании крабов отмечены представители 112 таксонов, относящихся к 10 типам, 14 классам, 57 семействам, 48 из них были определены до вида. Наиболее часто в желудках крабов, вне зависимости от пола, встречались моллюски, ракообразные и черви. Эти группы организмов составляли 70% от общего веса исследованных желудков.

В желудках самок камчатского краба наибольший объем занимали представители *Balanus* sp., Polychaeta g. sp. и Gastropoda g. sp. Основу питания самцов составляли Gastropoda g. sp., фрагменты рыб, а также Polychaeta g. sp. Появление рыб в желудках скорее всего связано с потреблением крабами отходов промысла. В нескольких случаях в желудках вместе с костями и мягкими тканями рыб были обнаружены характерные ихтиопаразиты – нематоды.

При сравнении с данными предыдущих лет показано, что изменения в характере питания связаны с тем, что распределение самок сместилось в район преобладания сообщества *Balanus* sp., а самцы начали встречаться в более глубоководных частях района обитания краба, где для питания были доступны отходы промысла [Манушин, 2021; Захаров и др., 2021; Блинова, 2022].

Литература

Блинова Д. Ю. Питание камчатского краба (*Paralithodes camtschaticus*) в водах восточного Мурмана в 2020 году // XIX Международная научная конференция студентов и аспирантов «Проблемы Арктического региона»: тезисы докладов (Мурманск, 17–18 мая 2022 г.). – Мурманск, 2022.– С. 37.

Захаров Д. В. и др. Сообщества зообентоса в районах обитания камчатского краба в Баренцевом море // Камчатский краб в Баренцевом море. – 2021. – С. 97-105.

Манушин И. Е. Питание камчатского краба в южной части Баренцева моря // Камчатский краб в Баренцевом море. – 2021. – С. 283-337.

Стесько А. В., Жак Ю. Е. Распространение камчатского краба // Камчатский краб в Баренцевом море. – 2021. – С. 18-22.

Сравнительная характеристика значения двустворчатых моллюсков в питании камчатского краба (Paralithodes camtschaticus) и пикши (Melanogrammus aeglefinus)

Д. Ю. Блинова[1,2], И. Е. Манушин[2], Д. А. Маршалковский[1]

[1] Мурманский государственный технический университет, г. Мурманск
[2] Полярный филиал ФГБНУ «ВНИРО» («ПИНРО» им. Н.М. Книповича), г. Мурманск
lazareva@pinro.ru

Одной из актуальных тем исследований является сравнение пищевых спектров промысловых видов с целью определения полноты использования кормовой базы и пищевой конкуренции. В южной части Баренцева моря наиболее массовым бентофагом среди рыб является пикша (*Melanogrammus aeglefinus*), а среди беспозвоночных – камчатский краб (*Paralithodes camtschaticus*), имеющие пересекающиеся ареалы [Survey report …, 2022].

В данной работе рассмотрены данные о питании пикши и камчатского краба из уловов донного трала. Анализ содержимого желудков пикши проводился как на борту судна, так и в лабораторных условиях. Питание камчатского краба анализировалось только в лабораторных условиях. Для данного исследования использованы данные 2020 и 2021 гг. Район исследования был ограничен районом массового распространения камчатского краба – 66’00-72’00 с. ш., 30’00-50’00 в. д.

Камчатский краб в рассматриваемые два года питался хорошо, пустой желудок был обнаружен всего лишь 1 раз, в 2021 году. В то же время у пикши пустых желудков в 2020 году было обнаружено 23,2 %, а в 2021 году – 16,8 %.

Наибольшее видовое разнообразие в питании было отмечено у пикши. Среди всех исследованных проб в желудках отмечалось по 131 таксону в 2020 и 2021 годах. Среди этих таксонов был отмечен 21 таксон класса Bivalvia из которых 17 были определены до вида. В питании камчатского краба отмечено 114 таксонов, из них 36 таксонов двустворчатых моллюсков, среди которых до вида было определено 24. Такие различия могут быть связаны с тем, что в питании камчатского краба основу составляют бентосные животные, а двустворчатые моллюски являются одной из наиболее доступных для краба групп донных организмов за счет своего малоподвижного образа жизни [Манушин, 2021].

Двустворчатыми моллюсками питаются камчатский краб всех размеров, причем более мелкие особи в своем рационе отдают предпочтение именно им. В то же время в разных размерных группах пикши не выявлено предпочтений питанием этим объектом. Однако, в 2020 г. двустворчатых моллюсков предпочитали более мелкие особи, а в 2021 г. наоборот. В целом, двустворчатые моллюски в питании краба занимали около 24 % от веса пищевого комка, относительно всех групп живых организмов, в то время как в питании пикши — это значение было вдвое меньше.

Особи *Nuculana pernula* и *Ciliatocardium ciliatum* и *Astarte* sp. встречались практически у всех размерных групп камчатского краба (ширина карапакса от 66 до 212 мм). Наиболее часто в желудках пикши встречались представители *Yoldiella intermedia, Arctinula greenlandica, Ciliatocardium ciliatum.* Эти виды моллюсков встречались в желудках рыб длиной от 16 до 60 см.

Таким образом, несмотря на наличие некоторого сходства в питании пикши и камчатского краба, конкуренция за пищу между ними в Баренцевом море небольшая.

Литература

Survey report from the joint Norwegian/Russian ecosystem survey in the Barents Sea and adjacent waters, August-September 2021 / Prozorkevich D., van der Meeren G. I. ; IMR/PINRO Joint Report Series 2, 2022 //IMR/PINRO Joint Report Series. – Bergen : IMR, 2022. – 111 p.

Манушин И. Е. Питание камчатского краба в южной части Баренцева моря //Камчатский краб в Баренцевом море. – 2021. – С. 283-337.

Суточная динамика компонентов антиоксидантной системы *Honckenya peploides* (L.) Ehr.

Е. О. Добычина[1,2], А. А. Ломака[2]

[1]Мурманский морской биологический институт, РАН, г. Мурманск
[2]Мурманский арктический государственный университет, г. Мурманск
katyadobychina@yandex.ru

В супралиторальной зоне растения находятся под влиянием двух сред: преимущественно воздушной и периодически водной. Растения, обитающие в данной экологической зоне, выработали ряд приспособлений, механизмы которых на сегодняшний день остаются слабо изученными [Марковская, Гуляева, 2020].

Ключевым звеном адаптационных процессов является антиоксидантная система (АОС), активация которой рассматривается как универсальный отклик организма на воздействие факторов окружающей среды. Инициация АОС проявляется в стимуляции активности ферментов, блокирующих распространение свободных радикалов [Шахматова, 2012].

Данная работа направлена на исследование влияния приливно-отливного цикла на состояние АОС супралиторального галофита *Honckenya peploides*.

В задачи исследования входило определение уровня перекисного окисления липидов (ПОЛ), измерение активности ферментов супероксиддисмутазы (СОД), каталазы, пероксидазы, а также анализ содержания неферментных антиоксидантов, таких как полифенолы, аскорбиновая кислота и каротиноиды.

Объектом исследования является *Honckenya peploides* (Гонкения бутерлаковидная, сем. Гвоздичные) - это двудомное, многолетние растение, облигатный псаммогалофит. Отбор проб проводили в июле 2022 г. в течение суток каждые 2 часа в Зеленецкой губе. Растения находились на стадии бутонизации, собирали листья по всей длине стебля. Регистрировали погодные условия, освещенность, соленость, температуру. Пробы фиксировали в жидком азоте. В лабораторных условиях определяли уровень ПОЛ, активность ферментов: СОД, каталаза, перокисдаза, а также содержание аскорбиновой кислоты, полифенолов (метод Фолина-Чокальтеу). Оценивали уровень пигментов (хл а, хл б, каротиноиды).

В результате исследования выявлено, что в прилив происходит снижение как ферментных антиоксидантов (СОД, каталаза, пероксидаза), так и неферментных (полифенолы, каротиноиды). Содержание аскорбиновой кислоты изменялось в зависимости от освещения (коэф. коррел. = 0,7). В дневное время преобладает каталазная активность, в ночное – пероксидазная. Снижение активность и ферментов может свидетельствовать о замедлении метаболизма в период прилива, но данное утверждение требует дополнительных исследований.

Литература

Марковская Е. Ф., Гуляева Е. Н. Роль устьиц в адаптации растений Plantago maritima L. к приливно-отливной динамике на литорали Белого моря //Физиология растений. – 2020. – Т. 67. – №. 1. – С. 75-83.

Шахматова О. А. Отклик гидробионтов на стрессовые факторы морских экосистем //Экосистемы. – 2012. – №. 7 (26). – С. 98-113.

Секция «БИОЛОГИЯ И МЕДИЦИНА»

Выделение и изучение местных изолятов азотфиксирующих почвенных бактерий Мурманской области, перспективных для создания комплексного биоудобрения

А. Д. Попова, В. О. Темчура

ФГБОУ ВО «Мурманский арктический государственный университет», г. Мурманск
ГАНОУ МО «Центр образования «Лапландия», г. Мурманск
anna28242000@rambler.ru , vegatemchura@mail.ru

В Мурманской области в связи с климатическими особенностями почвенная микрофлора очень бедная, и ее метаболическая активность низкая. Вследствие этого на данной территории почвы малоплодородные. Поэтому для выращивания сельскохозяйственных культур необходимо вносить удобрения. Особое значение имеют препараты, созданные на основе микроорганизмов Такие препараты влияют на повышение продуктивности растений и качество урожая, влияют на плодородие почв и снижают химическую нагрузку на окружающею среду. В настоящее время разработано большое количество биопрепаратов, выполняющих различные функции, например, улучшают фосфорное и азотное питание растений, защищают от фитопатогенов, повышают урожайность, однако изучение новых высокоэффективных штаммов микроорганизмов остается актуальной задачей для получения новых микробиологических препаратов. Целью данной работы было изучение возможности применения местных штаммов азотфиксирующих почвенных бактерий для создания комплексного биоудобрения. Задачи исследования: 1) выделить местные штаммы азотфиксирующих бактерий из почв Мурманской области; 2) изучить способность выделенных изолятов бактерий корректировать элементный состав среды ризосферы растений.

Первичные культуры азотфиксирующих бактерий были получены из почвы методом глубинного посева, методом обрастания комочков и методом Дригальского на среду Эшби. Далее был выполнен многократный пересев колоний бактерий методом истончающего штриха для получения чистых культур. В результате было получено 60 изолятов азотфиксирующих бактерий, которые затем проверялись на способность солюбилизировать фосфор (1) и калий (2), связывать железо (3) и продуцировать пектиназу и целлюлазу (4). Бактерии, солюбилизирующие фосфор и калий, способны преобразовывать данные элементы из нерастворимых форм, содержащихся в почве и горных породах, в доступные для растений ионы. Бактерии-сидерофилы способны связывать железо, что предотвращает вредное воздействие фитопатогенов. Некоторые бактерии в ризосфере способны продуцировать важные внеклеточные ферменты – пектиназы и целлюлазы, выработка которых используется для повышения устойчивости растений к биотическим и абиотическим факторам среды. Наиболее перспективными являются штаммы, сочетающие несколько из перечисленных свойств.

В данном исследовании было установлено, что из 60 изолятов азотфиксирующих бакетрий способны солюбилизировать фосфор – 28, солюбилизировать калий - 14, связывать железо - 31, продуцировать пектиназу и целлюлозу – 9; сочетающих 1, 2 и 3 свойства –

4 изолята, сочетающих 1, 3 и 4 свойства – 3 изолята. Эти штаммы являются перспективными для создания комплексного биоудобрения, так как могут потенциально способствовать росту растения.

В дальнейшем планируется разработать биопрепарат на основе местных штаммов и доказать его симбиотическую активность на разных растениях, проверить его влияние на урожайность зеленой массы и продуктивность растений в зависимости от штамма бактерий.

Применение ковдорского вермикулита в растениеводстве Арктической зоны РФ

М. А. Ярцева, Л. А. Иванова, М. В. Слуковская, И. П. Кременецкая, И. В. Михайлова

Федеральный исследовательский центр «Кольский научный центр РАН», г. Апатиты
Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова – филиал Полярная опытная станция, г. Апатиты
468975@mail.ru

Увеличение производства качественных овощей в северных регионах, повышение их урожайности и снижение трудозатрат во многом зависят от применения новых прогрессивных технологий, наличия поблизости природных материалов, которые могли бы в полной мере заменить такую сложную природную среду, как почва и применены в качестве субстратов-почвозаменителей для выращивания растений. К прогрессивным технологиям может быть отнесено гидропонное выращивание растений на различных искусственных субстратах-почвозаменителях. В России, и за рубежом в производственных условиях достигнуты значительные успехи при выращивании растений на таких субстратах как гравий, верховой сфагновый торф, керамзит, кокосовое волокно, минеральная вата и др.

В 1960-1970-е годы была доказана перспективность использования для выращивания растений вермикулитов Наткруитского (Южная Африка), а в России – Потанинского (Урал) и Кокшаровского (Дальний Восток) месторождений. В этом списке некоторое время отсутствовал вермикулит богатейшего в мире Ковдорского месторождения.

Объясняется это тем, что в отличии от вышеперечисленных вермикулитов, ковдорский минерал характеризуется высокой вариабельностью физико-химических свойств, особенно крайне высоким (от 8.0 до 10.0), непригодным для выращивания растений, уровнем pH, поэтому он требовал специального, дифференцированного подхода к разработке технологии его подготовки и применения в растениеводстве. В 1969 г. к этой работе в нашей стране были привлечены практически все ботанические сады и более 20 научно-исследовательских институтов разного профиля.

С тех пор, в течение уже более 45 лет, исследования по выявлению возможности использования ковдорского вермикулита для выращивания растений проводятся и в КНЦ РАН.

Поскольку в растениеводстве используют только обожженный вермикулит – термовермикулит, была разработана инновационная модель обжиговой печи, а также технические условия, инструкция и рекомендации по производству на ней высококачественных вермикулитовых субстратов марки Випон в 4 модификациях. Они обладали рядом ценных для выращивания растений свойств, выгодно отличающих их от других современных гидропонных субстратов и почвы.

В ходе проведения исследований были изучены рост и развитие одно- и многолетних декоративных и овощных культур, особенности их минерального питания на разных стадиях развития, разработаны и проверены на практике оптимальные дифференцированные составы удобрений, научно-обоснованные технологии и специализированная многомодульная гидропонная установка для их выращивания, позволяющая осуществлять безотходный ирригационный метод орошения растений, сокращать объем затрачиваемой воды и оптимизировать схему использования минеральных удобрений.

Очень важные, с точки зрения практики северного растениеводства, результаты получены по изучению возможности использования ковдорского вермикулита для озеленения и фиторекультивации техногенно-трансформированных территорий.

Однако в перестроечный период в связи с резким изменением экономической ситуации в стране была закрыта фабрика «Ковдорслюда», и как следствие – прекратилось производство термовермикулитов марки «Випон». Также была утрачена высокоэффективная печь для обжига ковдорского вермикулитового концентрата.

Для продолжения использования наработанных за несколько десятилетий технологий применения ковдорского вермикулита в северном растениеводстве предстояло решить две задачи – обеспечить возможность получения вермикулита из доступных источников сырья и найти оборудование для его обжига. Прежде всего была решена проблема с тепловым агрегатом. Для выполнения исследований по тематике ИХТРЭМС КНЦ РАН один экземпляр электрической модульно-спусковой печи для термической обработки сыпучих минералов, был изготовлен в ООО «Центр экспериментальной отработки инноваций».

Более сложной оказалась задача обеспечения сырьем. Специалисты Горного института КНЦ РАН предложили изучить возможности выделения вермикулитовых концентратов из отвалов предприятия «Ковдорслюда» - заскладированных вермикулит-серпентиновых отходов добычи флогопита, содержащих вермикулит. Сотрудниками Горного института была разработана технология их обогащения, получен продукт, содержащий 32 % вермикулита. Извлечение из него вермикулита составило 49 %.

Начиная с 2020 г., в рамках аспирантской работы были начаты исследования по разработке адаптивных технологий выращивания культурных растений в условиях Субарктики с применением инновационного опытного термовермикулита, а также модельного вспученного вермикулита марки Випон-2. В качестве контроля применяли почву. Объектами исследования являлись 7 сельскохозяйственных культур.

Исследования были начаты с изучения влияния разных субстратов на прорастание семян и рост сеянцев капусты белокочанной. В результате было установлено, что в почве (контроль) прорастание семян наступало на 1-2 дня позже, чем на термовермикулитах, при этом был зафиксирован больший процент выпада сеянцев, а при пикировке сильно повреждалась их корневая система, что значительно увеличивало выпад растений. Растения обоих опытных вариантов (на инновационном и Випоне-2) отличались хорошо развитой корневой системой и легкостью извлечения их из вермикулитовых субстратов, что значительно увеличило % их приживаемости в грунте.

В опытах с салатом «Кучерявец одесский» с вероятностью 95 % было доказано, что вермикулитовые субстраты оказали статистически значимое влияние на прорастание семян.

Оценка качественных показателей полученных в эксперименте сеянцев салата «Кучерявец одесский» (их рост и длина корней растений) показала, что растения опытных вариантов отличались от контроля более высоким качеством.

В 2022 г. был проведен полевой эксперимент, целью которого являлось определение оптимального содержания инновационного термовермикулитов в почвосмесях и их влияние на рост и физиологическое состояние растений листового салата с. «Азарт».

Лучшие результаты по всем четырём показателям (высота растений, количество листьев, зелёная и корневая биомасса) были получены в варианте с концентрацией инновационного термовермикулита при соотношении почва: мелкофракционированный (0.45–2.0 мм) термовермикулит = 1:2. По сравнению с контролем растения этого варианта были на 13 % выше, на 30 % более облиственны, было получено на 35 % больше зелёной и на 53 % корневой биомассы.

Дальнейшее испытание новых влагоемких субстратов для выращивания овощных растений будет способствовать более эффективному использованию природных ресурсов Мурманской области, сокращению сроков выращивания, увеличению экологичности и урожайности выращиваемой продукции, ассортимента сельскохозяйственных культур Мурманской области, что в целом приведет к улучшению питания и качества жизни ее жителей.

Эпифиты *Ascophyllum nodosum* (Phaeophyceae) в губе Териберская Баренцева моря

А. М. Нерезенко, С. А. Тупицына, С. В. Малавенда

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Мурманский морской биологический институт Российской академии наук (ММБИ РАН), г. Мурманск
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Мурманский арктический государственный университет» (МАГУ), г. Мурманск
alexnerezenko@gmail.com

Бурая водоросль *Ascophyllum nodosum* (L.) Le Jolis является одним из доминирующих видов на побережье северной Атлантики и юга Баренцева и Карского морей. Это ценный промысловый вид и один из ключевых видов морских прибрежных экосистем. Каждый год проводится большое количество исследований в области биологии и экологии, охватывающих различные аспекты, в том числе развитие устойчивости к заселению эпифитами. Негативного воздействия эпифитов на *A. nodosum* не выявлено, более того, облигатный эпифит *Vertebrata lanosa* (Rhodophyta) стимулирует рост аскофиллума. Ожидаемый рост добычи аскофиллума на Мурмане обуславливает интерес к оценке современного состояния зарослей. В докладе представлены результаты исследования эпифитов *A. nodosum* в губе Териберская Баренцева моря в 2022 году. Район исследования выбран как наиболее благоприятный для роста аскофиллума на основании данных по его распределению в губе Териберская. Определяли видовой состав, биомассу, встречаемость эпифитов и их расположение на талломе. Оценивали также биомассу самого *A. nodosum*. Выявлено 8 видов макроводорослей, в том числе 2 вида красных, 2 - зеленых и 4 бурых водорослей. Биомасса эпифитов составила менее 1 г/м², что представляется незначительным по сравнению с биомассой самого аскофиллума – 14920 ± 593 г/м². Наибольшая биомасса и встречаемость выявлена у *Elachista fucicola* (Phaeophyceae) и *V. lanosa*. Распределение видов на талломе, похоже, имеет определенную закономерность: все эпифиты приурочены к ветвям возрастом один год, судя по воздушным пузырям. Определение проникновения клеток эпифита в ткани методом световой микроскопии выявило,

что у *E. fucicola* клетки проникают в срединный слой аскофиллума, у других видов взаимодействие происходит на уровне корового слоя фукоидов. В результате проведенных исследований можно сделать вывод, что в губе Териберская на скалах губы Корабельная *A. nodosum* находится в оптимальном состоянии, а эпифиты не формируют существенных обрастаний на нем. Рассмотренные заросли можно оценивать как пригодные для промысла и наличие эпифитов на талломах никак не повлияет на качество водорослевого сырья.

Влияние эпифитов на биохимический состав *Ascophyllum nodosum* (Phaeophyceae) Баренцева моря

А. М. Нерезенко, С. А. Тупицына, И. В. Рыжик, С. В. Малавенда

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Мурманский морской биологический институт Российской академии наук (ММБИ РАН), г. Мурманск
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Мурманский арктический государственный университет» (МАГУ), г. Мурманск
alexnerezenko@gmail.com

В докладе представлены результаты исследования влияния эпифитов на биохимический состав бурой водоросли *Ascophyllum nodosum*. Материал был отобран на скалистой литорали в губе Териберская Баренцева моря в сентябре 2022 года. Определен видовой состав эпифитов A. nodosum, биомасса и встречаемость. Для наиболее массовых *Elachista fucicola* (Phaeophyceae) и *Vertebrata lanosa* (Rhodophyta) оценивали влияние на метаболизм аскофиллума. Определено содержание метаболически важных веществ в талломе аскофиллума непосредственно вблизи прикрепления эпифита и в талломах без эпифитов. В участках талломов *A. nodosum*, на которых произрастали данные эпифиты, содержание полифенолов, пигментов, каталазы и маннита не отличалось от свободных от эпифитов участков. Отмечено повышенное содержание полифенолов в зоне произрастания *V. lanosa*, но различие статистически не достоверно (тест Стьюдента). В результате сделан вывод, что *E. fucicola* и *V. lanosa* не оказывают влияния на метаболизм аскофиллума. Но вопрос требует дальнейшего изучения.

Авифауна города Полярный (Мурманская область) в 2022-2023 гг.

Д. Д. Басангова, М. Н. Харламова

ФГБОУ ВО «Мурманский арктический государственный университет», г. Мурманск
dbasangova78@gmail.com , *mnkharlamova@yandex.ru*

Авифауна городов и других населенных пунктов имеет свои особенности и давно привлекает исследователей своей относительной доступностью наблюдений. Во многих городах изучение обитающих в них птиц ведется не одно десятилетие. Однако есть закрытые административно-территориальное образования, такие, например, как г. Полярный, флора и фауна (орнитофауна в частности) которых остается мало изученной.

Целью нашей работы было познакомиться, прежде всего, с видовым разнообразием птиц, встречающихся в г. Полярном и его окрестностях. Исследования проводились в период с 12 июля 2022 г. по 12 февраля 2023 г. как на территории самого города, так и в его окрестностях, находящихся в пешей доступности (бухта Кислая, Горячие ручьи). Основным методом изучения авифауны был маршрутный метод; для привлечения птиц на маршруте устанавливали кормушки. В общей сложности было пройдено около 15,5 км. Для наблюдения за птицами использовался бинокль с 10-кратным увеличением. Проводилась фотосъемка изучаемых объектов (птиц и их гнезд). Пространственный анализ приуроченности птиц к определенным биотопам был выполнен в среде общедоступного ГИС-приложения Google Earth.

За весь период наблюдений было зарегистрировано 27 видов птиц, относящихся к 14 семействам: Утиные *Anatidae (Anas platyrhynchos, Aythya marila, Somateria mollissima)*; Ржанковые Charadriidae (*Charadrius hiaticula*); Кулик-сороки Haematopodidae (*Haematopus ostralegus*); Бекасовые Scolopacidae *(Philomachus pugnax*); Чайковые Laridae (*Larus ridibundus*, L. *argentatus*, L. *marinus*, *Rissa tridactyla*); Голубиные Columbidae (*Columba livia*); Дятловые Picidae (*Dendrocopos major*); Трясогузковые Motacillidae (*Anthus sp., Motacilla flava, M. alba*); Врановые Corvidae (*Pica pica, Corvus (corone) cornix*); Свиристелевые Bombycillidae (*Bombycilla garrulus*); Дроздовые Turdidae (*Turdus pilaris*); Синицевые Paridae (*Parus caeruleus, P. major*); Воробьиные Passeridae (*Passer domesticus, P. montanus*); Вьюрковые Fringillidae (*Fringilla montifringilla, Chloris chloris, Acanthis flammea, Pyrrhula pyrrhula*). В ходе исследований было обнаружено 18 гнезд (1 гнездо домового воробья, 5 – серой вороны и 12 гнезд рябинника), отмечено гнездование турухтана. В программе Google Earth осуществлена картографическая привязка расположения гнезд на местности, указаны пройденные маршруты, размещены фотографии птиц и гнезд. При сравнении разнообразия птиц г. Полярного с биоразнообразием авифаун городов Мурманск, Североморск, п.г.т. Умба было отмечено, что более половины встреченных видов – общие для всех населенных пунктов области [Житова, Харламова, 2019; Харламова, Ряжских, 2002; Харламова, Березовская, 2022]. Это синантропные, склонные к синантропизации виды: сизый голубь, домовый воробей, большая синица, рябинник, белая трясогузка, серебристая чайка, кряква и др.

Литература

Житова Р. В., Харламова М. Н. Зимняя орнитофауна поселка Умба (Мурманская область). Русский орнитологический журнал. 2019. Т. 28. № 1822. С. 4335-4339.

Харламова М. Н., Ряжских О. Л. Комплексные экологические исследования в рамках практики студентов на примере экосистемы Планерного поля г. Мурманска // Ученые записки МГПИ. Биологические и географические науки. Мурманск: МГПИ, 2002. Вып. 1. С. 74-78.

Харламова М. Н., Березовская А. А. Современное состояние орнитофауны города Североморска // Арктические экосистемы: сохранение и устойчивое развитие: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, 9 декабря 2021 года / отв. ред. Л.В. Милякова. Мурманск: МАГУ, 2022. С. 144-148.

Секция «БИОРЕСУРСЫ И АКВАКУЛЬТУРА»

Выращивание дафний (*Moina macrocopa*) как кормового объекта аквариумистики

В. С. Шохалова, Е. В. Калугина, П. П. Кравец

Мурманский государственный технический университет (МГТУ), г. Мурманск
veronikasohalova@gmail.com

Идеальным кормом для большинства мелких аквариумных рыб являются ветвистоусые и веслоногие рачки [Микулин, 1994]. Живой корм, представляющий собой совокупность растительных и животных гидробионтов, таких как моина, можно получать в нужном количестве и в необходимые сроки. Живые корма для аквариумных рыб разводят как в специальных культиваторах, так и в аквариумах [Портная, 2015]. Моина - род низших двустворчатых ракообразных из надотряда ветвистоусых. Они имеют ряд полезных биологических свойств, что делает их востребованными в аквакультуре. Для видов рыб с крупным новорождённым мальком эти ракообразные являются стартовым кормом, а для мелких могут быть основным кормом при выращивании молоди [Койшибаева, 2011].

Целью работы является изучение роста дафний в лабораторных условиях для получения данных, позволяющих в дальнейшем определить оптимальные технологические параметры процесса выращивания.

Выращивали дафний в аквариуме объемом 25 литров, который заполнили на 1/5 водопроводной водой. Перед тем как залить ее в аквариум воду отстаивали в течении двух суток. Для культивирования моин применялась следующая техника выращивания: акклиматизация культуры → пересадка в аквариум (кормление раз в 2 суток) → получение максимальной численности рачков. В качестве корма для моин были использованы инфузории *Paramecium caudatum* и *Stylonichia mytilus* выращенные на банане и сене. Культивирование инфузорий происходило двумя способами, первый: высушивали банан → добавляли кожуру банана в емкость с водой объемом 1 л → через 7 дней получали культуру *Paramecium caudatum*; второй: добавляли сено в емкость с водой объемом 1 л → через 7 дней получали культуру *Paramecium caudatum* → через 21 день получали культуру *Stylonichia mytilus.* В основном при выращивании дафний в качестве корма используют пекарские дрожжи. Однако рачки, которые питаются инфузориями и одноклеточными зелёными водорослями имеет более высокую питательную массу, чем та, которую кормят дрожжами [Rottmann, 1992].

Колебания численности зависит от периода жизненного цикла дафнии. Спад популяции связан с линькой ракообразных, которая начинается при повышении температуры воды. Что дает возможность регулировать популяцию за счет повышения или понижения температурного режима. Оптимальная температура для их культивирования 20-24 ^{0}C при pH 7,5-8. При оптимальных условиях линька начинается через каждые 3 недели и длится 10 суток. Максимальная плотность дафний 2800 шт на 5 литров зафиксирована на 45 сутки с начала выращивания.

Использованные методы показали себя эффективными и малозатратными как в домашних, так и лабораторных условиях. Позволяют в короткий промежуток времени получить широкий спектр живых кормов.

Литература

Rottmann R. W. et al. Culture techniques of Moina: the ideal Daphnia for feeding freshwater fish fry. – Gainesville, FL: Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida, 1992. – Т. 1054.

Койшибаева С. К., Бадрызлова Н. С., Федоров Е. В., Мухрамова А. А., Булавина Н. Б. Рекомендации по кормлению осетровых рыб в условиях рыбоводных хозяйств Казахстана – Алматы, 2011. – 36 с.

Микулин А. Е. Живые корма – М.: Дельфин. – 1994 – 104 с.

Портная Т. В., Салтанов Ю. М. Биотехнология в рыбоводстве. Выращивание живых кормов: методические указания к лабораторным занятиям // Горки: БГСХА. – 2015.

Арктика – природный ресурс России

Р. А. Жуков, Д. С. Ларичев

Мурманский морской рыбопромышленный колледж им. И. И. Месяцева «МГТУ», г. Мурманск
roman.zhukov05@bk.ru

Арктика на сегодняшний день является одним из важнейших природных ресурсов нашей страны, который нуждается в развитии. Стратегия Российской Федерации направлена на изучение и использование водных биоресурсов, решение проблемы реализации биоресурсов Арктического региона. Федеральный закон «О рыболовстве и сохранении водных биоресурсов» создает единую основу правового регулирования отношений в рассматриваемой сфере.

Биологические ресурсы или сокращенно биоресурсы – это совокупность представителей животного и растительного мира. Другими словами, это естественные блага, заключенные в объектах живой природы. Их можно поделить на животные, водные, растительные, энергетические, климатические и почвенные. Арктические моря являются богатейшими по запасам рыбы, лишь в Баренцевом море сосредоточено пять процентов от объема мировой добычи морских и океанических рыб.

В последние годы отмечается заметное повышение температуры и таяние ледового покрова. В связи с этим вырисовываются не только потенциальные проблемы, но и новые возможности для рыболовства. Усиливается миграция рыб на север, выше 70–75-го градуса северной широты уловы выросли на порядок. Интересным примером также является стремительный рост в Баренцевом море популяций крабов-вселенцев – камчатского и снежного. Сейчас их численность позволяет вести коммерческий промысел и приносит финансовую прибыль российским компаниям и государству.

На наш взгляд, ключевыми мерами по реализации государственной политики в сфере обеспечения экологической безопасности в Арктической зоне Российской Федерации являются:

- установление особых режимов природопользования и охраны окружающей природной среды, включая мониторинг ее загрязнения;
- рекультивация природных ландшафтов, утилизация токсичных промышленных отходов, обеспечение химической безопасности, в первую очередь, в местах компактного проживания населения.

Таким образом, Арктика нуждается в формировании единой транспортной системы, которая бы включала в себя Северный морской путь (СМП), морской и речной флот, авиацию и иные виды транспортных средств. Важно модернизировать уже имеющиеся на данной территории порты. Целесообразно организовать сотрудничество между странами Арктического совета, что позволит снизить напряженность во взаимоотношениях между странами касательно реализации биоресурсов. Нормативно-правовая база должна способствовать увеличению конкуренции на рынке биоресурсов Арктического региона, сокращать зависимость стран региона от поставок Арктики.

Результаты ветеринарного эпизоотического мониторинга в предприятиях аквакультуры Мурманской области в 2022 – начале 2023 гг.

О. А. Иваницкая[1,2], А. О. Богданов[1,2], Г. Л. Самусев[1,2], П. П. Кравец[2], О. С. Тюкина[2]

[1] ГОБВУ «Мурманская областная станция по борьбе с болезнями животных», г. Мурманск
[2] ФГАОУ ВО «Мурманский государственный технический университет», г. Мурманск
golovkinaolga1303@yandex.ru

Болезни являются одним из ключевых факторов, лимитирующих производство экологически безопасной и биологически полноценной продукции аквакультуры.

К 2023 г. производственную деятельность в области аквакультуры на территории Мурманской области осуществляют 19 предприятий различных форм собственности и ведомственной принадлежности по выращиванию лососевых, сиговых и осетровых видов рыб. В 2022 г. было исследовано более 1,5 тыс. экземпляров рыб из предприятий аквакультуры региона на инфекционные (бактериальные и вирусные) и инвазионные заболевания рыб.

При проведении исследований на вирусные заболевания рыб в указанный период были получены отрицательные результаты. В 2022 г. при проведении исследований на бактериальные болезни рыб установлено 3 случая выделения бактерий *p. Pseudomonas sp.*, 1 случай – *p. Aeromonas sp.,* 1 случай - *p. Flavobacterium sp.,* 1 случай – *сем. Enterobacteriaceae* из проб рыб, отобранных в садковых фермах Мурманской области. Ни один из указанных случаев выделения возбудителей в 2022 г. не сопровождался развитием клинических признаков заболеваний или гибелью рыб и, следовательно, могут характеризоваться, как бактерионосительство. При проведении контрольных микробиологических исследований проб от данных групп рыб возбудителей бактериальных болезней выделено не было [Пояснительная записка …, 2023]. В начале 2023 г. в одном из форелевых хозяйств на оз. Имандра выделение возбудителя *p. Pseudomonas* (*Pseudomonas intestinalis*) напротив сопровождалось характерными клиническими признаками заболевания и увеличением смертности рыб. В хозяйстве установлены ограничительные мероприятия (карантин) по псевдомонозу рыб и утвержден план мероприятий по ликвидации заболевания [Приказ Комитета …, 2023].

Паразитофауна культивируемых в водоемах Мурманской области рыб представлена разнообразными возбудителями из групп протозоозов, гельминтозов, крустацеозов. Большинство из регистрируемых паразитов являются естественными представителями паразитофауны того или иного водоема. Единственным паразитом лососевых рыб, входящим в перечень обязательных исследований при осуществлении государственного эпизоотического мониторинга в РФ, а также в перечень болезней рыб контролируемых МЭБ, является

Gyrodactylus salaris [Приказ Минсельхоза…, 2011; The OIE Aquatic …, 2022]. В предприятиях аквакультуры Мурманской области (р. Тулома, оз. Имандра) ежегодно регистрируются моногенеи р. *Gyrodactylus* по результатам исследований, совокупности морфологических и молекулярно-генетических признаков, отнесенные к изоляту RBT 1 полиморфного вида *G. salaris*. При этом паразит не вызывал заболевания в хозяйствах Мурманской области, а регистрировался в форме паразитоносительства с умеренной ИИ [Иваницкая и др., 2022].

В 2022 г. при проведении паразитологического исследования в садковой ферме на оз. Алла-Аккаярви (Печенгский р-н) у малька форели было установлено заболевание триенофороз лососевых (мышечная форма) [Пояснительная записка …, 2022]. Медикаментозных средств борьбы с возбудителем не разработано. Болезнь может возникнуть везде, где в источнике водоснабжения обитает окончательный хозяин – щука, а также промежуточные хозяева – беспозвоночные.

Обнаружение паразитов в других рыбоводных хозяйствах в 2022 – начале 2023 года следует рассматривать как паразитоносительство, так как ни в одном случае не было клинических проявлений заболеваний или гибели рыб.

Литература

Иваницкая О. А. Зараженность радужной форели на рыбоводных хозяйствах в водоемах бассейна реки Тулома моногенеями рода Gyrodactylus / О. А. Иваницкая, О. С. Тюкина, П. Г. Приймак, П. П. Кравец // Природные ресурсы, их современное состояние, охрана, промысловое и техническое использование: материалы XIII Национальн. (всерос.) науч.-практ. конф. (Петропавловск-Камчатский, 2022 г.) – Изд-во: Камчатский ГТУ, 2022 – С. 72-76.

Пояснительная записка к отчёту по форме № 3-вет «Сведения о болезнях рыб и других гидробионтов по Мурманской области» за 1 кв. 2023 г. [Электронный ресурс] - URL: https://vet-center.ru/ (дата обращения 10.04.2023 г.).

Пояснительная записка к отчёту по форме № 3-вет «Сведения о болезнях рыб и других гидробионтов по Мурманской области» за 2022 г. [Электронный ресурс] - URL: https://vet-center.ru/ (дата обращения 10.04.2023 г.).

Приказ Минсельхоза России от 19.12.2011 N 476 (ред. от 25.09.2020) "Об утверждении перечня заразных, в том числе особо опасных, болезней животных, по которым могут устанавливаться ограничительные мероприятия (карантин)" [Электронный ресурс. КонсультантПлюс] (дата обращения 19.04.2023 г.).

Приказ Комитета по ветеринарии Мурманской области от 24.04.2023 г. № 47 «Об установлении ограничительных мероприятий (карантина) по псевдомонозу рыб в рыбоводном хозяйстве ООО «….»».

The OIE Aquatic Animal Health Code (the Aquatic Code), 2022. [Электронный ресурс] - URL: http://www.oie.int/search (дата обращения 18.01.2023 г.).

Проблема оценки ресурсного потенциала штормовых выбросов на примере Кольского залива

Е. С. Шерстюк, П. Г. Приймак

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Мурманский государственный технический университет», г. Мурманск
sherstukes@mstu.edu.ru

Макрофиты - ценное сырье, используемые в пищевой, химической и фармацевтической промышленности. Кроме того, водоросли используются в качестве компонентов почвенных удобрений в некоторых традиционных системах сельского хозяйства разных стран. Известны современные разработки по введению водорослей-макрофитов в состав кормов.

Источниками водорослей для хозяйства и промышленности являются сборы в естественной среде и аквакультура. Исследования штормовых выбросов, как источника водорослевого сырья, в печати представлены крайне слабо. В России наиболее известны работы, проведённые на Азовском и Белом море. Для Баренцева моря ресурсные исследования штормовых выбросов не обнаружены.

Ресурсные исследования акцентируют внимание на оценке запасов и качества водорослевого сырья. Литературные источники указывают на то, что оценка качественного и количественного состава штормовых выбросов затруднена вследствие нерегулярности их появления и приливно-отливной динамики.

В промышленных масштабах сбор водорослевого сырья из штормовых выбросов осуществляется на Белом море, где объектом является охраняемый вид красных водорослей Anfeltia, запрещённый к сбору из естественных мест обитаний. При этом основным компонентом штормовых выбросов северных морей являются бурые водоросли, что отражает таксономический состав литоральных и сублиторальных фитоценозов. Методы оценки биомассы, применяемые для бентосных сообществ, оказываются неприменимы для оценки массовых характеристик штормовых выбросов из-за различий в пространственной организации.

Цель работы заключается в первичной оценке применения размерно-массовых характеристик для биоресурсных исследований штормовых выбросов. Работа проводилась в зимний период 2023 г. на участке песчаной литорали кутовой части Кольского залива в городской черте Мурманска.

Условность названия "штормовые выбросы" неоднократно отмечалась в литературе: так принято называть любые выбросы плавающих предметов, в том числе сорванных макрофитов, оставшихся на литорали по кромке прилива. Литературные данные и собственные результаты оценок выбросов за зимний период на исследованном участке выявили, что пространственная структура выбросов может существенно различаться для Азовского, Белого и Баренцева морей, что связано, в том числе, со строением литорали и приливно-отливной динамикой. На Азовском побережье выбросы могут формировать обширные маты, на Беломорском – до трёх выбросных валов. На исследованном нами участке обнаруживались одиночные выбросные валы.

Для определения запасов обычно оценивают ширину, высоту вала и удельную плотность. Для оценки плотности отбирают пробу с помощью рамки с площади 0,25 м^2. Отмечается высокая вариативность удельной плотности. Собственные измерения проводились на выбросном водорослевом валу длиной 8 метров. Определялись видовой состав, масса примесей (песок), фитомасса (сырая и сухая) каждого погонного метра. Сырая фитомасса погонного метра менялась в 6,5 раз: от 132 до 854 грамм, доля песка колебалась от 3 до 24 %. Временная динамика формирования и пространственная неоднородность выбросов являются основной сложностью в оценке и прогнозировании ресурсного потенциала штормовых выбросов.

Использование аэрофотосъемки для идентификации и оценки объемов штормовых выбросов водорослей

П. С. Ващенко, П. Г. Приймак

Мурманский государственный технический университет (МГТУ), г. Мурманск
Мурманский морской биологический институт РАН (ММБИ РАН), г. Мурманск
vashenko@mmbi.info

Морские водоросли один из важных компонентов литоральных сообществ. Они, являясь первичными продуцентами, служат пищей для ряда организмов, кроме того выполняют средообразующую функцию формируя среду обитания для ряда мелких животных. Кроме того, они служат сырьем для ряда отраслей промышленности, в первую очередь для химической и фармацевтической промышленности. Водоросли важный источник органических соединений йода, маннита и агара.

В этой связи, оценка запасов водорослей является важной задачей как с точки зрения экосистемного мониторинга для оценки роли водорослей в потоках органического вещества и в общем энергетическом балансе экосистемы, так и для планирования хозяйственной деятельности использующей водоросли в качестве сырья. При этом, распределение водорослей в литоральной зоне неравномерно и зависит от большого числа факторов, которые слабо поддаются прогнозированию.

Часть запасов, под воздействием активного волнового и ветрового воздействия в период штормов отрывается от субстратов и выносится на берег, формируя валы из водорослей. Такие структуры называют штормовыми выбросами. В рамках действующего законодательства, данная часть запасов биоресурсов не подлежит регулированию и доступна для сбора и хозяйственного использования.

В данной работе, были выполнены попытки оценки объемов запасов штормовых выбросов с использованием аэрофотосъемки с беспилотного летательного аппарата (БПЛА).

Съемка осуществлялась на основе полетного задания в автоматизированном режиме. Полученные снимки использовались для построения ортофотоплана (ОФП), который представляет из себя мозаику, полученную из отдельных снимков, объединённых таким образом, чтобы предотвратить искажения форм и площадей отображаемых объектов. ОФП использовался для оценок локализации валов водорослей и их протяженности. Все оценки выполнялись в специализированном ГИС-приложении (Agisoft MetaShape), позволяющем просматривать пространственные данные и выполнять замеры на их основе.

Алгоритм работы включал два основных этапа: определение границы береговой линии и непосредственно идентификацию валов водорослей.

Для выявления границы акватория/берег может быть использована съемка в максимальную фазу приливно-отливного цикла.

Валы водорослей, являющиеся штормовыми выбросами, могут быть идентифицированы по двум факторам это их характерная форма распределения (крупные, вытянутые структуры) и локализация в границах линии акватория/берег.

Полученные результаты показали высокую эффективность для задачи обнаружения и оценки запасов штормовых выбросов с использованием БПЛА и ГИС-систем.

Секция «ГУМАНИТАРНЫЕ И СОЦИАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ»

Мотив спасения в аспекте проблемы «отцов и детей» (на материале повестей А. П. Неркаги «Анико из рода Ного», «Белый ягель»)

К. М. Рахматуллина

ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет», г. Тюмень
karinaaaag@gmail.com

Укрепляется интерес к изучению феномена творчества коренных малочисленных народов Севера. Филологические исследования последних лет тесно связаны с проблемами, изучаемыми культурологией, историей, философией, социологией. Произведения ненецкой писательницы А. П. Неркаги имеют историко-культурную ценность, поскольку отражают социальные и нравственно-философские проблемы. В условиях нарастающей глобализации важной становится проблема сохранения национальной идентичности коренных народов Севера. В этом и заключается актуальность нашего исследования. Культурная интеграция (смешение религий, мировоззрений, традиций и обычаев), стремление цивилизации проникнуть в отдалённые местности ставит под угрозу самобытность малых народов, в частности ненцев. С этой точки зрения осмысление мотива спасения значимо не только для изучения творчества русскоязычных писателей-представителей коренных малочисленных народов Севера, но и для понимания сложившейся историко-культурной ситуации, установления соотношения цивилизованных ценностей, потребностей с наследием традиционного общества.

Цель работы – исследовать мотив спасения в аспекте проблемы «отцов и детей» в повестях А. П. Неркаги «Анико из рода Ного», «Белый ягель». В качестве методов исследования использовались: 1) описательный метод с элементами наблюдения и сравнения, 2) культурологический и этнофилологический методы, 3) метод контекстного анализа.

В повестях «Анико из рода Ного», «Белый ягель» мотив спасения сопряжён с сюжетной линией «отцы – дети» (*Себеруй – Анико, Хромой Дьявол – волчонок, Пэтко – Илне, Хасава – сын и дочь*) и реализуется через ситуацию (не-)встречи героев. Встреча родителей и детей в одном случае (*Себеруй – Анико*) провоцирует внутренние изменения героев, способствует обретению надежды на продолжение рода, сохранение очага, актуализирует связь человека с родной землёй, домом. В другом случае (*Хасава – сын и дочь*) встреча становится судьбоносным ударом, обрекающим отца на голодную жизнь. Дети говорят о материальном долге отца, но забывают о собственном долге – чтить родителей, помогать им. Во взаимоотношениях животных (*Хромой Дьявол – волчонок*), напротив, реализуются законы уважения к старшему, преемственности поколений. Не-встреча героев (*Пэтко – Илне*) обрекает отца на одиночество, сиротство, лишая его очага, дома, наследников, продолжателей рода.

В процессе глобализации проблема поколений особенно остро начинает звучать среди малых народностей. Усиливается непонимание между родителями и детьми, помимо этого, у представителей молодого поколения возникает внутренний конфликт между желанием и долгом: с одной стороны – мировоззрение и ценности, привитые многолетним обучением и жизнью в цивилизованном мире, с другой – генетическая связь с семьёй, родом, домом и природой. Мотив спасения в аспекте проблемы «отцов и детей» в повестях А. П. Неркаги

отражает назревающий кризис традиционного уклада жизни ненцев и высвечивает проблему сохранения национальной идентичности и самосознания коренных малочисленных народов Севера.

Повесть А. П. Неркаги «Анико из рода Ного» была написана в 1976 году, «Белый ягель» – в 1996 году. Обозначенные более сорока лет назад социальные и нравственно-философские проблемы остаются актуальными и в наши дни: дети-представители коренных малочисленных народов, чьи родители ведут традиционный образ жизни, живут и учатся вдали от дома и по окончании обучения редко возвращаются в тундру. Многие дети не помнят родной язык, не знают традиций, ощущают себя чужими среди своих – тех, кто соблюдает сложившиеся веками правила, обычаи. На наш взгляд, в эпоху глобализации возвращение к истокам представляется труднодостижимым, однако сохранение духовного наследия малых народностей – одним из значимых и перспективных направлений. Работа по укреплению и развитию национального самосознания (освещение актуальных проблем в СМИ, организация культурно-познавательных программ, экскурсий, форумов и т.д.) позволит спасти (равн***о*** поддержать, уберечь от забвения) самобытную культуру коренных малочисленных народов Севера.

Психологическое здоровье моряков в арктических рейсах

М. И. Крылов, И. Е. Мазур, Я. М. Попов

Мурманский морской рыбопромышленный колледж им. И. И. Месяцева «МГТУ», г. Мурманск
ilya.mazur06@mail.ru

Health psychology is a set of specific educational, scientific and professional contributions of psychology as a scientific discipline in health promotion and maintenance, diseases prevention and treatment, identification of etiological and diagnostic correlates of health, disease and related dysfunctions, as well as health systems analysis and improvement and health strategy formation.

The main characteristics of psychological health are the following:

1. Personal harmony as a balance between one's internal and external state; the harmony between people around and a person, with nature, the space.

2. Self-regulation. The internal aspect of self-regulation is the balance within a person himself, how quickly he can restore his strength, what methods a person has developed to concentrate on solving the problem at the right time, and then to be able to relax. The external aspect of self-regulation includes those personality traits which help adapt successfully to external environmental conditions.

3. The need in development, self-development.

4. Taking responsibility for one's own life.

5. Satisfaction with one's own life - a certain feeling of happiness.

Psychological health is the basis for the effectiveness of professional activity and a modern ship specialist's general well-being. The Arctic fleet seafaring takes place in harsh climatic, ship and social conditions. Therefore, it is important to emphasize a special role of psychological health to ensure the navigation safety and seafarers' highly productive organization which focuses on the needs of maritime professionals in the Arctic. The problem specificity of Russian seafarers' adaptation to the Arctic conditions, first of all, lies in the fact that the seafarer's body needs to adapt to a significant number of adverse ship and natural factors in a relatively short time.

The goal is to remove negative factors affecting the seafarers during the Arctic voyages, to provide them with psychological support, to create a favorable psychological climate in the family and on board. By the way of understanding and improving the psychological component of health,

we can not only prevent the occurrence of diseases, improve health, but also improve a person comprehensively (a seafarer's personality).

Обеспечение безопасности мореплавания в Арктической зоне России

Н. Б. Воронцов, Р. Р. Белаш

Мурманский морской рыбопромышленный колледж им. И. И. Месяцева «МГТУ», г. Мурманск
vorontsov_nikita@vk.com

В работе дан анализ угроз безопасности мореплавания в Российской Арктике с учетом современных ее условий. Рассматривается история развития Северного морского пути с древнейших времен до наших дней, развитие механизмов обеспечения безопасности мореплавания и ее перспективы. Исследованы несколько групп угроз, имеющих отношение к безопасности мореплавания в российской Арктике, причины их возникновения и степень влияния на дальнейшее развитие региона. Определены возможные перспективы обеспечения безопасности мореплавания и судоходства в российской Арктике. Поскольку освоение Северного морского пути всегда представляло определенные трудности, необходимо уделить внимание проблеме обеспечения безопасности мореплавания.

Охрана здоровья моряков, работающих в условиях Арктики (на примере Мурманской области)

Б. В. Гончаренко, К. Е. Каргин, А. М. Лазник

Мурманский морской рыбопромышленный колледж им. И. И. Месяцева «МГТУ», г. Мурманск
k.kargin06@gmail.com

The modern development of the fleet is inextricably linked with the problem solution to protect and strengthen the health of seafarers, to improve the conditions of their work, life, and rest. The northern region is a maritime, fishing and river basin of Russia. In this regard, the organization of medical support for the seafarers who work in the Arctic is of particular importance. The criterion which reflects the impact of the ship's environment on a seafarer's organism is the level of seafarer's health. The most important condition for maintaining the health of seafarers is to provide an optimal living environment on board ship.

Marine medicine plays a great role in improving seafarers' work and life, the most important principle of which is to protect staff members of the Russian fleet, to develop the systems for monitoring the health of seafarers. The concept of marine medicine development in the Russian Federation for the period up to 2030 is based on the state policy directing at protection of the actors' health in maritime activity and based on their effective health-care fields.

The regulatory framework governs ensuring the navigation safety and maintaining the health of seafarers in the North. The International Maritime Health Association (IMHA) focuses on maritime health and safety with the objective to improve the quality of health of seafarers, fishermen, and port workers.

Thus, the issue of protection the health and professional longevity of highly qualified seafarers, as well as developing measures to improve their health in the Arctic region, is of undeniable relevance as a factor in the country's national security and a strategic goal of national healthcare.

Проблема «афганского синдрома» в наши дни

К. В. Федоров, В. С. Захаренко

Мурманский арктический государственный университет, г. Мурманск
veronica@polarcom.ru

Посттравматическое стрессовое расстройство (ПТСР) – это сложное психическое расстройство или, иными словами, реакция организма на травмирующее событие. К числу причин, способных вызвать посттравматический стресс, относятся войны, изнасилования, похищения, природные стихии, крушение самолета или автомобильная авария, террористические атаки, внезапная смерть близкого человека. Активно изучаться ПТСР стало лишь после войн, и известно как «вьетнамский» или «афганский» синдром.

Эта проблема была и остаётся крайне актуальной. В нашей стране немало людей с данным заболеванием. Только за последние 40 лет наша страна пережила колосальное количество тяжёлых ситуаций. Падение целой страны, многочисленные терракты, экономические кризисы. Тобишь если сумировать, то получается печальная ситуация, так как большинство участников перечисленных событий не получили должной психологической помощи. Приблизительно 60 % людей, переживших травму, продолжают страдать от значительных симптомов ПТСР через год после травмы. Предполагается, что в целом по популяции приблизительно 7-10 % лиц имеет симптомы ПТСР. А в современной картине это порядка 750 миллионов человек у которых этот синдром подтверждён. Сколько людей имеют его и не состоят на учёте - лучше умолчать.

Для меня эта тема так же не является чуждой, поскольку у меня есть друзья военные, являвшиеся участниками военных конфликтов, и мой собственный отец – это ветеран 4-х военных конфликтов. У большинства из них наблюдались проявления ПТСР в той или иной форме.

В настоящее время, в условиях военной спецоперации (ВСО) травмирующие события резко возросли и влияют не только на военнослужащих из зоны проведения спецоперации, но и на гражданское население. На наш взгляд эту тему следует освещать для того, чтобы близкие люди тех, у кого есть данный синдром знали и понимали что нужно делать и как помочь. Помимо этого, мы считаем, что необходима полноценная программа помощи и реабилитации таким людям, ведь они зачастую больше других подверженны влиянию различных деструктивных и асоциальных действий, таких как наркомания, алкоголизм, деструктивные секты, суицидальные тенденции и т.д.

Помимо этого такие люди, например в алкогольном опьянении, по причине потери контроля над собой при флешбэках, могут нести реальную опасноть для окружающих. Подобные случаи были частым явлением после тяжких военных конфликтов, и происходили из-за того что пациенты путали свои воспоминания и реальность.

Наша задача – привлечь внимание к этой проблеме широкой общественности, особенно молодежи, чтобы понимать суть проблемы и уметь помогать людям, прошедшим «горячие точки» адаптировться к новой жизни и социализироваться в мирном обществе.

Секция «ГЕОЛОГИЯ И ГЕОФИЗИКА АРКТИЧЕСКОГО РЕГИОНА»

Бурение глубоководных скважин на перспективных месторождениях в условиях Арктики

К. Е. Паламодов

РГУ им. Губкина г. Москва; ООО «РН-Пурнефтегаз» г. Губкинский
kpalamodov@icloud.com , *Palamodovke@png.rosneft.ru*

В ходе исследований, проводимых геологоразведочными буровыми компаниями Российской федерации, в частности, недавно была проведена повторная оценка Арктического круга и его самых глубоких частей, посредством анализа данных, полученных по результатам бурения разведочных скважин. Вероятностный анализ, основанный на этих данных, показал, что значительные запасы нефти и природного газа, около 30 % мировых неразведанных ресурсов, могут находиться в глубоких арктических районах Российской федерации и Аляски. Данные исследования на текущий момент, в условиях снижения дебетов на ранее разведанных месторождениях на суше, представляют собой наибольший интерес для большинства стран, обладающих технологиями морского и шельфового бурения, что может помочь им удовлетворить растущие потребности в ископаемом топливе на фоне роста мировых технико-экономических потребностей.

На сегодняшний день большинство исследований, проектов и технических работ, касающихся разработки арктических ресурсов, относятся к береговым скоплениям углеводородов или прибрежным месторождениям. Данный аспект обусловлен, не только суровыми климатическими условиями, но и сложностью логистической цепочки, которая в условиях Арктики, должна обеспечивать не только бесперебойную доставку грузов и персонала, но и позволять оперативно реагировать при возникновении, не запланированных инцидентов, обусловленных экологической безопасностью и охраной окружающей среды. Охрана экологической безопасности так же накладывает более высокие требования безопасности, которые усложняются наличием ледового покрытия на территории ведения работ. Однако при попытках получить доступ к арктическим более глубоким водам большинство компаний потерпели неудачу, не только по причинам высокой стоимости, применяемых технологий и оборудования, но и по причине отсутствия налаженной логистической системы, в текущих условиях рынка, лишь ряд компаний-гигантов могут осуществлять бурение в полярных районах. Как отмечалось ранее на проведение морских операций в Северном Ледовитом океане существенное влияние оказывают чрезвычайно низкие температурные условия окружающей среды, наличие морского льда, айсбергов и длительный период полярной ночи. Тем не менее, глубоководное бурение и добыча в Северном Ледовитом океане представляет собой привлекательную, но чрезвычайно амбициозную задачу в нефтегазовой отрасли.

Поскольку средняя глубина Северного Ледовитого океана составляет 1 225 метров, а средняя толщина льда колеблется от 3 до 30 футов в зависимости от широты, глубоководное бурение представляет собой интересный и инновационный вариант разработки огромных запасов нефти и природного газа.

В данной работе будет раскрыто концептуальное исследование для разведочных и эксплуатационных скважин в суровой глубоководной арктической среде с использованием

модифицированного и утепленного бурового судна с ледовым усилением или ледокола, переоборудованного в буровое судно. Кроме того, будет представлено управление ледовой обстановкой, посредством вовлечения морского флот, состоящего как минимум из двух ледокольных судов для обеспечения поддержания платформы в условиях первого и многолетнего морского льда с целью проведения круглогодичных операций с плавучим средством. Также будут рассмотрены этапы бурения и добычи даже при наличии айсбергов или крупных льдин.

Наконец, в статье кратко рассматриваются экологические нормы и экономика. Основная цель данного исследования – помочь нефтегазовой промышленности преодолеть последний барьер в разведочном бурении и добыче, предложив конструкции и сооружения, которые позволят вести круглогодичные работы как на открытой воде, так и в постоянно покрытых без ледовых водах Северного полярного круга.

Арктика покрыта мелководными и глубоководными океаническими водами. Однако в последние годы наблюдается одно явление: многолетний лед, покрывающий регион полярных морей, истончается, а в некоторых случаях даже отступает, оставляя место короткому сезону открытой воды.

Обработка и интерпретация данных ЛЧМ-ионозонда обсерватории Туманный

В. В. Загурский

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Полярный геофизический институт», г. Мурманск
zagurski.mmsk@yandex.ru

Процессы, протекающие в ионосфере, оказывают решающее влияние на коротковолновую радиосвязь и эффективность загоризонтной радиолокации. Возможность оперативно оценивать структуру и состояние ионосферы в пределах выбранной радиотрассы особенно необходима в Арктическом регионе в условиях высокоширотной ионосферы, для которой свойственно возникновение неоднородностей разного временного и пространственного масштаба.

Существует ряд радиофизических методов исследования ионосферы, каждый из которых служит для определения различных ионосферных параметров. Исторически первым и самым распространённым на данный момент методом исследования является наземное вертикальное зондирование, дающее информацию о состоянии ионосферы выше *D*-области. Принцип этого метода заключается в вертикальном излучении непрерывного линейно-частотно-модулированного (ЛЧМ) сигнала либо импульсного сигнала с переменной несущей частотой в коротковолновом диапазоне с последующим приёмом отражённых от ионосферы сигналов. Обработка и интерпретация принятых сигналов позволяет оценить структуру и состояние ионосферы в некоторой области вблизи точки отражения.

В настоящее время Полярным геофизическим институтом введён в эксплуатацию ЛЧМ-ионозонд, передающая часть которого расположена в здании института в Мурманске, а приёмная часть – на полигоне Туманный. Задачам обработки, визуализации и интерпретации данных зондирования, а также верификации полученных результатов на основе данных близлежащих ионозондов будет посвящён данный доклад.

Секция «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ»

Создание онлайн-сервиса для обработки ложных вызовов пожарной службы ГУ МЧС по Мурманской области

В. С. Оргина, Д. М. Молчанов, М. А. Лагутин, М. А. Муталиев, А. Ю. Серендеева, И. М. Лазарева, О. И. Ляш

Мурманский арктический государственный университет, г. Мурманск
laysh.oleg@masu.edu.ru

Одной из задач Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (далее МЧС) является обеспечение пожарной безопасности. Однако, в работе соответствующей службы существует понятие ложного вызова, заключающегося в ложном срабатывании автоматической пожарной сигнализации. Актуальность представляемого продукта заключается в отсутствии в ГУ МЧС РФ по Мурманской области эффективного способа обработки большого массива данных по ложным срабатываниям автоматической пожарной сигнализации в организациях и учреждениях Мурманска и области. Диспетчеры пожарной части вынуждены вручную записывать данные каждого вызова в таблицу Excel.

Данный проект посвящен разработке веб-приложения для ведения автоматизированного учёта и анализа данных соответствующими службами пожарной охраны Мурманской области.

Объектом исследования является процесс регистрации вызовов пожарной команды при срабатывании автоматической пожарной сигнализации на предприятиях и в организациях Мурманской области.

Предмет исследования – регистрация и обработка ложных вызовов.

Целью работы является разработка веб-приложения для обработки ложных вызовов пожарной службы ГУ МЧС РФ по Мурманской области.

Для достижения поставленной цели были выделены следующие задачи:

1. Разработка базы данных;
2. Разработка веб-интерфейса для доступа к базе данным;
3. Разработка функционала веб-приложения;
4. Тестирование веб-приложения.

Методы исследования – использование среды MySQL и языка SQL для хранения информации о ложных вызовах, Yii PHP Framework для написания интерфейса веб-приложения с подключением к базе данных.

Результатом работы является веб-приложение, взаимодействующее с базой данных. Для автоматизации процесса заполнения информации о ложном вызове в приложении реализованы функции автозаполнения полей и раскрывающиеся списки. Записи могут быть отредактированы и удалены. Выполнена функция экспорта отчёта в форматы excel и PDF по выбранным категориям. Также в приложении возможно разграничение доступа для повышения безопасности хранимых данных.

Реализация вышеперечисленных задач позволила создать удобный онлайн-сервис, автоматизирующий работу с базой данных, который решает большинство ныне существующих проблем, связанных с обработкой данных по ложным срабатываниям

автоматической пожарной сигнализации, существенно оптимизирует работу сотрудников МЧС и повышает эффективность обработки данных.

Результат проделанной работы - функционирующее web-приложение – размещён по адресу: https://projects.masu.edu.ru/falsealarm

Разработка веб-сайта для визуализации рисков природопользования в Мурманской области

Е. С. Пелёвина, В. В. Сухенко, М. Р. Тила, П. С. Богданова, Т. В. Ильин, И. М. Лазарева, О. И. Ляш

Мурманский арктический государственный университет, г. Мурманск
laysh.oleg@masu.edu.ru

Арктическая зона является стратегически важным регионом для устойчивого развития Российской Федерации. Для процесса принятия решений по устойчивому развитию региона необходима разработка научно обоснованного подхода к реализации проектов на арктических территориях. Центральным звеном такого подхода является оценка рисков природопользования в арктической зоне. Поэтому актуальным можно считать разработку программного решения для обработки необходимой информации и построения оценки рисков экологического состояния территориальных объектов Мурманской области.

Тема данной работы была выбрана в связи с необходимостью создания web-приложения для удобного взаимодействия пользователей с базой данных, хранящей информацию об источниках риска, объектах, подверженных природным и антропогенным рискам, а также факторах, влияющих на реализацию рисковых ситуаций.

Объектом исследования является мониторинг экосистем территориальных образований Мурманской области.

Предметом исследования является организация хранения, обработка и визуализация информации о рисках арктических экосистем на территории Мурманской области.

Целью работы является разработка web-приложения для оценки рисков природопользования на арктических территориях и создание карты рисков.

Для решения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- анализ предметной области;
- декомпозиция работы;
- создание базы данных;
- создание web-приложения;
- создание локального сервера;
- согласование функционала и дизайна сайта.

Методы исследования – использование среды PostgreSQL с использованием встроенного процедурного языка PL/pgSQL, Yii PHP Framework для написания интерфейса веб-приложения с подключением к базе данных.

Результатом работы является веб-приложение, взаимодействующее с базой данных для системы мониторинга экологического состояния территориальных объектов Мурманской области, которая позволяет оценивать риски природопользования в арктической зоне, основываясь на модели учета влияния факторов риска.

Результат проделанной работы - функционирующее web-приложение – размещён по адресу: https://projects.masu.edu.ru/arcticrisk/

Разработка прогрессивного веб-приложения для организации проверки присутствия на мероприятии

А. С. Смирнов, М. И. Сидоров, О. С. Масальский, Г. С. Харченко, Г. Е. Ёшкин,
И. М. Лазарева, О. И. Ляш

Мурманский арктический государственный университет, г. Мурманск
laysh.oleg@masu.edu.ru

Организация и проведение мероприятий, например конференций, является комплексной задачей, которая включает в себя множество аспектов. Одним из таких аспектов является необходимость учёта участников мероприятия. При традиционном подходе фиксация участников выполняется в ручном режиме, что требует наличие представителя мероприятия на каждой из секций конференций. После проведения мероприятия зачастую требуется сбор статистики, которая при традиционном подходе требует дополнительных усилий. Очевидно, что можно организовать учёт посетителей мероприятия почти в автоматическом режиме с привлечением средств автоматизации.

Тема представляемой работы была выбрана за необходимостью отметки присутствия на мероприятии, а также определения точного местоположения посредством геопозиции, для подтверждения точного нахождения на мероприятии.

Для хранения данных о гостях мероприятий была разработана база данных, содержащая в себе необходимую информацию о пользователях, каждый из которых имеет свой уникальный идентификатор.

Целью работы является создание веб–приложения для фиксации присутствия на мероприятии с контролем геопозиции.

Для решения заданной цели, необходимо решить следующие задачи:

1. Анализ предметной области
2. Изучение необходимых практических и теоретических сведений.
3. Разработка БД
4. Создание инфраструктуры для разработки приложения
5. Разработка необходимого функционала приложения
6. Разработка выбранного интерфейса
7. Публикация приложения на различных сервисах

В ходе проделанной работы, было разработан прототип веб-приложения, фиксирующего присутствие каждого гостя на мероприятии с автоматическим определением местоположения.

На этапе изучения необходимых теоретических и практических сведений, было выявлено, что для удобства реализации необходимо веб-приложение, упрощающего, как процесс разработки, так и являющимся более удобным вариантом для пользователей.

Результатом работы является веб-приложение, взаимодействующее с базой данных и позволяющее отслеживать местоположение и отмечать своё присутствие на самых разнообразных мероприятиях.

Создание кросплатформенного приложения для автоматической диагностики заболеваний на основании результатов анализа крови

Д. В. Архипенко, В. М. Бороздин, Е. А. Кимячев, А. И. Маризина, И. М. Лазарева, О. И. Ляш

Мурманский арктический государственный университет, г. Мурманск
laysh.oleg@masu.edu.ru

В настоящее время информационные технологии являются неотъемлемой частью ежедневной жизни людей. Автоматизация процессов активно проводится во всех сферах жизнедеятельности, в том числе и в здравоохранении. Современная система здравоохранения направлена на совершенствование качества и доступности медицинской помощи, расширение возможностей медработников, усовершенствование инфраструктуры. Благодаря технологиям появляются новые возможности диагностики заболеваний и лечения пациентов.

Анализы крови – наиболее точный способ диагностики проблем, связанных со здоровьем человека, а также необходимое условие профилактики возможных заболеваний. Под влиянием внешних и внутренних воздействий кровь способна изменять свой состав, что помогает увидеть объективную картину состояния здоровья пациента, правильно поставить диагноз и составить наиболее корректную схему лечения заболеванием.

Существуют различные виды лабораторных исследований крови, позволяющие зафиксировать возникающие в организме патологические процессы. Однако, существующие решения предоставляют информацию только об отклонениях показателей от нормы и симптоматику. Значительно повысить эффективность контроля результатов позволит компьютерное приложение, которое покажет не просто отклонения от референса, но и проанализирует их в совокупности, а также спрогнозирует диагноз пациента.

Объект исследования: данные медицинского анализа крови.

Предмет исследования: автоматизация процесса выявления патологического состояния по результатам клинического и биохимического анализа крови.

Цель проекта: разработка приложения для обработки результатов анализа крови пациентов с целью выявления имеющихся патологий.

В ходе работы был осуществлен обоснованный выбор среды pgAdmin 4 и языка PostgreSQL. Были выделены преимущества данной СУБД. Созданная база данных позволяет хранить информацию о нормативных значениях всех показателей анализа крови и их соответствие различным заболеваниям. Реализуется возможность контроля выданных направлений на анализ и полученных результатов.

Автоматизация процесса принятия решения о предполагаемом диагнозе осуществляется приложением, разработанным на кроссплатформенном языке C++ с использованием фреймворка Qt. Также был проведен сравнительный анализ с аналогами (C, JavaScript, PHP, Pascal и Java) и выделены достоинства данного языка программирования.

Практическая значимость работы заключается в возможности использования информационных технологий в области здравоохранения и улучшении качества оказания медицинской помощи.

Результат проделанной работы – функционирующее web-приложение – размещён по адресу: https://projects.masu.edu.ru/medtest

Создание сайта для организации соревнований по программированию

П. Р. Кочнева, Д. А. Исаев, П. П. Гладун, Д. И. Лазаренко, И. М. Лазарева, О. И. Ляш

Мурманский арктический государственный университет, г. Мурманск
laysh.oleg@masu.edu.ru

Сегодня одной из самых востребованных профессий выступает профессия программиста. Подготовка такого специалиста требует серьезного объема знаний, которые преимущественно получают в средних и высших учебных заведениях. Немаловажную часть в такой подготовке занимает практическая работа в различных вариациях: выполнение заданий лабораторных работ, решение практических задач на практике, выполнение индивидуальных проектов. При этом каждый студент имеет возможность выйти за рамки традиционной учебной деятельности и получить значительно более обширный практический опыт с помощью различных соревновательных мероприятий: олимпиады, конкурсы и хакатоны. Из всех перечисленных соревнований хакатон является наиболее интересным как со стороны участника, так и со стороны организаторов.

В первоначальном смысле хакатон (англ. hackathon) представляет собой соревнование, на котором будущие и действующие IT-специалисты сообща решают какую-то проблему за ограниченное время, конкурируя между собой. Как правило задачи для такого соревнования основываются на потребностях ведущих предприятий региона и носят явно прикладной характер. При этом каждая компания-участник хакатона получает возможность решить свои кадровые вопросы, оценивая работу будущих и действующих ИТ-специалистов.

Кафедра математики, физики и информационных технологий ФГБОУ ВО «Мурманский арктический университет» занимается организацией и проведением соревновательного мероприятия Большой северный хакатон Nord Hack» (БСХ «Nord Hack»). Опыт работы сотрудников кафедры показал, что при обслуживании такого мероприятия требуется обработка значительного объема информации. В контексте этой потребности был инициирован проект профильной направленности по разработке централизованного решения для обслуживания БСХ «Nord Hack» в виде современного веб-приложения. В процессе выполнения работы были проанализированы потребности организаторов хактона и информационные потоки этого мероприятия. На основе проведенного анализа была спроектирована и реализована база данных. Для реализации самого приложения в качестве основного языка программирования был выбран Python а в качестве веб-фреймворка популярный на сегодняшний день проект Django.

В ходе данного проекта было создано веб-приложение, позволяющее зарегистрироваться пользователю и команде на хакатон, изменять личные данные участников, а также просматривать различную информацию о мероприятии.

Результат проделанной работы – функционирующее web-приложение – размещён по адресу: https://projects.masu.edu.ru/nordhack/

Применение технологии машинного зрения для поиска признаков оперативной идентификации Хибинского апатита в минеральной смеси

Р. П. Воронин, Д. Н. Шибаева, Д. А. Асанович

Филиал МАГУ в г. Апатиты
Горный институт КНЦ РАН, г. Апатиты
shibaeva_goi@mail.ru , *asanovichdnja1@mail.ru*

Анализ минералого-технологических свойств основных породообразующих минералов и продуктов их изменения, наиболее широко встречающихся в Хибинском массиве, свидетельствует о наличии предпосылок использования оптических свойств (цвет минерала, способность люминесцировать) для оперативной идентификации руд, пород, и слагающих их минералов. Понимание наименований минеральных включений, их взаимного расположения на поверхности исследуемого образца, соотношения занимаемых объемов позволит определить его принадлежность к рудным разновидностям апатитсодержащий руды или к породам, используя для этого диаграмму минерального состава щелочных пород, и на этой основе прогнозировать содержание апатита.

Разрабатываемое аппаратно-программное решение, направленное на поиск признаков оперативной идентификации Хибинского апатита в минеральной смеси, базируется на применении технологии машинного зрения. Основой аппаратной части являются источники первичного излучения, работающие как в области видимого спектрального диапазона, так и ультрафиолетового, устройства регистрации (монохроматор, видеокамера). Источники ультрафиолетового диапазона выбираются на основе изучения спектральных характеристик люминесценции основных породообразующих минералов и продуктов их изменения, наиболее широко встречающихся в Хибинском массиве. Программная реализация разрабатываемого решения направлена на анализ изображений – определение границ и формирование карты минеральных включений посредством метода глобальной бинаризации. Для повышения точности оконтуривания применена бинаризация с двойным ограничением - верхним и нижним пороговыми фильтрами. Размер минерального включения или области свечения определяется количеством пикселей, входящих в него. Адекватное измерение их площади посредством видеокамеры, минимизация погрешности изображения (дисторсии), обеспечивается посредством экспериментально определенных поправочных коэффициентов, рассчитанных для выделенных областей «карты изображения». Результаты тестирования программы на симуляторе люминесценции свидетельствуют о высокой точности измерения площади свечения минералов на исследуемой поверхности кернового материал в любой области регистрируемого изображения. Отклонения размеров свечения светодиодов, расположенных в различных областях «карты изображения» с реперным значением: площадью свечения светодиода, расположенного на пересечении главных диагоналей изображения (в фокусе камеры), не превышают 0,5%.

Формирование базы данных оптических характеристик минералов, расположенных на поверхности исследуемых образцов (HSV- цветовых характеристик), полученных при их регистрации в видимом и ультрафиолетовом спектральных диапазонах, сравнительный анализ цвета минералов и цвета свечения (люминесценции) обеспечат выявление критериев оперативной идентификации Хибинского апатита в минеральной смеси.

Выбор оптимальной конструкции системы транспортирования рентгенолюминесцентного сепаратора посредством компьютерного моделирования

Д. Н. Шибаева, Д. А. Асанович

Филиал МАГУ в г. Апатиты
Горный институт КНЦ РАН, г. Апатиты
shibaeva_goi@mail.ru , *asanovichdnja1@mail.ru*

Рентгенолюминесцентная сепарация, метод разделения, основанный на анализе светового потока люминесценции, зарегистрированного с поверхности исследуемых кусков рудной массы. Лабораторными исследованиями подтверждена возможность и эффективность прогнозирования распределения полезного компонента во всем объеме куска по данным результатов измерения его поверхности. Значение коэффициента корреляции, описывающего связь между интенсивностью светового потока рентгенолюминесценции, зарегистрированной с поверхности исследуемого образца, и результатами анализа его химического состава – содержанием P_2O_5 не менее 0,85.

При переходе от лабораторных измерений к динамическим исследованиям, реализуемым на сепараторе необходимо учесть и минимизировать влияние природных различий кусков рудной массы (вариативность форм, размеров и плотности), уменьшить разброс расстояний от источника первичного излучения до поверхности кусков, от поверхности кусков до детектора. В работе представлен анализ результатов компьютерного моделирования различных вариантов конструкции и геометрических особенностей системы транспортирования и ее отдельных элементов, а также системы разделения рудной массы в пространстве рентгенолюминесцентного сепаратора. Показано, что для варианта сепаратора, реализующего процесс облучения и регистрации на траектории свободного падения целесообразно использовать конструкцию транспортирующего вибропитателя, профилированная часть которого состоит из двух частей: вибрирующей (90 % от его общей длины), наклоненной на угол 14^0, и не вибрирующей (успокоителя) под углом 25^0. Такая конструкция вибропитателя обеспечила снижение разброса траекторий: в начальной точке движения по траектории свободного падения – после схода с успокоителя, составляет 46,2 мм, увеличиваясь через каждые 10 см минимум на 7 %.

Минимизировать колебания расстояний от источника первичного облучения до образца, и от образца до детектора возможно при реализации процесса облучения и регистрации на поверхности, где они определяются только диапазоном крупности анализируемого материала. В работе рассмотрен вариант системы транспортирования, включающей дополнительный элемент - барабанный раскладчик. Предложенное решение обеспечивает не только покусковый режим измерения, но и разделения, в отличие от производителей радиометрических сепараторов (Tomra, Steinert, OptoSort), использующих в качестве устройства перемещения конвейерную ленту, для разделения – линейку электропневмоклапанов. В данной конструкции для обеспечения возможности измерения каждого куска рудной массы необходимо сформировать не только монослой на поверхности конвейерной ленты, но расстояния между кусками с целью обеспечения возможности идентификации их границ.

В результате моделирования процесса перемещения рудной массы в пространстве сепаратора определены режимы работы каждого устройства, входящего в систему

транспортирования, выбрана оптимальная высота и толщина торцевой перегородки ячейки барабанного раскладчика для класса крупности -50+20 мм равные 45 мм и 3 мм соответственно, обеспечивающие максимальное заполнение ячеек: количество ячеек барабанного раскладчика с 1 куском (60 %), минимальное количество пустых ячеек (27,3 %).

Секция «ПРОБЛЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ В АРКТИЧЕСКОМ РЕГИОНЕ»

Использование краеведческого материала при изучении математики на примере квеста «На Севере считать – про Север знать»

С. И. Бугаева

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Мурманский арктический государственный университет», г. Мурманск
bygaevasofa@gmail.com

Каждый учитель хочет, чтобы его ученики хорошо учились, с интересом и желанием занимались в школе. Однако в последнее время учителя и родители все чаще сталкиваются с проблемой отсутствия у детей мотивации к учебной деятельности, особенно к таким предметам, как математика, ведь страх перед сложным предметом часто затрудняет усвоение материала.

Изменить отношение к предмету, вызвать интерес и, как следствие, повысить уровень усвоения материала и успеваемость по математике в целом может помочь использование в учебной деятельности игровых технологий.

В своём проекте «Использование краеведческого материала при изучении математики на примере квеста “На Севере считать – про Север знать”», предлагаю позиционировать математику как увлекательный краеведческий квест со множеством головоломок и задач, требующих решения. Такой квест предоставляет каждому ученику реальную возможность почувствовать себя умным, сообразительным, мыслящим человеком и окунуться в захватывающее и удивительное математическое приключение, а интересные факты о родном крае не только расширят кругозор, но и покажут неотделимость математики от жизни.

Цель проекта: создать математический квест с краеведческим уклоном для обучающихся 5-6 классов и апробировать его в средней школе.

Для подготовки к игре детям нужно поделиться на команды. Количество участников в команде существенной роли не имеет, так как больше проверяются практические, жизненные навыки учащихся, работа в команде, логическое мышление в нестандартной ситуации. Далее каждая команда получает маршрутный лист, в котором указан порядок посещения станций-городов. Также перед началом игры дети узнают главную цель игры – собрать все фрагменты пазла. После этого ребята получают первое задание, и игра начинается.

Ученики, решая математические задачи, предлагаемые в процессе прохождения квеста, будут путешествовать по Мурманской области, узнавая при этом интересные сведения о том или ином городе, его достопримечательностях. Задания, предлагаемые для выполнения, также логически связаны с общей сюжетной линией. При успешном выполнении задания команда получает кусочек пазла и отправляется на следующий этап, в соответствии с полученным в начале игры маршрутным листом.

По окончании игры все команды, двигавшиеся каждая по своему маршруту, снова собираются все вместе в том же месте, откуда начинали. Важной финальной точкой игры является момент, когда дети собирают общую картину из добытых кусочков пазла: ни одна команда не сможет сделать этого самостоятельно, поскольку имеет неполный набор, всю картину можно собрать только действуя сообща. После того, как пазл собран, все дети получают небольшие призы.

Региональный экологический турнир «Арктиктлон» как открытая площадка развития экологической грамотности школьников

Е. А. Брокарева, А. В. Абрашкина, Е. Г. Митина

Мурманский арктический государственный университет (МАГУ), г. Мурманск
shiperova.ewgenia@yandex.ru

Арктический регион —одна из самых хрупких экологических систем планеты, особо восприимчивая к изменениям климата и загрязнению окружающей среды. Однако часто сведения о климате в Арктике и регионах Крайнего севера России отрывочны, не несут практических советов для школьников по решению локальных экологических проблем. При этом подрастающее поколение активно интересуется состоянием высокоширотных экосистем и вопросами устойчивого развития арктических территорий.

Одобренная в апреле 2022 года решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию «Концепция экологического образования» [Концепция …, 2022], еще раз подтверждает, что экологическое образование становится генеральной гуманитарной стратегией человечества в направлении достижения целей устойчивого развития для нашей страны. В числе прочего в концепции отражены основные направления обновления экологического образования в проектировании содержания. Обозначена необходимость интегрировать учебно-проектную и учебно-исследовательскую деятельность в экологическую тематику, а также задача раскрыть в экологическом содержании ряд ключевых понятий, связанных с биосферосовместимым развитием.

В апреле-мае 2023 года в Мурманской области Мурманский арктический государственный университет выступил открытой площадкой для проведения I регионального экологического турнира «Арктиктлон». Это командное соревнование, направленное на сплочение ученического коллектива и развитие экологический грамотности школьников. Турнир проводится при поддержке Экспертного центра «Проектный офис развития Арктики» (ЭЦ ПОРА).

Формат мероприятия предполагает проведение трех видов состязательных мероприятий (по аналогии со спортивным триатлоном). Первое мероприятие – викторина «История освоения Арктики», второе – челленджи, посвященные раздельному сбору отходов и оценке экологического следа человека. Третье (основное) мероприятие – решение нестандартных экологических задач, содержание которых связано с особенностями функционирования и оценкой состояния экосистем Арктического региона. Задачи объединены темами: «Температура в Арктике», «Атмосфера», «Гидросфера», «Биоразнообразие наземных и морских экосистем» и отличаются своим открытым характером, так как не имеют однозначного решения. В процессе решения предложенных в ходе турнира задач обучающиеся актуализируют свои знания о Мурманской области как арктическом регионе и переводят их в практическую плоскость.

При проведении подобных региональных или школьных турниров возможно достижение следующих результатов: развитие у обучающихся интереса к проектно-исследовательской деятельности по изучению и сохранению арктических экосистем; привлечение внимания к вопросам устойчивого развития; популяризация экологических исследований; формирование практических навыков работы в команде; развитие презентационных навыков обучающихся; развитие у обучающихся умения вести научно обоснованную дискуссию на равных с учителем и сверстниками.

Литература
Концепция экологического образования (в системе общего образования). ФУМО, 2022. [Электронный ресурс]. URL: https://docs.edu.gov.ru/document /3da3f2dbd81de632a44729cf4fc40ea9/?ysclid=l7rekrr47k569964819 (дата обращения: 10.04.2023).

Изучение отношения учителей английского языка к использованию проектной технологии в общеобразовательной школе для развития мотивации обучающихся

М. Д. Кислова, Е. Н. Квасюк

ФГБОУ ВО «Мурманский арктический государственный университет», г. Мурманск
mariia_kislova@list.ru

В соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами основного и среднего общего образования в России, главной целью изучения иностранных языков является формирование коммуникативной компетенции учеников. Однако, достижение данной цели является невозможным при отсутствии у обучающихся учебной мотивации. Современные психологи и педагоги сходятся во мнении, что качество деятельности и ее результат в первую очередь зависят от побуждений и потребностей человека, т.е. от его мотивации. Именно мотивация вызывает целенаправленную деятельность, определяет выбор средств и приемов, порядок достижения целей и необходима для плодотворного усвоения знаний. В условиях современной системы образования именно перед педагогом стоит задача мотивировать обучающихся, стимулировать интерес к дисциплине, помочь понять необходимость тех ли иных действий, вызвать желание учиться.

Возможным решением проблемы может стать применении прогрессивных педагогических технологий, обладающих коммуникативной направленностью, одной из которых является проектная деятельность. Проектная работа – это творческий, познавательный процесс, в котором речевое общение тесно связано с интеллектуально-эмоциональным контекстом интересной и актуальной для обучающихся деятельности. Выгодной особенностью проектной технологии является взаимодействие учебного материала с жизненным опытом учащихся. Вовлекая обучающихся в творческую, поисковую, совместную деятельность, преподаватель помогает обучающимся глубже понять необходимость междисциплинарных связей, использовать на практике знания, полученные на уроках, формировать навыки исследовательской деятельности.

Однако существует мнение, что в условиях общеобразовательной школы преподаватели зачастую испытывают трудности с внедрением проектной технологии в образовательный процесс.

В рамках исследования отношения учителей английского языка к использованию проектной технологии в общеобразовательной школе было проведено электронное анкетирование учителей английского языка города Мурманска. В анкетировании приняло участие 16 учителей английского языка средних общеобразовательных школ.

Вопросы анкеты были составлены с целью выявления остроты проблемы отсутствия мотивации у школьников на средней ступени обучения, анализа отношения преподавателей к проектной технологии как средству решения данной проблемы и рассмотрения

целесообразности разработки дополнительных методических рекомендаций, которые сделают использование проектной методики в рамках общеобразовательной школы более удобным и эффективным.

Анализ результатов анкетирования преподавателей позволяет говорить о том, что сегодня большинство учителей Мурманска осознает важность стимулирования учебной мотивации обучающихся и уже активно используют многие прогрессивные педагогические технологии для развития коммуникативной компетенции учащихся на своих уроках. Более половины опрошенных преподавателей применяет проектную технологию для обучения иностранному языку. Однако 37,5 % учителей видят серьезные трудности, препятствующие эффективному использованию метода проектов в общеобразовательной школе. Таким образом, можно считать целесообразной разработку дополнительных методических рекомендаций, которые сделают использование проектной методики в рамках общеобразовательной школы более удобным и эффективным.

Система среднего профессионального образования в странах Арктического региона (на примере России и Финляндии)

В. С. Ведуто

Мурманский морской рыбопромышленный колледж им. И. И. Месяцева «МГТУ», г. Мурманск
vedutover@gmail.com

В современном обществе повышается интерес к системе образования. Сегодня образование называют социальным лифтом, оно дает возможность каждому человеку подняться в социальной структуре на то место, которое он заслуживает в соответствии со своим уровнем образования и личными качествами.

Руководствуясь пониманием стратегического значения Арктики, отличающейся уникальными природными условиями и обладающей богатейшими природными ресурсами, представляется актуальным исследовать идеи образования в странах Арктического региона. Акцент в содержании обучения на региональной проблематике заставляет по-новому осмыслить весь образовательный процесс в Баренцевом регионе.

В качестве анализа нами выбраны системы среднего профессионального образования России и Финляндии. Для России обращение к образовательному опыту Финляндии представляется актуальным, так как отечественные колледжи северного региона с определенной степенью коррекции эффективно используют элементы финской модели.

Система образования в Финляндии и России отличается в подходе к образовательному процессу и контролю знаний, однако, обе страны на законодательном уровне декларируют доступность среднего профессионального образования, ориентируются на подготовку квалифицированных специалистов.

Некоторые аспекты организации воспитательной работы на уроках математики

В. А. Гладкова

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Мурманский арктический государственный университет», г. Мурманск
aleksandr-gladkow@yandex.ru

Школьный урок обладает возможностями влиять на становление очень многих качеств личности обучающихся. Воспитывающий аспект урока может предусматривать использование содержание учебного материала, методов обучения, форм организации познавательной деятельности в их взаимодействии для осуществления формирования и развития нравственных, трудовых, эстетических, экологических и других качеств личности школьника.

На уроках математики воспитание осуществляется посредством четырех факторов:
- через содержание образования;
- через методы и формы обучения;
- через использование случайно возникших или специально созданных воспитывающих ситуаций;
- через личность самого учителя.

Нами разработан проект, предназначенный для реализации с 5-го по 9-ый класс средней школы, в течение которого обучающиеся смогут узнавать про города Мурманской области, их историю и значимость в годы Великой Отечественной войны. Это поможет воспитать у учеников любовь к родному краю, патриотические чувства, понятие ценности человеческого труда.

В соответствии с проектом в конце каждой четверти проводится урок обобщения в виде путешествия в какой-либо город Мурманской области. В ходе урока учащиеся могут решать задачи, уравнения, разгадывать кроссворды и выполнять многие другие задания, относящиеся к теме урока согласно календарно-тематическому планированию по предмету «Математика». Одновременно с выполнением математических задач, учащиеся получают возможность познавать историю Мурманской области, расширять знания о событиях, происходивших на Кольском Севере в годы Великой Отечественной войны, узнавать о знаменитых земляках, их подвигах, а также другие сведения, связанные с родным краем.

В обучении математике с точки зрения патриотического воспитания огромную роль играет подбор математических задач для уроков с учётом дидактических и методических требований. Решение задач, включающих исторические сведения, способствуют развитию кругозора учащихся и познавательного интереса к предмету. Тогда урок математики становится для них не просто уроком, на котором нужно решать, вычислять и заучивать формулы, а побуждает чувства сопричастности к величию своей страны, собственных предков.

Организация проектной деятельности учащихся по истории в школьном музее: из опыта работы

С. В. Рогушин

ФГБОУ ВО «Мурманский арктический государственный университет», Мурманск
boss.rogushin@list.ru

Историческое образование в средней школе развивается как в условиях классно-урочной системы, так и в пространстве школьного историко-краеведческого музея.

В настоящее время большое внимание в системе среднего образования уделяется проектной деятельности учащихся. Данное условие реализации основной общеобразовательной программы происходит из нормативного требования к ней со стороны ФГОС. В этой связи повышается значимость музея в школе как центра исследовательской и проектной работы учащихся. Осуществление проектной деятельности учащихся по истории на базе школьного музея может развиваться по разным направлениям. Варьируются между собой типы проектов, их размах, характер их значения для развития способностей обучающихся.

В этой области работы для педагога встречаются определённые трудности. Поэтому исследование методических и компетентностных особенностей работы обучающихся под руководством педагога представляет значительный научный и практический интерес. Данная тема находится на стыке одновременно нескольких актуальных направлений научного педагогического поиска, таких как технология проектной работы учащихся, музейная педагогика, реализация компетентностного подхода и т.д. В этих условиях значительный интерес представляет анализ успешных методических практик. В данном исследовании рассматривается опыт проектной деятельности учащихся на материалах школьного музея.

Возможности школьного музея «История освоения Арктики» им. О. Ю. Шмидта для вовлечения обучающихся в проектную деятельность трудно переоценить. Вот уже многие годы музей служит учебно-исследовательским центром в Мурманском академическом лицее. Учащиеся, ведущие систематическую работу в музее лицея, регулярно становятся участниками региональных научно-практических конференций. Как правило, лицеисты отдают предпочтение при выборе тем проектов общественно-значимым проблемам и обнаруживают текущие потребности школы и ученического сообщества. Таким образом коллекции музея вступают в реальную коммуникацию с обществом, выходя за рамки школы.

В 2022–2023 учебном году на базе музея «История освоения Арктики» им. О. Ю. Шмидта был реализован и успешно представлен на соревнованиях программы «Шаг в будущее» один из таких проектов. Ученик 9 класса создал исследовательский проект под названием «История Арктики на улицах Мурманска (виртуальная экскурсия с использованием материалов школьного музея «История освоения Арктики» им. О. Ю. Шмидта)». Юноша стал дипломантом II-й степени.

Ученик уже несколько лет состоит в Совете музея. Сложилась ситуация, при которой личный интерес к истории родного края столкнулся с необходимостью презентовать краеведческий материал сверстникам. Встал важный вопрос о поиске адекватных форм презентации его подросткам. Выбор пал на виртуальное пространство с его почти что безграничными возможностями. Таким образом реализация проекта учеником обеспечивала решение нескольких образовательных и воспитательных задач одновременно:

1.Подробное изучение фондов музея, историй появления экспонатов в нём, совершенствование умений работы с объектами хранения. Это обстоятельство вывело ученика на углублённый уровень освоения программы «Музейное дело» в сравнении с другими членами Совета музея.

2.Краеведческое просвещение лицеистов посредством перевода музейных экспозиций в виртуальное пространство. Учёт познавательных особенностей современных школьников дал понять, что электронный вариант музея будет более популярным в подростковой среде. Для большинства детей герои Арктики, чьи мена вписаны в историю Мурманска или отражены в топонимике города, ни о чём не говорят.

3.Активизация интереса обучающихся к истории города. Оказалось, что потенциал школьного музея позволяет через изучение экспонатов, принадлежавших покорителям Арктики,

4.Патриотическое воспитание подрастающего поколения.

5.Воспитание самостоятельности в планировании исследовательской деятельности.

В процессе работы над проектом обнаружились проблемы, существенно осложнявшие самостоятельное продвижение к цели. Педагогу было необходимо консультировать обучающегося по вопросам отбора персоналий для виртуальной экскурсии. Для ученика было затруднительным независимо от педагога грамотно составить перечень экспонатов, которые он будет использовать в работе. Совместный поиск необходимой литературы в библиотеке музея и анализ экспозиционных стендов позволил собрать материал для подготовки информационных справок к виртуальной экскурсии. Структура сайта с экскурсией, дизайн разделов и страниц, содержательное наполнение и иные вопросы нуждались в контроле со стороны педагога, разумном вмешательстве и коррекции деятельности на разных этапах.

Итогом работы над проектом стало появление сайта музея. Апробации его в ученической и взрослой среде показали интерес респондентов к продукту. Доказательством наличия будущего у проекта служат отзывы людей, посетивших реальный музей после знакомства с виртуальным проектом. Показателем успеха работы педагога можно считать устойчивое желание ученика развивать проект в других направлениях. Профиль музея и тематика экспонатов обеспечивают для этого все условия.

Таким образом, организация проектной деятельности обучающихся в школьном музее – это перспективное направление реализации компетентностного подхода в образовании. В рамках данного и подобных ему проектов преимущество таких проектов состоит в возможности достижения всех основных результатов образовательной деятельности: личностных, метапредметных и предметных.

Секция «ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ»

Разработка нового рыбного кулинарного продукта, обогащенного йодом, из малоиспользуемого рыбного сырья

Е. А. Новожилова, Ю. В. Шокина

ФГАОУ ВО «Мурманский государственный технический университет», г. Мурманск
hai8a45@yandex.ru

Готовые к употреблению продукты становятся неотъемлемой частью нашей жизни. Для удовлетворения изменчивого потребительского вкуса промышленный сегмент производства продуктов, полностью готовых к употреблению, постоянно развивается. Тенденция образования семей с двойным доходом и увеличение числа работающих женщин усилили спрос на такие продукты. Продукты категории «ready-to-eat» экономят время, затрачиваемое на приготовление еды, поэтому многие используют их для питания дома. Потребителей в возрасте до 35 лет в наибольшей степени интересуют продукты, которые удобны в употреблении, сочетают в себе мировые вкусы и обладают функциональными свойствами, однако на сегодня ассортимент таких продуктов явно недостаточный.

В связи с этим актуальной целью исследований являлась разработка нового полностью готового к употреблению рыбного кулинарного продукта – «Кремчиз-фиш, из зубатки синей, обогащенный йодом». Разработка пастообразных рыбных продуктов, так называемых «намазок», является актуальным направлением. Технология их изготовления позволяет рационально использовать различные объекты промысла, в том числе рыб, с пониженной товарной ценностью. Введение различных добавок в рецептуру продуктов позволяет не только сбалансировать и обогатить их состав, повысить пищевую ценность, но также улучшить органолептические свойства.

Синяя зубатка относится к категории малоиспользуемых промысловых объектов Северного бассейна, так как мышечной ткани рыбы свойственна высокая «оводненность», массовая доля воды в мясе зубатки колеблется от 89 % до 94 %, а массовая доля жира не превышает 1 %, соответственно, снижается пищевая ценность мяса зубатки, что обусловливает проблемы при промышленной переработке. [Химический состав и биохимические свойства гидробионтов…, 1998]

По результатам проведенных исследований разработан новый рыбный кулинарный продукт «Кремчиз-фиш, из зубатки синей, обогащенный йодом ламинарии беломорской» в ассортименте – «Кремчиз-фиш из зубатки синей с овощами», «Кремчиз-фиш из зубатки синей с маринованной морской капустой», «Кремчиз-фиш из зубатки синей с клюквой и мятой». Продукт представляет собой пастообразную массу, основными компонентами которой являются зубатка синяя и творожный сыр. Обогащение йодом обеспечивается путем добавления тонко измельчённой высушенной бурой водоросли – ламинарии беломорской *(Laminaria Saccharina)* производства ООО «АВК» (Архангельский водорослевый комбинат, г. Архангельск, Россия). Оптимизацию рецептуры продуктов проводили в программе MatLab – модуле нечеткой логики (Fuzzy Logic Toolbox), выбранный параметр оптимизации – комплексный показатель качества, влияющие факторы – доли компонентов рецептуры, в наибольшей степени формирующих органолептическую оценку готового продукта.

Разработанная линейка рыбных кулинарных продуктов на основе зубатки синей отличается привлекательными для потребителя органолептическими свойствами и высокой пищевой ценностью благодаря сложному рецептурному составу и добавлению натуральной пищевой добавки, обогащающей продукт.

Литература

Химический состав и биохимические свойства гидробионтов прибрежной зоны Баренцева и Белого морей / Лебская Т. К. Двинин Ю. Ф., Л. Л. Константинова и др. – Мурманск: Изд-во ПИНРО. – 1998. – 150 с

К вопросу об актуальности разработки и оптимизации рецептуры рыбной кулинарной продукции, обогащенной йодом

Е. А. Шустрова, Ю. В. Шокина

ФГАОУ ВО «Мурманский государственный технический университет», г. Мурманск
e.shustrova1495@gmail.com

В период с 2015 по 2020 год на территории Мурманской области зафиксирован рост заболеваний щитовидной железы (36 %), связанных с микронутриентной недостаточностью. В рамках Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации для снижения риска возникновения алиментарно-зависимых заболеваний проводятся различные взаимодействия по оптимизации питания отдельных групп населения, направленное на снижение дефицита микронутриентов в питании. Для повышения уровня знаний населения о принципах здорового питания на территории Мурманской области организовываются специальные мероприятия. За 2021 год таких мероприятий проведено около трех тысяч. Однако, несмотря на принимаемые меры, анализ структуры питания населения Мурманской области, по данным Мурманскстата о потреблении основных продуктов питания, указывает на имеющуюся явную недостаточность в отношении основных групп продуктов, составляющих основу пирамиды здорового питания и являющихся поставщиками основных пищевых веществ (клетчатки, витаминов и микронутриентов).

Одной из причин недостаточной эффективности принимаемых по оздоровлению питания населения мер является растущий темп жизни городского и сельского населения и неудовлетворительный ассортимент пищевой продукции повседневного употребления в категориях «ready-to-cook» и «ready-to-eat», которая способна оказывать профилактический эффект на организм человека.

По данным социологического исследования материальные возможности респондентов дают им больше оснований для соблюдения регулярности в приеме пищи и выбора продуктов питания. На связь плохого питания с бедностью обращается внимание в исследованиях Института социологии ФНИСЦ РАН.

Таким образом, актуальной целью исследования является расширение ассортимента и разработка новых технологий и рецептур пищевых продуктов, обогащенных физиологическими пищевыми ингредиентами для всех категорий граждан, направленных на профилактический эффект, выражающийся в снижении риска возникновения заболеваний связанных с микронутриентной недостаточностью.

Для достижения поставленной цели была разработана технологическая схема изготовления кулинарного продукта, обогащенного йодом – «Колбаса паштетная из мяса синей зубатки, обогащенная йодом ламинарии беломорской». В состав рецептуры вошли ингредиенты: мясо зубатки синей, шпик свиной, лук репчатый, крахмал картофельный, соль, пряности и порошок ламинарии сушеной с размером частиц менее 200 мкм (производства ООО Архангельский водорослевый комбинат»). Оптимизацию рецептуры колбасы проводили в программе MatLab с использованием модуля нечеткой логики (Fuzzy Logic Toolbox). Выходную переменную определили как комплексный показатель, характеризующий органолептические и реологические свойства пищевого продукта. Влияющими на комплексный показатель факторами были выбраны: массовые доли свиного шпика и картофельный крахмал. Критерием оптимальности являлся комплексный показатель с максимальной органолептической оценкой готового продукта.

Совершенствование технологии винных напитков на основе ягод-дикоросов Кольского полуострова

Г. А. Ефименко[1], К. В. Инкола[1], Ю. В. Шокина[1], П. Е. Баланов[2]

ФГАОУ ВО «Мурманский государственный технический университет», г. Мурманск
ФГАОУ ВО «НИУ ИТМО», г. Санкт-Петербург
shokinayuv@mstu.edu.ru

Реализация концепции безопасного питания в современных условиях невозможна без учета проблем, связанных с потреблением алкогольных напитков. В связи с этим активизирована работа по проведению фундаментальных исследований в области плодово-ягодного виноделия, история которого охватывает всего лишь несколько десятилетий. В настоящее время основное производство плодово-ягодных вин и винных напитков в Российской Федерации сосредоточено в местах с развитым садовым хозяйством – Центрально-Черноземном и Центральном районах, в Северо - Кавказском регионе, на Поволжье и Северо-Западе России. Однако исследования, выполненные на кафедре технологий пищевых производств Мурманского государственного технического университета в сотрудничестве с учеными НИУ ИТМО ранее, показали, что и на Кольском полуострове, богатом на ценное ягодное сырье, возможно развитие производства винных напитков на его основе. В результате были разработаны технологии винных напитков:

1. из ягодного пюре черники и вороники на основе восстановленного яблочного сока и с использованием универсальной чистой культуры сухих винных дрожжей Gervin GV8;
2. из ягодного пюре брусники и черной смородины (районированный сорт) на основе восстановленного виноградного сока (черный виноград) и с использованием универсальной чистой культуры сухих винных дрожжей Gervin GV8.

Опытные образцы винных напитков показали хорошие органолептические свойства и достаточно высокую объемную долю этилового спирта, и массовую долю сахаров, близкую к значениям традиционным для плодово-ягодных вин. Однако большинство дегустаторов отметили недостаточно выраженные ягодные оттенки в букетах разработанных напитков. С учетом полученных замечаний, цель исследований представляет поиск технологических решений для улучшения потребительских свойств, а именно, усиления ягодных нот в букете винных напитков на основе ягод-дикоросов Кольского полуострова.

Объектами исследования являлись модельные системы – опытные образцы-симуляторы винного сусла, предметом исследования – органолептические свойства опытных образцов модельных систем.

Для усиления вкуса и аромата (букета) винного напитка на основе ягод черники и вороники предложено использовать мезгу ягод, собранную и замороженную способом шоковой заморозки сразу после получения ягодного пюре из свежих или размороженных ягод. Мезга ягод – богатый источник антоцианов (цианидина, делфинидина, петундина, паонидина, пеларгонидина и малвидина), флавонолов (кампферол, кверцетин и мирицетин) и проантоцианидинов – веществ, отвечающих, за формирование вкуса и аромат винного напитка. Исследованиями установлено, что для улучшения букета винного напитка и усиления в нем ягодных нот целесообразно использовать мезгу в сушеном и тонко измельченном виде, добавляя ее в винное сусло на этапе дображивания. Экспериментально установлено влияние массовой доли сушеной мезги, добавляемой в сусло, а также температуры сушки мезги и длительности настаивания сусла с мезгой на органолептические свойства винных напитков из ягод-дикоросов. С помощью современных методов математического моделирования (модуль Fuzzy Logic в программе MatLab) найдены оптимальные значения перечисленных технологических факторов: температура сушки мезги – 50 °С, длительность настаивания 9 суток, доля сушеной мезги на массу сусла - 2 % мезги черники и 5 % мезги брусники.

Технология и автоматизированное проектирование рецептур мучных изделий, обогащенных йодом

К. Н. Савкина, Ю. В. Шокина

ФГАОУ ВО «Мурманский государственный технический университет», г. Мурманск
savkinakn2@mstu.edu.ru

Одним из важных микроэлементов, который поддерживает здоровье и иммунитет организма, влияет на работу головного мозга и необходим для щитовидной железы, является йод. Хорошо известно, что йод, который содержится в пищевых продуктах (продукты на основе морской капусты, кальмар, креветки и т.д.), лучше усваивается щитовидной железой, чем, если использовать препарат йодистого калия. Сравнительный анализ функционально-технологических свойств бурых водорослей с другими гидробионтами показывает, что содержание йода в них в органической форме – в связанном с аминокислотами и белками виде, и в минеральной форме значительно больше [Аминина и др., 2007]. С учетом этого, бурая водоросль ламинария Белого моря (Saccharina Latissima) представляет собой физиологически функциональный пищевой ингредиент для обогащения пищевых продуктов йодом в биодоступной форме.

Цель исследования – расширение ассортимента продуктов питания, обогащенных йодом ламинарии беломорской, направленных на профилактику социально значимых неинфекционных заболеваний эндокринной системы.

Были разработаны и с использованием метода нечеткой логики в программе MatLab спроектированы оптимальные рецептуры ассортимента мучных изделий – хлебцев, обогащенных йодом. Рецептуры изделий обеспечивают достижение лучших органолептических свойств продукции при гарантированном обеспечении в ней массовой доли йода на уровне не ниже 15 % от физиологической нормы потребления (МР 2.3.1.0253-

2021 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации»), что позволяет классифицировать хлебцы как «обогащенные йодом». В составе рецептуры хлебцев входит: мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта, мука овсяная, мука ржаная хлебопекарная, мед цветочный натуральный, дрожжи сухие, масло подсолнечное рафинированное дезодорированное, соль, семена подсолнечника и кунжута и пряности натуральные сушеные – чеснок гранулированный, базилик, карри, тмин, паприка молотая, смесь «Прованские травы», а также ламинария пищевая сушеная в виде порошка с частицами размером менее 200 мкм (производства ООО «АВК» Архангельский водорослевый комбинат», г. Архангельск, Россия). Экспериментально установленное содержание йода в ламинарии сушеной беломорской (0,40±0,02) % в пересчете на сухое вещество. Химический состав разработанных мучных изделий (массовая доля жира, белка, углеводов и йода) свидетельствует о высокой пищевой ценности разработанной продукции – «Хлебцы пряные, обогащенные йодом», «Хлебцы ржаные, обогащенные йодом», «Хлебцы мультизлаковые, обогащенные йодом», «Хлебцы с прованскими травами, обогащенные йодом».

Работа выполнена при поддержке Научно-образовательного центра (НОЦ) мирового уровня «Российская Арктика: новые материалы, технологии и методы исследования» в 2022 г.

Литература

Аминина Н. М., Вишневская Т. И., Гурулева О. Н., Ковековдова Л. Т. Состав и возможности использования бурых водорослей дальневосточных морей // Вестник ДВО РАН. 2007. № 6.

Исследование массообменных процессов при посоле инъектированием в технологии деликатесного малосоленого филе лососевых рыб

П. В. Антонов, И. Е. О. Левшина, Е. В. Лукина, Ю. В. Шокина

ФГАОУ ВО «Мурманский государственный технический университет», г. Мурманск
shokinayuv@mstu.edu.ru

В настоящее время во всем мире наблюдается относительное снижение доли рыбного сырья, направляемого на выпуск соленой продукции. Это обусловлено снижением роли посола как способа консервирования и ростом значения посола как способа производства деликатесной продукции. На предыдущем этапе исследований научно обоснованы оптимальные режимы посола филе лососевых рыб инъектированием с использованием комплексной пищевой добавки (КПД) «Pre-Lakcs» производства ООО «Ваш технолог» (Санкт-Петербург). Проведенные эксперименты позволили определить оптимальные технологические режимы посола инъектированием филе семги и радужной форели. Были исследованные биохимические изменения в филе форели и семги, которые показали, что имеется корреляционная зависимость комплексного показателя качества малосоленого филе от величины гидромодуля и концентрации пищевой добавки в рассоле для инъектирования.

На текущем этапе работ цель исследования представляет описание массообменных процессов во взаимосвязи с биохимическими изменениями в филе, которые обусловлены этими процессами. Объектами исследования являлись опытные образцы малосоленого филе лососевых рыб – «Семга филе-кусок малосоленое в вакуумной упаковке» и «Форель радужная филе-кусок малосоленое в вакуумной упаковке». Предмет исследования – массообменные

процессы в тканях филе, комплексные реологические и биохимические изменения филе лососевых рыб во взаимосвязи с массообменными процессами в процессе посола инъектированием, последующего созревания и хранения при температуре от минус 1 до 4 °С.

В результате проведенных работ впервые установлено, что при посоле филе-куска форели и семги инъектированием, диффузионный перенос соли активно протекает в первые восемь суток хранения (примерно треть от предполагаемого срока годности), после чего наблюдается значительное замедление и полное прекращение переноса по всей толщине филе. При этом наиболее активно процесс протекает в поверхностном слое филе, а не в слое, в который осуществлялось введение рассола под давлением. Средняя за процесс соленость при посоле инъектированием достигается практически сразу и не растет в процессе холодильного хранения, как это наблюдается при традиционном посоле, а остается на постоянном уровне в течение всего процесса. Это хорошо согласуется с предыдущим выводом и дополняет имеющиеся в литературе сведения о характере диффузионно-осмотических процессов при посоле инъектированием. Также впервые установлено, что процесс диффузии в филе протекает при посоле инъектированием несимметрично, в отличие от традиционного посола. Полученные данные позволили рассчитать значения коэффициентов диффузии соли при посоле инъектированием филе-куска форели и семги, которые сопоставимы по величине с имеющимися в литературе данными для традиционного посола лососевых рыб. Обобщая результаты, можно сделать вывод о том, что интенсивность массообменных процессов практически не зависит от способа доставки соли в толщу мяса рыбы. Таким образом, посол инъектированием позволяет не столько ускорить процесс просаливания рыбы в результате роста интенсивности диффузионных процессов, сколько позволяет в моменте достичь массированного введения соли в толщу куска рыбы.

Проведенные исследования показателей общей кислотности, буферности и массовой доли аминного азота филе в процессе посола и хранения показали отсутствие значимых различий с процессами, характерными для традиционного посола лососевых рыб (созревание).

Технология солено-сушеного клипфиска: перспективы завоевания европейского рынка и проблемы внедрения на предприятиях отечественного рыбохозяйственного комплекса на примере предприятия ООО РК «Полярное море+»

О. А. Оборина, Ю. В. Шокина

ФГАОУ ВО «Мурманский государственный технический университет», г. Мурманск
shokinayuv@mstu.edu.ru

Соленая, а после высушенная при низкой температуре, треска называется клипфиск. В настоящее время клипфиск производят и потребляют почти во всех европейских странах, в которых добывают тресковых рыб в промышленных масштабах: на севере Европы в Великобритании, Исландии, Норвегии, Германии, на юге Европы – в Испания, Португалии, Италии. Причем в южно-европейских странах клипфиск, или бакалау, более популярен у потребителей по сравнению с их северными соседями по континенту, что обусловлено стойкостью продукта при высоких температурах хранения. Солено-сушеная треска является национальным блюдом Португалии. Сами португальцы говорят, что есть рыба, есть мясо, и есть — бакалао («bacalhau»), что по-португальски означает «треска». Проведенный обзор

научной литературы позволяет оценить европейский рынок клипфиска как стабильный, продукция является достаточно дорогой в реализации и привлекает переработчиков трески.

В Российской Федерации клипфиск не является продуктом традиционного потребления, вследствие чего не найдет должного сбыта внутри страны, тем не менее, для крупных российских холдингов, совмещающих промысел и береговую переработку трески, развитие производства клипфиска представляет очевидный коммерческий интерес, а завоевание европейского рынка – актуальную цель. Причины этого – в изменившейся структуре импорта рыбной продукции в страны ЕС из-за введенных против РФ санкций, а также в высокой добавленной стоимости клипфска, которая выгодно отличает его от, например, замороженного рыбного филе. При этом организация производства солено-сушеной трески на российском берегу не требует значительных капитальных вложений из-за совпадения ряда технологических операций изготовления клипфиска и замороженного рыбного филе.

В Мурманской области самым крупным рыбоперерабатывающим комплексом, занимающимся производством мокро-соленой трески является ООО РК «Полярное море +». Наличие в его структуре собственного современного, прекрасно оснащенного добывающего флота и береговых перерабатывающих предприятий, большая квота на вылов трески, позволяет отнести «ПМ+» к лидерам по выпуску клипфиска в регионе. В настоящее время продукция поставляется предприятием во многие страны, но наибольший интерес представляет южно-европейский рынок.

Проведенный анализ производственно-технологического процесса изготовления мокро-соленого клипфиска на предприятии выявил ряд проблем, требующих научно-обоснованных технических решений: наличие стабильно воспроизводимого дефекта окраски готовой продукции - пожелтения мяса трески, оцениваемое европейским покупателем как снижение качества, что отражается на закупочной цене продукции и снижает рентабельность производства; нестабильный выход готовой продукции при соблюдении в целом одного и того же технологического регламента производства.

Анализ научной литературы и проведенный патентный поиск позволили сформулировать гипотезы о причинах возникновения дефектов, имеющих характер биохимических процессов – неправильный алгоритм дефростации сырья и особенности химического состава используемой для посола трески соли. На подтверждение гипотез и поиск технических решений перечисленных выше проблем будет направлен следующий этап исследований.

Разработка специализированных программных комплексов для автоматизации процесса проектирования рецептур и технологических режимов изготовления рыбной продукции

С. А. Шиманский, Д. И. Басистов, Ю. В. Шокина

ФГАОУ ВО «Мурманский государственный технический университет», г. Мурманск
shokinayuv@mstu.edu.ru

Основные направления социального и экономического развития Российской Федерации предусматривают последовательное увеличение объёмов производства высококачественных

продуктов питания. Одним из основных направлений в области здорового питания является производство продуктов, имеющих заданный поликомпонентный состав.

Ключевыми аспектами при создании таких продуктов питания, в том числе обогащенных и функциональных, являются научно обоснованный подбор пищевых ингредиентов с требуемыми биологическими показателями, а также разработка технологических решений, позволяющих влиять на органолептические и физико-химические показатели готовой продукции, повышая их пищевую ценность. Преимуществами автоматизированного проектирования рецептур при создании продуктов питания является возможность регулирования их состава путём изменения соотношения отдельных компонентов с учётом их свойств.

Автоматизация процесса проектирования рецептур позволит как технологам, разработчикам рецептур, так и сотрудникам пищевых предприятий оперативно реагировать на изменение свойств и видов сырьевых ингредиентов, изменение потребительских предпочтений, и создавать продукты с заранее заданным химическим составом, пищевой ценностью и функциональной направленностью. Оптимальные решения этих задач при проектировании пищевых продуктов могут быть достигнуты с помощью их формализованных математических описаний – математических моделей, отражающих в аналитическом виде множества функциональных связей между технологическими параметрами ингредиентов, требуемыми характеристиками готовых изделий и рядом ограничений, вытекающих из требований нормативной документации.

На данный момент не существует такого средства, которое решает имеющиеся проблемы. В связи с этим актуальную цель исследования представляет разработка программного средства для автоматизации расчета показателей ценности продукции. Такое ПО позволит, с одной стороны, повысить эффективность проектирования рецептур путем автоматизации расчета химического состава проектируемого продукта, с другой – предоставит возможность для конечного пользователя прогнозировать количественные и качественные показатели рецептуры.

Объектом исследования является специальная компьютерная программа для разработки рецептур новой рыбной продукции. Предмет исследования – процесс автоматизированного проектирования рыбной продукции и расчета ее пищевой и биологической ценности. На текущем этапе исследований достигнуты результаты:

1) разработана информационно-логическая модель данных нутриентного состава рыбных продуктов, в том числе кулинарных, потерь по видам технологической обработки сырья водного происхождения (гидробионтов).

2) предложен алгоритм использования цифровых характеристик продуктов питания из гидробионтов для получения действующих моделей тиражируемого программного обеспечения с открытым исходным кодом.

3) спроектировано новое программное средство для расчета и оптимизации химического состава разрабатываемых рыбных продуктов питания по критериям улучшения сбалансированности, достижения целевых концентраций физиологически функциональных пищевых ингредиентов в составе продукта, а также целевых показателей себестоимости.

Имплементация процесса подкапчивания в технологии рыбной кулинарной продукции с улучшенными потребительскими свойствами

Г. О. Шокин, Ю. В. Шокина

ФГАОУ ВО «Мурманский государственный технический университет», г. Мурманск
shokingo@mstu.edu.ru

Мясные и рыбные копченые продукты производятся сегодня в широчайшем ассортименте и занимают постоянное место в рационе россиян. Рост потребления копченостей в мире до + 40 % за последние 10 лет отмечает Международная организация ФАО/ВОЗ. Это обусловлено выросшими во многих странах доходами населения, что сделало более доступными для потребителей мясные и рыбные копчености, которые в недалеком прошлом относились к деликатесам класса «премиум». При этом в последнее десятилетие наблюдается стабильный дефицит качественного сырья животного происхождения. В условиях высоко конкурентного рынка продуктов питания это заставляет производителей для снижения своих издержек перерабатывать сырье малоиспользуемое или с пониженными качественными характеристиками, для маскировки отдельных дефектов вкуса, внешнего вида и консистенции в готовых продуктах из такого сырья все более широко используют обработку полуфабрикатов дымом. В результате остро встает проблема загрязнения продуктов питания повседневного спроса канцерогенами коптильного дыма и потенциальному риску роста онкозаболеваний.

Решение перечисленных проблем – в комплексном подходе, реализующем одновременно две задачи – разработку современного энергоэффективного и канцерогенно безопасного оборудования для дымогенерации и технологии продуктов с улучшенными потребительскими свойствами. С учетом этого цель исследований - разработка технологии канцерогенно безопасного рыбного кулинарного продукта массового потребления с улучшенными потребительскими свойствами на основе использования для получения коптильного дыма энергоэффективного теплового оборудования – ИК-дымогенератора непрерывного действия.

Объектами исследования являлись опытные образцы опытные образцы рыбного кулинарного продукта «Террин из подкопченной сайды с шампиньонами запеченный» – охлажденные и подвергнутые шоковому замораживанию. Предмет исследования – зависимости комплексной оценки качества и отдельных потребительских свойств нового продукта от соотношения ключевых компонентов рецептуры, а также биохимические и микробиологические изменения в продукте в процессе хранения при разных температурных режимах (в охлажденном и замороженном виде).

На основе базовой рецептуры традиционной французской закуски «Террин рыбный с овощами» были разработаны 6 вариантов рецептур, различающихся удельным весом компонентов: X_1 – мяса подкопченной сайды, % на общую массу нетто полуфабриката до финальной тепловой обработки (далее ФТО); X_2 – творожного сыра, % на общую массу нетто нерыбной компоненты полуфабриката до ФТО соответственно. Параметр оптимизации – комплексный показатель K_1, усл. ед., учитывающий суммарный балл органолептической оценки продукта и реологический показатель T – твердость, Н/м^2 – характеризующий объективно такую важную потребительскую характеристику запеченного паштета, как консистенция. Органолептическую оценку опытных образцов продукции осуществляли с использованием разработанной пятибалльной словесной шкалы. По итогам исследований разработана рецептура и технология изготовления нового рыбного кулинарного продукта. С

использованием метода нечеткой логики в программной среде MatLab исследована и формализована математически зависимость комплексного показателя K_1 от соотношения ключевых компонентов рецептуры, определена оптимальная рецептура продукта. Гигиенически обоснован срок годности разработанного продукта и разработана техническая документация на технологию и разработанный продукт.

Моделирование процесса терморадиационного нагрева технологических сред с уточненными тепло-физическими характеристиками в пищевых производствах

Г. О. Шокин, К. С. Мандрыка, Ю. В. Шокина

ФГАОУ ВО «Мурманский государственный технический университет», г. Мурманск
shokingo@mstu.edu.ru

Актуальность исследований обусловлена особенностями развития переработки сырья животного происхождения, в том числе рыбного. Для улучшения потребительских свойств готовой продукции массово используют процесс подкапчивания или полноценного копчения полуфабриката, что ведет к заражению готового продукта канцерогенными полиароматическими углеводородами (ПАУ). ПАУ образуются в результате пиролиза древесины в процессе дымогенерации при температуре выше 450 – 480 °С. Проведенный патентный поиск и анализ источников позволил выявить ряд проблем, требующих решения:

1) конструктивные особенности коптильного оборудования, а именно – размещение дымогенераторов непосредственно в едином конструктивном модуле с коптильными камерами, что создает трудности для управления параметрами коптильного дыма;

2) отсутствие автоматизированного контроля и управления температурой пиролиза в дымогенераторах и низкая энергоэффективность отечественного оборудования для копчения, которое по большей части морально устарело;

3) высокая актуальность импортозамещения и разработки отечественного энергоэффективного оборудования для копчения, поскольку в настоящее время доля импортного, преимущественно, немецкого оборудования на российских предприятиях достигает 80 % и более.

С учетом перечисленных проблем цель исследования – разработка современного энергоэффективного и канцерогенно безопасного оборудования для дымогенерации. Для достижения этой цели в работе решены задачи: разработан способ определения тепло-физических характеристик насыпного слоя древесного топлива для дымогенерации; разработан ИК-дымогенератор непрерывного действия (ИК-ДГ НД); разработана математическая модель непрерывного процесса ИК-дымогенерации. Решение последней задачи направлено на оптимизацию теплового процесса для повышения производительности ИК-ДГ НД, разработки простых алгоритмов управления температурой пиролиза топлива в автоматическом режиме, что в совокупности позволит повысить энергоэффективность аппарата.

Объектами исследования являлись: топливо для дымогенерации и лабораторный стенд для определения его теплофизических характеристик разработанным методом, опытно-

промышленный образец ИК-ДГ НД. Предмет исследования – процесс пиролиза древесного топлива в ИК-ДГ НД, включающий перенос теплоты и массы.

В результате большого объема проведенных экспериментальных и теоретических исследований научно обоснован и разработан усовершенствованный способ ИК-дымогенерации и устройство для его осуществления – ИК-ДГ НД. Разработана математическая модель непрерывного процесса ИК-дымогенерации, формализованная в виде системы дифференциальных уравнений второго порядка, описывающих тепло- и массообменные процессы пиролиза топлива в дымогенераторе, предложена специальная компьютерная программа с целью оптимизации эксплуатационных технологических параметров дымогенерации. Результаты моделирования температуры топлива в любой точке слоя в любой момент непрерывного процесса пиролиза согласуются с экспериментальными данными с достаточной в инженерных расчетах погрешностью, что позволяет оценить математическую модель как адекватную реальному процессу.

К вопросу создания обогащенной стерилизованной рыбной продукции с использованием водорослевого сырья (*Palmaria palmata*) Мурманской области в качестве источника физиологически функционального ингредиента

Ю. В. Аллоярова, О. Е. Скрипова, П. П. Кравец

ФГАОУ ВО «Мурманский государственный технический университет», г. Мурманск
alloyarovayuv@mstu.edu.ru

В последние годы Мурманская область становится перспективным туристическим направлением. Повышению привлекательности полярного региона способствует активно развивающийся гастрономический туризм, основополагающей компонентой которого является арктическая кухня. Разрабатываемые новые блюда и продукты из регионального сырья растительного и животного происхождения, обладают не только высокими сенсорными, питательными качествами, но и биологической активностью. Наиболее распространенная в Северной Европе красная водоросль *Palmaria palmata*, произрастающая и в Арктических широтах Мурманской области, богата микро- и макроэлементами, витаминами, биологически-активными веществами, Она обладает антиокислительным, противовоспалительным, антиобезагенным потенциалом, что позволяет оценивать продукцию, изготавливаемую из неё как обогащенную и обладающую функциональными свойствами (по терминологии ГОСТ Р 52349-2005).

После трехлетнего моратория в период с 2019 по 2021 годы в связи с низким состоянием запаса мойвы с 2022 года промысел был открыт. Общая квота мойвы на 2023 год для РФ выделена в размере 24,6 тыс. тонн (по данным 52-й сессии Смешанной Российско-Норвежской комиссии по рыболовству). Мойва является богатым источником функциональных ингредиентов (незаменимых аминокислот, полиненасыщенных жирных кислот семейства омега-3 и отдельных минеральных веществ), поэтому может быть использована для получения консервированных продуктов с функциональными свойствами. Цель исследования – диверсификация производства обогащенной рыбной стерилизованной продукции с использованием водорослевого сырья (*Palmaria palmata*) Мурманской области в качестве

физиологически функционального ингредиента для здорового питания и их создания для реализации на российском рынке.

Объектами исследований являлось мороженое сырье океанического промысла: мойва мороженая (*Mallotus villosus*), по качеству не ниже 1 сорта, отвечающие требованиям ГОСТ 32366-2013 «Рыба мороженая. Технические условия» и ТР ЕАЭС 040/2016, дикорастущая красная водоросль *Palmaria palmata*, которая была собрана на литорали в губе Ярнышная Баренцева моря в июле 2022 года и высушена естественных условиях.

Сейчас производители не увеличивают объемы производства, а расширяют ассортимент продукции, вводят новые виды. С целью выявления отношения потребителей к рыбным консервам в ходе работы были проведены социологические исследования. Анкетирование проводилось среди жителей, которые регулярно посещают крупные торговые сети города Мурманска. Проведенными исследованиями установлен высокий потребительский спрос на консервы рыбные, 90 % респондентов покупают именно эти стерилизованные продукты.

Обобщённые сведения позволят наметить пути рационального использования красных водорослей *Palmaria palmata* Арктических морей в качестве сырья для обогащения рыбных консервов, разработать технологию производства стерилизованной рыбной продукции повышенной пищевой и биологической ценности, что, в конечном итоге, окажет существенное влияние на оздоровление населения, проживающего в Арктическом регионе России.

Применение окислительно-восстановительного метода для снижения содержания соединений азота в карьерных водах предприятий горнорудной промышленности

Е. Н. Бессонова, И. С. Глушанкова

Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Пермь, Россия
el-81@yandex.ru

Разработка месторождений железных руд осуществляется буровзрывным способом с применением нитрата аммония. Превышение удельного расхода взрывчатого вещества, отказы зарядов, растворение зарядов в скважинах и другие факторы приводят к накоплению в карьерных сточных водах избыточного количества неорганического азота, оказывая негативное влияние на объекты гидросферы. По некоторым оценкам расход взрывчатого вещества при добыче 1 тонны железной руды может составлять до 8 кг [Ferreira at al., 2015].

Эффективным методом очистки карьерных сточных вод от соединений азота – нитрат- и нитрит-ионов является окислительно-восстановительный метод, основанный на использовании редокс-системы, состоящей из макро- или микрометровых частиц нульвалентного железа в смеси с углеродсодержащим материалом, например отходами производства активных углей [Бессонова, 2022]. Раствор, содержащий нитрат- и нитрит-ионы обрабатывается указанной смесью, за счет окислительно-восстановительных реакций, протекающих в растворе, происходит быстрая и глубокая очистка сточной воды.

При контакте железного скрапа и угля за счет разницы потенциалов материалов образуются гальванические пары, в которых железо является донором электронов, анодом – на нем происходит восстановление нитрат- и нитрит-ионов. Углерод является катодом, на нем

происходит кислородная и водородная деполяризация. В результате последнего процесса на катоде выделяется водород, являющийся сильным восстановителем и существенно увеличивающий эффективность очистки карьерных сточных вод.

Термодинамические расчеты показывают, что в процессе восстановления соединений азота (нитрат- и нитрит-ионов) могут образовываться как ионы аммония, так и газообразные продукты, в том числе молекулярный азот, который может войти в круговорот азота в природе. В результате работы гальванопары образуется нерастворимый осадок, представляющий собой смесь кислородсодержащих соединений железа – Fe_2O_3, Fe_3O_4, $FeOOH$.

Способ очистки карьерных сточных вод окислительно-восстановительной системой, представляющей собой смесь потенциалобразующих материалов (железа и угля) может быть реализован в виде подповерхностного барьера, расположенного ниже глубины промерзания, через который проходит загрязненный поток. Климатические условия не оказывают лимитирующего влияния на применение окислительно-восстановительного метода очистки карьерных вод, тогда как биологические методы (использование водной растительности, микробная денитрификация) в значительной мере зависят от абиотических факторов, в частности от температуры окружающей среды. Это особенно важно для выбора технологии очистки карьерных вод в регионах с холодным климатом.

Литература

H. Ferreira at al. A Life Cycle Assessment study of iron ore mining // Journal of Cleaner Production. 2015, Volume 108, Part A, pp. 1081-1091.

Бессонова Е. Н. Редукция нитрат-ионов гальванопарой Fe^0-C / Е. Н. Бессонова, И. С. Глушанкова // Уральская горная школа – регионам: Материалы международной научно-практической конференции. Уральская горно-промышленная декада, 4-13 апреля 2022 года, г. Екатеринбург, Екатеринбург, 11 апреля 2022 года. – Екатеринбург: Уральский государственный горный университет, 2022. – С. 326-327.

Система водоотведения рабочего поселка Жатай Республики Саха (Якутия)

М. О. Васильева, М. В. Васильев, Г. Т. Амбросова

Новосибирский государственный архитектурно – строительный университет (Сибстрин), кафедра Водоснабжения и водоотведения, г. Новосибирск
maiyainjener@gmail.com

В поселке Жатай в июле 2023 г. запущены новые очистные сооружения канализации. В настоящее время объект находится в пуско-наладочном режиме. В настоящей статье рассматривается состояние очистных сооружений п. Жатай. К сожалению, после детального обследования функционирующих очистных сооружений канализации, выявлены проектные недоработки, строительные дефекты, эксплуатационные упущения. Разработаны рекомендации по устранению имеющихся замечаний

Секция «ЭКОЛОГИЯ СЕВЕРА»

Сравнение динамики площади вырубки лесов в Арктическом регионе и Сибири по результатам анализа космоснимков

В. В. Мотрунич

Южный федеральный университет (ЮФУ), Институт Науки о Земле (ИноЗ), г. Ростов-на-Дону
motrunich@yandex.com

Леса являются одним из ключевых компонентов биосферы, которые играют важную роль в поддержании экологической равновесности. В России лесной фонд занимает более 50 % территории страны и имеет огромное экономическое, экологическое и социальное значение. Однако, в последние годы отмечается увеличение площади вырубок лесов.

Цель работы: исследования динамики площади вырубок лесов в Сибири и Арктическом регионе с использованием космических технологий и методов дистанционного зондирования Земли.

Работы Шебалина и Климанова [Шебалин и Климанов, 2015] показывают, что космические технологии могут быть эффективным инструментом для охраны лесов и управления лесными ресурсами. Исследования Земцова и соавторов [Земцов и др., 2017] позволяют анализировать изменения лесного покрова Сибири и выявлять факты вырубки лесов. Исследование проводилось на данных за последние 10 лет, с 2012 по 2022 год. Было выявлено значительное сокращение площади лесов в обоих регионах. В арктическом регионе площадь вырубки уменьшилась на 30 %, в то время как в Сибири – на 45 %.

В арктическом регионе наблюдается более плавный спад площади вырубки лесов, который связан с тем, что в этом регионе доля природных заповедников и национальных парков выше, чем в Сибири. Кроме того, в арктическом регионе большинство лесных массивов расположено на недоступных для вырубки участках, что также оказывает положительное влияние на сохранение лесов. В Сибири же сокращение площади вырубки происходит более резко, что говорит о том, что проблема незаконной вырубки и нарушения правил лесоуправления в этом регионе более острой.

Также было выявлено, что в Сибири большинство вырубок лесов происходят на юге региона, где климат более мягкий, а на севере леса остаются в основном под естественной обстановкой. В арктическом регионе, напротив, леса сохраняются на юге, где климат более суровый и не так подходит для вырубки, в то время как на севере леса остаются в более благоприятных условиях. Кроме того, стоит отметить, что в арктическом регионе леса играют большую роль в поддержании биоразнообразия и борьбе с изменением климата. В связи с этим, сохранение лесов в этом регионе является особенно важным.

Анализ данных также показал, что незаконная вырубка лесов в обоих регионах является серьезной проблемой. Наибольшее количество незаконных вырубок было выявлено в Сибири, где это является одной из основных причин сокращения лесов. В арктическом регионе же незаконная вырубка не столь распространена, однако это не означает, что проблема не существует. Для решения этой проблемы важно использовать современные технологии, такие как анализ космоснимков, которые позволяют получать точную и объективную информацию о состоянии лесного покрова. Правительство Российской Федерации принимает ряд мер для охраны лесов и повышения эффективности использования лесных ресурсов, включая

разработку законодательства, улучшение мониторинга и управления лесными ресурсами [Стратегия национальной безопасности …, 2015; Ресурсы лесного фонда …, 2023].

Таким образом, анализ динамики площади вырубок лесов Сибири и Дальнего Востока по результатам космоснимков является актуальной и важной задачей в современном мире, которая позволяет получить ценную информацию для разработки мер по охране и управлению лесными ресурсами.

Литература

Земцов С. В., Романенко И. А., Швец В. В. Анализ изменения лесного покрова Сибири по данным дистанционного зондирования Земли. // Известия РАН. Серия географическая. – 2017. – Т. 6. – С. 5-22.

Шебалин П. Н., Климанов В. А. Космические технологии для охраны лесов и управления лесными ресурсами: состояние, проблемы и перспективы // Лесное хозяйство. – 2015. – № 6. – С. 38-45.

Ресурсы лесного фонда Российской Федерации на 1 января 2022 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.rosleshoz.gov.ru/lesnoj_fond (дата обращения: 08.04.2023).

Стратегия национальной безопасности Российской Федерации до 2025 года. Утверждена Указом Президента РФ от 31.12.2015 № 683.

Экологические проблемы Арктического региона России

О. С. Андрияшко

Мурманский морской рыбопромышленный колледж им. И. И. Месяцева «МГТУ», г. Мурманск
theolga2004@yandex.ru

Стратегия страны нацелена на создание условий для социально-экономического развития российской Арктической зоны, обеспечение ее экологической безопасности. Россия активно пользуется ресурсами Арктики: рыбными, минеральными и животными. Арктика богата редкими, драгоценными, черными металлами, запасами никелевых руд, олова, платиноидов, агрохимических руд, оптического сырья и поделочных камней. Ведутся активные разработки месторождений природного газа и нефти.

Загрязнение природной среды происходит уже на стадии разработки, ведь растворы для бурения очень токсичны для биосферы. Во время добычи и перевозки полезных ископаемых происходит их утечка. Почва становится грязнее. В районе Карского, Баренцева, Белого морей, а также моря Лаптевых замечено превышение уровня загрязнения нефтепродуктами в 3 раза. Атмосфера, вода и почва перенасыщены тяжелыми металлами, вредными органическими и радиоактивными элементами. В ходе развивающегося освоения арктических регионов используется мощная техника, которая выделяет много выхлопных газов. Также особого внимания требует ситуация с утилизацией отходов от промышленных предприятий.

Освоение и использование ресурсов расширяет возможности использования судоходства в Арктике. Возрождение Северного морского пути как транзитного маршрута, связывающего западные и восточные регионы РФ, имеет важное промысловое значение.

По нашему мнению, эффективное решение экологических проблем будет способствовать сохранению и рациональному использованию ресурсов Арктического региона Российской Федерации.

AUTOR INDEX

Абрашкина А. В. 47
Аллоярова Ю. В. 63
Амбросова Г. Т. 65
Андрияшко О. С. 67
Антонов П. В. 57
Архипенко Д. В. 41
Асанович Д. А. 43, 44
Баланов П. Е. 55
Басангова Д. Д. 24
Басистов Д. И. 59
Белаш Р. Р. 34
Бессонова Е. Н. 64
Блинова Д. Ю. 16, 17
Богданов А. О. 28
Богданова П. С. 39
Бороздин В. М. 41
Брокарева Е. А. 47
Бугаева С. И. 46
Васильев М. В. 65
Васильева М. О. 65
Ващенко П. С. 31
Ведуто В. С. 49
Воронин Р. П. 43
Воронцов Н. Б. 34
Гладкова В. А. 50
Гладун П. П. 42
Глушанкова И. С. 64
Гончаренко Б. В. 34
Гурба А. Н. 14
Добычина Е. О. 18
Ефименко Г. А. 55
Ёшкин Г. Е. 40
Жуков Р. А. 27
Загурский В. В. 37
Захаренко В. С. 35
Иваницкая О. А. 28
Иванова Л. А. 21
Ильин Т. В. 39
Инкола К. В. 55
Исаев Д. А. 42
Калугина Е. В. 26
Каргин К. Е. 34
Квасюк Е. Н. 48
Кимячев Е. А. 41
Кислова М. Д. 48
Кочнева П. Р. 42
Кравец П. П. 26, 28, 63
Кременецкая И. П. 21
Крылов М. И. 33
Лагутин М. А. 38
Лазарева И. М. 38, 39, 40, 41, 42
Лазаренко Д. И. 42
Лазник А. М. 34
Ларичев Д. С. 27
Левшина И. Е. О. 57
Ломака А. А. 18
Лукина Е. В. 57
Ляш О. И. 38, 39, 40, 41, 42
Мазур И. Е. 33
Малавенда С. В. 23, 24
Малавенда С. С. 14, 15
Мандрыка К. С. 62
Манушин И. Е. 17
Маризина А. И. 41
Маршалковский Д. А. 16, 17
Масальский О. С. 40
Митина Е. Г. 47
Михайлова И. В. 21
Молчанов Д. М. 38
Мотрунич В. В. 66
Муталиев М. А. 38
Нерезенко А. М. 23, 24
Новожилова Е. А. 53
Оборина О. А. 58
Оргина В. С. 38
Паламодов К. Е. 36
Пелёвина Е. С. 39
Петкевич А. Э. 15
Попов Я. М. 33
Попова А. Д. 20
Приймак П. Г. 29, 31
Рахматуллина К. М. 32
Рогушин С. В. 51
Рыжик И. В. 24
Савкина К. Н. 56
Самусев Г. Л. 28
Серендеева А. Ю. 38
Сидоров М. И. 40
Скрипова О. Е. 63
Слуковская М. В. 21

Смирнов А. С. 40
Суханко В. В. 39
Темчура В. О. 20
Тила М. Р. 39
Тупицына С. А. 23, 24
Тюкина О. С. 28
Федоров К. В. 35
Халаман В. В. 15
Харламова М. Н. 13, 24
Харченко Г. С. 40
Цветкова А. С. 13
Шерстюк Е. С. 29
Шибаева Д. Н. 43, 44
Шиманский С. А. 59
Шокин Г. О. 61, 62
Шокина Ю. В. 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 61, 62
Шохалова В. С. 26
Шустрова Е. А. 54
Ярцева М. А. 21

РИО
КНЦ

ISBN 978-5-91137-490-7