Polar Geophysical Institute
Murmansk Arctic State University
Murmansk State Technical University
Murmansk Marine Biological Institute KSC RAS

XVII International Scientific Conference for Students and Postgraduates "PROBLEMS OF THE ARCTIC REGION"

Murmansk, Russia, 15 May 2018

ABSTRACTS

Murmansk

2018

Полярный геофизический институт
Мурманский арктический государственный университет
Мурманский государственный технический университет
Мурманский морской биологический институт КНЦ РАН

XVII международная научная конференция
студентов и аспирантов

«ПРОБЛЕМЫ АРКТИЧЕСКОГО РЕГИОНА»

Мурманск, 15 мая 2018 года

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

Мурманск
2018

Издательство тезисов докладов конференции поддержано Федеральным агентством научных организаций

УДК 501/502/504/(98)
П78

Проблемы Арктического региона: тезисы докладов XVII Международной научной конференции студентов и аспирантов (г. Мурманск, 15 мая 2018 г.) – Мурманск: ООО «Полиграфист», 2018. – 128 с.

В сборнике представлены тезисы докладов XVII 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. Тематика представленных докладов включает исследования, связанные с физическими, химическими, биологическими, медицинскими, экологическими, техническими проблемами, а также посвящены вопросам 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 КНЦ РАН, Мурманск
Козелов Б. В. – заместитель председателя, д.ф.-м.н., ПГИ, Мурманск
Агарков С. А. – профессор, д.э.н., МГТУ, Мурманск
Брейтен Д. – профессор, Канзасский университет, Лоренс, США
Войтеховский Ю. Л. – профессор, д.г.-м.н., ГИ КНЦ РАН, Апатиты
Демидов В. И. – профессор, Университет Западной Вирджинии, Моргантаун, США
Жигунова Г. В. – профессор, д.соц.н., МАГУ, Мурманск
Жиров В. К. – чл.-корр. РАН, профессор, д.б.н., ПАБСИ КНЦ РАН, Апатиты
Ларичкин Ф. Д. – профессор, д.э.н., ИЭП КНЦ РАН, Апатиты
Макаревич П. Р. – профессор, д.б.н., ММБИ КНЦ РАН, Мурманск
Маслобоев В. А. – профессор, д.т.н., КНЦ РАН, Апатиты
Оттесен О. – профессор, Университет губернии Нурланд, г. Будё, Норвегия

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/

© Полярный геофизический институт
Федеральное агентство научных организаций, 2018

Polar Geophysical Institute
Murmansk Arctic State University
Murmansk State Technical University
Murmansk Marine Biological Institute KSC RAS

XVII International Scientific Conference for Students and Postgraduates **“PROBLEMS OF THE ARCTIC REGION”**

Murmansk, Russia, 15 May 2018

ABSTRACTS

Murmansk
2018

This publication is supported by
The Federal Agency for Scientific Organization (FASO Russia)

UDC 501/502/504/(98)
P93

Problems of the Arctic Region: Abstracts of the XVII International Scientific Conference for Students and Post-Graduates (Murmansk, 15 May 2018). – Murmansk, Poligrafist, 2018. – 128 p.

The publication presents abstracts of the reports submitted for the XVII International Scientific Conference for Students and Post-graduates "Problems of the Arctic Region". Among the authors are students and post-graduate students at different institutions of higher education, scientific organizations and their branches. The subjects of the presented scientific works include studies related to physical, 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 KSC RAS, Murmansk, Russia
Kozelov B. V.,	deputy of the chairman, D. Sc., PGI, Murmansk, Russia
Agarkov S. A.,	professor, D. Sc., MSTU, Murmansk, Russia
Braaten D.,	professor, PhD, KU, Lawrence, USA
Demidov V. I.,	research professor, PhD, WVU, Morgantown, USA
Larichkin F. D.,	professor, D. Sc., IEP KSC RAS, Apatity, Russia
Makarevich P. R.,	professor, D. Sc., MMBI KSC RAS, Murmansk, Russia
Masloboev V. A.,	professor, D. Sc., KSC RAS, Apatity, Russia
Ottesen O.,	professor, PhD, UIN, Bodø, Norway
Voytekhovsky Y. L.,	professor, D. Sc., GI KSC RAS, Apatity, Russia
Zhigunova G. V.,	professor, D. Sc., MASU, Murmansk, Russia
Zhirov V. K.,	member-correspondent RAS, professor, D. Sc., PABGI KSC RAS, Apatity, Russia

The editors:

S. M. Cherniakov
Yu. A. Shapovalova

Address:

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/

© Polar Geophysical Institute
FASO Russia, 2018

СОДЕРЖАНИЕ

БИОЛОГИЯ И МЕДИЦИНА

Васильев А. И., Иванова О. Н.	Показатели рождаемости и смертности у детей Республики Саха (Якутия)	19
Иванова И. В., Крыштоп В. А.	Анемия как нарушение течения беременности, родового и послеродового периодов женщин Мурманской области	20
Петрова К. А., Крыштоп В. А.	Показатели железодефицитной анемии (ЖДА) и её степени тяжести у жителей Мурманской области	21
Погодаев Д. М., Иванова О. Н.	Острые пневмонии у детей Республики Саха (Якутия)	22
Роббек И. Г., Иванова О. Н.	Показатели заболеваемости детей Крайнего Севера	23
Соколова Д. А.	Химический состав растений трех видов семейства Ивовые	24

ГЕОЛОГИЯ И ГЕОФИЗИКА АРКТИЧЕСКОГО РЕГИОНА

Захаренко В. С., Островский А. А.,. Велиев Р. Я.	Моделирование равновесия для метановых гидратов и роль термогенного газа в их формировании на примере моря Лаптевых	27
Куликова Т. С., Шейнкман В. С., Седов С. Н.	Реконструкция природных обстановок Западной Сибири в четвертичное время	28
Леменков В. А.	Перспективные методы определения деформаций мерзлых дисперсных грунтов при внешних нагрузках	29
Шаталова А. Е., Кублицкий Ю. А., Субетто Д. А., Rosentau A., Лудикова А. В., Соколова Н. В., Сырых Л. С.	Изучение палеогеографических особенностей северной части Карельского перешейка в голоцене	30

ГИДРОБИОЛОГИЯ

Дунаева А. О., Анохина В. С.	Морфофизиологические характеристики молоди атлантического лосося Умбского рыбзавода	35
Матвеева М. В.	Оценка качества эякулята производителей форели радужной (Parasalmo (=Oncorhynchus) mykiss) в условиях аквафермы	36

Назмиева К. Р., Анохина В. С.	Морфологическая гетерогенность и репродуктивный потенциал анадромных мигрантов сёмги в реке Умба	37
Пермякова Н. С., Минчёнок Е. Е.	Оценка экологического состояния оз. Семеновского по составу водных беспозвоночных	38
Румянцева З. Ю., Луппова Е. Н.	Зообентос литорали некоторых участков Кольского залива	39
Сафонова А. В.	Питание рыб семейства *Salmonidae* в водоемах Кольского полуострова	40
Смирнова А. С., Кравец П. П.	Популяционная структура Macoma balthica Белого и Баренцева морей	41
Хачетурова К. С., Фролова Е. А., Дикаева Д. Р.	Видовое разнообразие и распределение многощетинковых червей Зюйдкапского желоба и прилегающей акватории	42
Шерстобитова А. В., Минченок Е. Е.	Характеристика гидробиоценоза и оценка качества вод ручья Варничного	43

ГУМАНИТАРНЫЕ И СОЦИАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ

Фрейберг М. В.	Положение молодежи на рынке труда в странах Баренцева Евро-Арктического региона	47
Агеева Я. В.	Общественные пространства как фактор социальной сплочённости городов Российской Арктики	47
Казаков П. А.	Социально-психологическая адаптация человека при переезде на Крайний Север	48
Кузнецова Н. Ю.	Старообрядчество и Европейский Север: историческая память и современность	49
Пунанцев А. А.	Мониторинг введения подушевого финансирования общего образования в Арктическом регионе	50
Сахаров М. М.	Проблемы охраняемых территорий в Арктике на примере государственного природного заповедника «Остров Врангеля»	51

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ

Воробьева В. М., Гостева А. Д., Запорожцев И. Ф.	Проектирование базы данных и веб-приложения для информационной системы Мурманского морского биологического института КНЦ РАН «Мониторинг загрязнения в экосистемах Арктики»	55

Назарчук О. В.	Сравнительный анализ схем естественного проветривания карьера с использованием программы ANSYS FLUENT	56
Третьякова Д. В., Запорожцев И. Ф.	Разработка программного модуля для визуализации месторождений полезных ископаемых Мурманской области на языке Python	57
Фалеев М. А.	Математическое моделирование размещения объектов транспортно-логистической инфраструктуры	58
Юшкова Е. Е., Малицкая Е. А., Юшков Е. С.	Проблема информационной безопасности в сфере электроэнергетики Арктической зоны РФ и возможные пути её решения	58

МОРСКАЯ БИОЛОГИЯ

Богданова В. А., Малавенда С. С., Кравец П. П.	Структура и динамика поселений *Mytilus edulis* в бухтах Круглая и Сельдяная (губа Чупа Белое море) в 2011, 2014 и 2017 годах	63
Бондарев О. В.	Питание молоди пинагора *Cyclopterus lumpus* (Cyclopteridae) в Кольском заливе в апреле 2010 г.	64
Гармаш М. В.	Некоторые особенности биологии трехиглой колюшки *Gasterosteus aculeatus* Linnaeus, 1758 Кольского полуострова	65
Канищева О. В. (Гончарова)	Функционально-морфологические параметры *Fucus vesiculosus* на акватории Кольского залива	66
Канищева О. В., Нестерова В. Н.	Характер распределения и структура популяции представителей рода *Calanus* в северной части Баренцева моря	67
Кулеш К. М., Приймак П. Г., Кравец П. П.	Ответные реакции моллюсков рода *Littorina* под влиянием факторов внешней среды и паразитарной инвазии	69
Николаева А. А., Малавенда С. С., Кравец П. П.	Сравнительный анализ поселений *Mya arenaria* в губе Чупа Белого моря в 2008 и 2017 годах	70
Чаус С. А.	Качественный и количественный анализ питания арктического шлемоносного бычка в юго-западной части Карского моря	71
Човган О. В., Малавенда С. С.	Биотические взаимоотношения водорослей рода *Fucus* и *Palmaria palmata* в экспериментальных условиях	71

ПРОБЛЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ В АРКТИЧЕСКОМ РЕГИОНЕ

Афанасьева А. Б., Крыштоп В. А.	Структурно-логические схемы как средство формирования учебно-познавательной компетенции студентов педагогического колледжа на уроках естествознания	75
Брокарев И. А.	Проектирование содержания программы «Основы первой помощи» в условиях дополнительного образования	76
Брокарева Е. А., Митина Е. Г.	Возможности развития научно-исследовательской деятельности обучающихся в условиях образовательной среды региона	77
Жирова А. В.	Возможности развития биологических знаний школьников в условиях экологического парка (на примере Полярно-альпийского ботанического сада-института)	78
Лаврова А. О., Александрова Е. Ю.	Развитие познавательной активности старших подростков на уроках химии посредством ИКТ	79
Меньшикова А. В., Крыштоп В. А.	Технология «Обучение в сотрудничестве» как способ формирования коммуникативных УУД на уроках биологии	80
Парфенов С. А.	О движении заряженной частицы в электромагнитном поле	81
Питель С. Т., Иванчук Н. В.	Опыт использования технологии модульного обучения математике в системе среднего профессионального образования	81
Постевая М. А., Крыштоп В. А.	Формирование умений самоконтроля и самооценки на уроках биологии у обучающихся 5 и 6 классов	82
Ферин, И. В. Иванчук Н. В.	Преобразования графиков функций и изучение их свойств с помощью среды GeoGebra	83
Ферина А. А., Иванчук Н. В.	Использование динамической программы GeoGebra при обучении учащихся построению сечений многогранников	84
Фроленко Д. М., Иванчук Н. В.	Особенности применения математических методов обработки результатов педагогических исследований в средней школе	85
Чернюк Л. А.	О дуальном образовании в системе СПО Арктической зоны Российской Федерации	86

РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ И ФИЗИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ В АРКТИЧЕСКОМ РЕГИОНЕ

Трошенков В. Е.	17-балльные Х-вспышки октября 2003 и сентября 2005: что есть в них общего с 9- и 8-балльными Х-вспышками сентября 2017	91
Анофренков А. Н., Шиханов И. С.	Перспективы применения элемента Пельтье в качестве автономного генератора электрической энергии	91
Касперсен Ж., Хаваджа Х.	Почему так холодно, и почему холоднее, чем должно быть?	92
Полежаев В. С., Милкин В. И.	Разработка клеверной антенны круговой поляризации с повышенным коэффициентом усиления	92
Сецко П. В., Мингалев О. В., Мингалев И. В.	Модели токовых слоев с нормальной компонентой магнитного поля и кинетическим описанием электронов	93
Харинов А. А., Шиханов И. С.	Перспективы применения композитных опор в Арктическом регионе	94

ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ

Бобрева Л. А.	Концентрационные перестройки водородных связей в кристаллах $LiNbO_3$:Mg	97
Окунев М. А., Дубровский А. Р.	Электроосаждение покрытий ниобия на ротор криогироскопа и изучение их сверхпроводящих характеристик	98
Титов Р. А., Яничев А. А., Габаин А. А.	Особенности монокристаллов ниобата лития, выращенных из расплава, структурированного бором	99

ЭКОЛОГИЯ СЕВЕРА

Белозеров А. А., Дзапаров С. А.	Экологический аспект технологии утилизации бурового раствора	103
Гилберт С.З.	Питьевая вода и общественное здравоохранение в Нунавуте, Канада: водно-гуманитарный кризис	104
Гусакова Е. В.	Изучение токсичности компонентов сточных вод целлюлозно-бумажной промышленности на ихтиофауну	104
Кочетков Д. А., Севостьянов И. Д.	Исследование возможности применения водорослей в качестве био-компонента бурового раствора	106

Локтева А. В.	Экологическая значимость микробной биоремедиации для территорий горнодобывающих предприятий арктического региона	107
Нехорошева Д. С.	Идентификации токсичных компонентов в низкозамерзающих стеклоомывающих жидкостях для автотранспорта	108
Нуколова А. Ю.	Особенности выделения и культивирования микроорганизмов рода *Azotobacter* из некоторых почв Арктического региона	109
Решетняк В. Н.	Оценка уровня загрязнения нефтепродуктами донных отложений рек Кольского полуострова	110
Тихомирова С. И.	Нитрогеназная активность *Azotobacter*	111

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ОСВОЕНИЯ АРКТИКИ

Александрова Д. В.	Проблемы привлечения работников бюджетной сферы в Мурманскую область	115
Анциферова А. М.	Особенности развития рынка рыбной продукции Арктической Зоны Российской Федерации	115
Белай А. С.	Поддержка малого и среднего бизнеса Мурманской области как инструмент обеспечения стабильности социально – экономического развития	116
Лопушняк А. Э.	Проблемы организации транспортной инфраструктуры в Арктическом регионе	117
Маркова М. А.	Об экономических проблемах освоения Арктики	117
Скубрий А. В.	Анализ инвестиционной деятельности Мурманской области	119
Смолянинова А. Ю.	Проблемы освоения туризма в Арктической зоне	120
Торопова А. И., Богданова А. А.	Молодежная политика как фактор социально-экономического развития региона (на примере Дании)	120
Уткова М. А., Губинская В. С.	Роль международного сотрудничества в решении экономических проблем Мурманской области	121
Уткова М. А., Синерук О. А.	Роль и значение сферы услуг в развитии региона	122
Чечурина М. Н., Махортова В. К.	Стратегия инновационного развития Арктики на примере Дании, Норвегии, Канады и США	123

AUTHOR INDEX 128

CONTENT

BIOLOGY AND MEDICINE

Vasiliev A. I., Ivanova O. N.	Indicators of fertility and mortality of children in the Republic of Sakha (Yakutia)	19
Ivanova I. V, Kryshtop V. A.	Anemia as a violation of the course of pregnancy, the birth and postpartum periods of women in the Murmansk region	20
Petrova K. A., Kryshtop V. A.	Indicators of iron deficiency anemia (IDA) and its severity in the inhabitants of the Murmansk region	21
Pogodaev D. M., Ivanova O. N.	Acute pneumonia of children in the Republic of Sakha (Yakutia)	22
Robbek I. G., Ivanova O. N.	Incidence indicators of children in the Far North	23
Sokolova D. A.	Chemical composition of plants of three species of the family Willow	24

GEOLOGY AND GEOPHYSICS OF THE ARCTIC REGION

Zakharenko V. S., Veliev R. Ya., Ostrovsky A. A.	Modeling of equilibrium for methane hydrates and the role of thermogenic gas in their formation by the example of the Laptev Sea	27
Kulikova T. S., Sheinkman V.S., Sedov S.N.	Environmental reconstruction of the West Siberian during the Quaternary	28
Lemenkov V. A.	Using the perspective methods to determine deformation of the frozen grounds by the external pressure	29
Shatalova A. E., Kublitsky U. A., Subetto D. A., Rosentau A, Ludikova A. V., Sokolova N. V., Syrykh L. S.	Study of paleogeographic features of the northern part of the Karelian Isthmus during the holocene	30

HYDROBIOLOGY

Dunaeva A. O., Anokhina V. S.	Morphophysiological characteristics of juveniles of the Atlantic salmon of the Umba Fish Factory	35
Matveeva M. V.	Assessment of the quality of the ejaculate of rainbow trout producers *(Parasalmo (=oncorhynchus) mykiss)* in the conditions of aquafarm	36

Nazmieva K. R., Anohina V. S.	Morphological heterogeneity and reproductive potential of anadromous migrants of a salmon in the river Umba	37
Permyakova N. S., Minchenok E. E.	Assessment of the ecological state of Semenovskoye Lake on the composition of water invertebrates	38
Rumiantseva Z.	Zoobenthos of the intertidal zone of some sections of the Kola Bay	39
Safonova A. V.	Nutrition of *Salmonidae* fish family in the waters of the Kola Peninsula	40
Smirnova A. S.	Population structure of *Macoma balthica* of the White and the Barents seas	41
Khacheturova K. S, Frolova E. A., Dikaeva D. R.	Diversity and distribution of polychaete worms of the Zuidkapsky Trench and adjacent water area	42
Sherstobitova A. V., Minchenok E. E.	Characteristics of the hydrobiocenosis and assessment of the quality of the waters of the Varnichny stream	43

HUMANITARIAN AND SOCIAL PROBLEMS

Freiberg M.	Position of youth in the labour market in the countries of the Barents Euro-Arctic region	47
Ageeva Y. V.	Public spaces as the factor of social cohesion in Russia's Arctic cities	47
Kazakov P. A.	Socio-psychological adaptation of a person when moving to the Far North	48
Kuznetsova N. Yu.	Old believers and the European North: historical memory and modernity	49
Punantsev A. A.	Monitoring the introduction of per capita funding for general education in the Arctic region	50
Sakharov M. M.	Problems of protected areas in the Arctic by the example of «State Nature Reserve «Wrangel Island»	51

INFORMATION TECHNOLOGIES AND MATHEMATICAL METHODS

Vorobeva V.M., Gosteva A.D., Zaporozhtsev I.F.	Designing a database and web application for the information system of the Murmansk Marine Biological Institute KSC RAN «Pollution monitoring in the Arctic ecosystems»	55

Nazarchuk O. V.	Comparative analysis of natural ventilation schemes for the open pit using the ANSYS FLUENT program	56
Tretyakova D. V., Zaporozhtsev I. F.	Software module development for visualization of mineral deposits in the Murmansk region with Python language	57
Faleev M. A.	Mathematical modeling of location of objects of transport and logistics infrastructure	58
Yushkova E. E, Malitskaya E. A., Yushkov E. S.	The problem of information security in the electric power industry of the Arctic zone of the Russian Federation and possible ways to solve it	58

MARINE BIOLOGY

Bogdanova V. A., Malavenda S. S., Kravets P. P.	Structure and dynamics of the settlements *Mytilus edulis* in the bays Kruglaya and Seldyanaya (Chupa Bay of the White Sea) in 2011, 2014 and 2017	63
Bondarev O. V.	Nutrition pullets pinagora *Cyclopterus lumpus* (Cyclopteridae) in Kola Bay in April 2010	64
Garmash M. V.	Some features of the biology of three-spined stickleback, *Gasterosteus aculeatus* Linnaeus, 1758 the Kola Peninsula	65
Kanishcheva (Goncharova) O. V.	Functional and morphological parameters of *Fucus vesiculosus* algae within the Kola Bay	66
Kanishcheva O. V., Nesterova V. N.	Distribution character and population structure of representatives of the Calanus genus in the northern part of the Barents Sea	67
Kulesh K. M., Priymak P. G., Kravets P. P.	Responses of the common periwinkles under the influence of environmental factors and parasitic invasion	69
Nikolaeva A. A., Malavenda S. S., Kravets P. P.	Comparative analysis of *Mya arenaria* settlements in the Chupa Bay of the White Sea in 2008 and 2017	70
Chaus S. A.	Qualitative and quantitative nutrition analysis of arctic staghorn sculpin in south-western area of Kara sea	71
Chovgan O. V., Malavenda S. S.	Biotic relationships of the algae of the genus *Fucus* and *Palmaria palmata* in experimental conditions	71

EDUCATION IN THE ARCTIC REGION

Afanasyeva A. B., Kryshtop V.A.	Structural and logical schemes as a means of formation of educational and cognitive competence of students of pedagogical College in natural Sciences	75

Brokarev I. A.	Designing the content of the program «Fundamentals of first aid» in terms of additional education	76
Brokareva E. A., Mitina E. G.	The development of research activities of students in the educational environment of the region	77
Zhirova A. V.	Opportunities for biological knowledge development on the basis of ecological park as educational environment (by example of the Polar Alpine Botanical Garden & Institute)	78
Lavrova A. O., Alexandrova E. Yu.	Development of cognitive activity of older adolescents at chemistry lessons through information and communication technologies	79
Menshikova A. V., Kryshtop V. A.	The use of technology «Cooperative learning» for formation of communicative ULA in biology class (for example, 7th grade)	80
Parfenov S. A.	Charged particle's motion in the electromagnetic field	81
Pitel S., Ivanchuk N.	Experience in usage the technology of the modular teaching in mathematics in the system of college education	81
Postevya M. A., Kryshtop V. A.	Formation of self-monitoring and self-assessment skills in biology classes for students in grades 5 and 6	82
Ferin I., Ivanchuk N.	Transforming of the function graphs and learning their properties using the GeoGebra environment	83
Ferina A., Ivanchuk N.	Using the GeoGebra dynamic program in teaching students in construction of cross-sections of polyhedrons	84
Frolenko D., Ivanchuk N.	Peculiarities of application of mathematical methods of processing of results of pedagogical studies in secondary school	85
Chernyuk L. A.	On dual education in the system of secondary vocational education of Arctic zone of the Russian Federation	86

RADIO ENGINEERING AND PHYSICAL PROBLEMS IN THE ARCTIC REGION

Troshenkov V. E.	17-ball X-flashes of October 2003 and September 2005: what do they have in common with the 9- and 8-ball X-flares of September 2017?	91
Anofrenkov A. N., Shikhanov I. S.	The perspective of Peltier's element application as the independent generator of electric energy	91
Kaspersen J., Hassan K.	Why is it so cold and how come it feels colder than it should be?	92

Polezhayev V. S., Milkin V. I.	Development cloverleaf antenna of circular polarization with increased gain	92
Setsko P. V., Mingalev O. V., Mingalev I. V.	Current layers models with normal component of a magnetic field and the kinetic description of electrons	93
Kharinov A. A., Shikhanov I. S.	The perspective of composite electricity poles application in the Arctic region	94

CHEMISTRY AND TECHNOLOGY

Bobreva L. A.	Concentration of restructurings of the system of hydrogen relations in crystals $LiNbO_3$:Mg	97
Okunev M. A., Dubrovskiy A. R.	Electrodeposition of niobium coatings on the cryogyroscope rotor and the investigation of their superconducting characteristics	98
Titov R. A., Yanichev A. A., Gabain A. A.	Features of lithium niobate single monocrystals grown from a boron-structured melt	99

ECOLOGY OF THE NORTH

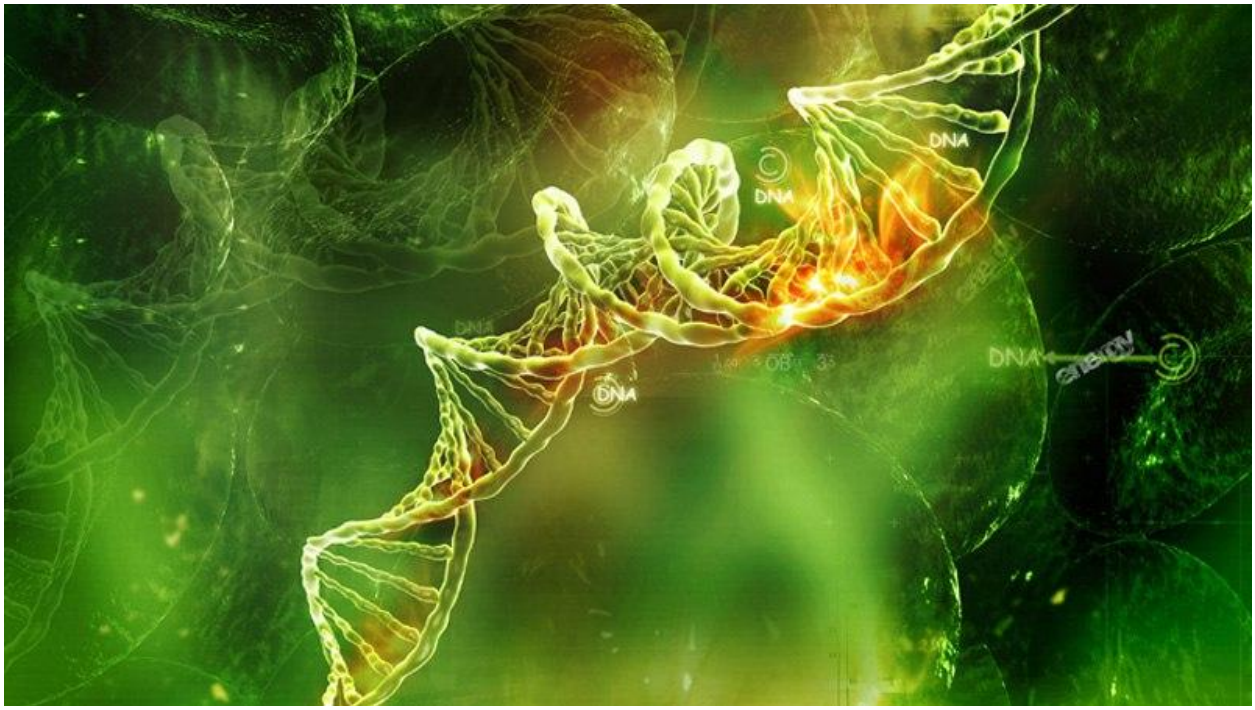
Belozerov A. A., Dzaparov S. A.	Ecological aspect of technology of drilling mud's utilization	103
Gilbert S.Z.	Potable Water and Public Health in Nunavut, Canada: a Hydro-Humanitarian Crisis	104
Gusakova E. V.	Ecotoxicological study about influence of pulp and paper wastewater effluents on ichthyofauna	104
Kochetkov D. A., Sevotyanov I. D.	The researching of possibility of using seaweed as a drilling mud component	106
Lokteva A. V.	Ecological signigicance of microbial bioremediation for the territories of the mining industry of the Arctic region	107
Nehorosheva D. S.	Identification of the toxic components in anti-freeze windshield wiper fluid for motor vehicles	108
Nukolova A. Yu.	Peculiarities of allocation and cultivation of microorganisms of the genus of *Azotobacter* from some soils of the Arctic Region	109
Reshetnyak V. N.	Assessment of the pollution level of oil products in the bottom sediments of the Kola Peninsula's rivers	110
Tikhomirova S. I.	Nitrogenase activity of *Azotobacter*	111

ECONOMIC ISSUES IN THE ARCTIC REGION

Alexandrova D. V.	The problem of involvement of employees in the budgetary sphere in Murmansk region	115
Antsiferova A. M.	Features of development of fish product market in the Arctic Zone of the Russian Federation	115
Belay A. S.	Support for small and medium business of the Murmansk region	116
Lopushnyak A. E.	Problems of the organization of transport infrastructure in the Arctic region	117
Markova M. A.	On the economic problems of Arctic exploration	117
Skubrii I. V.	Analysis of investment activity in Murmansk region	119
Smolyaninova A. Yu.	Problems of development of tourism in the Arctic zone	120
Toropova A. I., Bogdanova A. A.	Youth policy as a factor in the socio-economic development of the region (by the example of Denmark)	120
Utkova M. A., Gubinskaya V. S.	The role of international cooperation in solving economic problems of the Murmansk region	121
Utkova M. A., Sineruk O. A.	Role and value of the service sector in the development of the region	122
Chechurina M. N., Makhortova V. K.	Strategy of Arctic innovative development on the example of Denmark, Norway, Canada and the USA	123

AUTHOR INDEX 128

БИОЛОГИЯ И МЕДИЦИНА



Показатели рождаемости и смертности у детей Республики Саха (Якутия)

А. И. Васильев, О. Н. Иванова

Северо-Восточный федеральный университет им. М. К. Аммосова, г. Якутск, olgadoctor@list.ru

Введение

Изучение заболеваемости детского населения Крайнего Севера – одна из важнейших проблем педиатрии, которая особенно актуальна в Республике Саха (Якутия), в силу своих климатических условий (длительный период низких температур, геомагнитные явления), удаленность территорий, своеобразия традиций и образа жизни, населяющих их народностей, экологической ситуации.

Цель исследования. Изучение рождаемости и младенческой смертности у детей Республики Саха (Якутия).

Материал и методы исследования. Нами проведен анализ рождаемости, заболеваемости и смертности детского населения РС (Я) за период с 2014 по 2016 годы.

Результаты исследования

Основными показателями педиатрической службы являются рождаемость, младенческая и детская смертность. Рождаемость по Республике Саха (Якутия) в 2016 – 17,4, по Дальневосточному Федеральному округу – 13,4, по Российской Федерации – 13,0. Рождаемость по данным ЯРМИАЦ МЗ РС (Я) по РС (Я) выше, чем по Дальнему Востоку и России. Показатели младенческой смертности по РС (Я) соответствуют показателям по ДВФО 6.7. Рождаемость составила 17,1 на 1000 нас (РФ-13,3, ДФО -13,9).

Общая смертность снизилась на 13,3 % до 8,5 (РФ-13,0, ДФО-12,6).

Темп роста естественного прироста составил +23 % до 8,6 на 1000 населения (РФ-0,3, ДФО-1,3). По данным статистики основной причиной младенческой смертности по Республике Саха (Якутия) являются перинатальные причины, врожденные пороки развития.

В марте 2018 года планируется открытие Перинатального центра в г. Якутске, что позволит совершенствовать высокотехнологичные виды медицинской помощи и инновационные методы лечения в Республике Саха (Якутия).

Выводы

В Республике Саха (Якутия) отмечается повышение показателей рождаемости в течение периода 2014-2016 годы при снижении показателей младенческой и детской смертности. Данные достижения являются результатами совместных усилий работников Педиатрической службы Республики Саха (Якутии) и Министерства здравоохранения Республики Саха (Якутия).

Список литературы

Демографическая ситуация в Республике Саха (Якутия): информационно-аналитическая записка, Госкомстат Республики Саха (Якутия). – Якутск, 2016.

Малочисленные народы Севера Республики Саха (Якутия): информ. сб. – Якутск, 2017. – 121с.

Анемия как нарушение течения беременности, родового и послеродового периодов женщин Мурманской области

И. В. Иванова, В. А. Крыштоп

Мурманский арктический государственный университет (МАГУ), г. Мурманск,
irina.iv0106@mail.ru

Нарушение репродуктивной функции женщин является актуальной проблемой современности, анемия не редко выступает причиной возникновения нарушений таких репродуктивных функций, как беременность, роды и послеродовой период.

Целью нашего исследования являлось выявить роль анемии, как фактора нарушения течения беременности, родов и послеродового периодов женщин, проживающих в условиях Крайнего Севера.

Для этого мы выявили частоту встречаемости анемии, как сопровождение беременности, и анемии, как нарушения родового и послеродового периодов, у женщин, проживающих в условиях Крайнего Севера.

Исследование проводилось на базе ГОБУЗ «Мурманский областной перинатальный центр». Материалами для исследования явились статистические отчеты «Сведения о медицинской помощи беременным роженицам и родильницам» формы № 32 за период 2013 - 2016 года, в частности такие разделы, как «Контингенты беременных, проживающих в районе обслуживания учреждения» и «Родовспоможение». Для проведения исследования был использован метод статистического анализа данных. Был рассчитан процент женщин, у которых анемия наблюдалась как сопровождение беременности, и процент рожениц и родильниц, у которых родовой и послеродовой периоды были нарушены анемией. Так же для подтверждения достоверности полученных результатов был рассчитан хи-квадрат.

Средний процент женщин Мурманской области в период с 2013 года по 2016 год, беременность которых сопровождалась анемией, составил 42 %, что на 10 % ниже средних значений по литературным источникам. Таким образом, в 2013 году такое патологическое состояние было зарегистрировано у 27 % беременных, в 2014 году – у 34 %, к 2015 году их количество составило 45 %, в 2016 году – 62 %.

Частота встречаемости анемии в период с 2013 по 2016 года, как осложнения родового и послеродового периодов, составляет 9 %, что превышает средние значения на 5 %. В 2013, 2015 и 2016 годах количество рожениц и родильниц Мурманской области, родовой и послеродовой периоды которых были нарушены анемией, составляло 10 %. В 2014 году их количество было ниже, что составило 7 % от всех рожениц и родильниц.

Частота встречаемости анемии, как сопровождения беременности женщин Мурманской области, меньше средних показателей, выявленных в других областях России, а частота встречаемости анемии, как нарушения родов и послеродового периода, превышает средние значения.

Показатели железодефицитной анемии (ЖДА) и её степени тяжести у жителей Мурманской области

К. А. Петрова, В. А. Крыштоп

Мурманский арктический государственный университет (МАГУ), г. Мурманск, ksenia15-1996lo@mail.ru

По данным ВОЗ, анемией страдают 2 млрд жителей Земли. Что же касается ее распространенности, то этот показатель зависит строго от пола, возраста и климато-географических показателей. Среди всех анемий железодефицитная анемия (ЖДА) занимает первое место (80 % от количества всех анемий). Поскольку данная патология способна поражать разные группы населения и в связи с отсутствием данных о наличии ЖДА у жителей Мурманской области, мы решили исследовать изменения показателей крови при ЖДА в зависимости от возраста и пола.

Целью нашего исследования явилось выявление и анализ показателей крови наиболее часто изменяющихся при ЖДА и её степенях тяжести у жителей Мурманской области в зависимости от возраста и пола.

Экспериментальной базой исследования стала клинико-диагностическая лаборатория (КДЛ) ЦМЛ ГОБУЗ Мурманская областная клиническая больница им. П. А. Баяндина.

Мы предположили, что с увеличением возраста уровень заболеваемости ЖДА у жителей Мурманской области, увеличивается, а гематологические показатели при ЖДА снижаются.

Анализируя литературные источники, мы выяснили, что основными показателями при общем анализе крови, которые подвергаются изменениям вследствие развития ЖДА являются: концентрация гемоглобина (HGB), среднее содержания гемоглобина в эритроците (MCH) и средний объем эритроцитов (MCV).

Проведенный нами анализ показал, что количество условно больных, имеющих гематологические показатели ниже физиологической нормы в период с 01.01.2016 по 01.01.2018 г., 2036 составило в общем 2036 человек, из них 1335 женщин (63 %) и 701 мужчина (37 %). Сравнив данные 2016 года с 2017, мы заметили, что количество условно больных уменьшилось, так в 2016 году было 779 женщин (66 %) и 398 мужчин (34 %), а в 2017 году составило 404 женщины (57 %) и 303 мужчин (43 %).

Исследовав гематологические показатели крови, подвергшиеся изменениям вследствие развития ЖДА в зависимости от возраста и пола у населения Мурманской области, и, сравнив полученные данные за 2 года с физиологической нормой, мы выяснили, что с увеличением возраста уровень гемоглобина снижается и у женщин и у мужчин, но показатели среднего содержания гемоглобина в эритроците и средний объём эритроцита у мужчин и женщин с 20 до 60 лет снижаются, а после 60 лет показатели возрастают, возможно, это связано с большим количеством пациентов пожилого возраста. Также мы увидели, что половой диморфизм по гематологическим показателям выражен не сильно.

При проведении подсчета пациентов имеющих разные степени тяжести ЖДА в период с 01.01.2016 по 01.01.2018 г. мы выяснили, что лёгкую степень тяжести ЖДА имеют 75 % женщин и 74 % мужчин, среднюю – 22 % женщин и 19 % мужчин, тяжёлую – 3 % женщин и 7 % мужчин.

Таким образом, можно сделать вывод, что с увеличением возраста уровень заболеваемости ЖДА у жителей Мурманской области увеличивается, а показатели крови снижаются, что подтверждает выдвинутую гипотезу.

Острые пневмонии у детей Республики Саха (Якутия)

Д. М. Погодаев, О. Н. Иванова

Северо-Восточный федеральный университет им. М. К. Аммосова, г. Якутск, olgadoctor@list.ru

Воспалительные заболевания легких доминируют в патологии детского возраста, обусловливая формирование стойких отклонений в состоянии здоровья детей, оказывают существенное влияние на детскую смертность [Болезни органов …, 2007].

Цель работы: изучить влияние этиологических факторов острых пневмоний у детей раннего возраста.

Материалы и методы: нами был проведен анализ 320 историй болезней детей от 1 месяца до 2 лет на базе Детской инфекционной больницы г. Якутска. Среди больных было 126 девочек и 194 мальчика. Всем больным было проведено клиническое, лабораторное и рентгенологическое обследование. Проведен анализ результатов микробиологических исследований мокроты у 64 детей с острой пневмонией, находившихся на стационарном лечении в детской городской клинической больнице №2 г. Якутска, в период с января 2012 по март 2013 г. Анализ проводился при помощи компьютерной программы WHONET версия 5.6.

Результаты и их обсуждение

У 64 обследованных детей в возрасте старше 6 лет взят анализ мокроты на флору. С целью предотвращения попадания в бронхиальный секрет постоянной микрофлоры нижнего отдела верхних дыхательных путей и ротовой полости перед отхаркиванием мокроты у детей старше 3-4 лет необходимо полоскать полость рта раствором слабого антисептика (фурациллина), а затем кипяченой водой для удаления последнего. Положительный результат получен в 30 случаях, в общей структуре преобладали грамположительные бактерии – 41,4 %.

Таблица 1

Этиологические факторы острой пневмонии у детей

Возбудитель	Абсолютное количество	Относительное
Streptococc pneumonia	60	70 %
Clebciella pneumonia	15	20%
Clebciella pneumonia, Ps.aureginosa, Chlamidia pneumonia	7	5 %

Как видно из таблицы 1, наиболее частый возбудитель пневмоний – Streptococc pneumonia, второе место по частоте занимает Clebciella pneumonia, затем комбинация Clebciella pneumonia, Ps.aureginosa, Chlamidia pneumonia.

Выводы

1. Из клинических вариантов острой пневмонии преобладает очаговая бронхопневмония во всех возрастных группах.

2. Из 320 детей больных острой пневмонией анализ мокроты на возбудителя взят у 64 больных. Наиболее частыми возбудителями острой пневмонии являются стрептококки и клебсиеллы.

Список литературы

Болезни органов дыхания у детей / Под ред. С. В. Рачинского, В. К. Таточенко. – М. : Медицина, 2007. – 496 с.

Показатели заболеваемости детей Крайнего Севера

И. Г. Роббек, О. Н. Иванова

Северо-Восточный федеральный университет им. М. К. Аммосова, г. Якутск, olgadoctor@list.ru

Введение

Экстремальные климато-географические условия Крайнего Севера оказывают влияние на иммунологические механизмы формирования и особенности клинических проявлений патологии и требуют изучения [Демографическая ситуация …, 2016; Малочисленные народы …, 2017].

Цель исследования. Изучение структуры заболеваемости детей северных улусов республики Саха (Якутия).

Материал и методы исследования. Нами проведен обследование и анализ 300 детей в возрасте от 3 до 14 лет, проживающих в северных улусах (Абыйский, Алданский, Аллаиховский, Анабарский, Булунский, Верхнеколымский, Жиганский, Момский, Нижнеколымский, Оймяконский, Оленекский, Среднеколымский, Томпонский, Усть-Майский, Усть-Янский, Эвено-Бытантайский) Республики Саха (Якутия) на базе консультативной поликлиники педиатрического центра национального центра медицины.

Результаты исследования

Нами проведен обследование и анализ 300 детей в возрасте от 3 до 14 лет, проживающих в северных улусах на базе поликлинического отделения Педиатрического центра Национального центра Медицины Республиканской больницы №1 Республики Саха (Якутия).В структуре заболеваемости у детей данной группы превалируют заболевания верхних дыхательных путей: хронические тонзиллиты (47 %), хронические и рецидивирующие бронхиты (39 %), рецидивирующие обструктивные бронхиты (44 %), к группе часто болеющих детей можно отнести 56 % всех обследованных. Высока заболеваемость патологией желудочно-кишечного тракта: дискинезии желчевыводящих путей (54 %), хронические гастриты и гастродуодениты (62 %), лямблиозы (26 %). У детей обследованной группы встречались заболевания сердечно-сосудистой системы: врожденные пороки сердца (2,4 %). Заболевания мочеполовой системы включали дисметаболические нефропатии (9,4%), инфекции мочевыводящих путей. У 85 % обследованных детей выявлен кариес. В группе обследованных детей цифры заболеваемости аллергопатологией составили: бронхиальная астма (16 %), аллергические бронхиты (12 %), аллергические риниты и конъюктивиты (17 %).

Выводы

Среди обследованных детей высок процент часто болеющих детей. В структуре заболеваний часто встречаются хронические тонзиллиты и рецидивирующие бронхиты. Высокая заболеваемость у детей Крайнего Севера связана с проживанием в экстремальных климато-географических условиях, изменением характера питания и снижением социально-экономического уровня жизни населения, что требует внедрения программ профилактики заболеваемости и оздоровления детского населения Северных улусов.

Список литературы

Демографическая ситуация в Республике Саха (Якутия): информационно-аналитическая записка, Госкомстат Республики Саха (Якутия). – Якутск, 2016.

Малочисленные народы Севера Республики Саха (Якутия): информ. сб. – Якутск, 2017. – 121с.

Химический состав растений трех видов семейства Ивовые

Д. А. Соколова

Югорский государственный университет (ЮГУ), г. Ханты-Мансийск, sokolovalova96@mail.ru

Прогноз развития медико-биологических и химико-технологических исследований биологически активных пищевых веществ показывает рост потребления микронутриентов в виде пищевых добавок промышленного производства, что позволяет совершенствовать систему первичной профилактики, оздоровления, а также оптимизировать рацион питания человека независимо от региональных климатогеографических и экологических ограничений региона проживания. Лекарственное растительное сырье, содержащее фенологликозиды (салицин и другие), флавоноиды (кверцитин, дигидрокверцитин и другие), дубильные вещества и другие фенольные соединения, в частности семейство Ивовых (Salicaceae) ранее не рассматривалось как источник микронутриентных компонентов, в связи с чем не сформированы научные основы создания экологически безопасных компонентов питания, сбалансированных по микронутриентам для различных групп населения. В результате исследования основных физико-химических характеристик растительного сырья из отдельных частей осины обыкновенной было установлено, что по содержанию влаги и золы древесина, кора и листья растений практически не различаются. В результате определения 25 элементов методом масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой (ИСП-МС) в древесине, коре и листьях растений 3-х видов семейства ивовые было обнаружено, что в наибольших концентрациях в сухом растительном сырье содержатся кальций, калий, магний, фосфор (табл. 1), относящиеся к жизненно важным элементам.

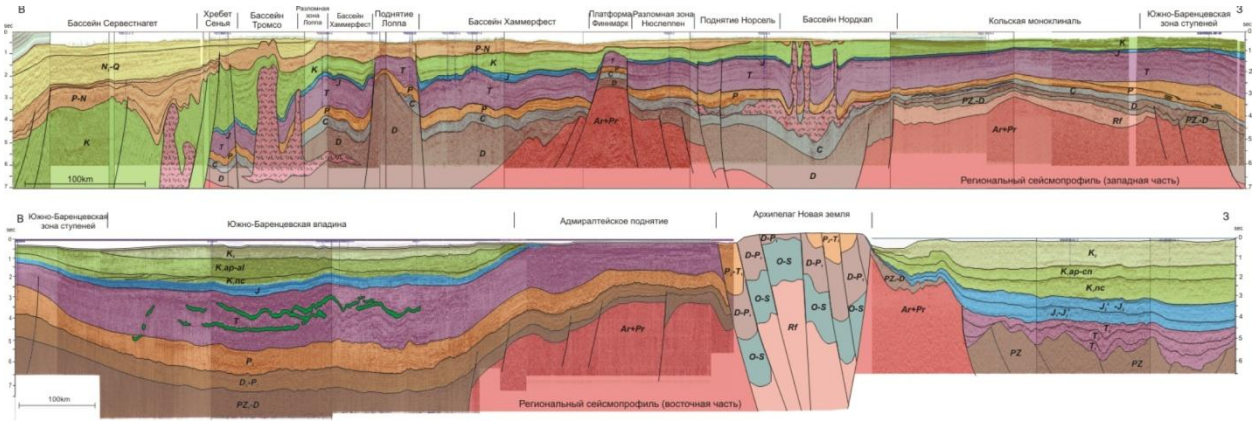
Таблица. 1. Результаты определения методом ИСП-МС макроэлементов в 3-х видах растений семейства Ивовые

Элемент	Содержание элемента, мг/кг ($\Delta_{отн.}$ = 10%)								
	Тополь			Осина обыкновенная			Ива козья		
	листья	кора	древесина	листья	кора	древесина	листья	кора	древесина
Ca	29,6	21,1	5,3	29,6	17,3	3,0	30,8	22,6	6,3
K	18,3	8,0	2,4	8,9	5,4	1,3	11,0	3,9	1,9
Mg	2,6	1,5	0,4	3,9	1,3	0,4	2,2	1,0	0,4
P	6,6	1,0	0,8	1,3	0,8	0,4	2,5	0,8	0,4
Сумма	57,1	31,6	8,9	43,7	24,8	5,0	46,5	28,3	9,0

Из четырех указанных макроэлементов наибольшие концентрации в растениях семейства Ивовые принадлежат кальцию и калию. В своей сумме кальций, калий, магний и фосфор в наибольших количествах содержатся в листьях, а в наименьших - в древесине. Наиболее богатым на указанные макроэлементы является тополь, а наименее - осина обыкновенная. Наиболее широкий диапазон концентраций у объектов исследования принадлежит фосфору (0,4-6,6 мг/кг). Также в образцах коры растений определено содержание Mn (28 - 331 мкг/г в зависимости от вегетативной части растения), Zn (22 – 92 мкг/г в зависимости от вегетативной части растения).

Таким образом, получены первоначальные данные по доминирующим компонентам сырья данного вида растений в целях установления закономерностей выделения и концентрирования микрокомпонентов из растительного сырья и формирования обоснования аналитических подходов к диагностике лекарственного растительного сырья исследуемой территории. Изучение растительных сырьевых источников традиционных лекарственных средств позволит ввести в практику ряд препаратов, на основе выявленных активных действующих веществ растений семейства Ивовые.

ГЕОЛОГИЯ И ГЕОФИЗИКА АРКТИЧЕСКОГО РЕГИОНА



Моделирование равновесия для метановых гидратов и роль термогенного газа в их формировании на примере моря Лаптевых

В. С. Захаренко, А. А. Островский, Р. Я. Велиев

Мурманский государственный технический университет (МГТУ), г. Мурманск,
OctroV007@yandex.ru

В связи с освоением Арктики возрастает интерес и к ее восточным регионам, в частности к шельфу моря Лаптевых, прежде всего, с позиций нефтегазоносности, в том числе, с позиций возможного скопления газогидратов.

Цель работы: рассмотреть и выявить геологические предпосылки формирования газогидратов, составить модель равновесия для метановых гидратов.

Методы исследования: анализ геофизических сейсмических материалов с привлечением опубликованных научных источников.

Своеобразие геоморфологических и геологических условий состоит в наличии ММП (многолетнемерзлых пород) под дном шельфа моря Лаптевых, его малых глубинах. Своеобразие тектонической позиции Лаптевоморской плиты состоит в том, что она приурочена к центриклинальному замыканию Евразийского суббассейна и относится к типу торцевых окраин. Ее развитие напрямую связано с процессами раскрытия Северного Ледовитого океана. Поэтому особое внимание уделяется роли термогенного газа в формировании газогидратов в условиях развитой неотектоники.

Результаты исследования. Под воздействием потока внутриземного тепла и термогенного газа, идущего по разломам, происходит разрушение в придонном слое мерзлой толщи снизу, образуя сквозные и несквозные талики, каверны, где могут скапливаться и формироваться гидраты в различных фазах своего состояния. Скопления гидратов могут быть также в пластах до глубин 1000 м от дна моря, под которыми, в свою очередь, возможно нахождение свободного газа. Кроме того, скопления газогидратов могут быть индикаторами перетоков газа, связанных с нижележащими нефтегазовыми месторождениями и являются дополнительным фактором, подтверждающим углеводородную перспективность данного района. Взрывоопасность представляют локальные скопления газогидратов в придонном слое, лежащие на продолжении разломов, а также газогидраты, приуроченные к разломам. Эта опасность возрастает в случае усиления тектонической активности. Сейсмичность в данном районе высокая и носит рассеянный характер.

Выводы и заключение

Проведенное исследование позволяет рассмотреть предпосылки образования газогидратов не только в придонном слое, но и на более глубоком уровне их возможного существования в зоне стабильности. Это актуально как с позиций коммерческого освоения газогидратов, так и для оценки источников риска, при проведении дальнейших работ по освоению шельфа, вследствие взрывоопасности газогидратов. Модель равновесия для метановых гидратов составлена нами (по Коллетт, 2001) с адаптацией для моря Лаптевых и подтверждает результаты исследования.

При освоении месторождений на шельфах Арктики изучение гидратонасыщенности отложений имеет важное значение для предотвращения аварийных ситуаций, связанных с разложением пластовых газогидратов.

Реконструкция природных обстановок Западной Сибири в четвертичное время

Т. С. Куликова, В. С. Шейнкман, С. Н. Седов

Тюменский государственный университет, Институт криосферы Земли ТюмНЦ СО РАН, г. Тюмень, kulikova.tsu@gmail.com

Относительно происхождения рельефа и приповерхностных отложений севера Западной Сибири в разные годы выдвигались отличающиеся друг от друга, порой кардинально, концепции: одни авторы предполагают наличие однократного покровного оледенения на всей территории, другие считают, что Западная Сибирь подвергалась неоднократным оледенениям, а в последнее время все большее развитие получает модель, предполагающая отсутствие покровного оледенения (Svendsen 2004, Астахов 2009, Velichko et al., 1997).

Новая модель пересматривает палеогеографические условия позднего плейстоцена и предполагает наличие геологических тел неледникового происхождения, которые в прошлом испытали дифференцированное воздействие различных климатических факторов и отразили его в своем строении. Авторами были проведены исследования отложений, слагающих тело Сибирских Увалов (гряда на правобережье Средней Оби), по двум ключевым разрезам: Пюлькы (верховья р. Таз) и Белая Гора (левый берег р. Вах) на северном и южном склоне Сибирских увалов соответственно. По данным разрезам изучались седиментологические, палеопочвенные и палеокриогенные образования, отражающие климатические условия. Что касается седиментолоических признаков, осадочные отложения в указанных выше разрезах сложены типичными аллювиальными песками: они характеризуются хорошо выраженной параллельной или косой слоистостью и хорошей сортированностью; помимо этого, в разрезах присутствуют и суглинистые слои. Также следует отметить, что в разрезе Белая Гора в толще аллювиальных отложений содержится каменный материал, представленный крупной галькой и небольшими валунами, который по данным некоторых авторов (Земцов, 1976; Архипов, 1998) распознается как дистальная морена ледникового щита. Однако по видимыми морфологическим признакам и недавним исследованиям, данный каменный материал представляет собой так называемые дроп-стоуны (Sheinkman, 2017; Sheinkman, Sedov et al., 2017) – обломки, перемещенные плавучими льдинами. В обоих разрезах обнаружены палеопочвы: их датирование радиоуглеродным и уран-ториевым методом позволило соотнести их с МИС 3 и МИС 5 (Sheinkman, 2017; Sheinkman, Sedov et al., 2017), что соответствует каргинскому и казанцевскому термохронам. Палеопочвы формировались на суглинистых породах, а в минеральных горизонтах почв наблюдаются признаки оглеения: сизая окраска, ржаво-бурые пятна. По мнению авторов это связано с формирование глеевых почв на хорошо дренированных высоких речных террасах с наличием в прошлом мерзлотного водоупора. Некоторые палеопочвы сохранили гумусированные горизонты. К обнаруженным палеокриогенным признакам относятся псевдоморфозы по полигонально-жильным льдам, осложняющие строение разрезов. Белая Гора верхняя палеопочва деформирована криотурбацией и имеет загнутую петлеобразную форму. Хорошо сохранившиеся псевдоморфозы с гумусовой окантовкой обнаружены в верхней части разреза Пюлькы. Эти признаки указывают на развитие на исследуемой территории многолетнемерзлых пород и связаны с криохронами МИС2 и МИС4.

Все изложенное позволяет сделать вывод, что изученные разрезы не содержат ледниковых отложений. Собранный материал указывает на активное развитие почвообразовательных процессов в теплые периоды и на развитие криогенных процессов в холодные. Такие маркеры природных условий соответствуют безледниковому сценарию развития событий на территории в четвертичное время.

Перспективные методы определения деформаций мерзлых дисперсных грунтов при внешних нагрузках

В. А. Леменков

Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе (РГГРУ-МГРИ), г. Москва, wasiliy.lemenkov@gmail.com

В работе представлены эффективные методы определения прочностных характеристик разных типов мерзлых грунтов, залегающих в условиях вечной мерзлоты. Мерзлые грунты Крайнего Севера являются сложными природными многофазными образованиями и одновременно уникальным природным материалом, чрезвычайно восприимчивым к внешним воздействиям. В силу особых физико-механических свойств мерзлых грунтов, любое внешнее воздействия сказывается на их деформационных параметрах. Поэтому, при проведении работ в области распространения вечной мерзлоты на п-ове Ямал важно точно определять расчетные параметры их возможной деформации для прогнозирования изменений этого уникального природного региона в результате антропогенного воздействия (например, буровые установки, конструкция и эксплуатация зданий, прокладка дорожного полотна и пр).

Ввиду ответственности задачи строительства и специфических физико-географических условий севера России, эффективность, точность и надежность методов определения свойств мерзлых грунтов на предмет прогноза возможной деформации является крайне актуальной проблемой, поскольку пучинистость грунтов влечет за собой деформации фундаментов зданий и, в конечном счете, приводит к разрушению покосившихся строений. Фактически, сведения по оптимальной технологии работ по измерению свойств грунтов в работах коллег носят преимущественно поисковый характер и большей частью укладываются в рамки изучения современных ГОСТов применительно к имеющемуся инженерно-геологическому оборудованию, доступному в конкретных лабораториях. Однако специфика инженерно-геологических работ, проводимых применительно к мерзлым и сезоннопромерзающим породам Крайнего Севера, требует разработки методов, критериев и показателей для точного анализа эффективности приборов и их надежности в использовании и проведении экспериментов. Т.о., актуальность работы состоит в усовершенствовании существующих методик по измерению степени пучинистости к грунтам разных типов.

Комплексное использование компьютерных технологий, численных методов и высокоточного оборудования в сочетании с традиционными методами инженерно-геологических изысканий в полевых условиях является перспективными методами, представленными в настоящей работе. Испытания проводились с помощью синтеза лабораторных и полевых методов по отбору образцов и их испытаний в лабораторных условиях. В данной работе представлены результаты анализа физико-механических свойств грунтов разного типа на предмет их деформации, морозной пучинистости и оттаивания: 1) пески, 2) легкие суглинки, 3) тяжелые суглинки, 3) супеси, 4) ил, 5) торф, 6) легкая глина. Обработанные образцы грунтов были взяты из разных точек отбора проб скважин бурения, расположенных на трассе Бованенково-Сабетта (п-ов Ямал, ЯНАО) Арктического региона, в сезон полевых испытаний август-октябрь 2016 г. Методика исследований включала в себя компрессионные испытания грунтов проведенных в одометре, приборе с жесткими металлическими стенками, препятствующими боковому расширению грунта при сжатии его вертикальной нагрузкой. При испытаниях происходили уплотнение грунта за счет уменьшения объема пор и влажности. Для оценки сжимаемости грунта строился график зависимости коэффициента пористости от

вертикального давления, компрессионная кривая. Результаты работы продемонстрировали изменения деформационных свойств дисперсных разнотипных грунтов по мере изменения прилагаемой нагрузки к образцам, численными методами установлены корреляционные взаимосвязи между деформационными показателями грунтов и величиной нагрузок.

Изучение палеогеографических особенностей северной части Карельского перешейка в голоцене

А. Е. Шаталова[1], Ю. А. Кублицкий[1], Д. А. Субетто[1], A. Rosentau[2], А. В. Лудикова[3], Н. В. Соколова[1], Л. С. Сырых[1]

[1] *Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена (РГПУ), г. Санкт-Петербург, shatalova10@gmail.com*
[2] *Университет Тарту, Эстония*
[3] *Институт озероведения РАН, г. Санкт-Петербург*

В условиях современных климатических изменений особое значение уделяется палеогеографическим реконструкциям, поскольку прогнозирование сценариев развития климата в будущем моделируется на основе данных прошлых эпох. [Кузнецов и др., 2007]. Один из наиболее надежных и популярных методов реконструкции природных условий прошлого – изучение донных отложений озер. Изменение климатических условий обуславливает характер и интенсивность процессов седиментации, что находит свое отражение в сформировавшейся осадочной последовательности донных отложений озер

Территория Карельского перешейка представляет собой большой интерес у палеогеографов, так как расположена между двумя крупными водными объектами и история их влияния на формирование перешейка в полной мере не изучена [Субетто, 2009]. Для получения более полного представления о характере трансгрессивно-регрессивных циклов Балтийского моря, об особенностях природно-климатических обстановок голоцена на этой территории и о возможности существования так называемого Хенийокского пролива – соединения Ладожского озера и Балтийского моря в период Анциловой трансгрессии, нами были выбраны три объекта расположенные на севере Карельского перешейка: озера Голубое, Можжевельное и Тригорское.

Отбор проб донных отложений производился в октябре 2017 г. с плота при помощи торфяного бура. В полевых условиях была измерена батиметрия; подробно изучена территория вокруг озер; выполнено первичное литологическое описание колонок донных отложений, их упаковка и транспортировка в лабораторию.

Лабораторные исследования предполагают: анализ потерь при прокаливании, диатомовый, геохимический, палинологический, хирономидный и радиоуглеродный анализы. Полученные данные отобразят соотношение органического и неорганического материала, физико-химические особенности и биопродуктивность водоемов, геодинамический характер осадконакопления, период формирования отложений, изменение растительности, средних температур июля.

Первые результаты исследования будут представлены на конференции.

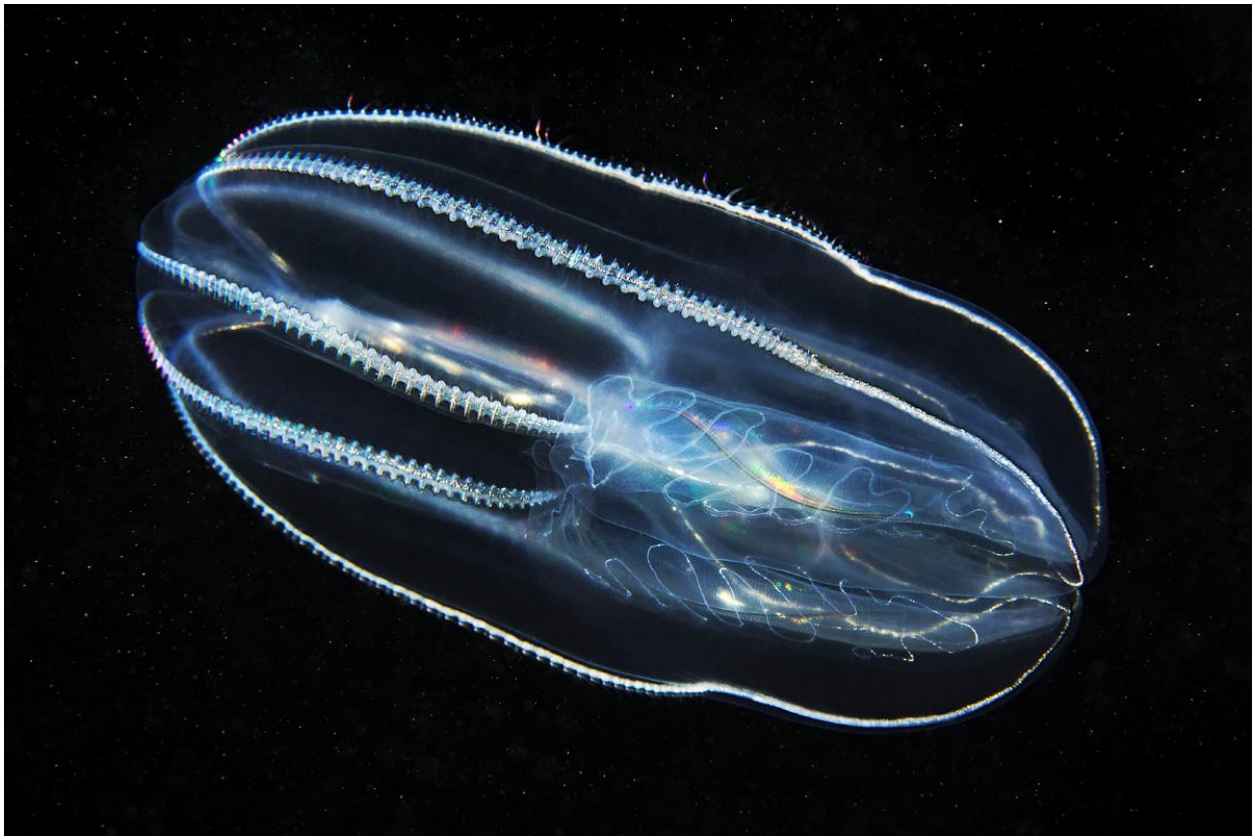
Исследования проводятся при финансовой поддержке гранта Президента № МК-5595.2018.5.

Список литературы

Кузнецов Д. Д. Новые данные по Балтийско-Ладожскому соединению в позднем голоцене по палеолимнологическим данным / Д. Д. Кузнецов, Д. А. Субетто, Т. В. Сапелко, А. В. Лудикова // Геология морей и океанов: 22 Материалы XVII Междунар. науч. конф. (Школы) по морской геологии. –Т 1.-М., 2007. – С. 230-232

Субетто Д. А. Донные отложения озер: палеолимнологические реконструкции / Д. А. Субетто // СПб: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2009. – 344 с.

ГИДРОБИОЛОГИЯ



Морфофизиологические характеристики молоди атлантического лосося Умбского рыбзавода

А. О. Дунаева, В. С. Анохина

Мурманский государственный технический университет (МГТУ), г. Мурманск,
nastya1dunaeva@mail.ru

Атлантический лосось (*Salmo salar* L.) относится к наиболее ценным представителям мировой ихтиофауны, биология которого изучена хорошо. Морфофизиологические показатели широко используются в рыбоводной практике для оценки жизнестойкости рыб в процессе выращивания. Такие данные могут быть использованы предприятиями искусственного воспроизводства в целях создания общей базы о мониторинге благополучия популяций лосося.

Цель исследования: Оценить диапазон фоновых значений основных морфофизиологических параметров разноразмерной молоди сёмги Умбского рыбоводного завода.

Задачи:

1. Изучить морфологические и физиологические количественные характеристики заводской умбской молоди лосося.

Материал и методы. В качестве материала для работы использовалась молодь атлантического лосося, выращенная в условиях Умбского рыбоводного завода. Отбор проб производился в сентябре 2016 года. Молодь фиксировали в 70% спирте и доставляли для анализа в лабораторию МГТУ. Измеряли три длины, обхват и высоту тела молоди. Определяли общий вес и вес рыб без внутренностей. Рассчитывали индексы сбитости, растянутости и массивности. Препарировали и взвешивали сердце, селезенку, печень и гонады, определяли пол рыб и рассчитывали соответствующие индексы. Всего измерено и препарировано 19 экземпляров рыб. Основные расчеты выполняли в программе Excel 2010.

Результаты и обсуждение

Индивидуальные показатели длины и массы заводской молоди варьируют незначительно. Наибольшие значения вариабельности отмечены для показателей длины по Смиту и зоологической длины. В выборке преобладали самцы, соотношение самцов и самок составило 2:1.

Индексы растянутости, сбитости и массивности у исследованной молоди семги Умбского рыбоводного завода составили 520, 52 и 270 единиц.

Верхний диапазон фоновых физиологических индексов заводской умбской молоди сёмги составляет: для печени – 1,28; для сердца – 0,39; для селезёнки – 0,33; для гонад – 0,59.

Выводы

1. Фоновые индексы умбской заводской молоди сёмги характеризуются большими усреднёнными индексами растянутости, сбитости и массивности.
2. Показатели физиологических индексов заводской молоди семги не выходят за пределы значений, известных для данного вида.

Оценка качества эякулята производителей форели радужной *(Parasalmo (=Oncorhynchus) mykiss)* в условиях аквафермы

М. В. Матвеева

Мурманский государственный технический университет (МГТУ), г. Мурманск

Введение

В середине 1970-х гг. в мировой аквакультуре наметилась тенденция расширения масштабов культивирования лососевых рыб и, в частности, радужной форели *Parasalmo (=Oncorhynchus) mykiss* (Walbaum, 1792). Возросший интерес к разведению этих рыб не случаен. Их выращивание экономически выгодно, т.к. мясо и икра относятся к деликатесной рыбной продукции. Цены на свежую и, особенно, на переработанную продукцию высоки, а спрос на рынке отличается стабильностью и устойчивостью. Мировое производство радужной форели в настоящее время находится на уровне 0,7 млн. т, что составляет порядка 22 % от общего объёма выращивания всех лососевых рыб [Состояние мирового рыболовства …, 2014].

Цель исследования – оценить качество спермы производителей радужной форели, выращиваемых на аквaферме «Найнас».

Задачи исследования:

1. Изучить морфометрические характеристики самцов радужной форели.
2. Исследовать pH спермы, степень агглютинации спермиев.
3. Определить концентрацию и вид движения сперматозоидов в эякуляте.

Материал и методы

Исследования выполнены в 2018 г. на базе аквафермы «Найнас» и на кафедре биологии МГТУ. Для биологического исследования автором были отобраны пробы спермы молоди форели радужной. Провели спермограмму эякулята.

Результаты исследования

Размерно-массовая характеристика самцов радужной форели генерациии 2015 г. на момент отбора проб представлена в табл.1.

Таблица 1.

Биологическая характеристика производителей радужной форели генерации 2015 года (27.02.18). ООО «Найнас». (n=7 экз.).

	L общ., см	Ls, см	L тела, см	P, кг
Ср.знач.	43,5	42,4	39,9	1,25
Max	49	48	45,5	1,85
Min	36	35	33	0,74
Сд.откл.	4,6	4,7	4,4	0,37

Производители радужной форели в возрасте 2,5 года имеют среднюю длину 43,5 см при среднем весе 1,25 кг. Показатель pH спермы колеблется в интервале от 6,5 до 10. В ходе проверки на агглютинацию спермиев выяснили, что из 7 самцов только у 1 наблюдалась агглютинация, обозначенная (4+), – массовая; склеены почти все сперматозоиды. Так же, у 85 % отобранных самцов преобладало прогрессивное поступательное движение спермиев со спиральным вращением вокруг своей оси. Такое движение характерно для нормальных здоровых сперматозоидов. Основная масса самцов радужной форели на аквaферме «Найнас» продуцирует разнокачественную сперму, которая содержит достаточное количество живых, устойчивых во внешней среде и способных принять участие в оплодотворении спермиев.

Список литературы

Состояние мирового рыболовства и аквакультуры. – Рим: ФАО,2014 – 253с.

Морфологическая гетерогенность и репродуктивный потенциал анадромных мигрантов сёмги в реке Умба

К. Р. Назмиева, В. С. Анохина

Мурманский государственный технический университет (МГТУ), г. Мурманск, elena.nazmieva@mail.ru

Атлантический лосось, *Salmo salar* типичный представитель рода *Salmo*, один из наиболее ценных видов мировой ихтиофауны. С начала 90-х годов прошлого века запасы семги находятся под сильным воздействием факторов как природного, так и антропогенного характера. В популяциях, представляющих большое хозяйственное значение и находящейся под многолетним воздействием искусственного отбора, изменяется генетический состав популяции. В связи с чем необходим постоянный мониторинг за рыбопродуктивной частью популяции.

Целью работы является оценка качества половых продуктов лосося *Salmo salar,* используемых для целей искусственного воспроизводства вида, по биологическим параметрам.

В ходе работы были поставлены задачи:

-Описать возрастной состав семги

-Изучить размерно-массовые показатели производителей

-Оценить качество половых продуктов

Исследования проводили в 2016-2017 гг. на рыбоводном заводе р. Умба в осенний период, во время производственных мероприятий по заготовке икры для искусственного воспроизводства вида. Материал отбирали от заранее отсаженных в отдельные садки производителей. От каждой самки отцеживали икру в отдельную пробирку и проводили фиксацию 70 % спиртом. От каждого самца отцеживали порцию эякулята, который хранили при температуре 0 оС. Производителей взвешивали, измеряли длину тела по Смиту, отбирали чешую для определения возраста. В 2017 г. проводили полевую обработку свежей спермы по следующим параметрам: наличие примесей, pH эякулята, определение степени агглютинации, определение видов движений (прямолинейно-поступательное, манежное, колебательное), оценка подвижности. Всего исследовано производителей - 42, проб икры – 13 (по 50 икринок в каждой пробе), проб спермы - 29.

Камеральную обработку выполняли на базе кафедры биологии МГТУ. При работе с эякулятом использовали счетную камеру Горяева. Возраст производителей по отобранной чешуе определяли под бинокуляром. Каждую икринку просушивали на фильтровальной бумаге, взвешивали на электронных весах и измеряли диаметр на миллиметровой бумаге. Все статистические расчеты выполнены в пакете программ Microsoft Office.

Для производителей популяции р. Умба характерно преобладание возрастных групп 3+1+и 3+2+. Размерное -массовые показатели находятся в пределах нормальных значений для данного вида. Диапазон концентрации спермиев для семги р. Умба в 2016 году составил – от 51,2 до 91,8 млн. шт. спермиев в 1 мл. В 2017 году наибольшая плотность 122,5 млн. шт. наблюдается в возрасте 4+1+, у самца с наибольшей длиной тела в выборке. Минимальная концентрация -14,7 млн.шт., особь, принадлежащая к доминирующей группе 3+2+. Необходимо отметить, что для семги свойственно присутствие в популяции особей разного биологического качества, что объясняет подобный индивидуальный разброс в популяции по этому показателю.

Спермии самцов умбской популяции 2017 г. имели в подавляющем количестве физиологически нормальное движение и высокую степень подвижности. Уровень pH

варьировал в пределах от 6 до 8,5. Особи с сильной степенью агглютинации (+++) имели наименьшие значения концентрации спермиев в 1 мл эякулята.

Оценка экологического состояния оз. Семеновского по составу водных беспозвоночных

Н. С. Пермякова, Е. Е. Минчёнок

Мурманский государственный технический университет (МГТУ), г. Мурманск,
natalia.permyakova5@yandex.ru; minchenok.elena@yandex.ru

Водные экосистемы являются наиболее уязвимыми компонентами природной среды Арктики, поскольку интегрируют все изменения окружающей среды, происходящие на территории их водосборов, и аккумулируют большую часть загрязняющих веществ. При этом их биоразнообразие очень чувствительно к нарушению гидрологического режима. Исследования водных беспозвоночных позволяет дать оценку состояния водных экосистем Кольского Севера.

Цель работы**:** дать оценку качества вод оз. Семеновского по гидробиологическим показателям. Задачи: 1 - определить таксономический состав, численность и биомассу водных беспозвоночных; 2 - рассчитать гидробиологические индексы.

В качестве объекта исследования выбрано озеро Семёновское, где в период с 5 июня по 28 июня и с 20 сентября по 12 октября 2017 года отобраны гидробиологические пробы зоопланктона и зообентоса. Было выбрано 4 станции отбора проб в разных частях озера.

Пробы зоопланктона отбирались из поверхностных слоев воды (0–50 см) в литоральной зоне озера при помощи планктонной сети. Расчет индивидуальной массы зоопланктона выполнен на основе уравнения зависимости между длиной и массой тела [Методические рекомендации …, 1982]. Сбор зообентосных проб осуществлялся путем вкручивания стеклянной банки в грунт на глубину около 2 см. Площадь захвата составила 0,005 м^2.

В пробах зоопланктона в июне было обнаружено 17 таксономических форм и групп, составляющих 3 типа водных беспозвоночных: инфузории, коловратки, членистоногие. На большинстве станций доминантами являются коловратки (*Synchaeta sp., Asplanchna sp., Keratella quadrata),* что характерно для данного периода. Наименьшая численность и биомасса приходится на членистоногих. Среди зообентоса было обнаружено 5 таксономических групп, составляющие 3 типа водных беспозвоночных: нематоды, кольчатые черви, членистоногие. Доминантами на станциях являются кольчатые черви (Oligochaeta). По олигохетному индексу [Основы экогеологии …, 2004] воды характеризуются незначительной степенью загрязнения, II класс качества вод.

В период сентябрь-октябрь в пробах зоопланктона было обнаружено 10 таксономических форм и групп, составляющих 3 аналогичных с предыдущим периодом типа водных беспозвоночных: инфузории, коловратки, членистоногие. В отличие от июня на всех станциях преобладают членистоногие (Chydoridae, Sididae, Cyclopidae), что характерно для осеннего периода. Наименьшую численность и биомассу составляют инфузории. Среди зообентоса обнаружено 6 таксономических групп, составляющих 4 типа водных беспозвоночных: нематоды, кольчатые черви, членистоногие и моллюски. Доминантами на станциях являются членистоногие (Chironomidae, Ostracoda). По олигохетному индексу в осенний период, как и в предыдущий, воды озера характеризуются незначительной степенью загрязнения, II класс качества вод.

Индекс Сёренсена в июне варьирует от 0,46 до 0,87, а в период сентябрь-октябрь от 0,5 до 0,91, что говорит о схожести данных биотопов.

Список литературы

Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зоопланктон и его продукция / Под ред. Г. Г. Винберга, Г. М. Лаврентьевой. – Л.: ГосНИОРХ, 1982. – 33 с.

Основы экогеологии, биоиндикации и биотестирования водных экосистем / Под ред. В. В. Куриленко: учеб. пособие. – СПб.: Изд-во С.–Петерб. ун-та, 2004. – 448 с.

Зообентос литорали некоторых участков Кольского залива

З. Ю. Румянцева, Е. Н. Луппова

Мурманский арктический государственный университет (МАГУ), г. Мурманск, braym1572@mail.ru

Зообентос литорали служит индикатором происходящих в водоеме процессов, вызванных антропогенными или природными факторами. Бентосное сообщество отражает систематическое воздействие изменений показателей среды в течение длительного периода времени, ввиду того что его ответ на внешние изменения наступает не сразу, а спустя определенное время.

Материалом для работы послужили пробы зообентоса, отобранные в летне-осенний период 2009-2011 гг. в среднем горизонте литорали Кольского залива. В литоральной зоне на каменистых субстратах пробы отбирали скребком в пределах учетной рамки 0.0625 м^2, причем сбор производился как с поверхности камней, так и под камнями. На мягких субстратах для сбора материала использовали грунтоотборную колонку с площадью 0.008 м^2, которую заглубляли в грунт до 10 см. Для сбора активных крупных организмов – полихет Alitta virens использовали учетную рамку 1м^2, в пределах которой перекапывали грунт до глубины 30-40 см и полихет выбирали вручную. Отбор производился на западном берегу Кольского залива (м. Белокаменка, Абрам-мыс, м. Притыка, устье реки р. Тулома напротив впадения р.Кола.).

Всего обнаружено 14 видов зообентоса. Наиболее разнообразен видовой состав на м. Белокаменка - 12 видов из 14. Максимальные значения биомассы (113 г/м^2) и плотности (2510 экз./м^2) за исследуемый период зафиксированы на литорали м. Притыка. В литоральной ванне (устье реки р. Тулома напротив впадения р. Кола) были обнаружены два вида полихет, *Manayunkia polaris* и *Marenzelleria arctica*, не встреченных на других исследуемых участках. Наиболее обычными видами зообентоса, которые в значительных количествах встречаются на всех станциях, являются олигохеты. Преобладающим по числу видов является класс Ракообразные. Отличительной чертой видового состава зообентоса Кольского залива можно считать тот факт, что наряду с морскими формами, на всех исследуемых участках обнаружены представители пресноводной фауны – личинки хирономид.

Поскольку все исследованные участки отличались активностью гидродинамики, временем осушения и типом грунта, можно утверждать, что именно эти факторы определяют расселение организмов зообентоса по литорали.

Питание рыб семейства *Salmonidae* в водоемах Кольского полуострова

А. В. Сафонова

Мурманский государственный технический университет (МГТУ), г. Мурманск,
sascha_s1996@mail.ru

Семейство лососевых рыб одно из самых распространенных в реках нашей страны. В Мурманской области лосось и кумжа обитают во многих реках, одомашненные формы являются ценными объектами аквакультуры. О питании атлантического лосося *Salmo salar* L. и кумжи *Salmo trutta* L. имеется много публикаций, однако в литературе недостаточно сведений об условиях питания этих видов рыб в водоёмах Мурманской области и о пищевых отношениях между ними.

Цель работы – дать сравнительную оценку питания двух видов лососевых рыб в субарктических водоёмах Мурманской области

Материал и методы

Пробы *Salmo salar* L. отбирали с помощью электролова в сентябре 2014 г. в местах ее распределения в реках Титовка, Западная Лица, Печенга и Варзуга. Рыб *Salmo trutta* L. вылавливали в марте, апреле, июне и июле 2012 года в ручье Вензин, правый приток реки Тулома. Изучали качественный и количественный состав объектов питания, подсчитывали индекс встречаемости кормовых организмов.

Результаты

В четырех семужьих реках основным компонентом питания является ручейник (*Trichoptera*). Наиболее близкие по составу спектры питания установлены для молоди рек Титовка и Западная Лица, Варзуга и Печенга.

У молоди сёмги из реки Титовка установлен 1 объект питания, у молоди из реки Западная Лица – 2, из реки Печенга – 7, из реки Варзуга – 9 объектов.

Ручьевая кумжа *Salmo trutta* L. практически всеядна и является оппортунистом по питанию. В марте и апреле питание этих рыб составляют преимущественно бентосные организмы: веснянки, поденки, ручейники и личинки хирономид.

В летние месяцы интенсивность питания кумжи является наибольшей. Её питание в этот период года составляют различные водные насекомые: поденки, ручейники, клопы хирономиды. Также они поедают наземных насекомых, упавших в воду. Такими являются взрослые жуки (*Coleoptera*), мухи (*Diptera*), муравьи (*Formicidae*), всего в рационе питания кумжи летом 2012 года представлено 15 кормовых объектов.

Выводы

1. Рацион питания молоди сёмги в исследованных реках Кольского полуострова включает 11 видов кормовых организмов. Наибольший индекс встречаемости характерен для представителей отряда *Trichoptera*
2. Рацион питания молоди в р. Печенга и притоках р. Варзуга богаче по видовому составу, чем в реках Титовка и З.Лица.
3. Рацион питания молоди кумжи в ручье Вензин в июле включает 15 видов кормовых организмов. Наибольший индекс встречаемости характерен для представителей отрядов *Simuliidae, Culicidae* и личинок *Trichoptera.*

Популяционная структура *Macoma balthica* Белого и Баренцева морей

А. С. Смирнова, П. П. Кравец

Мурманский государственный технический университет (МГТУ), г. Мурманск,
anna-smirnova94@mail.ru

Благодаря широкому распространению и доступности – макому используют как модельный объект в гидробиологических исследованиях. Кроме того, данный вид является кормовым объектом значимых видов птиц и промысловых видов рыб. Ввиду того что моллюск чувствителен к изменению внешних факторов, его можно использовать как объект для экологического мониторинга окружающей среды, а именно в качестве биоиндикатора при контроле загрязнения морских акваторий нефтепродуктами.

Цель работы – изучение распределения и структуры поселений *Macoma balthica* на станциях губы Чупа белого моря и Кольского залива.

Материал отобран в трёх бухтах губы Чупа Белого моря в 2010 – 2014 гг., а также в 8 районах Кольского залива в 2015-2017 гг. Пробы отбирали с каждого горизонта литорали в трёхкратной повторности с помощью рамки 10×10 см. В лаборатории моллюсков подсчитывали, при помощи штангенциркуля измеряли длину, ширину и высоту раковины. Затем измеряли массу целого моллюска, массу тела и створок с помощью электронных весов (с точностью до 0,01). Возраст моллюсков определялся по морфологическим меткам (кольцам).

На литорали исследованных районов макома была обнаружена повсеместно.

Исследование беломорской популяции показало, что максимальные показатели обилия характерны для бухты Сельдяная. В Кольском заливе максимальные значения наблюдались в районе Абрам-мыса 1 273 г/м^2. Исследователи полагают, что характер распределения макомы зависит от содержания пищевых частиц, косвенным показателем которого служит гранулометрический состав грунта и общее содержание органических веществ.

В ходе изучения размерно-весовой структуры литоральных поселений губы Чупа, выяснили, что колебания величин морфометрических параметров незначительны. Максимальные значения длины раковины (12,3 $\pm$ 1,05 мм) и веса (0,102 $\pm$ 0,03 г) характерны для бухты Сельдяная, поскольку на литорали преобладают илисто-песчаные отложения. Наибольшие морфометрические параметры баренцевоморских моллюсков зарегистрированы на правом берегу Кольского залива. Размеры и масса маком увеличиваются от верхнего горизонта к нижнему, поскольку период осушения на нижнем горизонте менее продолжительный, кроме того, зачастую, на нижнем горизонте грунт имеет более мелкую фракцию и высокое содержание ила.

Результаты наблюдений за возрастной структурой поселений показали, что с 2012 года возраст *M. Balthica* в поселениях снижается, это говорит об омоложении поселений. В бухтах Сельдяная и Круглая наблюдается максимальная продолжительность жизни моллюсков (6 лет). Основу поселений макомы Кольского залива составляют особи от 0 до 3 лет, моллюски с максимальным возрастом 8 лет встречаются на правом берегу.

В ходе изучения поселений моллюска *M. balthica* были отмечены различия в окраске внутренней стороны раковин. Обнаружены моллюски белой, оранжевой, красной и жёлтой морф. Во всех районах исследования наблюдалось преобладание маком белой морфы.

Видовое разнообразие и распределение многощетинковых червей Зюйдкапского желоба и прилегающей акватории

К. С. Хачетурова[1], Е. А. Фролова[2], Д. Р. Дикаева[2]

[1]*Мурманский государственный технический университет (МГТУ), г. Мурманск, alicemcgree14@gmail.com*
[2]*Мурманский морской биологический институт (ММБИ КНЦ РАН), г. Мурманск*

В работе представлены результаты исследования поселений многощетинковых в Зюйдкапском желобе и прилегающей акватории к юго-востоку от архипелага Шпицберген.

Для проведения работы были разобраны пробы многощетинковых червей, отобранных в ноябре 2015 года во время экспедиции ММБИ с борта судна «Дальние Зеленцы». Пробы отбирались в трёхкратной повторности при помощи дночерпатля ван Вина с площадью захвата 0,25 м^2 с 6-ти станций. Всего было проанализировано 18 количественных проб.

Уже непосредственно на базе лаборатории зообентоса ММБИ пробы повергались первичной и вторичной обработкам, подразумевающих под собой сначала определение бентосных организмов по группам, затем специалистами обрабатывалась отдельная таксономическая группа.

По окончании таксономического определения было выявлено 125 таксонов полихет, относящихся к 26 семействам, из которых 101 были определены до видового ранга. В пробах была обнаружена полихета тихоокеанского происхождения *Eunoe depressa*. Наибольшее количество видов многощетинковых червей было зарегистрировано на станциях, наиболее близко расположенных к ветви Южно-Шпицбергенского течения.

Рассмотрев биогеографическую структуру полихет выяснили, что 72,45 % приходится на бореально-арктические виды и 50 % на виды с аркто-атланто-тихоокеанским типом ареала.

Многощетинковые черви были представлены всеми трофическими группировками: животных: неподвижные сестонофаги, собирающие и безвыборочно заглатывающие грунт детритофаги, а также плотоядные или хищные (Кузнецов, 1980). Не были встречены только активные сестенофаги, к которым относятся виды рода Fabricola (Фролова, 2009). Преобладающей группой являются собирающие детритофаги (39,6 %).

Также было установлено, что большинство многощетинковых червей (77,23 %) являются инфаунными организмами.

Наибольшая биомасса, зафиксированная в исследуемом районе, составляет примерно 101 г/м^2, а плотность поселения - 7217 экз./м^2.

Доминирующими по биомассе видами являются *Spiochaetopterus typicus, Nephtys ciliata,* а по плотности поселения – *Maldane sarsi, Galathowenia oculata.*

Для Зюйдкапского желоба и прилегающей акватории характерен фаунистический комплекс *Spiochaetopterus typicus*, который по выходе из желоба сменяется комплексом *Nephtys ciliata*.

Характеристика гидробиоценоза и оценка качества вод ручья Варничного

А. В. Шерстобитова, Е. Е. Минченок

Мурманский государственный технический университет (МГТУ), г. Мурманск,
brunya96.92@mail.ru; minchenok.elena@yandex.ru

В качестве объекта исследования выбран городской ручей Варничный. Исток – в оз. Ледовом. Ручей протекает по территории г. Мурманска, впадает в Кольский залив между мысами Халдеев на юге и Варничный – на севере. В нескольких местах протекает в трубах под землей. Длина – около 5 км.

Ручей протекает через центральную часть города Мурманска, собирая по пути загрязненные ливневые воды с территорий, дорог и гаражей, строительных площадок, а также сточные воды Мурманской ТЭЦ и других мелких предприятий города.

По данным ежегодного доклада [Доклад …, 2018] в ручье Варничном в 2016 г. отмечено 14 случаев высокого уровня загрязнения азотом аммонийным, фосфатами, органическими соединениями и другими загрязняющими веществами.

Цель исследования: изучить состояние экосистемы ручья Варничного в условиях городской (урбанизированной) среды.

Задачи: 1 – определить таксономический состав, численность и биомассу водных беспозвоночных на трех станциях; 2 – рассчитать гидробиологические индексы: индекс Сёренсена, олигохетный индекс и индекс доминирования.

В осенний сезон 2017 г. собраны гидробиологические пробы (зоопланктона и зообентоса) на трех станциях ручья. Камеральная обработка включала определение таксономического состава, численности, биомассы водных беспозвоночных, а также расчет ряда гидробиологических индексов.

1-й станция характеризуется бедностью таксономического состава зоопланктона. Преобладающими организмами по численности были инфузории (*Aspidisca sp., Paramecium caudatum*). По биомассе доминировали инфузории *Paramecium caudatum*. Основу зоопланктона на 2-й станции составляли коловратки (*Keratella quadrata, Habrotrocha bidens*). 3-я станция характеризуется наименьшим видовым составом. По численности преобладали коловратки сем. Brachionidae, по биомассе – коловратки сем. Filinidae. Таким образом, зоопланктонное сообщество 1-й станции характеризуется наивысшими показателями численности и биомассы, а наибольшим биологическим разнообразием характеризуется станция 2.

На всех исследуемых станциях зообентос представлен преимущественно круглыми червями класса Nematoda и Oligochaeta (сем. Lumbriculidae). Наибольшая численность организмов отмечена на первой станции, наименьшая – на второй. Различия обусловлены типом грунта, гидрологическими характеристиками, уровнем антропогенной нагрузки.

Индекс Сёренсена по зоопланктонному сообществу варьирует от 0,25 до 0,50. Наибольшее сходство отмечается у 1-й и 2-й станций, наименьшее – у 2-й и 3-й станции. По зообентосу индекс Серенсена принимает значения от 0,57 до 0,80. Наибольшее сходство отмечено у 2-й и 3-й станции, наименьшее – у 1-й и 3-й станции. Олигохетный индекс по станциям изменяется от 0,1 до 0,2.

Для всех станций характерен бедный видовой состав водных беспозвоночных. Идентифицированные организмы являются индикаторами вод, подверженных высокой антропогенной нагрузке.

Список литературы

Доклад о состоянии и об охране окружающей среды Мурманской области в 2016 году. Режим доступа: https://mpr.gov-murman.ru/activities/okhrana-okruzhayushchey-sredy/00.condition/index.php (дата обращения: 20.04.2018).

ГУМАНИТАРНЫЕ И СОЦИАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ

Положение молодежи на рынке труда в странах Баренцева Евро-Арктического региона

М. В. Фрейберг

Северный Арктический федеральный университет им. М.В. Ломоносова (САФУ), г. Архангельск

Продуманная политика занятости позволяет сочетать установку на экономическое благополучие общества с ориентацией на самореализацию личностного потенциала каждого его члена. Последний момент особенно важен для молодежи, вступающей в сферу трудовых отношений, для которой характерны многообразие потоков информации, неоднозначность выбора и повышенный риск. В современном профессиональном пространстве особенно востребованы те, кто способен самостоятельно и ответственно строить траекторию своего образования, готов поменять в случае необходимости характер и направленность профессиональность деятельности. В этой ситуации мобильность профессионального и образовательного потенциала специалиста становится главным капиталом личности и общества.

Таким образом, актуальность темы исследования обусловлена рядом причин. Во-первых, на данный момент одной из серьезных социальных проблем, связанных с изменениями на рынке труда является угроза безработицы для молодых специалистов, окончивших высшие учебные заведения. Выпускники высших учебных заведений, молодые специалисты оказываются одной из самых слабо защищённых в социальном отношении категорий населения. Поэтому сегодня весьма актуальным является решение проблем, связанных с синтезом двух составляющих процесса преобразования общества - высшего образования и рынка труда. В этих условиях необходимы серьезные научные исследования, как на уровнях регионов, так и отдельных высших учебных заведений. Во-вторых, изучая теорию политики занятости молодежи и ее реализацию в странах Баренцева Евро-Арктического региона, можно сделать выводы о том, что необходимо сделать для улучшения и усовершенствования политики занятости в нашем регионе.

Общественные пространства как фактор социальной сплочённости городов Российской Арктики

Я. В. Агеева

Санкт-Петербургский государственный университет (СПбГУ), г. Санкт-Петербург, yaroslavna.ageeva@gmail.com

Общественные пространства обычно определяются в широком смысле как пространства, доступные и открытые для всех людей без исключения. Такое определение можно найти, например, на сайте ЮНЕСКО [URL: http://www.unesco.org/...]. Там же к общественным пространствам относят площади, парки, скверы и даже дороги, – то есть пространства городов, расположенные на открытом воздухе. Тем не менее, многие современные исследователи и архитекторы подвергают сомнению строгую оппозицию внутреннего и внешнего при разговоре об общественных пространствах [Гельфонд, 2015]. Эта дихотомия становится ещё менее актуальной, когда речь заходит о северных городах и особенно о городах, расположенных в экстремальных климатических условиях.

Важнейшая роль общественных пространств в формировании сообщества и обеспечении социальной сплочённости отмечается во многих исследованиях [Equipaje, 2018]. В то же время, некоторые исследования городов АЗРФ показывают отсутствие или

низкий уровень развития «третьих мест» – мест между работой и домом, в котором человек проводит своё свободное время. Важность наличия этого типа пространств отмечается исследователями как необходимая составляющая устойчивого города [Oldenburg, 1999].

В докладе указывается на необходимость развития существующих и создания новых общественных пространств, подкреплённое обзором современных научных публикаций и анализом существующих культурно-досуговых и спортивных учреждений, на базе которых возможно создание «третьих мест». Уже существующие проекты развития городов – концепции социально-экономического развития («Стратегия-2020»), программа «Комфортная городская среда» и т.д. – отмечают необходимость благоустройства территорий, развития культуры и организации отдыха граждан, но не уделяют должного внимания таким функциям учреждений культуры и спорта, как более плотное взаимодействие и общение жителей и создание устойчивых сообществ. Помимо утилитарного прямого назначения данных типов учреждений, они могут стать площадкой для обеспечения сплочённости сообществ. На данный момент большинство программ, реализуемых в библиотеках, спортивных залах и прочих учреждениях культурно-досугового назначения, нацелены на реализацию основной функции, закрепленной за данным местом, тогда как одним из основополагающих принципов создания комфортной городской среды можно назвать многофункциональное использование пространств. Положительный зарубежный опыт доказывает возможность создания открытых и доступных общественных пространств, которые могут быть применены в том числе и для устойчивого развития городов АЗРФ.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ №18-55-76003 ЭРА_а «Возможности и вызовы для городского развития и социальной сплоченности в Российской Арктике в условиях глобального изменения климата».

Список литературы

URL:http://www.unesco.org/new/en/social-and-human-sciences/themes/urban-development/migrants-inclusion-in-cities/good-practices/inclusion-through-access-to-public-space/ (дата обращения: 21.04.2018)

Гельфонд А. Л. Общественное здание и общественное пространство. Дуализм отношений // Academia. Архитектура и строительство. 2015. № 2. С. 18-31.

Equipaje R. M. I. The Role of Public Space in Sustainable Urban Development. pp. 1402-1410. 2018.

Oldenburg, Ray. The Great Good Place. 1999.

Социально-психологическая адаптация человека при переезде на Крайний Север

П. А. Казаков

Северный Арктический федеральный университет им. М.В. Ломоносова (САФУ), г. Архангельск, kazakov_paul@mail.ru

Крайний Север относят к регионам с экстремальным дискомфортными условиями проживания (9-10 месяцев в году природные условия значительно усложняют труд, быт и отдых людей, а отдельные природные факторы оказывают сильное негативное воздействие на здоровье населения в течение года).

Понятие «адаптация» является одним из основных научных понятий, поскольку именно механизмы адаптации, выработанные в процессе эволюции, обеспечивают возможность существования человека в постоянно изменяющихся условиях среды.

Различия в понимании процесса адаптации у физиологов, социологов, психологов обусловлены сложностью объекта изучения и разницей предмета изучения в этих науках. В этом процессе принимают участие все уровни физиологической и нервно-психической организации человека, включая сознание.

Учитывая, что человек это не просто живой организм, а, прежде всего биосоциальная система и элемент социальной макросистемы, рассмотрение проблемы адаптации целесообразно проводить, анализируя, как минимум, три ее функциональных уровня (вида): физиологический, психологический и социальный.

В процессе приспособления организма к новым условиям выделяют два процесса — фенотипическую или индивидуальную адаптацию и генотипическую адаптацию, осуществляемую путем естественного отбора полезных для выживания признаков.

Психическая адаптация человека на Крайнем Севере актуальна не только в связи с суровым климатом, но и в связи с тем, что население этого региона формируется преимущественно за счет миграции, что предъявляет повышенные требования к адаптационным механизмам

В настоящее время не существует единых взглядов на динамику процессов адаптации людей к условиям Крайнего Севера.

А. А. Хадарцев показал, что в течение 1 года у переехавших на Север лиц происходит активация адаптации. В период от 2 до 5 лет организм находится в оптимизированном состоянии на фоне активации программ адаптации. При сроке проживания на Севере свыше 5 лет достоверно и значительно все показатели начинают ухудшаться, свидетельствуя об истощении резервов и дальнейшем срыве адаптации. Автором сделан вывод о необходимости коррекции деятельности механизмов адаптации уже при 3—4-летнем сроке пребывания человека на Крайнем Севере.

А. П. Бизюк, Б. Д. Карвасарский показали, что если в первые годы при длительном нахождении в экстремальной обстановке в условиях высоких широт преобладают отклонения преимущественно поведенческих личностных компонентов, сопровождающиеся нарушением общего самочувствия и сна, то в последующем происходит сдвиг личностной структуры в сторону невротизации, повышение тревожности. При этом наибольшее число дизадаптивных нарушений в нервно-психической сфере развивается после 6 лет пребывания в хронической стрессогенной ситуации.

В. П. Казначеев показал, что динамика адаптации существенно зависит от типа конструкции индивида

Существуют и другие взгляды (например, Ц. П. Короленко, Н. Н. Василевский, Н. Н.Бочкарева и др.) на динамику процессов адаптации людей к условиям Крайнего Севера.

Старообрядчество и Европейский Север: историческая память и современность

Н. Ю. Кузнецова

Петрозаводский государственный университет (ПетрГУ), г. Петрозаводск,
foliage.07@mail.ru

История Европейского Севера, с учётом географического масштаба в разрезе «культурно-историческая территория», может быть представлена через историческую память старообрядческого социума. На основе воспроизведения и трансляции старообрядческой исторической памяти представляется возможным не только выявить

данные о значимых на данной территории для указанной группы верующих местах памяти, но и систематизировать большой пласт имеющейся информации о старообрядчестве и его связи с Севером. Места, события и личности, связанные с историей старообрядческой религиозной общности на Европейском Севере, охватывают историческую память для всего староверия и являются важными для представителей всех старообрядческих согласий и толков, так как относятся к периоду возникновения и обособления старообрядчества (середина XVII в. – рубеж XVII-XVIII вв.).

Восприятие территории Европейского Севера у современных представителей старообрядческого социума двойственная. С одной стороны, территория, на которой располагаются сегодня многие памятные места для данной религиозной группы, с которой связано такое понятие, как «дух места» (Пустозерск, Соловки, Выгореция), не может не привлекать внимание старообрядцев. С другой стороны, разные возрастные группы по-разному относятся к собственной исторической памяти и наследию. Молодому поколению часто сложно воспринимать и отождествлять нематериальную память (а именно такой является большая часть знаковых территорий для, к примеру, беспоповского направления старообрядчества) с собственной историей. В этом для современных старообрядцев заключается сложность в формировании идентичности молодёжи.

Подобная тема может стать моделью для дальнейшей актуализации и расширения потенциала территории, так как на ней проживало и проживает большое количество этнокультурных групп. Полученная в ходе исследования информация позволит систематизировать, интерпретировать (в том числе по-новому) старообрядческую историю на Европейском Севере, выявить места старообрядческой памяти. Кроме того, осмысление полученных данных позволит адаптировать информацию для использования в смежных отраслях знаний (туризм, религиоведение, социология).

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-39-00058 мол_а.

Мониторинг введения подушевого финансирования общего образования в Арктическом регионе

А. А. Пунанцев

Мурманский арктический государственный университет (МАГУ), г. Мурманск,
murpaa2000@yandex.ru

В рамках данного исследования рассматривалась практика реализации нормативно-подушевого принципа финансирования общеобразовательных организаций субъектов Российской Федерации, полностью (в административных границах) входящих в состав Арктической зоны России: Мурманской области, Ненецкого, Ямало-Ненецкого и Чукотского автономных округов.

Выявленная в качестве одного из основных результатов проведенного анализа внутри- и межрегиональная дифференциация в подходах к финансированию общеобразовательных организаций регионов Российской Арктики вызывает ряд определенных проблем. Во-первых, в различных случаях основной методологической ошибкой применяемых нормативов финансирования является то, что они основаны на консервации существующей экономической ситуации. Такого рода нормативы рассчитаны исходя из сложившегося уровня расходов.

Во-вторых, концепция нормативно-подушевого финансирования предполагает возможность беспрепятственного выбора наиболее предпочтительной для родителей образовательной организации. Ключевая сложность, не допускающая выбора родителями учащихся оптимальной школы из большого числа альтернатив, заключается в

недостаточной мобильности населения. Данная проблема связана с наличием ограничений неэкономического характера: транспортной удаленности, исторических особенностей и т.д.

В-третьих, значительную долю подушевых нормативов составляют затраты на оплату труда педагогических работников (с начислениями на выплаты по оплате труда), связанные с реализацией программ общего образования. Согласно рекомендованной Высшей школой экономики методике определения нормативов затрат, территориальный корректирующий коэффициент на оплату труда рассчитывается в зависимости от среднемесячной начисленной заработной платой по муниципальному образованию, на территории которого оказывается услуга. Указанная зависимость имеет обоснование в контексте достижения целевых показателей зарплаты учителей, зафиксированных в «майских указах». В будущем, после выполнения этой социально значимой задачи, при определении размеров нормативов затрат целесообразно учитывать расходы на оплату труда педагогов за ставку заработной платы. В отличие от распространенной практики включения фактического удельного объема фонда оплаты труда в структуру подушевого норматива, предлагаемая мера представляется более обоснованной с точки зрения законодательного регулирования педагогической деятельности, ее собственной специфики.

В-четвертых, серьезная проблема состоит в том, что в субъектах РФ, находящихся в составе Арктической зоны, размер подушевых нормативов ниже соответствующих значений, принятых для общеобразовательных организаций в регионах с более благоприятными климатическими и социально-демографическими условиями. Практика утверждения подушевых нормативов на уровне субъектов РФ далеко не всегда учитывает особенности реализации программ общего образования в местностях с особыми климатическими условиями при действии унифицированных требований стандартов общего образования.

Одним из вариантов решения перечисленных проблем может стать принятие на федеральном уровне базового подушевого норматива затрат, к которому в зависимости от территориально-климатических особенностей необходимо применять корректирующие коэффициенты. Указанная мера призвана обеспечить стратегическую защищенность субъектов АЗ РФ.

Проблемы охраняемых территорий в Арктике на примере государственного природного заповедника «Остров Врангеля»

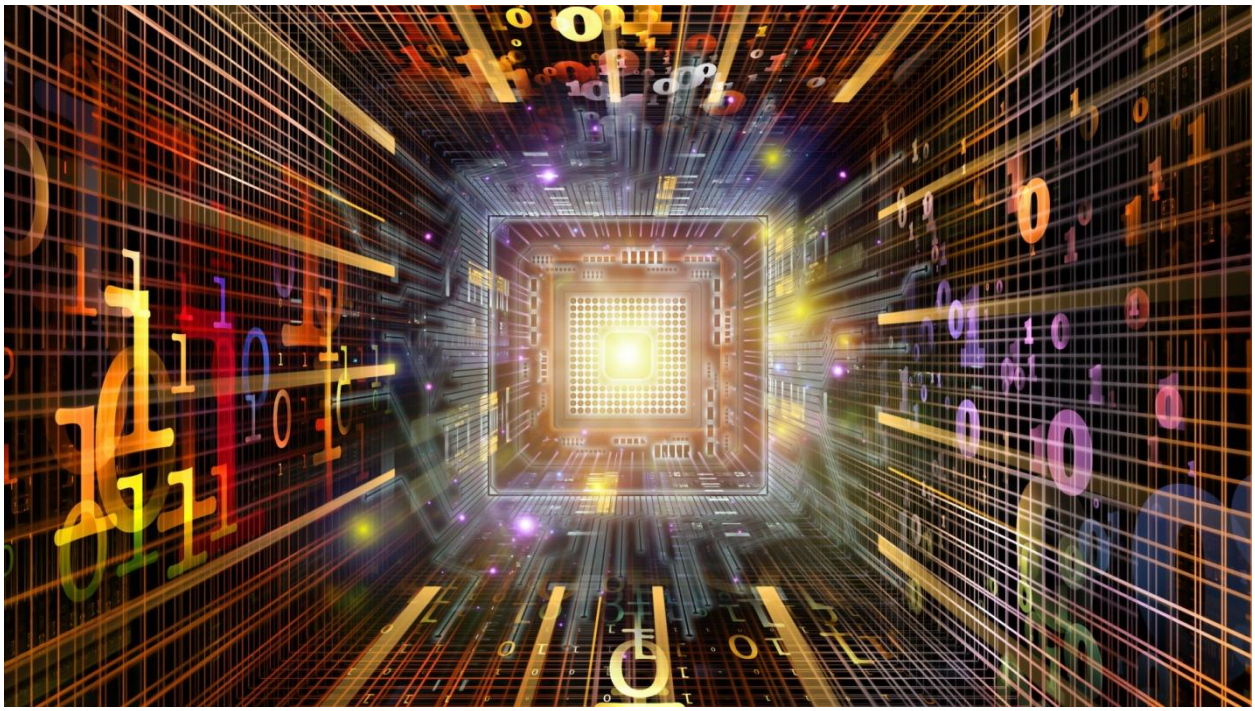
М. М. Сахаров

Северный Арктический федеральный университет им. М.В. Ломоносова (САФУ), г. Архангельск, msaharov669@gmail.com

Оздоровление и отдых людей в естественной природной среде нашей Родины является на сегодняшний день одной из самых важных социальных и хозяйственных приоритетов развития Российской Федерации. В связи с этим актуально изучение рекреационного потенциала Арктических регионов, выделение новых территорий для создания заповедников и зон отдыха, а также анализ и оценка уже существующего туристического потенциала заповедных зон Арктического региона России с целью выявления основных проблем и угроз. Все это позволит скорректировать и оптимизировать вектор развития данных территорий в будущем, ради сохранения древнейшего наследия первозданных экосистем и обеспечения тесной связи человека и природы.

Данный вопрос будет рассмотрен на примере одного из старейших заповедников, находящегося на Острове Врангеля и имеющего широкие и яркие рекреационные и туристические перспективы для организации отдыха в данной местности. Будет дана характеристика особо охраняемого объекта, выделены наиболее злободневные проблемы, а также спрогнозирован вектор развития в будущем.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ



Проектирование базы данных и веб-приложения для информационной системы Мурманского морского биологического института КНЦ РАН «Мониторинг загрязнения в экосистемах Арктики»

В. М. Воробьева[1], А. Д. Гостева[1], И. Ф. Запорожцев[1,2]

[1]*Мурманский арктический государственный университет (МАГУ), г. Мурманск,*
[2]*Мурманский морской биологический институт (ММБИ КНЦ РАН), г. Мурманск,*
zaporozhtsev.if@gmail.com

Работа выполнена в рамках попытки погружения в проблематику, научную и практическую деятельность лаборатории океанографии и радиоэкологии Мурманского морского биологического института Кольского научного центра Российской академии наук (ММБИ КНЦ РАН). Лаборатория ставит задачу диагностики и трансформации имеющихся массивов данных с целью создания информационной системы «Мониторинг загрязнения в экосистемах Арктики», с последующим созданием на её основе единой информационной системы уровня института (ММБИ) для работы с данными всех лабораторий. Значительная роль института в исследованиях российской Арктики, накопленный экспедиционный материал и традиции лаборатории в виде высокого уровня математической проработки и IT-обеспечения решения задач, которые в течение последнего десятилетия пошли на спад – всё это является факторами активизации привлечения молодых специалистов и студентов для решения задач, подобных заявленной в данной работе.

Целью работы – проектирование базы данных и веб-приложения по теме «Мониторинг загрязнения в экосистемах Арктики».

В процессе исследования использовались общенаучные методы анализа и синтеза, инфологическое моделирование, методы системного анализа, компьютерный эксперимент.

В ходе работы был осуществлён обоснованный выбор технологий для создания базы данных (выбор между реляционными и нереляционными СУБД) и веб-приложения (HTML, CSS, JavaScript, Leaflet, выбор между React и Angular) для управления данными, получаемыми в ходе морских экспедиций института (ретроспективных и перспективных). Построена инфологическая модель базы данных на основании проведенного системного анализа предметной области и данных, предоставленных ММБИ в файлах .xls/.xlsx и имеющих сложную структуру. Разработаны пилотные версии двух программных средств: база данных в СУБД PostgreSQL с ее фрагментарным заполнением и веб-приложение на основе Leaflet.JS, которое в будущем позволяло бы отображать данные на карте в зависимости от выборки (поиск по квадрату, по наименованию района работ, по датам и т.д.). Данные программные средства представляют собой основные инструменты исследования конкретных массивов данных посредством визуализации карт пространственного распределения и временных рядов поллютантов, а в дальнейшем – формулировки гипотез по имеющимся выборкам, предобработки и анализа данных методами машинного обучения.

Научная новизна исследования заключается в анализе форматов и структуры имеющихся в ММБИ конкретных файлов с данными мониторинга для последующего оптимального представления информации, исходя из задач института и обоснования выбора технологий.

Практическая значимость определяется возможностью использования информационных продуктов при выполнении работ в области морской биологии, экологии, рыбного промысла, транспортировки грузов, проектирования прибрежных технических сооружений и т.д.

Сравнительный анализ схем естественного проветривания карьера с использованием программы ANSYS FLUENT

О. В. Назарчук

Филиал Мурманского арктического государственного университета в г. Апатиты,
oleg.nazar4uk@yandex.ru

Моделирование аэродинамических процессов атмосферы карьера включает в себя построение геометрии профиля карьера, корректное описание граничных и начальных условий, выбор решателя и т.д. Обязательным этапом исследований, выполняемых на базе численного моделирования, является проверка результатов расчетов с данными натурных экспериментов. Сравнительный анализ результатов моделирования и эмпирических данных может обозначить погрешности в расчётах, которые необходимо исправить.

В работе представлены результаты сравнительного анализа четырех основных схем естественного проветривания карьера с расчетными данными, которые были получены в программе ANSYS Fluent. Исходные численные модели для каждой из схем проветривания были построены наиболее приближёнными к моделям, представленных в учебной литературе по аэрологии карьеров («Аэрология глубоких карьеров» Никитин В.С. и Битколов Н.З., «Аэрология карьеров» Зорин А.В.).

В проблеме аэрологии карьеров при обсуждении структуры воздушных потоков принято различать четыре схемы проветривания: прямоточная, рециркуляционная, прямоточно-рециркуляционная и рециркуляционно-прямоточная. При этом определяющими параметрами зон рециркуляции в первую очередь являются угол откоса подветренного борта карьера β, глубина H и продольный размер карьера L. Например, при значении $L/H < 5 \div 6$ и $\beta > 15^0$ имеем рецикуляционную схему проветривания (см. рис. 1). На рис. 2 представлена типичная расчетная картина линий тока поля скорости при указанных параметрах карьера. Расчеты выполнены с помощью, созданной в программе ANSYS Fluent, компьютерной модели. Задействованы приближение несжимаемой жидкости и стандартная (k-ε)-модель турбулентности.

Сравнительный анализ рис. 1 и 2 показывает, что имеет место неплохое качественное совпадение места расположения зоны рециркуляции. Стоит отметить то, что одним из основных факторов, влияющих на точность вычислений, является скорость, о значении которой в справочных материалах часто замалчивается (представлены исключительно эмпирические схемы проветривания). Указанный фактор затрудняет подбор скоростного режима, что, в свою очередь,приводит к некоторой погрешности результатов моделирования.

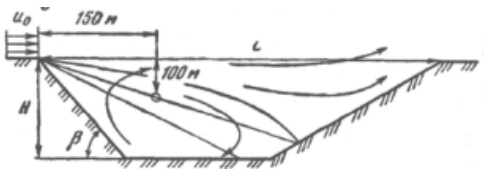


Рисунок 1. Эмпирическая рециркуляционная схема проветривания

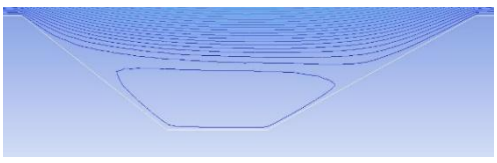


Рисунок 2. Прогнозная рециркуляционная схема проветривания

По аналогичной схеме выполнено сравнение остальных схем естественного проветривания.

По результатам анализа сделан вывод о достаточно высоком соответствии прогнозных данных численного моделирования на базе программного комплекса ANSYS

Fluent схем естественного проветривания с классическими подходами специалистов в области аэрологии карьеров. Сделанный вывод позволяет рекомендовать указанный программный комплекс для решения задач моделирования аэродинамических процессов атмосферы не только в замкнутых объемах, но и на открытых пространствах (карьеры, хвостохранилища).

Разработка программного модуля для визуализации месторождений полезных ископаемых Мурманской области на языке Python

Д. В. Третьякова[1], И. Ф. Запорожцев[1,2]

[1]*Мурманский арктический государственный университет (МАГУ), г. Мурманск,*
[2]*Мурманский морской биологический институт (ММБИ КНЦ РАН), г. Мурманск,*
zaporozhtsev.if@gmail.com

Мурманская область имеет важное стратегическое значение для развития Российской Федерации. Данная область является фактором контроля страны над пространством Арктики, базой северного военно-морского флота, началом Северного морского пути, осуществляет рекреационную функцию, обладает большим запасом биологических ресурсов, а также располагает значительным потенциалом минеральных ресурсов.

Территория Мурманской области расположена в пределах северо-восточной части Балтийского кристаллического щита, образовавшегося ввиду действия ледника. В результате постоянного поднятия щита и его разрушения посредством выветривания, компенсировавшегося, в свою очередь, новым подъёмом, на поверхности оказались глубинные породы.

Визуализация пространственного распределения и пространственный анализ объектов, имеющих прикладное значение, являются широко распространёнными практическими задачами, поэтому представляет интерес изучение современных технологий построения географических карт с отображением аналитической информации.

Объект исследования: полезные ископаемые Мурманской области.

Предмет: библиотеки языка Python, позволяющие строить пространственное распределение и анализ данных на примере полезных ископаемых.

В данной работе была поставлена цель: разработка программного модуля, реализующего визуализацию месторождений полезных ископаемых для показа и прогнозирования размещения минерально-сырьевых ресурсов Мурманской области.

В ходе работы была создана программа, считывающая данные о месторождениях полезных ископаемых и визуализирующая их на карту.

Программа реализована на языке Python в Web-оболочке среды Jupyter.

Перспективы разработки: (1) изучить потенциал месторождений минеральных ресурсов Мурманской области, поставив формальную задачу и решив её методами машинного обучения, (2) построить прогноз объёмов залежей полезных ископаемых и сравнить с данными из научной литературы.

Математическое моделирование размещения объектов транспортно-логистической инфраструктуры

М. А. Фалеев

МБОУ г. Мурманска «Гимназия №2», Max-faleev@mail.ru

Цель работы: на основе собранного теоретического материала составить задачи на определение точки на плоскости, удовлетворяющей заданным условиям и, решая данные задачи, определить оптимальное местоположение вокзала города Мурманска для наиболее эффективного взаимодействия элементов транспортной системы.
Методы и приемы:

1. Построение математической модели и исследование ее с помощью постановки геометрических задач с их дальнейшим решением;
2. Численные методы;
3. Компьютерное моделирование;
4. Интерпретация полученных данных.

В ходе исследовательской работы определялись точки оптимального расположения вокзального комплекса города Мурманска с учетом рекомендаций по планированию и размещению вокзалов в крупных городах, в том числе их равноудаленность от основных функциональных зон города, возможность создания объединенного транспортного узла, наличие земельного участка соответствующего размера и конфигурации и др.

Были составлены геометрические задачи на нахождение точек плоскости, удовлетворяющих заданным условиям, решение которых позволило определить две точки наиболее рационального расположения вокзала. С помощью линейной и квадратичной аппроксимации была задана аппроксимирующая функция, график которой приближённо соответствует железнодорожной ветке, идущей вдоль города Мурманска, и осуществлён поиск точки на графике данной функции, расположенной оптимально относительно микрорайонов города.

Проблема информационной безопасности в сфере электроэнергетики Арктической зоны РФ и возможные пути её решения

Е. Е. Юшкова[1], Е. А. Малицкая[2], Е. С. Юшков[3]

[1]*Северный Арктический федеральный университет им. М. В.Ломоносова (САФУ), eyushkova@gmail.com*
[2]*Международный союз экономистов, eyushkova@gmail.com*
[3]*Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (НИЯУ МИФИ), esyushkov@mephi.ru*

В докладе кратко оценивается текущее состояние сферы электроэнергетики в арктических регионах России, рассматриваются используемые источники электроэнергии, приводится баланс энергопотребления в АЗРФ и прогнозируется динамика производства и потребления электроэнергии в АЗРФ в среднесрочном и долгосрочном периоде.

Описывается существующая в отрасли проблема информационной безопасности, рассматриваются виды угроз и их последствия для региона и для России в целом, приводятся аналогичные случаи из мировой практики.

Предлагаются различные пути обеспечения информационной безопасности на электростанциях арктических регионов России.

Проблемы Арктического региона

В качестве одного из способов повышения надёжности работы энергосистем северных территорий предлагается использование технологии Блокчейн. Объясняется суть данного подхода, его преимущества и недостатки. Приводятся примеры успешной реализации подобных проектов за рубежом.

На основании проведённого анализа делается заключение о том, можно ли ожидать в среднесрочной перспективе широкого применения технологии Блокчейн в системах энергоснабжения арктических регионов с целью повышения информационной безопасности и какие условия для этого необходимы.

МОРСКАЯ БИОЛОГИЯ

Структура и динамика поселений *Mytilus edulis* в бухтах Круглая и Сельдяная (губа Чупа Белое море) в 2011, 2014 и 2017 годах

В. А. Богданова, С. С. Малавенда, П. П. Кравец

Мурманский государственный технический университет (МГТУ), г. Мурманск,
ver.bogdano@yandex.ru

Mytilus edulis L. является самыми распространёнными животными прибрежья Баренцева и Белого морей. Мидий используют для получения пищевых продуктов, сырья для медико-биологических препаратов, а также используют в качестве биофильтров в акваториях. Особенностью поселений мидий является их аутоцикличность - изменение размерно-возрастной структуры популяции во времени. (Луканин, Наумов, Федяков, 1990).

Цель работы – сравнительный анализ литоральных поселений *Mytilus edulis L.* в бухтах Круглая и Сельдяная в 2011, 2014 и 2017 годах.

Работа выполнена на ББС "Картеш" ЗИН РАН, был произведен отбор проб на литорали в бухтах Круглая и Сельдяная (губа Чупа Белого моря)в летний период 2017 гг. Данные за 2011 и 2014 год предоставлены их архивов кафедры Биологии.

Отбор материала проводили на литорали бухт Круглая и Сельдяная в июне-июле в 2011, 2014 и 2017 годах. Для отбора проб применяли метод пробных площадей с использованием учетной рамки размером 10*10 см. Далее измеряли размерно-весовые показатели моллюсков и определяли возраст путем подсчета колец зимней остановки роста на раковинах. Всего за весь период наблюдений было отобрано 162 пробы и исследовали 1681 моллюск.

В ходе исследования показателей обилия, размерно-весовой и возрастной структуры моллюсков были получены следующие результаты:

Исследуя показатели обилия поселений *Mytilus edulis* в бухте Сельдяной, самые высокие показатели зарегистрированы в 2011 году, далее следует снижение данных показателей. Когда растущие особи полностью используют возможности биотопа, препятствуя оседанию личинок, в популяции преобладают полвозрелые возрастные группы. Изучив возрастную структуру данной бухты, было выявлено отсутствие однолетних моллюсков и преобладание моллюсков страше-возрастных групп. Авторы работ по аутоцикличности мидиевых поселений (Луканин, Наумов, Федяков, 1990) считают, что причина отсутствия молоди в поселении взрослых особей кроется в том, что старые моллюски выделяют репелленты, отпугивающие личинок. Все это характеризует переходный тип цикличности поселений мидий из 2 типа в 3 тип.

В бухте Круглая другая тенденция и другой тип аутоцикличности. Показатели плотности и биомассы в бухте Круглой были высокие в 2014 году, в 2011 и 2017 показатели биомассы относительно стабильны, в то время как показатель плотности был низким в 2017. Для *Mytilus edulis* существуют экспериментальные данные, показывающие, что в условиях острой топической внутривидовой конкуренции более крупные особи подавляют рост более мелких (Frechette M., Aitken A. I., Page L, 1992) При высоких плотностях крупные особи физически не позволяют мелким мидиям достаточно широко раскрывать створки раковин, что ведет к снижению скорости фильтрации и гибели (Герасимова, 2014).Изучив возрастную структуру данной бухты, было выявлено преобладание в 2011 и 2017 году половозрелых молюсков и появление вновь осевших моллюсков в 2014 году. Эти данные подтверждают ауточикличность перехода из 1 во 2 тип. К этой группе относится большинство стабильных литоральных поселений на жестких грунтах. Продолжительность фаз цикла здесь зависит от темпа роста и элиминации моллюсков конкретной популяции.

Размерно-весовые показатели поселений на литорали бухт Сельдяная и Круглая моллюсков преобладают в 2011 над 2014 и 2017 годами. Что также подтверждают аутоцикличность данных поселений (Луканин, Наумов, Федяков, 1990).

Питание молоди пинагора *Cyclopterus lumpus* (Cyclopteridae) в Кольском заливе в апреле 2010 г.

О. В. Бондарев

Мурманский государственный технический университет, Мурманский морской биологический институт КНЦ РАН, г. Мурманск, bondarev-o@mail.ru

Прибрежная зона является наиболее биологически продуктивным участком Мирового океана. Кольский залив не является исключением, здесь происходит развитие молоди многих промысловых видов рыб. Акватория залива и его берега являются объектами экстенсивного природопользования и зоной повышенной экологической загрязненности (Шахвердов, Шахвердова, 2016). Одним из обычных представителей прибрежной ихтиофауны Кольского залива является пинагор *Cyclopterus lumpus* Linnaeus 1758 (Дерюгин, 1915; Карамушко и др. 2009). Основные сведения о биологии вида в пределах ареала обобщены в монографии О.Ю. Кудрявцевой (2008). Несмотря на обилие опубликованных материалов, ювенильный период жизни пинагора освещен достаточно скудно. В частности, такому важному аспекту, как питание на ранних этапах онтогенеза, посвящены единичные работы (Калякина, Цветков, 1984; Цветков, Калякина, 1987; Daborn, Gregory, 1983; Русяев, 2001). Данные по питанию молоди пинагора в Кольском заливе отсутствуют, поэтому недостаток информации делает это направление исследований актуальным и значимым.

В связи с этим целью данной работы было изучение питания молоди пинагора в прибрежной зоне Кольского залива в апреле 2010 г.

Сбор первичного материала выполнен на западном побережье Кольского залива в районе реки Лавна в апреле 2010 года. Лов рыб осуществлялся с помощью мальковой волокуши на илисто-песчаных грунтах. Собранный материал обрабатывали по стандартным ихтиологическим методикам (Правдин, 1966; Методическое…, 1974; Инструкции…, 2004). В качестве оценки интенсивности питания использовали средний бал наполнения желудка по схеме Лебедева. Также оценивался качественный и количественный (f – частота встречаемости, m – доля по массе) состав пищи. Всего исследовано 11 рыб.

В результате выявлено, что питание годовиков пинагора состоит в основном из амфипод (f – 90,9 %, m – 70 %) и копепод (f – 62,5 %, m – 17.5 %). Частота встречаемости полихет, изопод и хирономид не превышала 27.3 %. Наличие личинок хирономид в желудках объясняется их выносами с речными стоками р. Лавна. Степень наполнения желудка изменялась от 1 до 4 баллов (среднее – 2.9). Сходные данные по питанию сеголеток пинагора в августе-сентябре для Белого моря представлены в работе Н.М. Калякиной, В.И. Цветкова (1984), где основными объектами питания также являются амфиподы и копеподы. Однако материал был собран на плавающих куртинах, что указывает на кратковременный период пребывания и кормления сеголеток пинагора в пелагиали. Сходные наблюдения получены для сеголеток из залива Фанди (Daborn, Gregory, 1983). По данным С.М. Русяева (2001) у личинок, выловленных в губе Ура Баренцева моря, в желудках преобладали копеподы (f – 90 %). По мере увеличения длины рыб, частота встречаемости гаммарусов в их желудках увеличилась, а в феврале в питании годовиков пинагора достигала 80 %, что совпадает с нашими данными, полученными в апреле в Кольском заливе.

Таким образом, спектры питания сеголеток из Белого моря, обитающих на куртинах, сходны со спектрами питания годовиков, обитающих в литорально-сублиторальной зоне губы Ура и южного колена Кольского залива. Полученные данные по питанию пинагора в первые годы жизни указывают на их приуроченность к макрофитам.

Некоторые особенности биологии трехиглой колюшки *Gasterosteus aculeatus* Linnaeus, 1758 Кольского полуострова

М. В. Гармаш

Мурманский государственный технический университет, г. Мурманск, GarmashMV@bk.ru

Колюшковые одни из самых многочисленных рыб Кольского полуострова. При этом сведения по экологии колюшки в водоемах Кольского региона не имеются (Митинев, Шульман, 2005). Лишь упоминается, что этот вид встречается во многих водоемах Мурманской области (Сурков, 1966). Поэтому целью данной работы является изучение некоторых аспектов биологии трехиглой колюшки на Кольском полуострове, а именно внутривидовая изменчивость, размерно-массовые характеристики, особенности питания и гельминтофауны.

Основу данной работы составляют материалы, собранные в эстуарии р. Тулома, оз. Кулонга и оз. Вензин. Всего было проанализировано 60 экземпляров колюшки. Обработка материала выполнялась по стандартным ихтиологическим методикам (Правдин, 1966). Морфологические признаки определяли по числу костных пластин и наличию киля (Зюганов, 1991). При исследовании содержимого пищевого тракта определяли видовой состав пищи, просчитывали количество жертв и частоту их встречаемости. Гельминтофауну определяли по общепринятой методике неполного паразитологического вскрытия (Быховская-Павловская, 1985). Также были определены количественные показатели заражения рыб: экстенсивность инвазии, индекс обилия, интенсивность инвазии.

В результате исследований было выявлено 4 морфотипа колюшки *trachurus* с килем, *semiarmatus* с килем, *leiurus* без киля, *leiurus* с килем. Озерная колюшка представлена морфами с небольшим количеством пластин 3-16 (*leiurus, semiarmatus*) и меньшими показателями размеров и массы тела. Соответственно количество пластин у морской морфы *trachurus* колеблется в пределах 22-26. Полученные различия объясняются приспособленностью к образу жизни в соответствующих местах обитания. Чем больше размеры тела и количество пластин, тем больше защита от хищников при схватывании, что увеличивает их шансы на выживание. Чем меньше пластин на теле, тем больше маневренность у рыб и меньше масса.

Исследование особенностей питания трехиглой колюшки показало, что рацион колюшек имеет сезонные отличия. Основу рациона колюшки из оз. Кулонга, пойманной в начале марта, составляли личинки *chironomidae*, НТП ниже среднего и колеблется от 0-2, при этом доля пустых желудков составляла 32%. НТП колюшки из оз. Вензин, выловленной в апреле, - 2 балла, основными пищевыми компонентами являлись личинки *chironomidae, trichoptera* и *cladocera*, при этом пустые желудки не встречались. В конце октября накормленность трехиглых колюшек в эстуарии Кольского залива выше среднего и составила 3 балла. В состав пищи входили в основном личинки *chironomidae, gammaridae* и икра.

В результате исследований гельминтофауны трехиглой колюшки Кольского полуострова отмечено 4 вида гельминтов, а именно нематода (*Anisakis simplex),* цестоды *(Diphyllobothrium dendriticum, Schistocephalus solidus),* скребни *(Neoechinorhynchus rutile).* Экстенсивность инвазии личинками *Anisakis simplex* эстуария р. Тулома высокая и

составляет 68-75%, на одну зараженную колюшку приходилось 1-21 нематоды. В оз. Вензин колюшка в основном заражена лентецом *Diphyllobothrium dendriticum*, ЭИ которого составляет 59%. При этом в оз. Кулонга и в эстуарии р. Тулома данная цестода встречалась редко. Доля зараженных колюшек личинками цестодой *Schistocephalus solidus* до 25% (оз. Кулонга, эстуарий р.Тулома). Интенсивность инвазии была на уровне от 1-4 цестод в одной зараженной рыбе. Обнаруженный ремнец *Schistocephalus solidus* занимал практически всю полость тела, деформируя его в брюшной части. Экстенсивность и интенсивность инвазии обусловлены особенностями питания и ареала обитания трехиглой колюшки.

Функционально-морфологические параметры *Fucus vesiculosus* на акватории Кольского залива

О. В. Канищева (Гончарова)

Мурманский государственный технический университет (МГТУ), г. Мурманск,
olga.goncharova1986@rambler.ru

Побережья практически всех морей испытывают жесткий антропогенный пресс. Поэтому во многих приморских странах мира организованы наблюдения за состоянием прибрежных растительных сообществ. В данной работе продолжено исследование состояния зарослей водорослей на литорали Кольского залива Баренцева моря, как крупнейшем и интенсивно эксплуатируемом фиорде на севере России. Бурые водоросли являются признанными объектами мониторинга. Состояние поселений *Fucus vesiculosus* и их морфофункциональные параметры отражают характеристики среды обитания.

Цель исследований - многолетний мониторинг за состоянием прибрежных сообществ фукусовых водорослей Кольского залива Баренцева моря. Задачей настоящей работы является исследование изменений морфофункциональных параметров *F. vesiculosus* под влиянием условий среды, произошедших за 10 лет (1999 г. и 2009 г.).

Исследования показывают, что в поселениях *F. vesiculosus* длина растений изменяется с возрастом сходным образом, зависимость линейная, кривые очень близкие. При анализе данных обращает на себя внимание сходство кривых изменения массы и площади поверхности в онтогенезе растений. Представленные данные свидетельствуют, что рост массы и площади поверхности слоевища тесно скоррелированы, что было показано ранее для макрофитов (*Хайлов и др.,* 1994). Растения *F. vesiculosus* с самыми высокими значениями массы и площади фотосинтетической поверхности обнаружены в центральной части Кольского залива. Для этих поселений характерно продолжающееся увеличение массы и площади поверхности в старших возрастных группах. Мелкие растения, с явным выходом кривой роста массы и площади поверхности на «плато», отмечены в куту залива (м. Притыка). При дальнейшем увеличении антропогенной нагрузки наблюдается снижение уровня морфофункциональных параметров, а затем и полное выпадение фукусов из литорального сообщества. Данные свидетельствует, что *F. vesiculosus* обладает большими адаптивными возможностями на уровне организма и популяции к изменению факторов среды.

Сравнение морфофизиологического отклика фукоидов на организменном уровне показывает, что возрастание загрязнения среды приводит к измельчению водорослей. Сообщества *F. vesiculosus* из поселений б. Белокаменка и м. Абрам-Мыс по морфофункциональным показателям даже превосходят макроводоросли с открытого побережья (губа Дальнезеленецкая). Растения в поселении на м. Притыка находится в явно угнетенном состоянии.

Сравнительные данные мониторинга за 1999 и 2009 гг. говорят о стабильности ситуации. Состояние сообществ фукусов в верхнем и среднем горизонте – наиболее изменчивой части литорали на протяжении года в принципе (при правильных полусуточных приливах) - свидетельствует о достаточно неплохом (для фукусов) положении в Кольском заливе. В годы перестройки хозяйственная деятельность на побережье Кольского залива существенно снизилась. Считается, что снизился и общий уровень загрязнения (Доклад о состоянии и охране…, 2011). Снижение антропогенного пресса в последние годы позволяет с оптимизмом смотреть в будущее.

Предлагаемый подход к организации мониторинга на основе количественных оценок фукусовых водорослей на разных уровнях организации показал себя весьма перспективным. Выполненные исследования показывают, что водоросли с их относительно простой организацией слоевища являются удобным модельным объектом многолетнего мониторинга за состоянием прибрежных сообществ Кольского залива Баренцева моря.

Характер распределения и структура популяции представителей рода *Calanus* в северной части Баренцева моря

О. В. Канищева, В. Н. Нестерова

ФГБНУ «Полярный научно-исследовательский институт морского рыбного хозяйства и океанографии им. Н. М. Книповича» (ПИНРО), г. Мурманск, goncharova@pinro.ru

Веслоногие ракообразные являются основными вторичными продуцентами пелагических экосистем большинства районов Мирового океана. Они обеспечивают связь автотрофных сообществ (прежде всего фитопланктона) с более высокими трофическими уровнями, включая рыб, морских млекопитающих и птиц. В формировании продуктивности зоопланктона Баренцева моря первостепенное значение принадлежит отряду Copepoda, при этом основу биомассы сообщества составляют крупные представители рода *Calanus*. Несмотря на то, что некоторые аспекты биологии зоопланктона (распределение, динамика численности, жизненный цикл) достаточно хорошо исследованы, данные по их состоянию в ранний летний период практически отсутствуют. Изучение современного состояния зоопланктонных сообществ необходимо не только для оценки кормовой базы рыб, но и для мониторинга климатических воздействий на пелагическую систему Баренцева моря.

В работе рассмотрено 3 вида калянусов: бореальный вид *Calanus finmarchicus* (Gunnerus, 1770) и 2 арктических вида - *C. hyperboreus* (Kröyer, 1838) и *C. Glacialis* (Jaschnov, 1955).

Цель работы – формирование современных представлений о структуре, динамике численности и биомассе копепод в ранний летний период.

Пробы зоопланктона были собраны на 15 станциях в июне 2013 г. в рейсе НИС «Профессор Молчанов» в северной части моря на разрезе от 75-79° с.ш. по 37-55° в.д. в ходе выполнения научно-образовательного проекта «Арктический плавучий университет – 2013» Северного Арктического федерального университета им. М.В. Ломоносова (САФУ) совместно с Росгидрометом и при поддержке Русского географического общества. Планктон облавливался сетью Джеди (диаметр входного отверстия – 37 см, размер ячеи сита – 180 мкм) в слое 0-50 м. Камеральная обработка материала проводилась по стандартной методике в лаборатории трофологии ФГБНУ «ПИНРО».

В июне 2013 г. на исследованной акватории доминирующий комплекс зоопланктона был в основном представлен копеподами, включающими три подотряда –

Calanoida, Cyclopoida, Harpacticoida. Наиболее обильны были представители подотряда Calanoida, среди них часто встречались *C. finmarchicus, C. hyperboreus, C. glacialis* и *Pseudocalanus minutus*. Особый интерес представляют первые три вида, играющие важную роль в питании пелагических рыб – мойвы и сайки.

На акватории района Земли Франца-Иосифа (станции 1-7) максимальная численность зоопланктона достигала 347 экз./м^3, а средняя величина – 245 экз./м^3. При этом преобладающим видом являлся *C. glacialis*, численность которого колебалась от 50 до 314 экз./м^3. Наименьший вклад в величину биомассы внесли *C. finmarchicus* и *C. hyperboreus* (25 и 31 мг/м^3 соответственно), а суммарная биомасса по акватории составила 1670 мг/м^3 с доминированием *C. glacialis*.

В районе Возвышенности Персея (станции 8-9) численность рачков изменялась в диапазоне 121-301 экз./м^3 с доминированием *C. glacialis* (до 227 экз./м^3). В то же время максимальная численность *C. finmarchicus* и *C. hyperboreus* суммарно не превышала 75 экз./м^3. Наибольшая роль в формировании биомассы принадлежала *C. glacialis* – 227 мг/м^3.

В районе Новоземельской банки (станции 10-14) максимальная численность калянусов достигала 505 экз./м^3 с преобладанием *C. glacialis* и *C. finmarchicus* (348 и 118 экз./м^3), тогда как *C. hyperboreus* редко образовывал большие скопления. Суммарная биомасса зоопланктона составила 411 мг/м^3 и формировалась преимущественно за счет *C. glacialis* и *C. finmarchicus* (122 и 75 мг/м^3 соответственно).

На акватории района п-ова Адмиралтейства (станция 15) скопления копепод были представлены *C. glacialis* и *C. finmarchicus* (суммарно до 141 экз./м^3), а общая биомасса достигала 70 мг/м^3 с превалированием *C. glacialis*.

Возрастная структура популяции зоопланктонных организмов на исследованных акваториях Баренцева моря отражала разные фазы развития разных видов копепод. В популяции *C. finmarchicus* отмечались главным образом копеподиты IV-V стадий и половозрелые особи, на отдельных станциях доминировала молодь I-III стадий. *C. glacialis* был представлен особями I-III стадий новой генерации, копеподитами V стадии, и, в меньшем степени, самками. В популяции *C. hyperboreus* встречались I-V копеподиты, но доминировали особи II-III стадий. Половозрелые особи встречались редко. Кроме того, в зоопланктоне, особенно в северной части разреза, в значительных количествах встречались науплии, которые составляли до 57 % от общей численности копепод. Такая высокая численность науплий, одновременно с присутствием в планктоне половозрелых особей, свидетельствует о продолжающемся размножении представителей рода *Calanus*.

Анализ распределения и структуры зоопланктона на акватории разреза показал, что в сообществе копепод в ранний летний период 2013 г. наиболее многочисленными видами были *C. finmarchicus, C. hyperboreus* и *C. glacialis*. При этом преобладающим видом как по численности, так и по биомассе являлся *C. glacialis* (73 % от общей биомассы копепод, доля остальных массовых представителей составила 7-10 % от общей биомассы зоопланктона). Тогда как *C. finmarchicus* встречался в значительно меньших количествах, а численность *C. hyperboreus* была крайне низкой. В целом стоит отметить отсутствие скачкообразных колебаний численности и биомассы калянусов. В летний период структура копепод была представлена как молодью, так и половозрелыми особями.

Авторы выражают благодарность сотруднику МГТУ О. С. Тюкиной за сбор материала.

Ответные реакции моллюсков рода *Littorina* под влиянием факторов внешней среды и паразитарной инвазии

К. М. Кулеш, П. Г. Приймак, П. П. Кравец

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

Брюхоногие переднежаберные моллюски рода Littorina наиболее изученные, массовые, легкодоступные для сбора представители сообществ приливно-отливной зоны морских акваторий. Моллюски рода Littorina – одно из главных звеньев в жизненных циклах различных трематод. Данные моллюски – не единственные промежуточные хозяева, в роли которых могут выступать мидии и ракообразные. Окончательный хозяин в цикле трематод – птицы прибрежной зоны или рыбы (Галактионов, Добровольский, 1998).

Заражённые партенитами трематод моллюски рода Littorina перестают подчиняться законам нормального приливно-отливного перемещения, что отражается на распределении литторин в условиях литоральной зоны (Михайлова и др., 1998). В связи с этим было решено более детально изучить вопрос о данных закономерностях перемещения моллюсков и распределении трематодной инвазии, а также дополнить информацию о влиянии паразитарной инвазии на моллюсков рода Littorina при воздействии различных факторов внешней среды.

Цель настоящей работы – анализ ответных реакций и поведенческих особенностей моллюсков рода Littorina в условиях паразитарной инвазии и в различных условиях внешней среды.

Пробы моллюсков рода Littorina для настоящего исследования отбирали в весенний период в районе посёлка Абрам-мыс и бухты Белокаменная.

Для описания характера распределения незаражённых и инвазированных моллюсков рода Littorina отбирали на литорали на отливе с верхнего, среднего и нижнего горизонтов литорали с различных субстратов. Для района посёлка Абрам-мыс литторин отбирали с защищённых участков литорали (под водорослями и под камнями), в бухте Белокаменная – с поверхности камней и водорослей *F. vesiculosus*.

Для экспериментальной части настоящей работы нами было взято по 2 группы литторин для каждого аквариума. Каждая группа состояла из незараженных и заражённых партенитами трематод моллюсков. Литторин помещали в аквариумы в холодильнике, где моллюски находились под постоянным видеонаблюдением.

1. В первом эксперименте первая группа зараженных и незараженных моллюсков рода Littorina находилась в условиях, имитирующих приливно-отливную зону, искусственно созданной в аквариумах. Вторая группа моллюсков находилась в условиях сублиторали. При этом моллюски в каждом из аквариумов находились в условиях низкого по интенсивности водо- и газообмена. Ежедневные отливы присутствовали.

2. Во втором эксперименте первая группа зараженных и незараженных моллюсков рода Littorina находилась в условиях литорали *in vitro*, присутствовали ежедневные отливы. Вторая группа моллюсков находилась в условиях сублиторали. В обоих случаях поддерживался высокий уровень интенсивности водо- и газообмена.

В конце каждого эксперимента моллюсков на отливе отбирали из аквариума для определения вида, пола и заражённости, учитывая с какого участка или объекта, был отобран моллюск.

В процессе отбора проб для настоящего исследования было отмечено, что во время отлива незаражённые моллюски рода Littorina локализуются в толще фукусовых водорослей, где сохраняется достаточная влажность. Заражённые моллюски обитают в сухих местах, подверженных обсыханию, инстинктивно выползают, как правило, на поверхность камней. Заражение ранними (эмбриональными) стадиями партенит трематод

не оказывает влияния на поведение моллюсков рода Littorina. При низком уровне экстенсивности инвазии заражённые партенитами трематод моллюски рода Littorina встречаются в небольшом количестве на любом субстрате как *in vivo* так и *in vitro*.

Сравнительный анализ поселений *Mya arenaria* в губе Чупа Белого моря в 2008 и 2017 годах

А. А. Николаева , С. С. Малавенда, П. П. Кравец

Мурманский государственный технический университет (МГТУ), г. Мурманск ,
sandra_7991@mail.ru

Mya arenaria, как и многие другие виды двухстворчатых моллюсков, является индикатором состояния водной среды, кроме того, миа относится к видам- эдификаторам (Голиков и др., 1978; Бабков, Голиков, 1984).

Целью работы является сравнить возрастную и, размерно-весовую структуру особенности распределения поселений *Mya arenaria* на литорали губы Чупа Белого моря 2008 и 2017 года.

Исследования проводили на базе биостанции «Мыс Картеш» ЗИН РАН, в июне – июле 2008 и 2017 годах в двух бухтах губы Чупа Кандалакшского залива: Круглая и Сельдяная. Для отбора проб использовали метод пробных площадей с использованием учетной рамки размером 1*1 м. Далее проводили камеральную обработку проб. Измерялись длина, высота, ширина и вес, как целого моллюска, так и его отдельных частей (тело, створки моллюска, массу мантийной жидкости рассчитывали как разницу между массой целого моллюска и суммой масс тела и раковины).

При исследовании моллюсков бухты Круглая было выявлено, что показатели обилия в 2008 году по горизонтам литорали распределились равномерно. В 2017 году показатели обилия выше, однако, на среднем горизонте моллюски практически отсутствуют. Это возможно связано с климатическими особенностями или биотическими взаимодействиями полихет *Arenicola marina,* которые конкурируют за данные биотопы.

В бухте Сельдяная наблюдается снижение плотности и биомассы поселений моллюсков *Mya arenaria*, связанное вероятно с солюфикацией. Показатели обилия на нижнем горизонте ниже, т.к. там отмечаются большие поселения *Arenicola marina*.

Средняя длина и масса моллюсков в 2017 году в 2 раза больше чем моллюсков, найденных в 2008 году, что связанно с естественными причинами, т.к. численность поселений уменьшилась.

В возрастной структуре поселений *Mya arenaria* выявлены значительные вариации. В бухте Сельдяная доминируют особи 2-5 лет в 2017 году, а в 2008 5-7. Наблюдается омоложение поселения моллюсков. В бухте Круглая возрастная структура поселения *Mya arenaria* в 2017 году по сравнению с данными 2008 года не изменилась. Не большое количество однолетних и двулетних моллюсков может быть связано с естественными факторами окружающей среды: действие низких температур, истирающее действие льда зимой.

В бухте Круглая поселения *Mya arenaria* находиться в состоянии стагнации, в бухте Сельдяная – развивающиеся поселение.

Качественный и количественный анализ питания арктического шлемоносного бычка в юго-западной части Карского моря

С. А. Чаус

Мурманский морской биологический институт Кольского научного центра Российской академии наук, deadw8@yandex.ru

Использованный в работе материал был собран в морских экспедициях ММБИ в Карском море на НИС «Дальние Зеленцы» в 2012, 2015 и 2016 гг. Анализ содержимого желудков был произведён в лабораторных условиях с использованием стандартного количественно-весового метода. При анализе питания использованы показатели массовой доли (% m) – процент массы конкретного пищевого объекта от общей массы пищевого комка, а также частота встречаемости (% f), высчитываемая как процент желудков с данным пищевым компонентом от общего количества желудков с пищей. В качестве показателя интенсивности питания использовали индекс наполнения желудков, высчитываемый как отношение общей массы пищевого комка к общей массе тела рыбы, выраженное в продецимилле (‰). Всего исследовано 38 экземпляров арктического шлемоносного бычка. Пищевые объекты определены до максимально возможного ранга.

В ходе исследования желудков арктического шлемоносного бычка были обнаружены представители 9 видов, относящихся к 12 отрядам, 8 классам, 4 типам. Сравнение полученных данных с материалами по Баренцеву морю показало, что полихеты являются одним из основных объектов питания как в Карском, так и в Баренцевом морях. Сравнение состава пищи особей, пойманных в Карском море в разные годы, показало, что полихеты являются одним из основных компонентов питания. В желудках особей, пойманных в 2015 г., отмечены только копеподы, но следует отметить, что 64 % вскрытых экземпляров были неполовозрелыми. Ключевым объектом питания арктического шлемоносного бычка в 2016 году были кумовые раки. Стоит отметить, что двустворчатые моллюски обнаружены в содержимом желудков в каждый год исследований, но особого значения в питании они не имели. В данный период интенсивность питания заметно выше, чем в другие годы.

Биотические взаимоотношения водорослей рода *Fucus* и *Palmaria palmata* в экспериментальных условиях

О. В. Човган, С. С. Малавенда

Мурманский государственный технический университет (МГТУ), г. Мурманск, polar.night@yandex.ru

Цель работы – оценить характер взаимоотношений водорослей рода *Fucus* и *Palmaria palmata* баренцевоморского побережья в экспериментальных условиях.

Для проведения исследования в 2013-2016 гг. были поставлены 3 пары лабораторных опытов по взаимовлиянию водорослей, образующих ассоциации на баренцевоморской литорали: *F. vesiculosus* + *F. distichus, F. distichus* + *P. palmata, F. serratus* + *P. palmata*.

Водоросли были отобраны на западном побережье Кольского залива в осенний сезон. Исследуемые виды каждой опытной пары культивировались по однофакторной схеме: совместно (эксперимент) и по отдельности (контроль) в течение 5 недель. Условия содержания: прозрачные сосуды (1-3 л), освещаемая холодильная установка, температура

6-8°С, барботация среды, ежедневная смена воды солёностью 30 ‰. Акклимация водорослей – 96 часов.

В конце каждой недели у опытных образцов была измерена масса, дополнительно у фукоидов – длина в связи с апикальным типом роста бурых водорослей.

По окончанию опыта была рассчитана абсолютная скорость роста по формуле: $GRn= \Delta n/\Delta t$, где n – это исследуемый параметр (масса/длина) (Шошина, Капков, 2003).

Также была определена концентрация хлорофилла спектрофотометрическим методом (СФ-2000) с помощью растворителей: для фукодов – 96 % этанол, для *P. palmata* – ацетон.

Степень влияния биотического фактора была установлена двухфакторным дисперсионным анализом без повторений ($\alpha = 0,05$, показатель погрешности среднего – доверительный интервал) по критерию Фишера на базе Microsoft Office Excel 2010.

Получено, что для контрольных растений *F. vesiculosus* и культивируемых с *F. distichus* достоверных различий по показателям интенсивности роста и концентрации хлорофиллов «a» и «c» в клетках не выявлено. Скорость роста контрольных образцов *F. distichus* выше экспериментальных на протяжении опыта. Содержание хлорофилла «a» выше у растений, культивируемых с *F. vesiculosus* – 0,48 мг/г против 0,32 мг/г, что свидетельствует о фитогенном стрессе: растение стремится максимально мобилизовать системы организма, в т.ч. фотосинтетическую с целью адаптации (Растение и стресс..., 2008). Предположение подтверждается дисперсионным анализом: степень влияния *F. vesiculosus* на *F. distichus* – 10 %.

При совместном культивировании *F. distichus* + *P. palmata* скорость роста фукоидов аналогична контрольной, содержание хлорофиллов возросло. Физиологические процессы водорослей *P.palmata* улучшаются в присутствии *F. distichus*; степень влияния багрянок на *F. distichus* по критерию Фишера не выявлена, при этом влияние фукусов на *P. palmata* – 3 %.

Интенсивность роста *F. serratus* снижается в присутствии *P. palmata*. Достоверные отличия концентрации хлорофиллов в клетках водорослей, культивируемых отдельно и совместно с багрянками, отсутствуют. Ростовые процессы экспериментальных образцов *P.palmata* превышают контрольные, при этом концентрации хлорофилла «a» в эксперименте выше в 4 раза. Согласно критерию Фишера степень влияния водорослей взаимна и составляет 8 %. Следовательно, прослеживается классический тип взаимоотношениий эпифит-базифит, где эпифит снижает общий метаболизм водоросли-субстрата в пользу собственного благополучного произрастания, вероятно, за счёт аллелопатического влияния (Harlin, 1987; Svirskietal,1993; Friedlanderetal, 1996).

Таким образом, *F. vesiculosus* толерантен к биотическому воздействию *F. distichus* и оказывает в некоторой степени ингибирование интенсивности роста растений последнего. Водоросли *F. serratus* и *F. distichus* положительно влияют на физиологические процессы эпифита *P. palmata*. Резистентность в межвидовых взаимоотношениях с красной водорослью у фукоидов неодинакова: *F. serratus* подвергается отрицательному воздействию, *F. distichus* способен выступать субстратом без ущерба для собственного физиологического состояния.

ПРОБЛЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ В АРКТИЧЕСКОМ РЕГИОНЕ

Структурно-логические схемы как средство формирования учебно-познавательной компетенции студентов педагогического колледжа на уроках естествознания

А. Б. Афанасьева, В. А. Крыштоп

ГАПОУ МО «Мурманский педагогический колледж», г. Мурманск
Мурманский арктический государственный университет (МАГУ), г. Мурманск,
lika199113@yandex.ru

Обучение в колледже - это важнейший этап формирования профессиональной личности. Поэтому так важно в этот период создать необходимые педагогические условия для развития личности в целом и, в особенности, профессионально значимых качеств и базовых компетенций, в частности развитие учебно-познавательной компетенции (УПК) как основы для дальнейшего непрерывного самообразования личности и успешного решения профессиональных задач.

Целью нашего исследования стала экспериментальная проверка эффективности использования структурно-логических схем как средства формирования учебно-познавательной компетенции студентов на уроках естествознания.

Педагогический эксперимент проводился со студентами ГАПОУ МО «Мурманский педагогический колледж». Общее количество студентов I курса, принявших участие в эксперименте, составило 40 человек.

На начальном этапе формирования УПК авторами был выявлен первоначальный уровень сформированности компонентов. Выявлены следующие результаты: образовательные потребности (когнитивный и деятельностный компоненты УПК) большинства обучающихся находятся на низком уровне развития, студенты проявляют слабый интерес (мотивационный компонент УПК) к естественнонаучным знаниям, практически не выполняют дополнительных заданий (креативный компонент УПК)).

Решению данной проблемы может способствовать разработанная нами педагогическая модель обучения естествознанию с использованием структурно-логических схем (СЛС) как средства формирования УПК студентов педагогического колледжа. Разработанная нами педагогической модель включает в себя целевой, содержательный, процессуальный, диагностический и результативный блоки.

Использование СЛС как средства обучения позволяет: повысить учебную мотивацию и активизировать познавательную деятельность студентов; организовывать самостоятельную работу студентов в формате индивидуальной и совместной деятельности; формировать компетенции студентов в предметной области; дополнять теоретические материалы образно-графическими элементами.

Определение результативности использования разработанной нами модели проводилось путем тщательного сбора, регистрации (измерение, описание, оценка) и расчета весовых коэффициентов каждого структурного компонента УПК (знаний, умений, ценностных ориентаций (мотивации) и опыта практической деятельности).

В результате реализации модели развития УПК на основе применения СЛС как средства формирования учебно-познавательной компетенции студентов колледжа выявлено, что 35,3 % студентов достигли удовлетворительного уровня сформированности учебно-познавательной компетенции, 64,7 % студентов – оптимального. Полученный результат доказывает возможность применения структурно-логических схем (СЛС) как средства формирования учебно-познавательной компетенции обучающихся.

Проектирование содержания программы «Основы первой помощи» в условиях дополнительного образования

И. А. Брокарев

Мурманский арктический государственный университет (МАГУ), г. Мурманск, ivan-brokarev@yandex.ru

Жизнедеятельность человека, направленная на преобразование естественной природной среды в комфортную искусственную, в XXI веке привела к ряду неожиданных и не всегда приятных последствий. Уровень социального и научно-технического процесса создали серьезные угрозы жизни и здоровью людей. В условиях современного мира неумение человека обеспечить свою безопасность является неприемлемым и недопустимым. В условиях современной политической обстановки, как внутри страны, так и в мире, становится очевидной необходимость подготовки граждан к безопасному поведению в повседневной обстановке, а так же в условиях постоянно возникающих чрезвычайных ситуаций.

Важную роль, в обеспечении безопасности, во всех сферах жизнедеятельности человека играет система образования. Именно через образование детям и подросткам прививается культура соблюдения норм и правил безопасного поведения, умение оказать первую помощь пострадавшим в различных ситуациях.

Овладев необходимыми знаниями, умениями и навыками оказания первой помощи, обыватель будет иметь возможность самостоятельно оценить состояние пострадавшего, своевременно оказать первую помощь для спасения его жизни, предупредить угрожающие жизни осложнения, организовать наблюдение за пострадавшим

Учитывая выше сказанное, мы предположили, что будет актуально разработать программу обучения приемам оказания первой помощи и провести исследование, связанное с выявлением наиболее актуального содержания для подготовки обучающихся в условиях дополнительного образования.

Целью нашего исследования явилось теоретически обосновать и экспериментально проверить эффективность системно-деятельностного подхода при формировании у обучающихся практических умений оказания первой помощи.

В ходе работы нами была разработана дополнительная общеобразовательная программа «Основы первой помощи» и контрольно-измерительные материалы к ней. Для проведения эксперимента нами были отобраны 30 обучающихся образовательных учреждений Мурманской области и разделены на две группы: группа А и группа Б. В ходе эксперимента группе А было предложено пройти обучение по программе «Основы первой помощи», в то время как группа Б продолжала изучение основ оказания первой помощи в рамках содержания школьных предметов естественно- научной направленности.

По результатам анализа констатирующего и формирующего этапов эксперимента было выявлено, что уровень овладения практическими умениями в группе А, занимавшейся по программе «Основы первой помощи» значительно вырос. В то время как в группе Б, по итогам диагностики уровень умений практически не изменился.

В дальнейшем планируется доработка контрольно-измерительных материалов и расширение содержания и программы «Основы первой помощи», а так же разработка методических рекомендаций по ее реализации и внедрению в учебный процесс по предметам естественнонаучного цикла, а так же при подготовке обучающихся по дополнительным общеобразовательным программам социально-педагогической, туристско-краеведческой и военно-патриотической направленности.

Возможности развития научно-исследовательской деятельности обучающихся в условиях образовательной среды региона

Е. А. Брокарева, Е. Г. Митина

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

В настоящее в условиях непрерывного открытого образования время средовой подход рассматривается в качестве одного из перспективных. Основы данного подхода были заложены еще в 20 годах XX века в рамках развития педагогики среды. Значимость этого подхода в развитии научно-исследовательской деятельности учащихся, на наш взгляд, заключается в том, что может быть организовано разноплановое, разностороннее, разноуровневое взаимодействие как внутри системы «познание-деятельность-исследование», так и за ее пределами.

Целью данной работы являлось выявление потенциала эколого-образовательной среды региона в развитии исследовательской деятельности обучающихся на примере дистанционного обучения. Определен потенциал эколого-образовательной среды региона в развитии исследовательской деятельности обучающихся; разработана модель дистанционного обучения исследовательской деятельности; создан методический материал для дистанционного обучения исследовательской деятельности, который может быть использован в практике регионального образования.

Практическая значимость исследования состоит в том, что на основе средового подхода разработана и внедрена в практику экспериментальная модель дистанционного обучения исследовательской деятельности.

Нами была проведена апробация обучения по программе «Исследователь Арктики» с обучающимися основной школы образовательных учреждений Мурманской области: МБОУ г. Мурманска «Гимназия» №10; ГАУДО МО "МОЦДО "Лапландия". В эксперименте приняли участие 29 человек.

На констатирующем этапе экспериментальной работы был определен уровень овладения обучающимися приемами учебно-исследовательской деятельности, что позволило разделить всех обучающихся на две группы. Обучающиеся технопарка, которые по результатам констатирующего эксперимента набрали большее количество баллов, проходили обучение по программе очно, обучающиеся Гимназии №10 - дистанционно на виртуальной образовательной платформе.

Анализ формирующего этапа эксперимента показал наличие положительной динамики уровня владения приемами исследовательской деятельности в обеих группах в среднем на 2 балла. При этом количество обучающихся, справившихся с заданиями на высоком и среднем уровне, значительно возросло после прохождения обучения на дистанционной образовательной платформе. Обе группы повысили уровень владения приемами исследовательской деятельности, однако различия между ними остаются статистически достоверными, в пользу обучающихся технопарка.

Для установления трудностей при работе на пробном запуске курса «Исследователь Арктики» на дистанционной образовательной платформе «Stepic.org» была проведена беседа с обучающимися детского центра дополнительного образования «Лапландия» г. Мурманска. В ходе беседы были выявлены следующие преимущества работы на дистанционной платформе «Stepic.org», такие как простота регистрации, достаточная информативность о самом курсе, возможность общения с преподавателем и сокурсниками, простота последовательности шагов в модуле.

Возможности развития биологических знаний школьников в условиях экологического парка (на примере Полярно-альпийского ботанического сада-института)

А. В. Жирова

Мурманский арктический государственный университет (МАГУ), г. Мурманск,
anestezia_zhirova@mail.ru

Формирование биологических знаний, создание условий для развития практических умений, воспитание внимательного и бережного отношения к природе, а, следовательно, привитие соответствующей биологической культуры различным группам населения – основной инструментарий для достижения равновесия во взаимодействии между антропогенной и природной средой.

Формирование биологической культуры учащихся является одной из главных задач экологических парков. Экопарк Полярно-альпийского ботанического сада-института (ПАБСИ) сочетает в себе естественную (лесную) и культурно облагороженную (парковую) территории и, на наш взгляд, является именно тем местом, где обеспечение полного погружения учащихся в атмосферу общения с природой представляется возможным [URL: http://www.pabgi.ru].

С октября 2017 года на базе ПАБСИ работает клуб юных натуралистов «Полярные юннаты» в рамках которого реализуется комплексная программа по биологии «Природа Кольского края» для обучающихся 6-8 классов. Экспериментальная программа, построенная с опорой на содержание разделов школьной биологии «Бактерии, грибы, лишайники», «Многообразие растительного мира», «Многообразие животного мира», «Природные сообщества», «Экосистемы» (по программам В.В. Пасечника «Биология 6 класс» и «Биология 7 класс»), реализуется в условиях образовательной среды экопарка ПАБСИ.

Проведенное нами исследование показало, что качество биологических знаний участников клуба «Полярные юннаты» до начала обучения соответствовало уровням «низкий» и «ниже среднего», а по окончанию программы все его участники достигли «среднего» уровня. Результаты контрольной группы показали, что среди общего числа испытуемых, только 3% продемонстрировали средний уровень освоения содержания школьной биологии по указанным темам, уровень ниже среднего - от 7 до 27% человек, а знания остальных испытуемых соответствовали самому низкому показателю. Полученные данные подтверждены статистически (t-критерий Стьюдента). Сравнение результатов контрольной и экспериментальной групп по окончанию эксперимента показало, что полученное эмпирическое значение t (13.6) находится в зоне значимости.

Таким образом, подтверждается наличие возможностей экологического парка ПАБСИ как образовательной среды для становления биологической культуры школьников на основе формирования знаний о природе родного края, умений применять полученные знания на практике, становления ценностных ориентаций.

Использование экопарков в качестве образовательной среды – инновационный подход к биологическому образованию, полностью отвечающий запросам современного общества, а также – находящийся в русле основных тенденций развития образования в целом.

Список литературы

Ботанический сад - другое измерение. URL: http://ecoportal.su/view_public.php?id=3399

Инновационные подходы в экологическом воспитании школьников: учебно-методическое пособие / сост. С. К. Абдуллина, И. М. Максимова - Уфа: БИРО, 2002. - 43 с.

Митина Е. Г. Эколого-образовательная среда региона / Митина Е. Г. – Мурманск: МГПУ, 2010. – 100 с.

Полярно-альпийский ботанический сад-институт имени Н. А. Аврорина КНЦ РАН. URL: http://www.pabgi.ru.

Развитие познавательной активности старших подростков на уроках химии посредством ИКТ

А. О. Лаврова, Е. Ю. Александрова

Мурманский арктический государственный университет (МАГУ), г. Мурманск,
Dolmatova1007@mail.ru

Анализ научно-методических работ и передового опыта педагогов свидетельствует о том, что на современном этапе обучения химии наблюдается ряд противоречий между: необходимостью усвоения школьниками большого объема знаний по химии и незначительным количеством часов на изучение химии в школе (2 часа в неделю); требованиями стандарта в части наглядности лабораторных опытов и химических реакций на уроках химии и невозможностью демонстрировать их в связи с запрещением ряда реактивов, необходимых для проведения простейших химических реакций; востребованностью виртуализации процесса обучения химии и недостаточной разработанностью методических материалов. Решению данных противоречий может способствовать внедрение элементов ИКТ на уроках химии.

Цель исследования: теоретически и экспериментально обосновать эффективность развития познавательной активности старших подростков на уроках химии посредством ИКТ.

Гипотеза исследования: развитие познавательной активности старших подростков на уроках химии будет эффективнее, если: 1) использовать дидактические возможности средств ИКТ при организации всего спектра взаимодействий на уроке; 2) при реализации взаимодействий учитывать особенности, характерные для урока химии и отличающие его от уроков с использованием ИКТ по другим школьным предметам; 3) для выбора и реализации соответствующих воздействий на обучающегося будет разработана и использована специальная система приёмов и способов взаимодействия на уроке химии с использованием ИКТ.

Задачи исследования: 1) разработать и теоретически обосновать систему уроков по химии с использованием ИКТ, направленных на развитие познавательной активности старших подростков; 2) апробировать разработанную систему уроков и выявить ее эффективность.

Объект исследования: процесс обучения химии. Предмет исследования: развитие познавательной активности старших подростков на уроках химии посредством ИКТ.

База исследования: МБОУ г. Мурманска СОШ №34, 8-9 классы (2017 и 2018 гг.).

Используемые диагностические методики: 1) методика Е. Т. Коротаевой (ранжирование обучающихся по уровням познавательной активности); 2) методика П. И. Третьяковой (анкетный опрос по группам интересов); 3) методика Н. В. Медведевой (оценка времени познавательной активности обучающихся).

Разработаны методические материалы для организации формирующего этапа эксперимента: конспекты уроков по химии в 9-х классах с использованием средств ИКТ по следующим темам: «Реакции ионного обмена», «Окислительно-восстановительные реакции», «Гидролиз солей», «Положение кислорода и серы в периодической системе химических элементов, строение их атомов», «Строение простых веществ. Аллотропия».

Выводы по результатам исследования: 1) В ходе исследования разработана и теоретически обоснована система уроков по химии с использованием ИКТ, направленных на развитие познавательной активности старших подростков. 2) Подтверждена эффективность развития познавательной активности старших подростков: наблюдается положительная динамика по ключевым показателям развития познавательной активности (уровень познавательной активности, время познавательной активности, познавательная мотивация обучающихся) в экспериментальной группе.

Технология «Обучение в сотрудничестве» как способ формирования коммуникативных УУД на уроках биологии

А. В. Меньшикова, В. А. Крыштоп

Мурманский арктический государственный университет (МАГУ), г. Мурманск,
mensh-anastasiya@yandex.ru

Сегодня цели обучения определяются учебными стандартами, где изложены требования к результатам освоения образовательной программы, одним из которых является обеспечение формирования универсальных учебных действий. Для современного ученика, при интенсивном увеличении объёмов информации, становится особенно актуальным освоить эти универсальные учебные действия, которые предоставляют учащимся общеобразовательных учреждений возможность адаптации и в самой учебной деятельности, и в различных предметных областях сферы образования.

В результате педагогического наблюдения нами было выявлено, что большинство учителей уделяют внимание формированию познавательных универсальных учебных действий (УУД), которые дают возможность самостоятельно добывать новые знания. Центральное место в общей образовательной системе, на наш взгляд, должны занимать коммуникативные УУД. При сложившейся современной системе обучения важной задачей становится правильно воспринимать информацию и передавать её другим в условиях сотрудничества между учащимися и учителем. Без хорошо сформированной коммуникации невозможно совершенствовать личностные, регулятивные и познавательные УУД.

Для нашего исследования мы использовали технологию «Обучение в сотрудничестве» на уроке обобщения и систематизации знаний, разработанного по аналогии одной из разновидностей технологии под названием «Пила». На уроках ученики самостоятельно делились на команды. Главной задачей группы было не просто разобраться в своём материале, но и добиться, чтобы другие также освоили его. Например, в ходе повторения и обобщения знаний по теме "Хордовые животные" группы получают задания, выполняя которые рассказывают об особенностях систем органов того класса животных, который они изучали.

Для диагностики уровня сформированности коммуникативных УУД у обучающихся нами были разработаны критерии оценивания:

1. Распределение работы группы между собой;
2. Внимательность участников группы;
3. Правильность выполнения предлагаемых требований;
4. Качество презентации итогов групповой работы;
5. Оформление результатов.

На этапе констатирующего эксперимента нами была выявлен средний уровень сформированности коммуникативных УУД у обучающихся в 7-х классах. Практически все учащиеся испытывали затруднения в правильном отборе и восприятии информации, отсюда возникала проблема в понимании речи выступающих. Для решения данных

проблем необходимо вводить такие формы работы, которые помогают развивать у учащихся навык работы в группе.

На формирующем этапе педагогического эксперимента стало совершенствование коммуникативных УУД у учащихся 7-х классов на уроках биологии. В ходе применения технологии «Обучение в сотрудничестве» нами наблюдалась положительная динамика. Таким образом, целенаправленное развитие коммуникативных УУД может обеспечиваться технологией «Обучение в сотрудничестве», опирающейся на правила работы в группе, учитывая индивидуальные и возрастные особенности обучающихся.

О движении заряженной частицы в электромагнитном поле

С. А. Парфенов

Мурманский арктический государственный университет (МАГУ), г. Мурманск,
parfenov.sergey.mstu@mail.ru

В рамках обучения педагогов с профилем «Физика» изучаются не только общие разделы физики, но и дополнительные разделы физики. Одним из таких разделов является физика плазмы. Данный материал важен для изучения в связи со спецификой Арктического региона. Доклад посвящён одному из фундаментальных знаний в рамках данного курса – представлениям о процессах, происходящих при движении заряженной частицы в электромагнитном поле.

Была построена математическая модель физических процессов, выбраны начальные условия, в ходе решения уравнений получены моделируемые зависимости, выбраны варьируемые параметры.

Результатом проделанной работы является разработка трёхмерной модели 3Dreif. Для реализации был выбран язык программирования Python с использованием библиотек PyQt и Matplotlib.

Варьируемыми параметрами модели являются: напряженность электрического поля, индукция магнитного поля, величина угла между данными векторами, заряд частицы, масса частицы, проекции начальной скорости на выбранные оси. Также предусмотрено получение проекции траектории на координатные плоскости и анимирование движения частицы по траектории.

Опыт использования технологии модульного обучения математике в системе среднего профессионального образования

С. Т. Питель, Н. В. Иванчук

Мурманский арктический государственный университет (МАГУ), г. Мурманск,
natv-iv@yandex.ru

Сущность модульного обучения, как педагогической технологии состоит в том, чтобы обучающийся мог самостоятельно работать с предложенной ему индивидуальной учебной программой, включающей в себя банк информации и методическое руководство.

Учебный модуль – относительно самостоятельный блок учебной информации, включающий в себя цели и учебную задачу, методические рекомендации, ориентировочную основу действий и средства контроля (самоконтроля) успешности выполнения учебной деятельности. Процесс создания модулей позволяет «отсечь» все

лишнее, всю избыточную учебную информацию, которая не только способствует, а чаще всего затрудняет усвоение нового материала.

Модульный подход в обучении позволяет систематизировать и структурировать большой по объему учебный материал, уплотнить его в необходимых пределах.

Все вышесказанное побудило нас обратиться именно к этой технологии для преподавания курса математики в системе среднего профессионального образования.

В ходе проведенного исследования нами выявлены следующие проблемы при обучении математике в средних профессиональных учреждениях образования:

1. Недостаточное количество соответствующих учебников, задачников по математике в библиотеках колледжей.
2. Сжатые сроки обучения (за один год должны освоить программу курса математики, соответствующую по содержанию и объему программе 10-11 классов общеобразовательных учреждений).
3. Выпускники колледжа, в будущем планирующие поступать в высшие учебные заведения, вынуждены сдавать ЕГЭ, а уровень знаний за основную школу (5-9 класс) крайне низкий, что препятствует полноценному усвоению дальнейшего курса математики.
4. В случае пропусков занятий, студентам негде брать учебный материал.
5. Отсутствие мотивации к учебе у основной массы контингента обучающихся, особенно к освоению дисциплин, не являющихся профильными.

Поэтому цель нашего исследования – обосновать целесообразность использования модульной технологии при обучении математике в системе среднего профессионального образования для обеспечения достаточного уровня самостоятельной деятельности студентов на примере Мурманского педагогического колледжа, и на этой основе разработать элементы модульной системы обучения дисциплине «Математика: алгебра, начала математического анализа, геометрия» для студентов первого курса.

Для достижения поставленной цели создан курс «Математика: алгебра, начала математического анализа, геометрия» в системе управления обучением Moodle Мурманского педагогического колледжа как инструментария для организации самостоятельной работы студентов первого курса. А также разработана серия цифровых образовательных ресурсов по математике для наполнения данного курса.

Таким образом данное исследование направлено на решение практически значимой проблемы: организации самостоятельной деятельности обучающихся образовательных учреждений, реализующих программы начального и среднего профессионального образования, с помощью модульной технологии обучения и создание в рамках данной технологии учебного курса для дистанционного обучения: «Математика: алгебра, начала математического анализа, геометрия».

Формирование умений самоконтроля и самооценки на уроках биологии у обучающихся 5 и 6 классов

М. А. Постевая, В. А. Крыштоп

Мурманский арктический государственный университет (МАГУ), г. Мурманск,
Postevaya.ma@yandex.ru

Перед современной школой стоит задача организации процесса обучения таким образом, чтобы учение стало одной из ведущих личностных потребностей, определялось внутренними мотивами учащихся. Это, в свою очередь, предполагает становление ученика в роли субъекта учебной деятельности, что невозможно без формирования у него учебной

самостоятельности, которая подразумевает овладение учащимися действиями самоконтроля и самооценки.

Согласно современным требованиям ФГОС при формировании регулятивных универсальных учебных действий необходимо научить обучающихся умениям организовывать их учебную деятельность, т.е. целеполаганию, планированию, прогнозирование, контроль, коррекцию, оценку и саморегуляцию в результате учебной деятельности.

Для формирования самоконтроля и самооценки у обучающихся ранее нами была разработана система заданий, которая включает в себя: виды формируемого контроля и самооценки, функциональное назначение, типы и характер содержания заданий.

С целью получения объективной информации об уровнях сформированности учебных действий самоконтроля и самооценки у обучающихся 5 и 6 классов нами были определенны следующие критерии оценивания:

1. Способность контролировать и оценивать работу до её начала
2. Способность контролировать и оценивать работу в процессе учебной деятельности
3. Способность контролировать и оценивать работу по её результату

При определении данных критериев мы опирались на классификацию умений самоконтроля М. В. Гамезо, согласно которой контроль подразделяется на итоговый, пооперационный и перспективный. А также классификации В. В. Давыдова, которая выделяет итоговую, прогностическую и рефлексивную самооценку.

С целью проверки эффективности разработанной системы заданий и критериев оценивания уровней сформированности самоконтроля и самооценки у обучающихся, нами были проведен формирующий этап эксперимента. Исследование проводилось в период практики МБОУ гимназия №8 г. Мурманска.

Так, процесс формирования учебных действий самоконтроля и самооценки, в экспериментальной группе 5 класса проходил при изучении раздела «Клеточное строение организма». В 6 классе формирование учебных действий происходило при изучении раздела «Органы цветковых растений».

Нами был проведён качественный анализ результатов контрольных срезов. При этом, мы определили уровни развития каждого вида самоконтроля и самооценки до и после экспериментального обучения. Лучше всего у учащихся до проведения экспериментального обучения были развиты итоговый самоконтроль и итоговая самооценка. После эксперимента большинство обучающихся освоили умения выполнять работу и проводить самооценку по готовому алгоритму, а также осуществлять перспективную самооценку.

Проведённый педагогический эксперимент показал, что при целенаправленном, регулярном и длительном применении разработанной системы заданий у учащихся наблюдается положительная динамика в развитии самоконтроля и самооценки, связанная с их переходом на более высокий уровень.

Преобразования графиков функций и изучение их свойств с помощью среды GeoGebra

И. В. Ферин, Н. В. Иванчук

Мурманский арктический государственный университет (МАГУ), г. Мурманск,
natv-iv@yandex.ru

Изучению функций, исследованию их свойств и построению графиков в программе школьного курса математики отводится значительное место. При работе с учебным

материалом данной темы у обучающихся развивается аналитическое и логическое мышление, формируются математическая интуиция и навыки уверенного владения функциональным и графическим методами решения задач.

В обучении математике важно не только научить ребенка какому-то виду математических действий, более существенно, на наш взгляд, научить обучающихся думать, рассуждать, сопоставлять факты, выдвигать гипотезы, аргументировать свои предположения, доказательно проводить пояснения, искать разные пути решения одной и той же задачи, выбирать рациональные способы и т.д. То есть все то, что непосредственно пригодится ему в жизни.

Тема «Построение и преобразования графиков функций» предоставляет богатейший материал для выполнения этих задач.

Программа GeoGebra позволяет быстро, качественно и довольно просто строить графики различных, даже самых сложных функций. Для этого достаточно в окне набора ввести формулу функции и нажать Enter, график заданной функции тут же появляется в окне чертежей. Теперь его можно изменять, двигать, преобразовывать.

Помимо выполнения задач на геометрические преобразования графиков функций при изучении темы важны задания:

- на построение графиков элементарными методами,
- на перевод со словесного описания поведения функций на графический язык,
- на перевод с графического языка на символьный и обратно,
- на выдвижение гипотез о характере поведения функции в зависимости от формулы,
- на установление зависимости вида графика от параметров функции,
- на чтение свойств функции по ее графическому изображению.

Все эти задачи успешно решаются при использовании в учебном процессе динамической математической среды GeoGebra, позволяющей не только строить и преобразовывать графики, изучать их свойства, но и решать с их помощью уравнения, неравенства и их системы. Умение строить графики функций и уравнений, изображать на координатной плоскости множества решений неравенств позволяет избегать громоздких решений сложных систем уравнений и неравенств. Также функционально-графические методы незаменимы при решении задач с параметрами и нестандартных задач.

Изучение свойств функций с помощью графиков, построенных в среде GeoGebra, может стать отправной точкой для организации учебных исследований обучающихся. Варианты такой деятельности мы и представляем в своей работе.

Использование динамической программы GeoGebra при обучении учащихся построению сечений многогранников

А. А. Ферина, Н. В. Иванчук

Мурманский арктический государственный университет (МАГУ), г. Мурманск,
natv-iv@yandex.ru

При построении сечений многогранников в школьном курсе математики встречаются несколько видов задач. Например, секущая плоскость задается тремя точками, две из которых лежат в одной грани многогранника, или секущая плоскость должна проходить через данную прямую параллельно другой прямой или плоскости и т.д.

Проанализировать условие задачи на построение сечений, направить поиск ее решения, осуществить построение с подробным комментированием и затем исследовать полученное решение можно с помощью простой и удобной в использовании математической динамической программы GeoGebra.

Данная интерактивная геометрическая система позволяет также продемонстрировать учащимся с помощью средств анимации поэтапное построение любого чертежа, его преобразование при изменении условия задачи, а построения, выполненные в 3D полотне, помогают обучающимся рассмотреть полученный чертеж с разных сторон, увеличить или приблизить объект, и главное, увидеть взаимосвязи между элементами.

С помощью среды GeoGebra можно регулировать процесс показа готовых чертежей, выполненных заранее, независимо от времени, так как это нужно самому учителю для комментария, для того чтобы учащиеся успевали проводить построения в тетради, останавливаясь на необходимых моментах либо возвращаясь к непонятному или трудному участку чертежа и т.д. Но самым продуктивным, на наш взгляд, будет использование данной программы при самостоятельной работе учащихся по построению чертежей многогранников и их сечений.

Поэтому целью нашей работы является не только обучение учащихся построению секущих плоскостей различных многогранников в интерактивной среде GeoGebra, но и формирование у них умений:

- находить несколько способов решения сложных задач,
- исследовать всевозможные варианты построения,
- выявлять более рациональный или удобный путь построения.

Если есть возможность, то учащиеся могут выполнять построения самостоятельно на компьютерах, на которых установлена данная программа. В этом случае учитель может каждому обучающемуся дать свой индивидуальный вариант. Это позволит повысить интерес обучающихся к изучаемому материалу и сделает построение сечений захватывающим занятием.

Использование компьютерной программы GeoGebra при изучении и углублении данной темы позволит развивать у обучающихся пространственное мышление, восприятие объёмных тел, отношений и взаимного расположения прямых и плоскостей в пространстве, воспитывать умственные и волевые усилия концентрации внимания, формировать исследовательские навыки.

Особенности применения математических методов обработки результатов педагогических исследований в средней школе

Д. М. Фроленко, Н. В. Иванчук

Мурманский арктический государственный университет (МАГУ), г. Мурманск,
natv-iv@yandex.ru

Современному учителю в своей педагогической работе важно уметь не только правильно планировать и компетентно проводить педагогические эксперименты, но и обрабатывать, анализировать, а также интерпретировать результаты своей деятельности.

Особенностью математической обработки результатов педагогических исследований в средней школе является то, что учителю приходится описывать и анализировать экспериментальные данные, которые характеризуются:

- большим количеством показателей разных видов,
- вариативностью этих показателей под влиянием случайных явлений,
- необходимостью учитывать объективные и субъективные обстоятельства,
- сложными корреляционными связями между переменными и т.д.

Однако в средней школе учителя довольно часто при сопоставлении контрольных и экспериментальных групп по исследуемому показателю ограничиваются только подсчетом процентов, не проверяя достоверность полученных результатов с помощью

статистических методов. Иногда непреодолимой преградой для применения математических методов школьными учителями являются сложные расчетные формулы и громоздкие вычисления. Но самым главным препятствием, на наш взгляд, является трудность выбора необходимого инструментария – подходящего математического метода для проведения количественной обработки полученных данных.

Все вышеизложенное позволяет сделать вывод, что необходимо разработать и предоставить школьному учителю простое и доступное изложение способов математической обработки результатов экспериментальной работы, с которой он наиболее часто встречается в своей исследовательской деятельности.

Поэтому была поставлена цель – создать методические материалы, которые позволят в простой и доступной форме познакомить учителей и обучающихся средних школ:

- с необходимыми понятиями теории вероятностей и математической статистики, используемыми в математической обработке экспериментальных данных;
- с типами измерительных шкал, их построением и применением,
- с числовыми характеристиками случайных величин и вычислением их для последующей статистической обработки;
- с графическим способом описания явлений – построением диаграмм, гистограмм и графиков распределения случайной величины,
- с простейшими способами проверки статистических гипотез при помощи непараметрических критериев;
- с некоторыми параметрическими критериями, которые наиболее часто применяются при обработке экспериментальных данных в педагогических исследованиях.

Методические материалы по применению математических методов обработки результатов педагогических исследований, сопровождаемые достаточным количеством примеров по корректному использованию того или иного математического метода, позволят учителям, студентам-магистрантам, школьникам не только зафиксировать результаты своей экспериментальной работы, но и проанализировать их, обосновать и сделать необходимые выводы.

О дуальном образовании в системе СПО Арктической зоны Российской Федерации

Л. А. Чернюк

Мурманский арктический государственный университет, г. Мурманск, Liudch@mail.ru

Вопросы подготовки квалифицированных рабочих кадров и специалистов среднего звена имеют ключевое значение для инновационной экономики нашего государства, решения задачи модернизации и создания высокопроизводительных рабочих мест к 2020 г.

Комплекс мер по совершенствованию системы СПО на 2015–2020 гг. направлен на решение трех системных задач:

- обеспечение соответствия квалификации выпускников текущим и перспективным требованиям современной экономики;
- консолидация ресурсов бизнеса и государства на ускоренном развитии системы СПО;
- контроль качества подготовки квалифицированных кадров.

В этой связи актуализировался известный ещё в советские времена подход, в котором специалист готовился на рабочем месте, сочетая теоретическую подготовку (в вузе) и практику (на заводе), такое образование сегодня развивается как дуальное.

Сегодня дуальная система подготовки – самая эффективная форма подготовки кадров в мире, которая широко распространена в промышленно развитых 170 странах и является основной системой подготовки кадров более чем в 60 странах.

Родоначальником дуального образования является Германия. Тем не менее, Россия обладает достаточным потенциалом, чтобы найти свои основания для собственной неповторимости, вбирая лучший опыт.

Дуальная система обучения возникла как продукт социального партнерства, которое представляет собой механизм тесного взаимодействия государства, работодателей, профсоюзов и различных общественных объединений по подготовке высококвалифицированного персонала в соответствии с потребностями рынка труда.

Основные направления введения дуального профессионального образования. Это участие работодателя в планировании, осуществлении и организации учебного воспитательного процесса; в разработке учебно-программной и нормативно-правовой документации, которая регламентирует деятельность работодателя и педагогического коллектива в увеличении качества профессионального обучения; в оценке эффективности учебного воспитательного процесса; в профориентационной работе.

Важным компонентом этой системы является наличие подготовленных кадров, которые выступают в качестве наставников.

Основной принцип дуальной системы обучения – это равная ответственность учебных заведений и предприятий за качество подготовки кадров.

Известный опыт дуального образования накоплен и в образовательных организациях Арктической зоны Российской Федерации. Речь идет о мореходных училищах Мурманска и Архангельска.

Однако внедрение модели дуального образования имеет ряд правовых, организационных и финансовых проблем.

Для успешного внедрения дуального образования в России необходимы: мотивация работодателей к диалогу с системой образования; формирование новой культуры их взаимодействия; активное привлечение работодателей на всех этапах разработки образовательных программ; разработка нормативно-правовой базы дуального образования.

РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ И ФИЗИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ В АРКТИЧЕСКОМ РЕГИОНЕ

17-балльные X-вспышки октября 2003 и сентября 2005: что есть в них общего с 9- и 8-балльными X-вспышками сентября 2017

В. Е. Трошенков

Мурманское Астрономическое Объединение при Российской Академии Наук, г. Мурманск, vtroshenkov@mail.ru

В сентябре 2017 продолжалась фаза спада 24 солнечного цикла. Однако, с появлением групп пятен AR2673 и AR2674 эта фаза приняла на некоторое время что-то общее от фазы роста. Дело в том, что на отрезке с 03 по 10 сентября произошли два наиболее мощных события – вспышки X9 06.09. и X8 10.09 (обе вспышки наблюдались в S-полушарии). В данном случае прошло немногим более 3-х лет после максимума 24 солнечного цикла в 2014 году. В сумме обе вспышки дают балл X17, несмотря на разную локализацию возмущений внутри магнитного поля Солнца.

Последние предыдущие события такого рода, а именно вспышки X17, наблюдались 28.10.2003 в группе пятен AR0486 и 07.09.2005 в группе пятен AR0798 во время фазы спада 23 цикла солнечной активности. Что интересно, оба события тоже наблюдались в S-полушарии Солнца спустя 3 и спустя 5 лет после первичного максимума в 2000 году. Ещё один небезынтересный факт: в 2003 году вспышка X17 произошла почти на западном лимбе, в 2005 году вспышка X17 случилась на восточном лимбе, в 2017 году вспышка X9 вспыхнула, когда группа пятен AR2673 проходила в S-полушарии так называемую геоэффективную зону, вторая вспышка – X8 – была уже лимбовой.

Как видно, вспышки X17 на протяжении 23 и 24 циклов с завидным постоянством происходят в S-полушарии Солнца. И даже в 2017 году, когда, казалось бы, возмущения в магнитном поле локализованы во времени и пространстве, тем не менее, удаётся наблюдать такие эрупции, которые в сумме своей вновь напоминают аналогичные примеры вспышек, наблюдавшихся ранее в других солнечных циклах.

Источники:

http://spaceweather.com/
http://www.swpc.noaa.gov
http://aia.lmsal.com

Перспективы применения элемента Пельтье в качестве автономного генератора электрической энергии

А. Н. Анофренков, И. С. Шиханов

Филиал Мурманского арктического государственного университета, г. Кировск, fk@masu.edu.ru

В наши дни значение Арктики многократно возрастает. Она становится местом самого пристального внимания стран и народов и как регион, от самочувствия которого во многом зависит климат планеты, и как сокровищница уникальной природы, и, конечно, как территория с колоссальными экономическими возможностями, с огромным экономическим потенциалом.

В этой связи встает вопрос об энергоснабжении региона: пока что традиционные схемы передачи электроэнергии в данном регионе имеют ограниченное применение.

Одним из перспективных способов электрификации объектов в Арктической зоне в качестве автономного источника питания может являться элемент Пельтье, принцип

действия которого базируется на эффекте Пельтье. При возникновении разности температур происходит протекание электрического тока и наоборот.

Следовательно, при правильном расположении данного элемента, когда с одной его стороны будет температура значительно ниже нуля, а с другой значительно выше нуля, на подведенных выводах сгенерируется электрический ток, величина которого будет зависеть от площади и качества элемента Пельтье.

Данное явление может быть использовано в качестве автономного или дополнительного источника питания:

1. В зонах с гидротермальными источниками;
2. В зонах с суровыми зимами, где температура воздуха часто опускается ниже 15 градусов по Цельсию;
3. В зонах, где расположены различные измерительные станции, такие как, например, метеостанции;
4. При туристических/военных/исследовательских походах на дальние расстояния;
5. В качестве дополнительного источника питания, гражданских зданий.

Мною была поставлена задача рассмотреть, исследовать, обосновать перспективы, экономическую выгоду, и актуальность применение элементов Пельте в качестве автономного или дополнительного источника питания в различных областях.

Why is it so cold and how come it feels colder than it should be?

Jeanette Kaspersen, Hassan Khawaja

Department of Engineering & Safety, UiT-The Arctic University of Norway, Tromsø, Norway, jka045@post.uit.no, hassan.a.khawaja@uit.no

People living in colder regions may have wondered, ‘why is it so cold and how come it feels colder than it should be?’. The answer is far more complicated than just knowing the temperature which is usually emphasized upon in weather reports. However, in reality there are other contributing factors in play. These factors are wind, humidity, and irradiance.

Wind plays a vital role in feeling cold. At similar value of temperature, increase in the wind speed could cause the human body to experience far colder since it removes the heat faster from the body. Similarly, higher humidity also makes us to feel colder because of its impact towards reducing the thermal insulation of clothing. Irradiance however has opposite effect since the higher value of solar radiation makes us feel warmer even at lower temperatures.

Cold has significant impact towards our livelihood and working performance. There are certain restrictions to working conditions in colder environments. Since the true indicator of cold is not just temperature, it is challenging to make the right decisions without taking into account contributing factors namely wind, humidity, and irradiance.

Разработка клеверной антенны круговой поляризации с повышенным коэффициентом усиления

В. С. Полежаев, В. И. Милкин

Мурманский государственный технический университет (МГТУ), г. Мурманск, polezhaev.2014@yandex.ru

Для дистанционной разведки местности, оценки обстановки на крупных строительных объектах и оперативных облётов критической инфраструктуры последние

несколько лет активно внедряются беспилотные летательные аппараты (БПЛА). Эти быстрые и высокоманёвренные машины несут на своём борту радиоэлектронный комплекс, предназначенный для управления аппаратом, передачи данных и видеоизображения. Одной из сложностей при разработке таких средств было и есть обеспечение их антенным оборудованием, которое гарантировало бы достаточный уровень качества сигнала на линии связи, как по каналам передачи данных, так и по каналам передачи телевизионного изображения. Существующие антенные устройства пригодные для использования в телевизионных каналах связи с БПЛА немногочисленны и представлены лишь дипольными и клеверными антеннами круговой поляризации.

Вышеперечисленные антенны имеют диаграмму направленности подобную дипольной антенне и излучают электромагнитные волны с круговой поляризацией по всем заданным направлениям. Эти характерные особенности антенн позволили широко их использовать на беспилотных летательных аппаратах. Однако, они обладают слабым коэффициентом усиления и низкой конструктивной надёжностью.

В целях компенсации недостатков антенн данного класса были разработаны технические решения коллинеарной и этажерочной антенны. За основу была взята клеверная антенна, как наилучший вариант по характеристикам и по конструктиву. Техническое решение «коллинеарного «клевера» представляет собой использование двух расположенных вертикальным стеком клеверных излучателя, что позволило увеличить коэффициент усиления антенны в 2,3 раза. Модернизацией этой конструкции является «этажерочный «клевер», который отличается от предыдущего симметричным относительно середины расположением «клеверов». Использование симметричной структуры позволило ещё больше увеличить коэффициент усиления антенны и добиться лучшего согласования с 50-омной фидерной линией. Кроме того, диаграмма направленности «этажерочного «клевера» сохраняет свою форму с уменьшением расстояния между элементами вплоть до 0,1λ.

По текущим результатам исследования создано техническое решение клеверной антенны с увеличенным коэффициентом усиления в виде коллинеарной структуры. В ходе процесса разработки созданы компьютерные модели антенны в скелетном варианте с применением программы MMANA-GAL, в скелетно-печатном варианте с применением программы HFSS, изготовлены опытные образцы антенн. По разработанному техническому решению получено решение о выдаче патента на изобретение.

Модели токовых слоев с нормальной компонентой магнитного поля и кинетическим описанием электронов

П. В. Сецко, О. В. Мингалев, И. В. Мингалев

Полярный геофизический институт (ПГИ), г. Апатиты, setsko@pgia.ru

В работе представлен обзор существующих моделей для описания стационарного токового слоя. Кроме этого рассматривается новый подход к аналитическому описанию на кинетическом уровне замагниченных компонент плазмы в пространственно 2-мерных токовых слоях в рамках уравнения Власова в дрейфовом приближении. Анализируются перспективы применения этого подхода для разработки численных пространственно 2-мерных моделей стационарного тонкого токового слоя, в котором магнитное поле ортогонально току и имеет ненулевую (в случае тонкого слоя) или существенную (в случае толстого слоя) нормальную компоненту.

Также рассматривается новый метод численного решения стационарного уравнения Власова, который позволяет выполнять основной объем вычислений на графических процессорах, что значительно увеличивает быстродействие, и представляются результаты

пространственно 1-мерная численно-аналитической модели стационарного тонкого токового слоя в ближнем хвосте магнитосферы по этому методу.

Перспективы применения композитных опор в Арктическом регионе

А. А. Харинов, И. С. Шиханов

Филиал Мурманского арктического государственного университета, г. Кировск,
fk@masu.edu.ru

Регионы Крайнего Севера отличаются от других своей вынужденной приспособленностью к различным явлениям и условиям данной местности. От этого меняется структура городов, энергосетей, условия труда и многое другое. Но также из-за недостатка технологий, времени и средств, многое реализовано по аналогии с местностью, где климат более мягкий. В дальнейшем такая реализация может негативно сказаться на жизнедеятельности человека во многих аспектах.

Одной из проблем плохой приспособленности к явлениям и к сложным климатическим условиям Кольского полуострова являются опоры линий электропередач (ЛЭП), состоящих из материалов на основе железа или дерева.

В Апатитском и Кировском районах имеются в изобилии как деревянные, так и металлические опоры ЛЭП. Во время зимнего периода они скапливают на себе объемы снега, тем самым ухудшается сопротивление изоляции элементов опор, увеличиваются потери электроэнергии, а также появляется дополнительная нагрузка на изоляторы, провода и другие составляющие. Сильные ветра, наледь и скопление снега на элементах ЛЭП, может привести к обрыву проводов или пробою изоляции, что в конечном итоге негативно скажется на потребителе.

Во время весеннего периода образовавшийся снег на опорах начинает таять, также это время года сопровождается сезоном обильных осадков, что приводит к намоканию опор и к сокращению их срока службы. В деревянных опорах начинаются процессы гниения, а в железных происходит разрушения из-за неустойчивости к коррозии. Все эти факторы приводят к частой замене действующих опор ЛЭП.

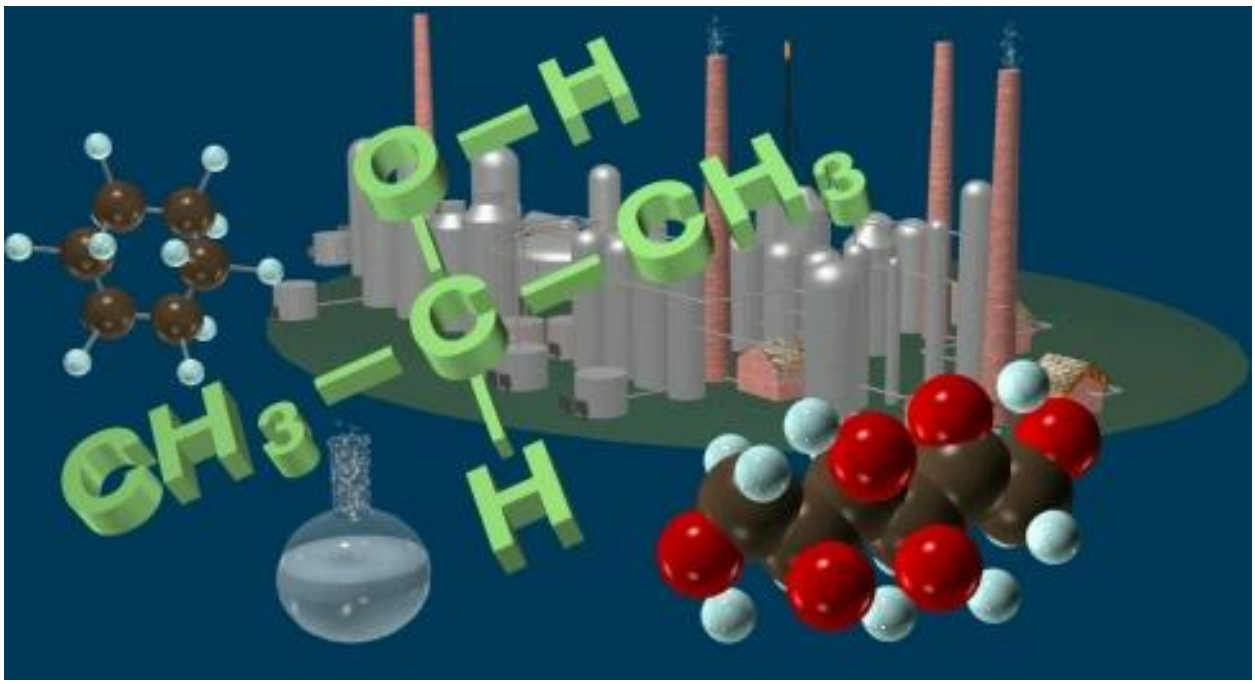
Опоры на основе композитных материалов имеют ряд преимуществ по сравнению с железными и деревянными аналогами. Т.к. они лучше переносят сильные порывы ветра и обледенение, данным опорам не страшна остаточная деформация, а композитные материалы обладают высокой коррозийной стойкостью в кислых и щелочных средах и не подвержены электрокоррозии, чем не могут похвастаться опоры из металла.

Также огромным плюсом композитных опор является улучшенные диэлектрические свойства, в связи с этим вероятность возникновения различных междуфазных, однофазных коротких замыканий и других аварийных ситуаций значительно снижается, в связи с этим данное преимущество позволяет упростить заземляющее устройство, а в ряде случаев вовсе от него отказаться. Все эти факторы ведут к увеличению срока службы элементов энергосистемы и снижение расходов на их эксплуатацию.

Вдобавок композитные опоры являются более ударобезопасными по сравнению с железобетонными и металлическими аналогами, они не наносят травм участникам движения и серьезных повреждений транспортным средствам при ДТП в момент удара.

Мною была поставлена задача рассмотреть, исследовать, обосновать перспективы, экономическую выгоду и актуальность применение опор из композитных материалов на территории Кольского полуострова. Областью исследования были выбраны сети, включающие в себя линии электропередач Апатитско-Кировского района.

ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ



Концентрационные перестройки водородных связей в кристаллах $LiNbO_3$:Mg

Л. А. Бобрева

Институт химии и технологии редких элементов и минерального сырья им. И. В. Тананаева (ИХТРЭМС КНЦ РАН), г. Апатиты, bobreva@chemy.kolasc.net.ru

Многие физические свойства кристаллов $LiNbO_3$ зависят от типа и концентрации легирующих металлических ионов, а также от особенностей локализации протонов (H^+) в структуре кристалла. Водород, неизбежно присутствующий в кристаллах $LiNbO_3$, выращенных в воздушной атмосфере, образует с легирующим металлом и другими точечными дефектами примесные гидроксильные комплексы : V_{Li}^-- OH^-, Me-OH^-, Me-OH-Me, которые существенно влияют на физические характеристики материалов: повышают проводимость, понижают эффект фоторефракции (optical damage) и величину коэрцитивного поля [Kong et al., 2000]. Информация о состоянии дефектной структуры кристаллической решетки $LiNbO_3$ является очень важной для понимания микроскопических процессов, вызываемых легированием. Существенную информации о комплексных дефектах V_{Li}^-- OH^-, Me-OH^-, Me-OH-Me в структуре номинально чистых и легированных кристаллов $LiNbO_3$ можно получить из спектров инфракрасного (ИК) поглощения $LiNbO_3$ в области валентных колебаний OH^- групп, чувствительных к концентрации и особенностям локализации протонов в кристалле.

В настоящей работе приводятся результаты исследования методами ИК-спектроскопии кристаллов $LiNbO_{3конгр}$ и $LiNbO_3$:Mg (0.19÷5.91 мол. %). Обнаружено, что в спектре проявляются три полосы поглощения (3470, 3483, 3486 $см^{-1}$), что свидетельствует о разных позициях OH^-групп в кристалле и о разных значениях квазиупругих постоянных связей O-H в вакантных октаэдрах и в октаэдрах, занятых основными (Li^+, Nb^{5+}) и легирующими катионами Mg^{2+}. Показано, что основные параметры полос поглощения в области валентных колебаний OH^- групп зависят от состава кристалла и от характера окружения OH^- групп и испытывают аномалии при прохождении концентрационных порогов при ~ 3.0 и ~ 5.5 мол. % MgO. Обнаружено изменение интенсивностей, а также исчезновение линий из ИК-спектра кристаллов $LiNbO_3$:Mg в области валентных колебаний OH-групп при увеличении содержания Mg, что можно объяснить образованием комплексных дефектов Mg_{Li}^+-Mg_{Nb}^{3-}-OH^-.

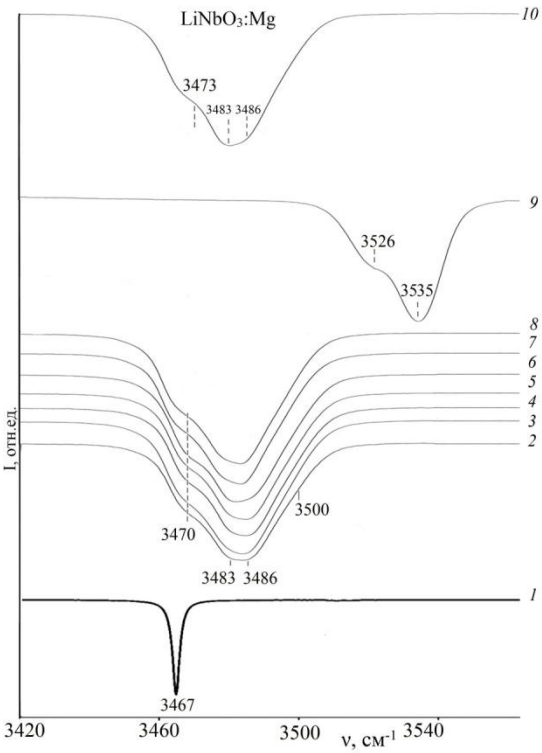


Рисунок. *Спектры ИК-поглощения монокристаллов $LiNbO_3$:Mg области валентных колебаний OH-групп: 1 - $LiNbO_{3стех}$, 2 - $LiNbO_{3конг}$, 3 - $LiNbO_3$:Mg (0.19 мол. % MgO), 4- $LiNbO_3$:Mg (0.48), 5 - $LiNbO_3$:Mg (1.53), 6 - $LiNbO_3$:Mg (1.65), 7 - $LiNbO_3$:Mg (2.13), 8 - $LiNbO_3$:Mg (3.02), 9 - $LiNbO_3$:Mg (5.29), 10.- $LiNbO_3$:Mg (5.91).*

Список литературы

Kong J. Xu, W. Zhang, G. Zhang The site occupation of protons in lithium niobate crystals // J. Phys. Chem. Solids. -2000. -V. 61. -P. 1331.

Электроосаждение покрытий ниобия на ротор криогироскопа и изучение их сверхпроводящих характеристик

М. А. Окунев, А. Р. Дубровский

Институт химии и технологии редких элементов и минерального сырья им. И. В. Тананаева (ИХТРЭМС КНЦ РАН), г. Апатиты, okunev@chemy.kolasc.net.ru

Главным рабочим органом криогенного гироскопа является сферическое инерционное тело – ротор, покрытое особо чистым ниобием, поверхность которого должна соответствовать 11-12 классам обработки, а содержание металлических примесей должно быть < 10^{-3} масс. % [Левин и др., 1979; Ковалев и др., 1996].

В нашей предыдущей работе [Dubrovskiy A. R. et al., 2017] было установлено, что наиболее перспективной подложкой для ротора криогироскопа является углеситалл.

Электроосаждение покрытий ниобия на сферические образцы диаметром 10 мм, изготовленные из углеситалла, проводилось в солевом расплаве NaCl-KCl-NaF(10 масс. %)-K_2NbF_7(8 масс. %) при температуре 750 °С. В качестве анода использовался металлический ниобий. Катод был выполнен в виде двух горизонтально и параллельно расположенных дисков. Нижний диск имеет бортик для предотвращения падения сферы и укреплен на вертикальном вращающемся валу верхнеприводной мешалки. Электрический контакт осуществлялся в любой точке сферы за счет перекатывания между дисками. Неупорядоченная траектория каждой точки поверхности сферы позволяла получать равномерные по толщине осадки. Скорость вращения мешалки во всех экспериментах была выбрана равной 35 оборотов в минуту. В ходе исследований было установлено, что оптимальная плотность тока для получения сплошных равномерных покрытий составляет $1{,}5 \cdot 10^{-2}$ А $см^{-2}$. Нанесение покрытий проводили в два этапа: первый электролиз – 12 часов, второй – 8 часов. Данная схема позволяет получить равномерное покрытие толщиной до 140 мкм.

Были получены покрытия на сферических образцах с обычным центром тяжести. Однако, такие образцы вращались хаотично в магнитном поле. Поэтому на следующем этапе исследования покрытия наносили на образцы со смещенным центром тяжести, который создавался путем среза части материала подложки (создание «пояска» по диаметру), что приводило к появлению преимущественной оси вращения.

Измерены сверхпроводящие свойства ротора с электролитическим покрытием ниобия на углеситалле и ротора из цельнометаллического ниобия – критическая температура перехода в сверхпроводящее состояние и критические поля перехода при разных температурах. Испытания полученных образцов углеситалла с электролитическими ниобиевыми покрытиями показали, что их сверхпроводящие характеристики не уступают образцам из высокочистого цельнометаллического ниобия.

Список литературы

Левин Л. А., Жидков А.А., Малтинский М.И. Физические основы, элементы и устройство криогенного гироскопа. Л.: ЦНИИ «Румб», 1979. 180 с.

Ковалев Ф. В., Тюрин В.С., Карцев В.Е. Получение плотных ниобиевых покрытий электролизом с растворимым анодом в расплавленных средах кислот // Цветные металлы. 1996. №1. С. 44–49.

Dubrovskiy A. R. et al. Corrosion resistance of the substrates for the cryogenic gyroscope and electrodeposition of the superconductive niobium coatings // Journal of Physics: Conf. Series. 2017. Vol. 875. P. 012008.

Оптические особенности монокристаллов ниобата лития, выращенных из расплава, структурированного бором

Р. А. Титов, А. А. Яничев, А. А. Габаин

Институт химии и технологии редких элементов и минерального сырья им. И. В. Тананаева (ИХТРЭМС КНЦ РАН), г. Апатиты, romantitrov@mail.ru

Кристалл ниобата лития ($LiNbO_3$) является важнейшим нестехиометрическим сегенетоэлектрическим материалом для применения в различных устройствах электронной техники и нелинейной оптики. Особенности кислородно-октаэдрической структуры позволяют легировать кристалл «нефоторефрактивными» катионами металлов, влияние которых на структуру кристалла основано на «регулировании», прежде всего, количества структурных дефектов Nb_{Li}. Неметаллические катионы, ввиду принципиально другого характера химических связей, неспособны входить в кислородные октаэдры кристалла. В частности, согласно данным масс-спектрометрии, концентрация неметаллического бора в кристаллах $LiNbO_3$:B ~ 10^{-4} wt. %. Но, не смотря на это, неметаллический элемент бор заметно изменяет тонкие особенности структуры, состояние дефектности и фоторефрактивные свойства кристалла путём изменения физико-химических характеристик расплава.

В работе по спектрам комбинационного рассеяния света (КРС), чувствительным к изменению взаимодействий между структурными единицами кристалла, а также методами фотоиндуцированного рассеяния света (ФИРС) и лазерной коноскопии, исследованы кристаллы $LiNbO_3$:B(0.55÷1.24 мол. % в шихте), а также рассмотрены химические взаимодействия в системе $Li_2O–B_2O_3–Nb_2O_5$. Кристаллы выращивались в воздушной атмосфере методом Чохральского на установке «Кристалл-2». Спектры КРС возбуждались линией 514.5 нм аргонового лазера Spectra Physics и регистрировались спектрографом T64000 фирмы Horiba Jobin Yvon с использованием конфокального микроскопа.

Полученные нами данные из спектров КРС кристаллов $LiNbO_3$:B (0.55÷1.24 мол. % B_2O_3 в шихте) свидетельствуют о том, что даже при очень незначительном изменении концентрации бора в шихте, в кристалле происходит существенное изменение упорядочения основных, легирующих катионов и вакансий вдоль полярной оси кристалла. Очевидно, боросодержащие полианионы, образуя устойчивые в расплаве ковалентные связи с ниобийсодержащими полианионами, связывают избыток катионов ниобия и увеличивают тем самым отношение Li/Nb в расплаве. В результате выращенный кристалл приближается к стехиометрическому по степени упорядочения катионной подрешетки. Такой кристалл характеризуется пониженным содержанием дефектов Nb_{Li} и литиевых вакансий, являющихся электронными ловушками. Однако при этом наблюдается незначительное «возмущение» кислородных октаэдров структуры. Кроме того, примесь бора в расплаве снижает содержание неконтролируемых многозарядных примесей (например, осаждение Al^{3+} в виде бората Al_5BO_9), тем самым, повышает структурную и оптическую однородность выращенных кристаллов. ФИРС и коноскопический анализ исследованных кристаллов позволяют заключить, что оптическая однородность кристаллов $LiNbO_3$:B сравнима с таковой для кристалла $LiNbO_{3конг}$ и значительно выше оптической однородности кристалла $LiNbO_{3стех}$. При этом уменьшение эффекта фоторефракции может быть

обусловлено изменением электрооптических свойств кристалла вследствие структурирования расплава бором.

Таким образом, нами впервые осуществлен подход к получению кристаллов $LiNbO_3$ с заданными свойствами, когда химически активным элементом структурируется расплав, но при этом легирующая добавка не входит в структуру кристалла (одна из причин – достаточно маленький радиус B^{3+} ~ 0.2 Å ($R(Li^+)$=0.69 Å и $R(Nb^{5+})$=0.68 Å). Этот подход позволяет получать номинально чистые кристаллы $LiNbO_3$ с повышенным упорядочением структурных единиц катионной подрешетки, пониженным эффектом фоторефракции и содержанием дефектов Nb_{Li}.

ЭКОЛОГИЯ СЕВЕРА

Проблемы Арктического региона

Экологический аспект технологии утилизации бурового раствора

А. А. Белозеров, С. А. Дзапаров

Мурманский государственный технический университет (МГТУ), г. Мурманск,
belaran51@gmail.com

В данном исследовании были рассмотрены основные аспекты, касающиеся утилизации отработанного бурового раствора. Цель проекта состоит в анализе современного метода утилизации, который на данный момент не является экологически эффективными. Данная работа является особо актуальной для Арктического региона, т.к. при нефте- и газодобыче в Арктике понадобятся большие объемы бурового раствора, которые нужно будет утилизировать эффективно и с минимальным ущербом для экологии окружающей среды.

В основу исследования был положен опыт с буровым раствором и трубой, моделирующими реальную ситуацию района утилизации. Первый этап работы представляет собой изложение краткой информации о буровом растворе, который является сложной смесью жидкостей различных типов. К основным функциям бурового раствора при бурении можно отнести создание противодавления на пласт, очистка забоя от выбуренной породы, охлаждение и смазывание бурового инструмента.

Далее была изучена технология утилизации, которая предусматривает закачку отработанного бурового раствора в пласт. Суть данной технологии заключается в том, что ближе к окончанию буровых работ с помощью специальной установки происходит смешивание отработанного бурового раствора и выбуренной породы. Данная суспензия и закачивается в пласты через разведочные скважины. На третьем этапе был проведен лабораторный опыт, основная гипотеза состоит в том, что будет происходить загрязнение района утилизации. Для подтверждения гипотезы был приготовлен буровой раствор определенной рецептуры, который был захоронен под толщей пород в специальной трубе, тем самым моделируя район утилизации. В трубу были вставлены саморезы, выполняющие роль электродов. Буровой раствор является проводником, поэтому измеряя электрическое сопротивление каждого уровня, будет возможно определить концентрацию загрязнителя по длине трубы.

Результаты исследования. На четвертом этапе был производен анализ данных за все время опыта. Данные говорят о том, что загрязнитель (соль) равномерно распределился по трубе. После этого были проведены лабораторные исследования, которые подтвердили факт загрязнения почвы компонентами бурового раствора – содержание хлоридов в почве увеличилось в 4 раза, а щелочей – в 1.2 раза.

В заключение нужно сказать, что утилизация данным методом возможна только при предварительной (термической или химической) обработке бурового раствора. Также возможен вариант использования биологически разлагаемых компонентов-аналогов. В таком случае ущерб экологии будет минимален.

Список литературы

Ананьев А. Н. Учебное пособие инженера по буровым растворам: учебник / А.Н. Ананьев. - Волгоград: издательство "Интернешнл Касп Флюидз", 2000. - 140 с., ил.

Интернет-журнал «Тайм Юнит», статья "Применение обратной закачки буровых отходов с целью утилизации" // Научно-методический журнал / [Электронный ресурс] http://www.timeunit.ru/company/publications/231/

Potable Water and Public Health in Nunavut, Canada: a Hydro-Humanitarian Crisis

Sappho Zoe Gilbert

Yale School of Public Health, USA, sappho.gilbert@yale.edu
Supervisor: Dr. Alark Saxena

Water and health go hand in hand, yet consistent access to safe, drinkable water has been in flux across Nunavut's 25 communities for decades. Boil advisories and alerts were issued in Baker Lake, Whale Cove, Arviat, and Naujaat this past summer alone. This chronic, oft-unpredictable humanitarian crisis requires keen attention and targeted solutions for improved, resilient water systems across the territory. Prior to their permanent settlement, residents of Nunavut (called Nunavummiut) directly sourced water from the land and seas for drinking and daily use. This dramatically shifted with the advent of settled Inuit life. Today, Indigenous and Northern Affairs Canada (INAC) manages and regulates the few federal waters and other natural resources in Nunavut; due to land claims agreements, local entities like the Nunavut Water Board and community hamlet offices actually oversee and manage potable water systems. Due to extreme cold climate and cost considerations, only Iqaluit, Rankin Inlet, and Resolute Bay receive tap water from a treatment plant via above-ground piped systems; the other communities rely on municipally contracted trucks to courier water to heated household storage tanks. First, water is drawn from nearby reservoirs or natural lakes via intake piping, then is disinfected by chlorination, and finally siphoned into trucks as potable water for delivery. To ensure a high quantity of available water, one truck is typically kept full to service community needs on demand. Quality of treated water is ensured by environmental and medical health officers through the Government of Nunavut's (GN) Department of Health.

Изучение токсичности компонентов сточных вод целлюлозно-бумажной промышленности на ихтиофауну

Е. В. Гусакова

Северный Арктический федеральный университет им. М. В. Ломоносова, г. Архангельск, helengusakova@gmail.com

Все преобразования в водных экосистемах вызываются двумя крупномасштабными факторами: природно-климатическим (естественно-исторический процесс) и антропогенным, вызванным хозяйственной деятельностью человека [Новоселов, 2000]. Среди антропогенных факторов выделяют лесоперерабатывающие комплексы (в основном, ЦБП), которые занимают третье место по количеству сточных вод, образующихся в результате их производственной деятельности. Сточные воды в качестве загрязнителей содержат как органические, так и неорганические компоненты (лигнины, таннины, производные хлора и т.д.). Несовершенство очистных сооружений на предприятиях может приводить к утечке контаминантов, которые могут оказывать негативное воздействие на окружающую среду, особенно при попадании в природные водные экосистемы. Некоторые из гипотетических рисков включают: снижение видового разнообразия ихтиофауны и потерю их кормовой базы; рост нежелательных бактерий, которые могут поглощать кислород и снижать его содержание в воде, что может приводить к кислородному голоданию рыб; уменьшение видимости в водоеме, из-за снижения прозрачности воды; аккумуляция микро- и токсичных элементов в тканях рыб, которые могут быть перенесены с цепями питания к человеку; физиологические изменения на

уровне отдельных особей внутри вида; и, наконец, генетические изменения, затрагивающие иммунную систему организмов рыб и метаболические связи.

С середины XIX в. возникла необходимость изучения влияния ядов промышленных сточных вод на рыб. Анализ «рыбная проба» основан на установлении критической и хронической концентрации вредного вещества, с использованием рыб. В лабораториях используют Danio rerio, которые подходят для исследований в ювенильном и взрослом возрастах, для изучения любой системы организма, а также подходят для эффективного моделирования заболеваний и патофизиологий человека [Carvan et al., 2005]. Danio rerio исторически использовались для исследований тератогенных эффектов токсикантов и механизмов, регулирующих клеточные ответы на их действие. Dave и его коллеги отметили, что Danio rerio, по сравнению с Daphnia и Salmo gairdneri, является наиболее подходящим организмом для токсикологических исследований [Dave et al., 1981]. Braunbeck отметил в исследованиях с атразином, что Danio rerio наиболее подходят для хронического эксперимента [Braunbeck et al., 1992]. Mizzel и Romig сделали вывод о том, что эмбрионы Danio rerio чрезвычайно эффективны в исследованиях действия как единственного химиката, так и смесей токсикантов; а также восприимчивы даже к низким концентрациям поллютантов в воде [Mizzel and Romig, 1997]. Сточные воды целлюлозно-бумажной промышленности являются сложно компонентной смесью, их состав может сильно варьировать, а ХПК находится в пределах 0,5-115 г/л [Wang et al., 2005]. Основная причина такому разбросу значений ХПК в том, что используются различные породы древесины, а также различные условия для производства целлюлозы и бумаги. На сегодняшний день более 250 различных веществ было идентифицировано в сточных водах ЦБП [Khan et al., 2011]. Это и различного рода таннины, стилбены, фенолы, диоксины, хлориды, фераны, фенолы и серосодержащие соединения [Ali and Sreekrishnan, 2001]. Эффлюенты с отбелки целлюлозы богаты такими токсичными веществами, как адсорбируемые органические галогены, хлорированные органические соединения, фенолы, диоксины или фураны. Таким образом, результаты анализа «рыбная проба» расширят знания о токсичности веществ сточных вод целлюлозно-бумажной промышленности на Danio rerio, сделают возможным спрогнозировать физиологические и генетические последствия действия экотоксикантов на ихтиофауну водных систем, находящихся вблизи ЦБП заводов.

Список литературы

Ali M., Sreekrishnan T. R. Aquatic toxicity from pulp and paper mill effluents: a review. Adv. Environ Res.:5, 2001, 175–96.

Braunbeck T.P., Burkhardt-Holm P., Gorge G., Nagel R., Negele R. D. and Storch V. Rainbow trout and zebrafish, two models for continuous toxicity tests: relative sensitivity, species and organ specificity in cytopathologic reaction of liver and intestines to atrazine. Schriftenr Ver Wasser Boden. Lufthyg 89: 1992, 109-145.

Carvan M., Heiden K. T., Tomasiewicz H. Chapter 1 The utility of zebrafish as a model for toxicological research. Biochemistry and Molecular Biology of Fishes. 6., 2005, 3-41.

Dave G., Andersson K., Berglind R., Hasselrot B. Toxicity of eight solvent extraction chemicals and of cadmium to water fleas, Daphnia magna, rainbow trout, Salmo gairdneri, and zebrafish, Brachydanio rerio. Comp. Biochem. Physiol. 69C: 1981, 83-98.

Khan N., Basheer F., Singh D., Farrogni I. Treatment of paper and pulp mill wastewater by column type sequencing reactor. J Ind Res Technol 2011;1(1):12–6.

Mizell M., Romig E.S. The aquatic vertebrate embryo as a sentinel for toxins: zebrafish embryo dechorionation and perivitelline space microinjection. Int. J. Dev. Biol. 41: 1997, 411-423.

Wang L. K., Hung Y. T., Lo H.H., Yapijakis C. Waste treatment in the process industries. Boca Raton, FL: Taylor and Francis; 2005.

Лукьяненко В. И. Токсикология рыб // Пищевая пром-сть, 1967 – С. 216

Новоселов А. П. Современное состояние рыбной части сообществ в водоемах Европейского Северо-Востока России: Автореф. Дис. д-ра биол. наук. — М., 2000. — 50 с.

Исследование возможности применения водорослей в качестве биокомпонента бурового раствора

Д. А. Кочетков, И. Д. Севостьянов

Мурманский государственный технический университет (МГТУ), г. Мурманск, vanosevo@mail.ru

В данном исследовании были рассмотрены основные свойства бурового раствора при добавлении в него водорослей (ламинария), а также было произведено сравнение его свойств с растворами, содержащими карбоксиметилцеллюлозу (КМЦ) и модифицированный крахмал.

Для исследования были приготовлены 3 различных раствора, в каждый из которых был добавлен один из трех компонентов в количестве 1 % от массы раствора. Исследование проходило в несколько этапов.

На первом этапе исследования было измерено изменение значений вязкости в зависимости от температуры от 20 °С до 70 °С.

На втором этапе исследования была измерена способность водоотдачи для каждого раствора под давлением 0.7 МПа в течение 30 минут, а также произведен замер толщины фильтрационной корки.

На четвертом этапе произведен замер значений статического напряжения сдвига (СНС) за 10 минут и 10 секунд для исследуемых буровых растворов.

Актуальность работы заключается в том, что большая часть используемых в настоящее время месторождений углеводородов крайне истощена или исчерпана, в результате чего приходится искать новые области добычи. Одним из таких регионов является Арктика, однако местная природа крайне чувствительна, в связи с чем важно использовать максимально безопасные для окружающей среды методы и средства добычи. Применение биоразлагаемых компонентов в буровых растворах позволит частично решить эту задачу и серьезно снизить нагрузку на окружающую среду.

Заключением к работе является возможность применения биокомпонентов для замены химически опасных веществ при изготовлении буровых жидкостей, особенно в Арктическом регионе. Применение биоразлагаемых компонентов в растворе позволяет сделать его более экологичным и безопасным. Водоросли могут применяться в качестве смазывающей и уменьшающей трение добавки для бурового раствора. У данного раствора наблюдались хорошие реологические свойства, низкая коррозионная активность, малая толщина фильтрационной корки и водоотдача.

Список литературы

Рязанов А. Я. Справочник по буровым растворам / А. Я. Рязанов. – М.:Недра, 1979. – 215 с.

Булатов А. И. Буровые промывочные и тампонажные растворы / А. И. Булатов, П.П. Макаренко, Ю.М. Проселков. –М.: Недра, 1999.– 424 с.

Булатов А. И. Справочник по промывке скважин / А. И. Булатов, А. И. Пеньков, Ю. М. Проселков. – М.: Недра, 1984. – 317 с.

Экологическая значимость микробной биоремедиации для территорий горнодобывающих предприятий арктического региона

А. В. Локтева

Петрозаводский государственный университет (ПетрГУ), г. Петрозаводск,
alina.lokteva24@gmail.com

Арктический регион располагает большими запасами природных минеральных ресурсов. На месторождениях, где добыча руд рентабельна, расположены предприятия, занимающиеся горнодобывающим и перерабатывающим производствами. Стоит обратить внимание на то, что мероприятия по добычи данных полезных ископаемых не обходится без образования отходов. В итоге продуктом от добываемого сырья будут являться лишь 30-40 %, остальная часть – отвалы производства. В следствии этого ведётся не только добыча, но и активное накопление пульпы, техногенных образований, отвалов и т.п. Их состав представлен вскрышными породами, а также металлами «спутниками», которые зачастую относят к тяжёлым металлам. Естественная биоремедиация в Арктическом регионе затруднена, в следствии особых климатических условий. Это способствует миграции металлов из отвалов с почвенными стоками, осадками, испарениями, распространяясь на близлежащие территории от предприятий горнодобывающей промышленности, что ведёт к их загрязнению, следовательно, ухудшению экологической ситуации в районе в целом.

Данную проблему можно решить путём создания технологии микробной биоремедиации для переработки отходов горнодобывающих предприятий. Это позволит произвести обогащение лежалых руд с целью извлечения необходимых элементов и вовлечение отходов во вторичный цикл переработки. С 2016 года на курсе микробиологии Петрозаводского госуниверситета проводится научно-исследовательская работа по изучению возможности вовлечения во вторичную переработку многокомпонентных руд с помощью специально подобранных микроорганизмов. Из образцов выделены и идентифицированы до вида представители родов *Pseudomonas, Acidithiobacillus, Beggiatoa*. Хемолитотрофы составляют основу культуральной смеси для экстракции концентратов металлов из отвалов, они модифицированы для заданных климатических условий Евро-Арктического региона, не патогенны, не токсичны, не оказывают воздействия на ход природных процессов. В условиях эксперимента выполнена оценка метаболической активности микроорганизмов в зависимости от концентрации пульпы, состава консорциума, подобраны и модифицированы элективные питательные среды для оптимизации процесса бактериального выщелачивания.

Благодаря внедрению микробной биоремедиации в практику горнодобывающих предприятий будет доступной быстрая и эффективная переработка накопившихся отвалов, что позволит снизить экологическую нагрузку не только на антропогенные территории горнодобывающих комплексов Арктического региона, но и на прилегающие к ним районы. Также станет возможной добыча большого спектра ценных металлов, в том числе редкоземельных элементов, без существенных затрат на их приобретение.

Идентификации токсичных компонентов в низкозамерзающих стеклоомывающих жидкостях для автотранспорта

Д. С. Нехорошева

Ханты-Мансийская государственная медицинская академия, г. Ханты-Мансийск

Количество опасностей в техносфере нарастает, а методы и средства их мониторинга совершенствуются со значительным опозданием. Современная база безопасности жизни и деятельности должна содержать как минимум современные методы анализа опасностей и их мониторинга. В настоящее время существует проблема оперативной и надежной идентификации ядовитых веществ - таких как метиловый спирт. Контролирующие органы стараются не допустить их попадание в напитки, а также в средства бытовой и автомобильной химии.

Цель работы: Организовать инновационное производство термоконтролируемой измерительной ячейки для инфракрасных спектрометров отечественного и импортного производства, применимой для идентификации, анализа и мониторинга в техносфере.

На рисунке приведены спектры воды и 10 % растворов метанола, изопропанола и этанола в паровой фазе.

Для воды характеристичной является полоса поглощения 1635 $см^{-1}$, относящаяся к деформационным колебаниям гидроксильной группы. Данная полоса не перекрывается с аналогичной полосой поглощения спирта 1115 $см^{-1}$ для метанола. Для идентификации спирта предлагается использовать полосу поглощения валентных колебаний связи С-О 1032 $см^{-1}$.

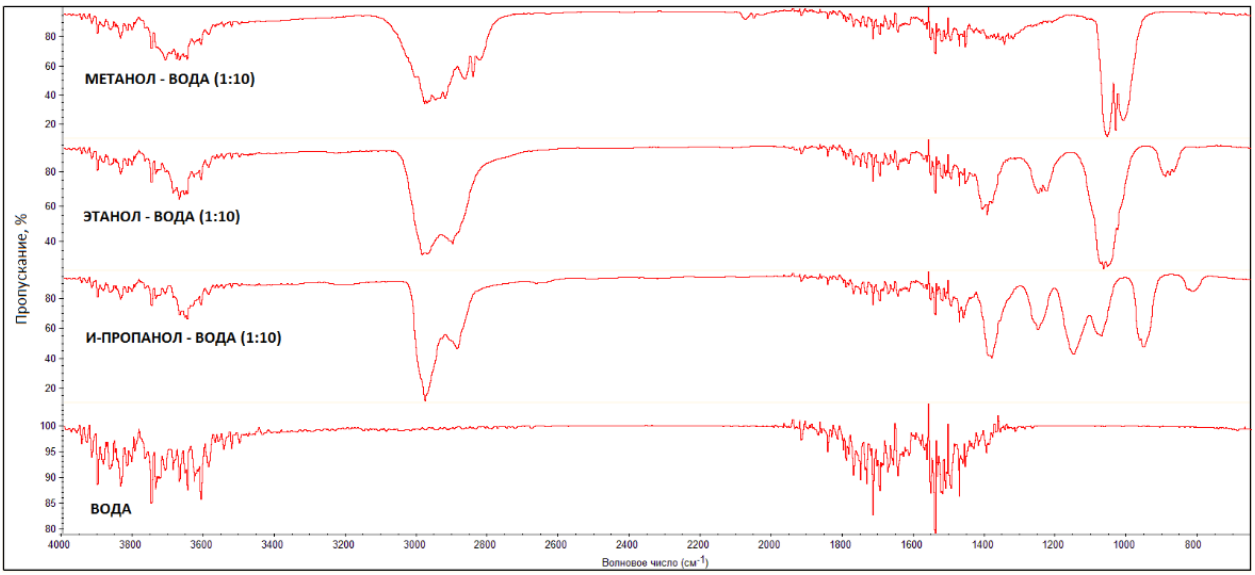


Рисунок. ИК-спектры воды и водных растворов спиртов в паровой фазе

В результате проведенной работы была разработана методика идентификации незамерзающих стеклоомывающих жидкостей изготовленных на основе токсичного спирта — метанола.

Список литературы

Нехорошев С. В., Нехорошева А. В., Нехорошева Д. С., Клименко Л. С., Слепченко Г. Б. / Ик-спектрометрическая ячейка для определения легколетучих органических жидкостей в смесях с водой: Патент РФ на полезную модель 2015114830 // опубл. 20.04.2015.

Особенности выделения и культивирования микроорганизмов рода *Azotobacter* из некоторых почв Арктического региона

А. Ю. Нуколова

Петрозаводский государственный университет (ПетрГУ), г. Петрозаводск, a.nukolova@yandex.ru

Почвы Арктического региона формируются в специфических климатических условиях и характеризуются слабым развитием почвенного профиля. При слабовыраженном естественном самоочищении в них быстро аккумулируются ксенобиотики различного происхождения. Как следствие загрязнения почв, наблюдаются необратимые изменения их физических, физико-химических и микробиологических характеристик, что зачастую сказывается на урожайности сельскохозяйственных культур. Наиболее распространенными представителями почв Арктического региона (исключение составляют кислые почвы) являются виды рода Azotobacter: A. chroococcum, A. Agilis, A. vinelandii и другие. Азотобактер относится к свободноживущим бактериям, участвует в процессах азотофиксации и переводит газообразный азот в растворимую форму, доступную для растений. Азотфиксирующая способность бактерий рода Azotobacter находится в пределах 15-20 мг азота на 1 г потребляемого органического вещества. За счет микробной азотофиксации повышается плодородие почв и поэтому представители рода Azotobacter часто используются в сельском хозяйстве для получения биоудобрений.

На курсе микробиологии ПетрГУ проводится селекция адаптированных к почвам Арктического региона видов азотобактера, изучение кислотоустойчивых видов и рас азотобактера. Для проведения селекции азотобактера и изучения его свойств учитывается, что азотобактер чувствителен к влажности и содержанию минеральных элементов P, K, Mo, B. Поэтому используют среды на основе маннита, органических кислот, сахаров и комплекса солей (K_2HPO_4, $MgSO_4$, NaCl, K_2SO_4, $CaCO_3$). Для получения микробной массы бактерии рода Azotobacter выращивают и хранят на агаровых косяках из плотной среды Эшби. Для получения массы микробных клеток свежезасеянные пробирки инкубируют в течении 2 суток при 30°С и затем культуру стерильно смывают с 2 косяков в колбы с 200 мл жидкой среды Бёрка без азота. Культивирование в среде Бёрка проводят на шейкере при 30°С в течении 24 часов. Полученной культурой засевают большие объемы жидкой среды при соотношении 20-40 мл посевного материала на 1 л среды. Культивирование проводят на шейкере в течении 20-24 часов при 28-30°С. Клетки собирают центрифугированием и промывают дважды дистиллированной водой. В серии экспериментов по выделению азотобактера из урбанизированных и сельскохозяйственных почв установлено, что азотобактер использует для роста различные соединения углерода: сахара, спирты и органические кислоты. Однако, лучшими являются среды, содержащие моносахариды и маннит. Развитие бактерий на средах, включающих только сахара, сопровождается образованием большого спектра органических кислот, что требует контроля pH среды.

Оценка уровня загрязнения нефтепродуктами донных отложений рек Кольского полуострова

В. Н. Решетняк

Институт наук о Земле Южного федерального университета, г. Ростов-на-Дону, vnresh3@gmail.com

При формировании качества поверхностных вод существенную роль играют донные отложения (ДО), поскольку являясь природными сорбентами, они способны накапливать поступающие в водные объекты органические и неорганические соединения, в том числе наиболее опасные и токсичные загрязняющие вещества, способствуя тем самым очищению водной среды. Однако, при определенных условиях эти вещества вновь могут переходить в водную толщу, вызывая ее вторичное загрязнение [Решетняк, Закруткин, 2016]. Наблюдения за содержанием нефтепродуктов в ДО входят в систему мониторинга состояния и загрязнения поверхностных водных объектов государственной системы наблюдений (ГСН) Росгидромета. Подразделениями ГСН контроль за содержанием нефтепродуктов в ДО проводится на 44 водных объектах, расположенных в семи крупных гидрографических районах. На Кольском полуострове − это реки Вирма, Кола, Колос-йоки, Нива, Печенга, Роста, Хауки-лампи-йоки [Качество поверхностных вод …, 2015].

Содержание нефтепродуктов в донных отложениях рек Кольского полуострова представлено в таблице. Для оценки уровня загрязнения ДО использована шкала, приведенная в работе [Никаноров, Страдомская, 2008]. Результаты оценки уровня загрязнения ДО нефтепродуктами позволили сгруппировать исследуемые реки Кольского полуострова: 1 – рр. Печенга и Вирма имеют «слабо загрязненные» ДО, 2 – рр. Кола и Колос-йоки – «слабо- и среднезагрязненные», 3 – рр. Хауки-лампи-йоки и Роста, характеризуются наиболее загрязненными донными осадками. Максимальное содержание нефтепродуктов в ДО рек чаще всего наблюдается в августе в период летней межени (например, р. Кола – 0,72 мг с.о. или р. Роста – 5,09 мг/г с.о.).

Таким образом, в целом уровень загрязнения ДО большинства исследуемых рек можно оценить как «слабо- или среднезагрязненные» с тенденцией усиления загрязнения в летний меженный период.

Таблица .

Содержание нефтепродуктов в донных отложениях рек Кольского полуострова

Река	Концентрации нефтепродуктов в ДО, мг/г с.о.			Уровень загрязнения ДО
	2014 г.	2015 г.	2016 г.	
Печенга	0,06 – 0,09	0,05 – 0,21	< 0,09 – 0,19	«слабо загрязненные»
Вирма	0,04 – 0,19	0,06 – 0,15	< 0,09 – 0,12	
Кола	0,03 – 0,21	0,08 – 0,72*	< 0,09	«слабо загрязненные» и среднезагрязненные»
Колос-йоки	0,07 – 0,21	0,07 – 0,15	< 0,09 – 0,34	
Нива	0,05 – 0,08	< 0,09 – 0,28	< 0,09 – 0,18	
Хауки-лампи-йоки	0,12 – 0,35	0,11 – 1,62*	0,21 – 1,64*	«среднезагрязненные» и «грязные»
Роста	1,01 – 5,09	0,68 – 2,60	2,07 – 4,90	«грязные» и «очень грязные»
Примечание:* высокие концентрации фиксировались в единичных случаях.				

Список литературы

Качество поверхностных вод Российской Федерации: Ежегодник 2014 года. Ростов-на-Дону: ФГБУ «ГХИ», 2015. – 530 с.

Никаноров А. М., Страдомская А. Г. Проблемы нефтяного загрязнения пресноводных экосистем. Ростов-на-Дону: Изд-во «НОК», 2008. – 222 с.

Решетняк О. С., Закруткин В. Е. Донные отложения как источник вторичного загрязнения речных вод металлами (по данным лабораторного эксперимента) // Известия Высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Естественные науки, 2016. – № 4. –С.102-109.

Нитрогеназная активность *Azotobacter*

С. И. Тихомирова

Петрозаводский государственный университет (ПетрГУ), г. Петрозаводск,
tihomirovasonia@yandex.ru

В группу микроорганизмов, обеспечивающих один из этапов круговорота азота в природе «Group of nitrogen fixing microorganisms - GNFM» входят виды, способные к биосинтезу мультиферментного комплекса в виде нитрогеназы. Потребляя молекулярный азот, они преобразуют его в аммонийную форму, которая доступна для высших растений. Растения используют связанный азот для построения своих протеиногенных аминокислот, т.е. используют их для роста и размножения.

Нитрогеназа вырабатывается, главным образом, представителями рода *Azotobacter* и рода *Clostridium sp.* и является катализатором процесса биологической азотфиксации.

Участники процесса азотфиксации: мультифермент, молекула азота, ионы магния, ионы сильных восстановителей, макроэргические комплексы.

Компоненты нитрогеназы:

Белок азоферридоксин (Участвует в процессе гидролиза АТФ до АДФ) и белок молибдоферридоксин (собственно азотфиксирующий элемент).

Эколого-физиологические особенности *Azotobacter*: Фиксирует до 15-20 мг молекулярного азота на 1 г использованного источника углерода; мезофил (полный диапазон 5-40°С, оптимум – 25-30°С, легче переносит понижение температуры, чем повышение); оптимальная реакция среды: 6,8-7,2, возможно успешное выделение из почв со слабощелочной реакцией; предпочтительный тип почвы – чернозем; предпочитает умеренную влажность(60-80% влажности почвы), значительно теряет в численности при высушивании.

Для обогащения северных подзолистых почв микроорганизмом необходимо выделение штаммов, способных переносить повышенную кислотность, пониженную температуру, недостаток гумуса и способных регулировать минеральное питание.

На базе курса микробиологии ПетрГУ планируется работа по селекционированию *Azotobacter*. Типовой вид *Azotobacter chroococcum* принадлежит к царству – бактерии, типу – протеобактерии, классу – *Gamma Proteobacteria*, порядку – *Pseudomonadales*, роду – *Azotobacter. Azotobacter* обитает не только в почве, но и поверхностных водоемах. За счет коллоидов зооглейных скоплений в составе капсулы азотобактер длительное время может сохранять устойчивость к действию разных видов органических загрязнителей окружающей среды. Кроме того, бактерии рода *Azotobacter* легко выделяются в чистую культуру и являются типичными представителями микробиоценозов северо-запада. Выделение культур *Azotobacter* из почвы проводят с использованием методов прямого посева стекол «обрастания» в чашки Петри со средой Эшби, картофельным агаром (КА) или мясопептонным агаром (МПА). Для идентификации бактерий используют определитель Берги 8-го издания [Buchanan, Gibbons, 1974]. Субкультивирование проводят в условиях повышенной кислотности субстрата и градиенте температур. Конечной целью является разработка бактериального препарата на основе штаммов *Azotobacter*, способных размножаться и сохранять нитрогеназную активность в условиях

субарктических подзолистых почв (слабокислотная реакция среды, максимальное понижение температурного диапазона).

В случае успеха, полученный продукт буден пригоден для применения на окультуренных почвах, что обеспечит достаточное питание бактерий благодаря агротехническим методам обогащения почв. То есть глобальная культивация *Azotobacter* из рациональных соображений должна проводиться параллельно с культивацией сельскохозяйственных растений.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ОСВОЕНИЯ АРКТИКИ

Проблемы привлечения работников бюджетной сферы в Мурманскую область

Д. В. Александрова

Мурманский арктический государственный университет (МАГУ), г. Мурманск,
29diana@mail.ru

Для масштабного освоения Арктики требуются не только новые технологии или передовое оборудование, в первую очередь Крайнему северу требуются кадры, способные работать с этими технологиями. И если специалисты арктических специальностей востребованы и готовы к переезду на Крайний север, а учебные заведения создают кадровый потенциал, необходимый для освоения данного региона, то совсем иначе дела обстоят с работниками другого направления.

Приток рабочих с семьями в Арктику несет за собой потребность улучшения базы работников «гражданских» специальностей. Таких как педагоги, работники медицины, численность которых в нашем регионе и без того мала. А суровые северные условия точно не являются привлекательными для людей из других областей. Стоит разобраться в том, как же сделать наш регион более привлекательным для привлечения таких кадров.

Особенности развития рынка рыбной продукции Арктической Зоны Российской Федерации

А. М. Анциферова

Мурманский арктический государственный университет (МАГУ), г. Мурманск,
anna.anciferova@rambler.ru

Аннотация: В данной статье рассмотрены основные показатели рынка рыбы и рыбной продукции Арктического региона Российской Федерации. Подробно изучено сегодняшнее состояние рынка рыбной продукции, проанализированы основные проблемы и тенденции развития рыбохозяйственного комплекса АЗРФ.

Ключевые слова: Арктика, рынок, рыба и рыбопродукты, потребление.

Рыба и рыбные продукты занимают ведущее место в сбалансированном питании современного общества, так как в состав данных продуктов входят жизненно необходимые жирные кислоты, фосфор и витамины, которые помогают бороться со стрессом и повысить защитные свойства организма. Именно поэтому состояние рыбохозяйственного комплекса играет большую роль в обеспечении продовольственной безопасности страны.

Третье место в хозяйственной структуре Арктической зоны Российской Федерации занимает рыбный комплекс. Здесь добывается более трети рыбы и морепродуктов России, производится около 20 % рыбных консервов. Рыбопромысловый потенциал Баренцева моря формируется запасами трески, пикши, сайды, окуня, зубатки, черного палтуса. Основной потенциал Берингова моря формируется тресковыми видами и донными биоресурсами.

В рыбной промышленности сохраняются тенденции выпуска продукции, не прошедшей глубокой переработки, а также выполнения больших объемов судоремонта в зарубежных портах. В целом ситуация характеризуется низкой добавленной стоимостью производимой продукции.

Другими словами, развитие рынка рыбы и рыбопродуктов сопровождается объективными трудностями, в числе которых снижение объемов потребления рыбы различными категориями населения и недостаточное государственное регулирование отрасли, из-за снижения платежеспособного спроса населения.

Так, по данным руководителя информационного Агентства по рыболовству Александр Савельев, потребление рыбы может снизиться до 15 кг на человека, это на 7 кг меньше нормы рекомендуемой для здорового питания (22 кг/год на человека), причиной является сокращение объема внутреннего рыбного рынка и рост цен на рыбу и рыбную продукцию.

«Стратегией развития Арктической зоны Российской Федерации», принятой на период до 2020 г., в качестве стратегической цели предусмотрен переход отрасли от экспортно-сырьевого типа к инновационному, а так же обеспечение продовольственной независимости страны путем наполнения рыбного рынка качественной и доступной по цене отечественной рыбной продукцией.

Для обеспечения устойчивого развития рыбохозяйственного комплекса планируется предпринять ряд мероприятий:

– строительство рыбоперерабатывающих заводов мощностью 300-500 т.;

– создание сетей приемных и перерабатывающих цехов, инфраструктуры хранения, создание брендов и маркетинг готовой продукции на внутреннем российском и внешних рынках;

– построение рыбоводные заводы на реках Лена, Яна, Индигирка и Колыма для воспроизводства рыбных ресурсов особо ценных видов;

– модернизация имеющихся ледников с внедрением современных технологий по быстрой заморозке и хранению рыбы, внедрение технологии по первичной обработке рыбы;

– усиление роли инфраструктурных отраслей и другие.

Таким образом, рынок рыбной продукции Арктической зоны в ближайшем будущем ждет большие изменения. Так, постройка и работа новых заводов и цехов будет требовать значительное количество рабочих мест, потребуется необходимость в рабочей силе, вследствие чего можно ожидать снижение безработицы, социальной напряженности и улучшение социально-экономического положения регионов в целом.

Поддержка малого и среднего бизнеса Мурманской области как инструмент обеспечения стабильности социально – экономического развития

А. С. Белай

Мурманский арктический государственный университет (МАГУ), г. Мурманск,
anastasiabelai97@gmail.com

Поддержка и развитие предпринимательства – одно из ключевых направлений государственной экономической политики в России. Актуальной проблемой субъектов малого и среднего бизнеса является недостаток собственных материальных ресурсов. Для помощи разрабатываются различные меры поддержки.

В Мурманской области наиболее востребованной экономической деятельность является: оптовая и розничная торговля и ремонт автотранспортных средств, после следует, предоставление разных видов услуг и строительство.

В целях создания благоприятных условий для развития малого и среднего предпринимательства в городе Мурманске функционирует Координационный совет по

вопросам малого и среднего предпринимательства при администрации города Мурманска. В 2016 году на поддержку субъектов малого и среднего бизнеса потрачено 3,71 млн. рублей за счет средств бюджета муниципального образования город Мурманск, 1,02 млн. руб. за счет областного бюджета и 406,8 тыс. руб. за счет федерального бюджета.

Так же была оказана финансовая поддержка малым и средним предприятиям Мурманской области, а именно молодежным проектам, данная поддержка проводилась на конкурсной основе, где 12 субъектов малого и среднего предпринимательства города Мурманска в 2016 году получили финансовую поддержку на общую сумму около 2 млн. рублей за счет местного бюджета, 1,02 млн. руб. за счет областного бюджета и 406,8 тыс. руб. за счет федерального бюджета.

Выполнение мероприятий Программ для поддержания малого и среднего предпринимательства в Мурманской области должно не только обеспечить воспроизводство и качественное развитие предпринимательства, но и существенно усилить роль малого и среднего бизнеса в социально-экономическом развитии Мурманской области.

Уровень развития малого и среднего предпринимательства в городах и районах области различен. Мурманск, Апатиты, Североморск имеют достаточно высокий уровень развития малого предпринимательства. В небольших населенных пунктах развитие бизнеса ограничивается пониженным спросом на товары и услуги.

Стратегия развития потребительского рынка на территории Мурманской области направлена на развитие различных типов предприятий, удовлетворяющих потребности жителей поселения с различными доходами, на расширение услуг, предоставляемых населению и повышение качества оказываемых услуг.

Проблемы организации транспортной инфраструктуры в Арктическом регионе

А. Э. Лопушняк

Мурманский арктический государственный университет (МАГУ), г. Мурманск,
krapiva---@mail.ru

Организация транспортной инфраструктуры играет ключевую роль в развитии любого региона. Этот утверждение также справедливо и для Арктики, рост экономики которой напрямую зависит от морских, железнодорожных, автотранспортных сообщений.

Модернизация и реструктуризация уже существующей системы позволит значительно повысить уровень жизни населения региона, а так же откроет возможность выгодно реализовывать «замороженные» проекты по освоению нефтегазовых месторождений региона.

Об экономических проблемах освоения Арктики

М. А. Маркова

Воронежский институт высоких технологий - автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования, г. Воронеж, komkovvivt@yandex.ru

В течение последнего времени по всему миру можно отметить заметное увеличение интереса к Арктике. Это определяется тем, что в первую очередь, Север и

Арктика имеют ресурсный потенциал и транспортное значение, а также отсутствует признанная и нормативно оформленная демаркация по международным северным морским пространствам и арктическому шельфу. При этом истощается ресурсная база континентальной части Земли, в основном углеводородная.

Но нефтяные компании не очень стремятся в настоящее время в Арктический регион. Одной из главных причин является то, что добыча природных ресурсов является трудной и дорогостоящей. Эксперты оценивают, что в течение еще нескольких десятилетий не удастся создать технологию, не основе которой можно было бы осуществлять процессы рентабельной добычи нефти и газа при весьма неблагоприятных условиях Арктического региона. Помимо это, отмечают такие причины, как активизация работ, связанных с добычей сланцевого газа в США, использование возобновляемых и альтернативных источников энергии и др.

Сейчас Ямало-Ненецкий автономный округ, который по площади больше, чем любое европейское государство, является лидером по добыче российских ресурсов (более 90 % газа и порядка 10 % нефти ежегодно).

Рациональное применение Арктических ресурсов и поддержка потребностей проживающих там людей неразрывным образом связаны с последующим развитием транспортной инфраструктуры, она значительным образом зависит от того, какие сезонные и погодные условия, как морально устаревают отдельные виды транспортных средств.

Как результат рыночных преобразований можно наблюдать резкое уменьшение хозяйственной деятельности в области российской Арктики. Заметное уменьшение хозяйственной деятельности и, в результате, уменьшение грузопотоков обусловило появление кризиса по всей арктической транспортной системе, он повлиял на то, как работают 5 пароходств и 10 портов в морском флоте, а так же как работают 8 пароходств и 6 портов в речном флоте.

Серьезной в Арктическом регионе можно считать проблему по согласованию интересов разных субъектов не только для мирового уровня, но и внутри отдельно взятых государств. Сложные противоречия прослеживаются, в основном, для взаимодействия между государственными и территориальными органами управления, ресурсодобывающими компаниями, коренного населения. Разрешение проблем осложняется тем, что существуют суровые условия Арктики. Государство нацелено на решение общенациональных интересов, это касается и интересов северных территорий.

Для таких условий каждый из участников будет идти на использование нестандартных решений, иногда они далеки от существующих стереотипов. Проведение разработки и правового закрепления механизма, связанного с согласованием интересов разных экономических субъектов может рассматриваться как важный институт для государственного регулирования долгосрочных социально-экономических процессов в Арктическом регионе.

В связи с тем, что для долгосрочной перспективы вероятен рост геоэкономических противоречий в сфере Арктики, связанный с их ресурсными потенциалами и транспортными характеристиками, процессы сохранения и укрепления позиций России для такого региона являются важнейшими задачами, как в российской геополитике, так и в ее национальной социально-экономической политике.

Анализ инвестиционной деятельности Мурманской области

А. В. Скубрий

Мурманский арктический государственный университет (МАГУ), г. Мурманск,
iana.skubrii.96@mail.ru

Реализация Инвестиционной политики Мурманской области осуществляется в соответствии со Стратегическим планом социально-экономического развития до 2020 года, в рамках муниципальной программы «Развитие конкурентоспособной экономики» от 08.11.13 г.

Характер динамики инвестиций в Мурманской области носит неоднозначный характер. В структуре инвестиций региона практически 100 % составляют инвестиции в основной капитал.

В структуре инвестиций по источникам финансирования в общем объеме Мурманской области наблюдается высокая доля использования собственных средств, а в структуре привлеченных – бюджетных средств федерального бюджета.

Существенно изменилась за последнее время структура инвестиций по видам экономической деятельности: если в 2008 году в ней преобладали транспорт и связь, то в период 2011-2015 гг. стала преобладать добыча полезных ископаемых. Однако в 2016 году транспорт и связь вернули себе лидерство. В целом по отраслевой структуре инвестиций прослеживается рост производства и распределения электроэнергии, газа и воды, здравоохранения и предоставления социальных услуг, предоставления прочих коммунальных, социальных и персональных услуг. В целом инвестициями обеспечены рыболовство и рыбоводство.

В поступлении иностранных инвестиций до 2011 года преобладали кредиты, а в период с 2011 года их доля приходилась на прямые иностранные инвестиции, направленные преимущественно на развитие транспорта и связи, а также оптовой и розничной торговли**.** Основными зарубежными инвесторами являются Норвегия, Финляндия, Республика Кипр и оффшорные зоны: Республика Сейшельские острова и Британские Виргинские острова. В последнее время делается акцент на Китай. А в долгосрочной перспективе до 2020-2025 гг. предполагается, что рынок КНР составит реальную альтернативу европейскому.

По результатам Национального рейтинга состояния инвестиционного климата в субъектах РФ в 2016 году Мурманская область заняла 32-е место (2015 году это было 52-е место). За первое полугодие 2017 года увеличился объём инвестиций в основной капитал до 40 млрд. рублей (на 45 % больше, чем в 2016 году). Опыт региона по формированию мероприятий по развитию конкуренции и поддержке малого и среднего предпринимательства отмечен в «белой» книге проконкурентных региональных практик Федеральной антимонопольной службы.

Мурманская область входит в число наиболее значимых промышленно развитых регионов, что обусловлено наличием богатейших природных ресурсов. Но, несмотря на это, область ранжируется как малопривлекательный регион для ведения инвестиционной деятельности. Это связано с тем, что потенциальные частные инвесторы оценивают высокий риск вложения для многих проектов в связи со слабо развитой институциональной инфраструктурой.

Проблемы освоения туризма в Арктической зоне

А. Ю. Смолянинова

Мурманский арктический государственный университет (МАГУ), г. Мурманск,
ane4ka.smolyaninova00@gmail.com

Арктика является одним из самых труднодоступных регионов мира – тем самым привлекая к себе огромное внимание, и значится бесспорным фаворитом для путешествия. Бесспорно Северный Полюс считается визитной карточкой. Стоит обратить внимание, что не в полной мере используются туристические возможности других регионов Арктической зоны.

Одной из немаловажных проблем на пути освоения туризма является низкий уровень сервисных услуг и отсутствие туристической инфраструктуры, а так же это приводит к большим финансовым затратам. Из-за чего туристы предпочитают более южные курорты с доступными путевками.

Следует разобраться в том, как же сделать Арктику и Арктические зоны более доступными и привлекательными для туристов.

Молодежная политика как фактор социально-экономического развития региона (на примере Дании)

А. И. Торопова, А. А. Богданова

Северный Арктический федеральный университет им. М.В. Ломоносова (САФУ),
г. Архангельск, nastushatoropova@yandex.ru

Состояние социально-трудового потенциала молодежи и степень эффективности его формирования и использования в значительной степени определяет социально-экономическое развитие региона. Молодежь составляет весомую часть трудоспособного населения страны, и в будущем именно она станет реальной двигательной силой развития государства. С экономической точки зрения молодежь является одной из групп риска, поскольку характеризуется неустойчивостью жизненных установок, отсутствием практического опыта работы, возможным недостатком профессиональных знаний и т.д. В связи с этим формирование грамотной молодежной политики является одной из важнейших целей государства.

Молодежная политика в Дании - неотъемлемая часть общей политики государства, направленной на поддержку Дании как открытого и просвещенного демократического общества благосостояния, основанного на социальной сплоченности и направленного на предоставление равных возможностей на получение образования, трудоустройство и социальное обеспечение каждому.

Датское правительство установило несколько основных целей и направлений деятельности в рамках молодежной политики:

1) Образование: все молодые люди в Дании должны получить общее и профессиональное высшее или среднее образование или пройти другие формы профессионального обучения. Высокая квалификация гарантирует высокую занятость.

2) Формирование активной гражданственности у молодежи через участие в большом количестве добровольных организаций в области спорта, досуга, политики, культуры и т.д. Это стимулирует детей и молодежь в социальном плане и учит их сотрудничать с другими людьми, быть частью команды и заниматься общим делом.

3) Активное участие молодежи в политической жизни страны: был создан веб-сайт парламента Дании для детей и молодежи (www.ungtinget.dk), а также интерактивный центр под названием «Политик на день», который предоставляет школьникам возможность убедиться на практике, что они могут стать активными участниками политических процессов и оказывать влияние на события.

4) Повышение доступности и качества информации об образовании и возможностях рынка труда для молодых людей недатского этнического происхождения. Для этого с 2002 Министерство по делам беженцев, иммиграции и интеграции Дании проводит кампанию "Brug for alle" («Нам нужны все молодые люди»).

В целом, молодежная политика является важнейшей частью усилий датского правительства, направленных на создание сильной экономики и общества полной занятости, социального обеспечения, образования и возможностей трудоустройства. Она учитывается в жилищной политике государства, предоставляющей молодым людям возможность обеспечения жильем, а также принимается во внимание в системе юстиции, социальной и интеграционной политике, которые направлены на предотвращение преступности и социальной маргинализации молодых людей и на оказание помощи в успешной интеграции молодежи. Таким образом, в Дании успешно закладываются основы для формирования молодых людей, способных самостоятельно выстраивать свое будущее и активно участвовать в политических и экономических процессах страны.

Роль международного сотрудничества в решении экономических проблем Мурманской области

М. А. Уткова, В. С. Губинская

Мурманский арктический государственный университет (МАГУ), г. Мурманск,
mtim76@mail.ru, gubin_22@mail.ru

Мурманская область – активный участник международного сотрудничества, что обусловлено ее приграничным статусом и близостью северных иностранных государств.

Международные проекты реализуются в рамках двустороннего и многостороннего сотрудничества и способствуют социально-экономическому развитию региона, оказывают благоприятное влияние на инвестиционный климат области.

Экономическое развитие складывается из 3 его составляющих: социум, экономика и безопасность. Так, в стратегии социально-эконмического развития Мурманской области на период до 2025 года приоритетными направлениями развития отрасли определены комплексная модернизация рыбопромышленных предприятий и развитие сектора аквакультуры. В связи с этим, целью работы является определение экономических проблем, присущих Мурманской области и выявлении особой роли международного сотрудничества в решении представленных проблем.

Рыбная промышленность является одной их традиционных отраслей экономики Мурманской области и играет важную роль в социально-экономической специализации региона. Предприятиями региона ежегодно вылавливается около 600 тысяч тонн водных биоресурсов. Годовой объем выпуска рыбной продукции составляет 500 тысяч тонн. 60 % вырабатываемой продукции поставляется на внутренний рынок России.

По итогам 2012 года Мурманская область заняла первое место среди всех субъектов Российской Федерации по объему отгруженной рыбной продукции – свыше 30 млрд рублей.

В 2015 году, по последним данным Министерства экономического развития Мурманской области – 69,5 млрд.руб. Так же, по данным Мурманскстата – на начало 2018 года объем улова составляет около 321 млн.руб.

Мурманская область занимает лидирующее место в Европейской части России по добыче водных биоресурсов. Основным объектом портовой инфраструктуры является Мурманский морской рыбный порт – самый большой рыбный порт на Севере Российской Федерации.

В рыболовной зоне России добывается всего 18 % улова, в 200-мильных зонах иностранных государств вылавливается 72 % улова в открытых районах Мирового океана, за пределами 200-мильных зон добывается около 10 % от общего улова предприятий Северного бассейна. Средний возраст добывающих судов 29 лет, что препятствует увеличению объема рыбной промышленности.

Представленные данные подтверждают наличие ключевых проблем в данной отрасли экономики – обострение глобальной конкуренции за право добычи водных биоресурсов и высокий уровень физического износа рыбопромыслового флота.

Международные отношения в сфере рыболовства играют важную роль в его развитии, как для России, так и для зарубежных стран.

В связи с необходимостью решения выше представленных вопросов в работе выделены основные пути развития – обновление производственных мощностей рыбопромышленного комплекса, расширение доступа рыбохозяйственных организаций к получению доли квоты добычи (вылова) водных биоресурсов, поддержание международного сотрудничества в Арктике в области рыболовства.

Роль и значение сферы услуг в развитии региона

М. А. Уткова, О. А. Синерук

Мурманский арктический государственный университет, г. Мурманск, mtim76@mail.ru, sinerukoksana@mail.ru

На сегодняшний день в экономике любого государства, в том числе и нашей страны, существенно возрастает доля сервиса в экономике, все большее развитие получает сфера оказания услуг населению (сфера обслуживания). Сфера услуг считается одной из самых многообещающих, быстроразвивающихся сфер экономики. Она охватывает широкое поле деятельности: от торговли и автотранспорта до финансирования, страхования и посредничества различного рода. Отели и рестораны, прачечные и парикмахерские, учебные и спорт заведения, туристические компании, радио и телестанции, консалтинговые компании, медицинские учреждения, музеи, театры и кинотеатры относятся к сфере услуг. Почти все без исключения, компании проявляют в представленных отраслях достаточно высокий уровень обслуживания.

К основным видам услуг можно отнести: производственные – консультация, аренда, сервис и восстановление оснащения; распределительные – торговая деятельность, автотранспорт, взаимосвязь; профессиональные – банковские, страховые, экономические, консалтинговые, маркетинговые; потребительские – массовые услуги, связанные с домашним хозяйством и времяпрепровождением; социальные – телевещание, радиовещание, обучение, уровень культуры и др.

Фудтех (от британского foodtech) - объединение цифровых технологий, то, что сопряжено с созданием, доставкой и изготовлением пищи. К обществу фудтеха принадлежат сервисы доставки с ресторанов, заказа продуктовых конструкторов, заявок в вынесение (take away), заказа столиков в интернете. Российский рынок доставки готовой еды хоть и отстает от западного, лет на 5, однако увеличивается стремительно. В 2017 году, согласно определенным анализам, он достиг 104,6 миллиардов рублей. Данное увеличение составляет 17 процентов к 2016 году. Исследования показывают, что этот

рынок не снижал свои позиции даже в период кризиса 2014–2015 годах, а в 2016 году уже продемонстрировал рост на 5–7 процентов, составив 89,4 миллиардов рублей.

Конечно, наибольшая доля клиентов служб доставки на сегодняшний день наблюдается в крупнейших отечественных городах-миллионерах, включая Московскую область и Санкт-Петербург, где опыт заказа готовой еды на работу или домой в период с 2015-го по 2016 года имели порядка 75–79 процентов анкетированных, а в Москве данный показатель вырос до 81,4 процента. Число покупателей готовой еды постоянно увеличивается, даже среди проживающих в сравнительно маленьких российских городах с численностью населения от 100 тысяч до 500 тысяч человек. И, согласно суждению специалистов, градиент формирования рынка доставки в кратчайшие 4-5 лет сместится как раз в регионы, которые станут драйвером увеличения этого сегмента.

Мурманская область играет заметную роль в развитии экономики России, обеспечивая часть потребности национального рынка в развитии транспортных и туристических услуг, услуг торговли и общественного питания, что обуславливает новые возможности развития и все возрастающий интерес к развитию сектора услуг в сфере доставки и обслуживания потребителей, ориентированного в том числе и на туристов, приезжающих в регион из других российских территорий и стран.

На наш взгляд, российский foodtech ждет впереди возможное развитие по нескольким причинам: интерес к рынку растет с каждым днем, в т.ч. со стороны инвесторов, не все ниши еще освоены. Формирование интереса к региональному foodtech-рынку в Мурманской области может способствовать внедрению маркетинговых инструментов, направленных на преодоление локальных барьеров развития экономики сектора услуг.

Стратегия инновационного развития Арктики на примере Дании, Норвегии, Канады и США

М. Н. Чечурина, В. К. Махортова

Мурманский арктический государственный университет (МАГУ), г. Мурманск,
maya1946g@mail.ru, vika.mahortova@yandex.ru

Аннотация. В статье, на основании анализа положительного опыта разработки и реализации стратегии инновационного развития и освоения Арктики приарктическими странами, обосновывается положение о том, что освоение Арктики требует особых подходов. Данные, полученные в результате проведенного исследования, могут быть использованы российским государством в формировании и совершенствовании национальной политики инновационного освоения и развития АЗРФ. Актуальность работы обусловлена возрастанием интереса зарубежных стран к освоению и развитию Арктического региона.

Приарктическими государствами, как известно, являются: Россия, Норвегия, Дания (Гренландия и Фарерские острова), Канада и США (так называемая «арктическая пятерка»). Можно отметить, что данные страны, так же, как и Исландия, Швеция и Финляндия, являются членами Арктического совета. Все приарктические государства имеют разработанные документы по стратегии освоения и развития Арктики.

Дания. Правительство Дании сформулировало приоритетные направления инновационного развития и освоения Арктики в «Арктической стратегии - 2020» (англ. «Denmark, Greenland and the Faroe Islands: Kingdom of Denmark Strategy for the Arctic 2011–2020»), а именно: создание мирной, стабильной и безопасной Арктики, с самоустойчивым ростом и развитием, с учетом чувствительного климата, природы и окружающей среды, в тесном сотрудничестве с международными партнерами. С целью реализации стратегии, в

Дании создали трехсторонний Руководящий Комитет (Дания – Гренландия - Фарерские острова), Полярный Секретариат, Форум Арктических Исследований, сайт «Ворота Арктики».

Норвегия. В соответствии со «Стратегией Правительства Норвегии в северных регионах» (англ. «The Norwegian government's high north strategy»), Норвегия будет продолжать: нести ответственность за незаконную ловлю рыбы и управление возобновляемыми рыбными ресурсами; использовать возможности Баренцева моря в качестве новой европейской энергетической провинции; учитывать экологическую составляющую; улучшать условия и качество жизни всех проживающих на Крайнем Севере; нести особую ответственность за права коренных народов; развивать отношения с Россией. В соответствии с «Арктической политикой Норвегии» (англ. «Norway's arctic policy. Creating value, managing resources, confronting climate change and fostering knowledge. Developments in the Arctic concern us all, policy illustrated review ») и «Арктической Стратегией Норвегии» (англ. «Norway's Arctic Strategy – between geopolitics and social development») приоритетными направлениями являются: развитие международного сотрудничества; развитие бизнеса; лидерство в знаниях; развитие инфраструктуры, переход на «зеленую» экономику, защита окружающей среды, безопасность и готовность реагировать на чрезвычайные ситуации. Инфраструктура полярных исследований Норвегии широко представлена как в Артике, так и в Антарктике.

Канада. Цели развития в Арктике отражены в «Северной стратегии Канады: наш Север, наше наследие, наше будущее» (англ. «Canada's northern strategy. Our North, Our Heritage, Our Future»), а именно: обеспечение суверенитета в арктическом регионе; защита окружающей среды и адаптация коренного населения к изменениям климата; организация системы эффективного управления северными территориями и обеспечение комплексного социально-экономического развития зоны канадского Севера. Правительство Канады тесно сотрудничает с территориальными администрациями по части разработки специальных программ, учитывающих местные потребности.

США. Национальные интересы США в Артике отражены в следующих документах: «Национальная стратегия в Арктическом Регионе» (англ. «2013 National Strategy for the Arctic Region», «Стратегия Министерства обороны в Арктике» (англ. «2013 Department of Defense Arctic Strategy»), «Долгосрочный план мероприятий военно-морских сил США в Арктике» (англ. «U.S. Navy Arctic Roadmap»). В соответствии с «Отчетом по Целям и Задачам Арктических Исследований 2017-2018», основными целями являются: наблюдение, понимание и прогнозирование изменений окружающей среды; улучшение здоровья человека в Арктике; преобразование арктической энергии; продвижение «Создания антропогенной среды» в Арктике; исследование арктической культуры и устойчивости общества; усиление международной научной кооперации в Арктике. Отличительной чертой организационной структуры полярных исследований США является многоуровневая интеграция технических средств и систем университетов, федеральных служб и агентств.

Россия. Стратегия освоения и развития Арктики РФ сформулирована в следующих документах: «Стратегия инновационного развития РФ до 2020 года», «Основы государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2020 года и дальнейшую перспективу», «Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 года», «Социально-экономическое развитие Арктической зоны Российской Федерации».

Стратегия предусматривает: разграничение морских пространств в Северном Ледовитом океане на основе норм международного права, обеспечение взаимовыгодного присутствия на Шпицбергене, программу научных исследований - «Поисковые фундаментальные научные исследования в интересах развития АЗРФ», развитие транспортной инфраструктуры и эффективное использование СМП, укрепление международного арктического научного сотрудничества, улучшение качества жизни

коренного населения в Арктике и создание единой региональной системы поиска и спасения и предотвращения техногенных катастроф с ликвидацией их последствий с приарктическими странами.

Принятая обновленная госпрограмма включает в себя три подпрограммы: «Формирование опорных зон развития и обеспечение их функционирования, создание условий для ускоренного социально-экономического развития АЗРФ» (2018 - 2025 гг.), «Развитие Северного морского пути и обеспечение судоходства в Арктике» (2018-2025 гг.), «Создание оборудования и технологий нефтегазового и промышленного машиностроения, необходимых для освоения минерально-сырьевых ресурсов АЗРФ» (2021 – 2025 гг.). Общим недостатком разработанных документов является слабая проработка механизмов реализации мероприятий, способствующих реализации стратегических целей, созданию условий перехода к инновационной экономике.

AUTHOR INDEX

G

Gilbert, S. Z. 104

K

Kaspersen, J. 92
Khawaja, H 92

R

Rosentau, A 30

А

Агеева Я. В. 47
Александрова Д. В. 115
Александрова Е. Ю 79
Анофренков А. Н. 91
Анохина В. С. 35, 37
Анциферова А. М. 115
Афанасьева А. Б 75

Б

Белай А. С. 116
Белозеров А. А. 103
Бобрева Л. А. 97
Богданова А. А. 120
Богданова В. А. 63
Бондарев О. В 64
Брокарев И. А. 76
Брокарева Е. А. 77

В

Васильев А. И. 19
Велиев Р. Я. 27
Воробьева В. М. 55

Г

Габаин А. А 99
Гармаш М. В 65
Гостева А. Д 55
Губинская В. С. 121
Гусакова Е. В. 104

Д

Дзапаров С. А. 103
Дикаева Д. Р 42
Дубровский А. Р. 98
Дунаева А. О. 35

Ж

Жирова А. В 78

З

Запорожцев И. Ф. 55, 57
Захаренко В. С 27

И

Иванова И. В. 20
Иванова О. Н 19, 22, 23
Иванчук Н. В 81, 83, 84, 85

К

Казаков П. А. 48
Канищева О. В 66, 67
Кочетков Д. А. 106
Кравец П. П. 41, 63, 69, 70
Крыштоп В. А. 20, 21, 75, 80, 82
Кублицкий Ю. А. 30
Кузнецова Н. Ю 49
Кулеш К. М. 69
Куликова Т. С 28

Л

Лаврова А. О. 79
Леменков В. А. 29
Локтева А. В 107
Лопушняк А. Э 117
Лудикова А. В 30

М

Малавенда С. С. 63, 70, 71
Малицкая Е. А. 58
Маркова М. А 117
Матвеева М. В. 36
Махортова В. К. 123
Меньшикова А. В 80
Милкин В. И. 92
Мингалев И. В 93
Мингалев О. В 93
Минченок Е. Е 43
Минчёнок Е. Е 38
Митина Е. Г. 77

Н

Назарчук О. В. 56
Назмиева К. Р. 37
Нестерова В. Н. 67
Нехорошева Д. С. 108
Николаева А. А. 70
Нуколова А. Ю. 109

О

Окунев М. А. 98
Островский А. А. 27

П

Парфенов С. А. 81
Пермякова Н. С. 38
Петрова К. А. 21
Питель С. Т. 81
Погодаев Д. М. 22
Полежаев В. С. 92
Постевая М. А. 82
Приймак П. Г. 69
Пунанцев А. А. 50

Р

Решетняк В. Н. 110
Роббек И. Г. 23

С

Сафонова А. В. 40
Сахаров М. М. 51
Севостьянов И. Д. 106
Седов С. Н. 28
Сецко П. В. 93
Синерук О. А. 122
Скубрий А. В. 119
Смирнова А. С. 41
Смолянинова А. Ю. 120
Соколова Д. А. 24
Соколова Н. В. 30
Субетто Д. А. 30
Сырых Л. С. 30

Т

Титов Р. А. 99
Тихомирова С. И. 111
Торопова А. И. 120
Третьякова Д. В. 57
Трошенков В. Е. 91

У

Уткова М. А. 121, 122

Ф

Фалеев М. А. 58
Ферин И. В. 83
Ферина А. А. 84
Фрейберг М. В. 47
Фроленко Д. М. 85
Фролова Е. А. 42

Х

Харинов А. А. 94
Хачетурова К. С. 42

Ч

Чаус С. А. 71
Чернюк Л. А. 86
Чечурина М. Н. 123
Човган О. В. 71

Ш

Шаталова А. Е. 30
Шейнкман В. С. 28
Шерстобитова А. В. 43
Шиханов И. С. 91, 94

Ю

Юшков Е. С. 58
Юшкова Е. Е. 58

Я

Янин ев А. А. 99